

## HASIL TANGKAP SAMPINGAN (HTS) PADA PERIKANAN RAWAI TUNA DI SAMUDERA PASIFIK

Agustinus Anung Widodo, Budi Iskandar Prisantoso dan R Thomas Mahulette

Peneliti pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Ancol-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 28 Juli 2011 ; Diterima setelah perbaikan tanggal: 12 Agustus 2011

Disetujui terbit tanggal: 30 September 2011

### ABSTRAK

Masalah umum yang dihadapi dalam operasi penangkapan ikan terhadap sumberdaya yang sifatnya *multi spesies* dan *multi-cohort* di daerah tropis adalah diperolehnya hasil tangkapan bukan spesies target yang biasa disebut hasil tangkap samping (HTS) atau *by-catch*. Saat ini informasi mengenai HTS pada perikanan rawai tuna di Indonesia yang beroperasi di Samudera Pasifik masih terbatas. Disisi lain informasi tersebut sangat dibutuhkan dalam rangka pelaksanaan pengelolaan sumberdaya tuna yang memadai. Penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang HTS pada perikanan rawai tuna di Samudera Pasifik dilakukan di Bitung bulan Mei sampai Juli 2010. Penelitian dilakukan dengan dua cara yaitu melalui pengambilan contoh di pusat pendaratan armada rawai tuna (*port sampling*) dan *observer* di kapal rawai tuna (*onboard observer*). *Port sampling* dilakukan setiap hari pada minggu keempat selama bulan Mei sampai Oktober 2010. *Onboard observer* dilakukan sebanyak dua trip operasi penangkapan rawai tuna. Data yang dikumpulkan meliputi aspek operasional rawai tuna, jenis ikan HTS dan ukuran panjang cagak ikan HTS. Hasil riset menunjukkan bahwa rata-rata laju pancing HTS selama Mei sampai Oktober 2010 adalah 19,6 kg/100 mata pancing per tawur. Sebanyak 16 spesies HTS rawai tuna dapat diidentifikasi yang didominasi oleh ikan setuhuk hitam atau *black marlin* (*Makaira indica*). Ukuran *low jaw fork length* (LJFL) ikan setuhuk hitam dan ikan meka secara berturut-turut adalah 97-198 cm (modus 141-160 cm), 94-241 cm (modus 161-180 cm) dan ukuran *fork length* ikan tikusan adalah 96-190 cm (modus 121-140 cm).

**KATA KUNCI :** hasil tangkapan sampingan, rawai tuna, Samudera Pasifik

**ABSTRACT :** Bycatch of tuna long line fishery in Pacific Ocean, By : Agustinus Anung Widodo, Budi Iskandar Prisantoso and Thomas Mahulette.

*The common fishing operation problematic in tropical waters which characterized by multi-species and multi-cohort resource is the numbers of bycatch exploited. Currently, the information of bycatch in the longline fishery especially operated in the Pacific Ocean is limited. On the other hand, this information is necessary for the implementation tuna fisheries management framework. The objective of this research is to collate the information of Pacific tuna longline bycatch landed in Bitung during the period of May until July 2010. Research conducted in two ways i.e. through port sampling at the central landing of tuna longline and observer onboard. Port sampling was conducted in the forth week during May until October 2010, whilst observer onboard was conducted in two trips within that period. Data collected consists of operational aspects of tuna longliners, species composition of bycatch and its fork length. Results of this research showed that the average of hook rate during the period of May-October 2010 was 19.10 kg/100 hooks per set. Sixteen species of tuna longline bycatch have been identified and showed that black marlin (*Makaira indica*) was predominant. Size of Low Jaw Fork Length (LJFL) of black marlin, swordfish and thresher shark were 97-198 cm (mode 141-160 cm), 94-241 cm (mode 161-180 cm) and 96-190 cm (121-140 cm) respectively.*

**KEYWORD :** bycatch, tuna long line, Pacific Ocean

### PENDAHULUAN

Asosiasi antar spesies ikan pada area penangkapan (*fishing ground*) yang sama merupakan ciri menonjol sumber daya perikanan di perairan tropis, seperti yang terjadi di perairan Indonesia. Pada umumnya berbagai jenis ikan membentuk kelompok

yang biasa disebut *fish schooling*. Hal tersebut diindikasikan pada hasil tangkapan pukat cincin yang dioperasikan di perairan Indonesia. Sebagai contoh, pukat cincin tuna di Samudera Pasifik terutama ditujukan untuk menangkap ikan cakalang. Kenyataan menunjukkan bahwa pukat cincin tersebut juga menangkap spesies ikan *rainbow runner*,

*mahimahi, ocean triggerfish, mackerel scad, and silky shark* sebagai *bycatch* (Coan et al., 2000).

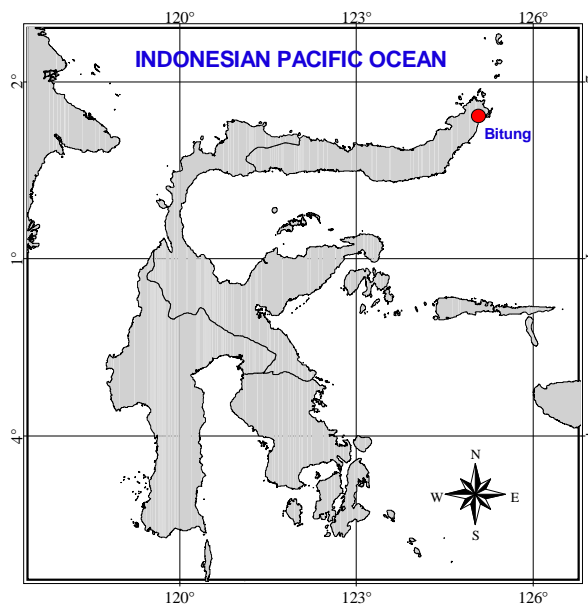
Hasil tangkap sampingan (HTS) atau *bycatch* dapat diartikan sebagai ikan hasil tangkapan non target pada suatu perikanan tangkap tertentu (Pauly, 1984 ; Alverson et al, 1994). Ikan non target dapat berupa bukan spesies tujuan atau spesies tujuan tapi ukurannya di bawah standar yang diinginkan yaitu berupa ikan muda atau yuwana. Ikan cucut, pari, setuhuk, layaran, dan mahi-mahi sering tertangkap sebagai HTS rawai tuna. Pada perikanan pukat cincin tuna tertangkap ikan-ikan tuna muda (*baby tuna*). Saville, (1980) dalam Pascoe, (1997) mengatakan bahwa dampak dari tertangkapnya yuwana atau ikan muda sebagai HTS mengakibatkan terjadinya penurunan populasi ikan. Akibat selanjutnya adalah hilangnya pendapatan nelayan di masa mendatang.

Sejauh ini, penelitian terkait HTS banyak dilakukan pada perikanan demersal, khususnya perikanan *trawl* udang (Hall et al.,2005). Aspek lingkungan, biologi maupun ekonomi HTS perikanan demersal telah banyak dibahas. Hal ini berbeda dengan perikanan pelagis besar terutama perikanan tuna, di Indonesia yang informasinya masih sangat langka. Beberapa riset HTS pada perikanan tuna di Indonesia

kebanyakan subjeknya adalah spesies '*endangered*' terutama penyu (Chan,1988). Spesies lain seperti setuhuk, cucut, dan pelagis besar lainnya pada perikanan tuna belum banyak diteliti. Padahal informasi tersebut sangat diperlukan dalam rangka pelaksanaan pengelolaan sumber daya ikan. Dalam rangka medeskripsikan tentang laju pancing (*hook rate*), jenis (*spesies*) dan ukuran ikan HTS pada perikanan rawai tuna yang beroperasi di Samudera Pasifik maka telah dilakukan suatu penelitian tahun 2010.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Bitung, Sulawesi Utara yang merupakan basis utama kapal rawai tuna yang beroperasi di Samudera Pasifik (Gambar 1) pada bulan Mei sampai Oktober 2010. Data dikumpulkan melalui kegiatan enumerasi di tempat pendaratan kapal rawai tuna dan observasi di kapal rawai tuna yang beroperasi. Enumerasi dilakukan oleh empat enumerator di dua lokasi pendaratan kapal rawai yaitu di dermaga milik PT. Bitung Mina Utama dan PT. Nutrindo Freshfood International. Observasi dilakukan oleh satu observer yang mengikuti dua kapal rawai tuna milik PT. Nutrindo Freshfood International.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Bitung  
Figure 1. Research location of Bitung.

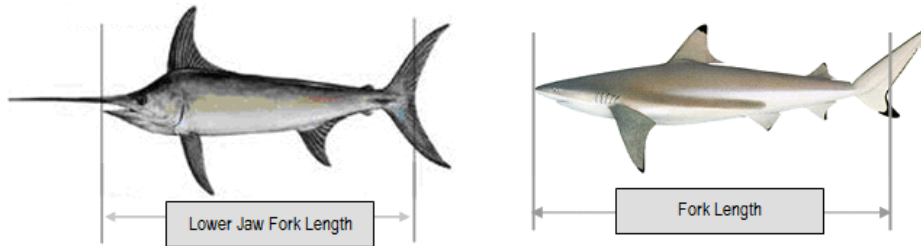
Pengumpulan data oleh enumerator dilakukan setiap hari pada minggu terakhir setiap bulan terhadap seluruh kapal rawai tuna yang mendarat. Data yang dikumpulkan enumerator meliputi aspek perikanan yang terdiri dari nama kapal, daerah operasi penangkapan, lama operasi di laut, jumlah pancing

per tawur (*setting*), jumlah ikan yang tertangkap, jenis (*spesies*) dan ukuran (panjang) ikan yang tertangkap serta ukuran ikan (panjang dan berat). Pengumpulan data oleh obsever dilakukan sebanyak 2 trip operasi penangkapan. Data yang dikumpulkan adalah nama kapal, posisi daerah penangkapan, jumlah hari operasi,

jumlah pancing/setting, jumlah dan jenis ikan yang tertangkap serta ukuran panjang ikan.

Identifikasi jenis ikan adalah merujuk pada Collete & Nauen, (1983), Compagno (1999) dan Sainsbury et al. (1985). Jumlah dan ukuran (panjang dan berat) ikan HTS berukuran besar seperti halnya ikan cucut (*shark*) dan ikan berparuh (*billfish*) dihitung dan diukur satu per satu atau secara sensus. Jumlah dan ukuran ikan HTS berukuran kecil seperti halnya lemadang, opah dan bawal batu tidak dihitung jumlahnya namun

hanya diukur bobotnya secara keseluruhan. Ukuran panjang ikan adalah ukuran panjang cagak (*fork length-FL*) dan ukuran berat (kg). Pada ikan berparuh (*billfish*) panjang cagak diukur dari rahang bawah atau *lower jaw fork length* (LJFL) karena umumnya ikan berparuh yang didaratkan telah dipotong paruh bagian atasnya untuk efisiensi penyimpanan di palkah. Adapun HTS jenis lain yaitu seperti halnya ikan cucut atau *shark* diukur panjang cagak (FL) yang mengacu Siriraksopon et al. (2004) sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengukuran panjang cagak rahang bawah (LJFL) pada ikan paruh panjang dan panjang cagak (FL) pada ikan cucut.

Figure 2. Lower jaw fork length (LJFL) on billfish and fork length (FL) on shark measurement.

Jenis dan ukuran panjang cagak ikan HTS terkumpul dikompilasi dan dianalisis secara deskriptif, selanjutnya hasil analisis disajikan secara naratif, tabel dan grafik. Upaya (*effort*) penangkapan rawai tuna dinyatakan dalam jumlah pancing yang digunakan dalam suatu operasi tertentu atau suatu area tertentu yang biasa disebut laju pancing atau *hook rate*. Laju pancing atau *hook rate* dihitung sebagai jumlah atau berat ikan yang tertangkap per 100 atau 1.000 pancing (Klawe, 1980). Laju pancing atau *hook rate* hasil tangkapan utama (tuna) dan HTS berukuran besar dihitung berdasarkan berat (KG) dan jumlah ikan (ekor) per 100 pancing. sedangkan HTS berukuran kecil hanya berdasarkan berat (KG) karena banyak HTS yang hanya dicatat beratnya saja. Rumus laju pancing atau *hook rate* adalah sebagai berikut:

$$HR = \frac{JI}{JP} \times A \dots\dots\dots(1)$$

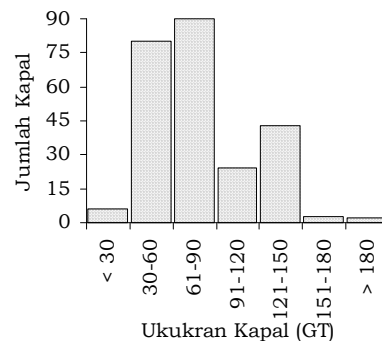
dimana HR = laju pancing (ekor/100 pancing)  
 JI = jumlah ikan (ekor) atau berat (kg)  
 JP = jumlah pancing  
 A = 100 pancing

**HASIL DAN BAHASAN**

**Perikanan Rawai Tuna di Bitung**

**Struktur Armada Penangkapan**

Armada rawai tuna yang tercatat atau teregister di Bitung adalah mencapai 274 kapal (Anonimus, 2010). Ukuran kapal antara 30-200 GT yang didominasi oleh kelompok ukuran 61-90 GT yaitu mencapai 90 kapal. (32.8 %), disusul dengan kapal kelompok ukuran 30-60 GT yaitu mencapai 79 kapal (28.8 %). Gambar 3 menyajikan struktur ukuran armada rawai tuna.



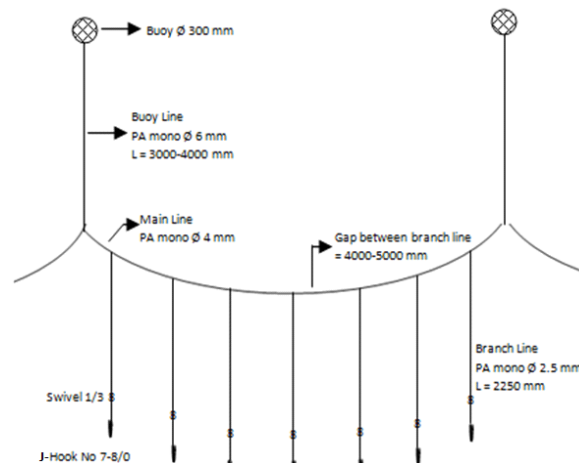
Gambar 3. Struktur armada rawai tuna yang berbasis di Bitung tahun 2010.

Figure 3. Fleet structure of tuna long line based in Bitung in 2010.

Sejak dua tahun terakhir banyak dioperasikan kapal kelompok ukuran 30-60 GT dengan mesin penggerak utama berkekuatan 240-300 HP. Kelompok ukuran 30-60 GT diduga akan berkembang dan menggeser armada berukuran >60 GT. Armada kelompok ukuran >60 GT akan cenderung berkurang jumlahnya disebabkan tingginya biaya eksploitasi operasi penangkapan yang harus dikeluarkan. Armada kelompok ukuran >60 GT umumnya menggunakan mesin penggerak relatif besar yaitu >300 HP dengan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) lebih tinggi dibanding mesin penggerak yang berkekuatan lebih kecil pada kelompok kapal 30-60 GT. Sebagaimana diketahui bahwa saat ini harga BBM relatif tinggi sehingga sangat membebani laju kegiatan operasi penangkapan. BBM merupakan komponen termahal dari biaya eksploitasi kegiatan operasional penangkapan yang harus dikeluarkan. Semakin berkembangnya armada rawai tuna berukuran 30-60 GT juga karena jarak antara basis operasi (Bitung) dengan daerah penangkapan rawai tuna di Samudera Pasifik tidak terlalu jauh yaitu sekitar 10-20 jam perjalanan dengan lama operasi 20-25 hari. Kondisi tersebut sangat memungkinkan dioperasikannya armada rawai tuna kelompok ukuran 30-60 GT. Kapal kelompok ukuran 30-60 GT mampu menyimpan tuna hasil tangkapan antara 15-30 ton dengan pengawet es dikombinasikan dengan mesin refrigerasi pada suhu sekitar -5°C untuk mempertahankan es tetap beku selama trip penangkapan.

### Teknologi Rawai Tuna Terkait HTS

Rawai tuna merupakan rangkaian sejumlah pancing yang umumnya dioperasikan di laut lepas. Bagian utama dari alat rawai tuna adalah tali utama (*main line*), tali cabang (*branch line*), tali pelampung (*buoy line*), pelampung (*buoy*) dan mata pancing (*hook*). Bahan utama tali temali rawai tuna yang berbasis di Bitung adalah tali *nylon monofilament*. Wawancara (Pers Comm, 2010) dengan nakoda kapal KM. Nutrindo 3 milik PT.Nutrindo Freshfood International diperoleh informasi bahwa satu unit rawai tuna biasanya menggunakan 900–1.200 mata pancing setiap kali tawur (*setting*). Gambar 4 menunjukkan disain dan konstruksi rawai tuna yang banyak beroperasi di Samudera Pasifik dan berbasis di Bitung yang mengadopsi sistem yang dikembangkan perikanan rawai tuna Taiwan. Jenis umpan yang digunakan umumnya ikan pelagis kecil, seperti lemuru (*Sardinella* sp.), layang (*Decopterus* sp.), kembung (*Rastrelliger* sp.), bandeng (*Chanos chanos*) dan cumi-cumi (*Loligo* sp.).



Gambar 4. Disain dan konstruksi umum rawai tuna yang dioperasikan di Samudera Pasifik

Figure 4. Design and construction of tuna long line gear operated in Pacific Ocean

Disain dan konstruksi rawai tuna sebagaimana disebutkan di atas adalah kategori rawai tuna permukaan (*pelagic tuna long line*) dengan kedalaman mata pancing maksimum <150 meter pada saat rawai dioperasikan di laut. Kedalaman tersebut merupakan lapisan kedalaman perairan laut dimana banyak terdapat jenis ikan non target rawai tuna seperti halnya ikan marlin mencari makan (Block *et al.*, 1992). Pada kedalaman tersebut ikan tuna juga banyak berasosiasi dengan spesies lain non target rawai tuna seperti halnya lumba-lumba (Au, 1991). Jenis umpan yang digunakan juga mempunyai andil terhadap jumlah hasil tangkapan sampingan pada rawai tuna. Hampir semua jenis umpan yang digunakan merupakan preferensi umpan ikan marlin terutama kelompok cephalopoda (termasuk cumi-cumi) yang mencapai 74% dari jenis makanan lainnya dan ikan bertulang belakang (layang, kembung, bandeng dsb) yang mencapai 15% (Gromi *et al.*, 2011).

### Hasil Tangkapan Sampingan (HTS)

#### Laju Pancing (*Hook Rate*)

Laju pancing (*hook rate*) hasil tangkap sampingan (HTS) terendah terjadi pada bulan Juni yaitu 9,58 kg/100 mata pancing, laju pancing tertinggi terjadi pada bulan Mei yaitu 38,30 kg/100 mata pancing per tawur dan rata-rata 19,6 kg/100 mata pancing per tawur (Tabel 1). Laju pancing ikan target (tuna) terendah

adalah 40,51 kg/100 mata pancing per tawur yang terjadi pada bulan Juni dan tertinggi adalah 56,87 kg/100 mata pancing per tawur yang terjadi pada bulan September. Berdasarkan jumlah individu (ekor) ikan, laju pancing beberapa jenis ikan HTS ukuran besar adalah sebagai berikut: jenis ikan berparuh (*billfish*) didominasi oleh ikan setuhuk hitam atau *black marlin* dengan rata-rata 0,0668 ikan/100 mata pancing per tawur. Jenis ikan cucut (*shark*) didominasi oleh jenis ikan cucut tikusan atau *smalltooth thresher shark* dengan rata-rata laju pancing mencapai 0,0259 ekor/100 mata pancing per tawur. Jenis HTS yang memperoleh perhatian besar yaitu penyu laut tertangkap dengan rata-rata laju pancing sebesar 0,008 ekor/100 mata pancing per tawur. Laju pancing ikan target (tuna) 1,07ekor/100 mata pancing per tawur (Tabel 2).

Dibandingkan laju pancing HTS ikan meka atau swordfish rawai tuna Korea yang beroperasi di Samudera Pasifik tahun 2005-2006 yaitu sebesar 1,0 per 1.000 mata pancing atau 0,1 per 100 mata pancing (Kim *et al.*, 2007), maka rawai tuna yang beroperasi di Samudera Pasifik yang berbasis di Bitung mempunyai rata-rata laju pancing HTS ikan meka yang lebih kecil yaitu 0,0582 ekor per 100 mata

pancing per tawur. Jika diasumsikan bahwa kondisi sumber daya ikan meka di Samudera Pasifik menyebar merata karena sebagai *highly migratory species*, maka tingkat selektivitas rawai tuna Indonesia yang beroperasi di Samudera Pasifik terhadap ikan meka atau swordfish lebih baik dibanding rawai tuna Korea tersebut.

Huang, (2011) menyampaikan bahwa selama tahun 2002-2006 penyu laut yang tertangkap rawai tuna Taiwan pada posisi 0°-10°U dan 130°-150°B yang terdiri dari jenis *oliveridley* (*Lepidochelys olivacea*), *leatherback*, *green turtle* (*Chelonia midas*) dan *loggerhead turtle* (*Caretta caretta*) sebanyak 0,015 per 1000 mata pancing atau 0,0015 per 100 mata pancing. Rata-rata jumlah penyu yang tertangkap di Samudera Pasifik oleh armada rawai tuna yang berbasis di Bitung adalah 0,0008 per 100 mata pancing (Tabel 2). Jumlah tersebut lebih kecil dibanding penyu yang tertangkap oleh armada rawai tuna Taiwan di Samudera Pasifik sebagaimana disampaikan Huang, (2011) tersebut. Kecilnya jumlah penyu yang tertangkap rawai tuna menunjukkan bahwa armada rawai tuna yang beroperasi di Samudera Hindia yang berbasis di Bitung cukup aman terhadap keberadaan sumber daya penyu.

Tabel 1. Laju pancing (*hook rate*) rawai tuna yang mendarat di PT. Nutrindo F.I. Bitung Mei sampai Oktober 2010.

Table 1. **Hook rate** of tuna the long lines landing in Nutrindo F.I.Co.Ltd, Bitung on May until October 2010.

Bulan (Month)	Jumlah Kapal (Number of Vessel)	Jumlah Tawur (Number of Setting)	Jumlah Mata Pancing (Hook Number)	Jumlah Hasil Tangkapan (Catch)			Laju Pancing Tuna (Tuna Hook Rate)	Laju Pancing HTS (Bycatch Hook Rate)
				Tuna	HTS (Bycatch)	Unit		
May	1	36	43,200	21,794	16,545	KG (KG)	50	38
				599	-	Ekor (fish)	1	
June	1	35	42,000	17,013	4,023	KG (KG)	41	10
				477	-	Ekor (fish)	1	
July	1	36	43,200	20,225	12,116	KG (KG)	47	28
				428	-	Ekor (fish)	1	
August	2	71	81,300	39,590	9,120	KG (KG)	49	11
				826	-	Ekor (fish)	1	
September	2	72	72,100	41,005	11,600	KG (KG)	57	16
				719	-	Ekor (fish)	1	
October	1	34	37,200	19,300	5,320	KG (KG)	52	14
				379	-	Ekor (fish)	1	
Rata-Rata (Average)	1	47	53,167	26,488	9,787	KG (KG)	50	18
				571	-	Ekor (fish)	1	

Tabel 2. Laju pancing (*hook rate*) HTS rawai tuna yang mendarat di PT. Nutrindo F.I. Bitung Mei sampai Oktober 2010.

Table 2. **Hook rate** of bycatch on tuna the long lines landing in Nutrindo F.I.co.Ltd, Bitung on May until October 2010.

No	Jenis ikan (Species)	Unit	Hasil tangkapan per bulan-Catch (ekor-fish) dan Laju pancing-hook rate (fish/100 hook)						Rata-Rata Average
			May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	
1	Meka/Swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> )	Fish	58	31	46	28	0	0	27.2
		HR	0.1343	0.0738	0.1065	0.0344	0.0000	0.0000	0.0582
2	Setuhuk hitam/Black marlin ( <i>Makaira indica</i> )	Fish	87	16	34	19	0	22	29.7
		HR	0.2014	0.0381	0.0787	0.0234	0.0000	0.0591	0.0668
3	Setuhuk loreng/Striped marlin ( <i>Tetrapturus audax</i> )	Fish	1	0	5	18	0	4	4.7
		HR	0.0023	0.0000	0.0116	0.0221	0.0000	0.0108	0.0078
4	Layaran/Sailfish ( <i>Istiophorus sp.</i> )	Fish	12	3	13	7	11	11	9.5
		HR	0.0278	0.0071	0.0301	0.0086	0.0153	0.0296	0.0197
5	Setuhuk biru/Blue marlin ( <i>Makaira nigrican</i> )	Fish	49	0	36	22	28	13	24.7
		HR	0.1134	0.0000	0.0833	0.0271	0.0388	0.0349	0.0496
6	Layaran tumbuk/Short bill spearfish ( <i>Tetrapturus angustirostri</i> )	Fish	9	2	19	8	8	0	7.7
		HR	0.0208	0.0048	0.0440	0.0098	0.0111	0.0000	0.0151
7	Cucut mako/Shortfin mako ( <i>Isurus oxyrinchus</i> )	Fish	1	0	1	13	8	2	4.2
		HR	0.0023	0.0000	0.0023	0.0160	0.0111	0.0054	0.0062
8	Cucut lanyam/Silky shark ( <i>Carcharhinus falciformis</i> )	Fish	1	0	1	5	7	5	3.2
		HR	0.0023	0.0000	0.0023	0.0062	0.0097	0.0134	0.0057
9	Cucut pahitan/Bigeyed thresher shark ( <i>Alopias superciliosus</i> )	Fish	3	2	6	3	1	3	3.0
		HR	0.0069	0.0048	0.0139	0.0037	0.0014	0.0081	0.0065
10	Cucut tikusan/Smalltooth thresher shark ( <i>Alopias pelagicus</i> )	Fish	26	2	22	18	1	6	12.5
		HR	0.0602	0.0048	0.0509	0.0221	0.0014	0.0161	0.0259
11	Pari hantu/Manta rays ( <i>Mobula japonica</i> )	Fish	3	0	4	0	6	1	2.3
		HR	0.0069	0.0000	0.0093	0.0000	0.0083	0.0027	0.0045
12	Penyu hijau/Green turtle ( <i>Chelonia midas</i> )	Fish	0	0	1	0	0	1	0.3
		HR	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.0000	0.0027	0.0008

### Jenis Ikan HTS

Selama penelitian bulan Mei sampai Oktober 2010 teridentifikasi sebanyak 18 (delapan belas) spesies hasil tangkapan rawai tuna yang beroperasi di Samudera Pasifik yang mendarat di Bitung. Dari 18 spesies tersebut dua spesies merupakan target penangkapan dan 16 spesies non target atau hasil tangkapan sampingan (HTS). Dua spesies target yaitu tuna jenis madidihang atau *yellowfin* tuna (*Thunnus albacares*) dan tuna mata besar atau *bigeye* tuna (*Thunnus obesus*) dengan rata-rata persentase masing-masing sebesar 57,2% dan 15,8% dari total bobot hasil tangkapan. Adapun 16 spesies HTS yang teridentifikasi selama penelitian didominasi oleh ikan setuhuk hitam atau *black marlin* (*Makaira indica*) dan ikan meka atau *swordfish* (*Xiphias gladius*) dengan rata-rata persentase masing-masing sebesar 5,4 dan 5,1% dari total bobot hasil tangkapan. Jenis lain yang juga banyak tertangkap adalah ikan setuhuk biru atau *blue marlin* (*Makaira nigricans*), bawal batu dan layaran atau *sailfish* (*Istiophorus sp.*) dengan persentase masing-masing 3,1%, 3,1% dan 1,8% dari total hasil tangkapan. Pada kegiatan *onboard observer* dicatat juga bahwa pada bulan Juli dan

Oktober tertangkap penyu hijau atau *green turtle* (*Chelonia midas*) masing-masing satu ekor ukuran 14 dan 17 kg atau total 31 kg (0,01%) dari total hasil tangkapan (Tabel 3). Kedua penyu tersebut dilepas kembali ke laut dalam keadaan hidup.

Sejauh ini hasil penelitian mengenai ikan berparuh (*billfish*) sebagai HTS pada rawai tuna belum banyak dilakukan. Widodo *et al.* (2011) menyampaikan hasil penelitiannya yang dipresentasikan pada *IOTC-Ninth Working Party on Billfish*, di Seychelles, 4–8 July 2011 bahwa ada 6 spesies berparuh tertangkap sebagai HTS pada rawai tuna yang beroperasi di Samudera Hindia yaitu *swordfish*, *blue marlin*, *black marlin*, *sailfish*, *shortbill spearfish* dan *striped marlin* yang secara keseluruhan mencapai 1,08% dari total tangkapan. Dibandingkan jumlah HTS jenis ikan berparuh (*billfish*) pada rawai tuna di Samudera Hindia tersebut, maka HTS jenis ikan berparuh (*billfish*) pada rawai tuna di Samudera Pasifik menunjukkan jumlah yang lebih besar yaitu mencapai >17%. Perbedaan jumlah ini diduga karena perbedaan jenis teknologi rawai tuna yang digunakan, yaitu rawai tuna dalam (*deep tuna longline*) di Samudera Hindia dan rawai tuna pelagis (*pelagic tuna longline*) di Samudera

Pasifik. Di Indonesia belum ada pengelolaan sumber daya secara khusus yang dilakukan terhadap jenis ikan berparuh. Disisi lain, organisasi-organisasi perikanan regional telah begitu serius mengatur sumber daya jenis ikan berparuh. Sebagai contoh di Hawaii telah ditutup pengoperasian rawai ikan berparuh (*billfish long line*) sejak tahun 2002 (Gilman et al., 2006).

Telah tertangkapnya penyu pada rawai tuna yang berbasis di Bitung, walaupun jumlahnya hanya 0.01%, namun dampaknya cukup serius karena penyu hijau yang tertangkap tersebut merupakan salah satu dari enam spesies penyu yang dilindungi (IUCN, 2003). Karena tertangkapnya penyu terutama oleh rawai tuna permukaan (*pelagic tuna long line*) sehingga beberapa grup pecinta lingkungan mengusulkan larangan dioperasikannya jenis rawai tersebut secara global (Anonimus, 2003). Upaya mengurangi jumlah penyu yang tertangkap telah dilakukan antara lain dengan menggunakan mata pancing jenis *circle hook* ukuran 18/0 sehingga mengurangi sekitar 75% tangkapan penyu pada rawai tuna permukaan (Waston et al., 2002; 2003a; 2003b). Guna mengurangi tangkapan penyu pada rawai tuna yang beroperasi di Samudera Pasifik Indonesia, sejak sekitar tahun 2007 WWF telah melakukan uji coba penggunaan *circle hook* pada rawai tuna yang berbasis di Bitung. Belum ada laporan resmi mengenai hasil uji coba tersebut, namun wawancara pribadi (Pers comm., 2010) dengan beberapa nakoda menyampaikan bahwa *circle hook* telah efektif meniadakan tangkapan penyu laut pada alat tangkap rawai tuna yang mereka operasikan. Tertangkapnya dua penyu selama penelitian adalah pada rawai tuna yang tidak menggunakan *circle hook*, karena saat ini *circle hook* tidak tersedia di pasar Indonesia. Hasil wawancara pribadi juga diperoleh informasi bahwa para nakoda kapal rawai mempunyai keinginan menggunakan *circle hook*. Hal ini merupakan indikasi positif dalam rangka upaya menyelamatkan penyu dari kepunahan di masa mendatang.

## Ukuran Ikan HTS

Hasil penelitian pertengahan Juli sampai Oktober 2010 tidak berbeda dengan hasil penelitian Mei sampai Oktober 2010. Ukuran panjang cagak rahang bawah (*lower jaw fork length-LJFL*) dan panjang cagak (*fork length-FL*) beberapa spesies ikan HTS yang dominan tertangkap rawai tuna yaitu setuhuk hitam atau *black marlin* (*Makaira indica*), meka atau *swordfish* (*Xiphias gladius*) dan ikan hiu tikusan atau *thresher shark* (*Alopias vulpinus*). Ukuran LJFL ikan setuhuk hitam yang tertangkap antara 97-198 cm dengan modus pada ukuran 141-160 cm. Ukuran LJFL ikan meka yang tertangkap antara 94-241 cm dengan modus pada ukuran 161-180 cm. Ukuran FL ikan cucut tikusan antara 96-190 cm dengan modus pada ukuran 121-140 cm. Gambar 5, 6 dan 7 menyajikan sebaran ukuran dan kurva seleksi ikan setuhuk hitam, meka dan cucut tikusan yang tertangkap rawai tuna selama penelitian.

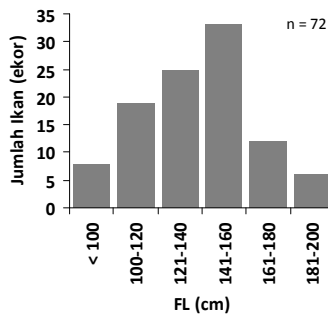
Widodo et al. (2011) menyatakan bahwa ukuran ikan setuhuk hitam atau *black marlin* (*Makaira indica*) yang tertangkap rawai tuna di Samudera Hindia mempunyai ukuran LJFL 113-234 cm dan terbanyak (modus) pada selang ukuran 130 cm. Ikan meka atau *swordfish* (*Xiphias gladius*) mempunyai ukuran LJFL 71-243 cm dan terbanyak pada selang ukuran 125 cm. Dibanding ukuran LJFL ikan setuhuk hitam di Samudera Hindia, ukuran LJFL ikan setuhuk hitam yang tertangkap rawai tuna di Samudera Pasifik mempunyai ukuran dan maksimum yang lebih kecil, namun mempunyai modus yang lebih besar yaitu pada selang ukuran LJFL 141-150 cm. Adapun ukuran ikan meka yang tertangkap rawai tuna di Samudera Pasifik mempunyai ukuran minimum, maksimum dan modus lebih besar dibandingkan yang tertangkap rawai tuna di Samudera Hindia. Kedua kenyataan tersebut mengindikasikan bahwa kondisi sumber daya ikan setuhuk hitam dan meka di Samudera Pasifik masih cukup baik.

Tabel 3. Jenis ikan spesies target (tuna) dan HTS rawai tuna bulan Mei dan Juni 2010 yang didaratkan di PT. Nutrindo F.I.  
 Table 3. Target and bycatch species of tuna long lines landing in Nutrindo F.I.Co.Ltd on May and June 2010.

NO	Jenis ikan (Species)	Unit (Unit)	Hasil tangkapan per bulan (Catch per month)						Rata-Rata (Average)	%
			May	June	July	August	September	October		
A	Spesies Target (Tuna)									72.95
1	Macidihang / Yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	15320 437	13159 376	16720 354	31400 655	34140 599	13700 269	20739,8 448,3	57.2
2	Tuna Mata Besar / Big Eye tuna ( <i>Thunnus obesus</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	6474 162	3854 101	3505 74	8190 171	6865 120	5600 110	5748,1 123,0	15.8
B	Spesies Nontarget (HTS)									27.05
1	Meka/Swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	2620 58	1719 31	2241 46	1248 28	2408 40.13	950 17	1864,3 36,7	5.1
2	Setuhuk hitam/Black marlin ( <i>Makaira indica</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	3885 87	708 16	1986 34	1104 19	2805 51	1230 22	1953,0 38,2	5.4
3	Setuhuk loreng/Striped marlin ( <i>Tetrapturus audax</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	63 1	0 0	349 5	1008 18	1230 22	202 4	475,3 8,4	1.3
4	Layaran/Sailfish ( <i>Istiophorus</i> sp.)	KG (KG) Ekor (Fish)	424 12	132 3	508 13	395 7	627 11	580 11	444,4 9,5	1.2
5	Setuhuk biru/Blue marlin ( <i>Makaira nigrican</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	2098 49	0 0	2016 36	1310 22	790 28	640 13	1142,3 24,7	3.1
6	Layaran tumbuk/Short bill spearfish ( <i>Tetrapturus angustirostri</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	397 9	169 2	1290 19	445 8	406 8	0 0	451,1 7,7	1.2
7	Cucut mako/Shortfin mako ( <i>Isurus oxyrinchus</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	30 1	0 0	51 1	890 13	445 8	109 2	254,2 4,2	0.7
8	Cucut lanyam/Silky shark ( <i>Carcharhinus falciformis</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	37 1	0 0	44 1	466 5	433 7	231 5	201,8 3,2	0.6
9	Cucut pahitan/Bigeyed thresher shark ( <i>Alopias superciliosus</i> )	KG (KG) Ekor (Fish)	215 3	110 2	305 6	189 3	54 1	114 3	164,5 3,0	0.5

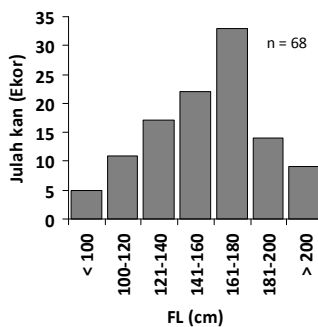


10	Cucut tikusan/Smalltooth thresher shark ( <i>Alopias pelagicus</i> )	1744	118	1006	735	42	238	647,2	1.8
11	Bawal Batu/Casper/Angelfish	26	2	22	18	1	6	12,5	
	-	3262	446	980	446	905	805	1140,7	3.1
12	Lemadang/Common dolphinfish ( <i>Delphinus delphi</i> )	-	-	-	-	-	-	-	
	-	84	0	61	0	76	0	36,8	0.1
13	Opah/Opah ( <i>Lampris regius</i> )	2	0	4	0	5	0	1,8	
	-	328	40	122	178	288	52	168,0	0.5
14	Pari hantu/Manta rays ( <i>Mobula japonica</i> )	-	-	-	15	-	-	2,5	
	-	190	0	154	0	277	46	111,2	0.3
15	Ikan setan (Gindara) /Escoler ( <i>Lepidocybium</i> sp.)	3	0	4	0	6	1	2,3	
	-	1168	582	1003	706	814	123	732,7	2.0
16	Penyu hijau/Green turtle ( <i>Chelonia midas</i> )	-	-	-	-	-	-	-	
	-	0	0	14	0	0	17	5,2	0.01
	-	0	0	1	0	0	1	0,3	



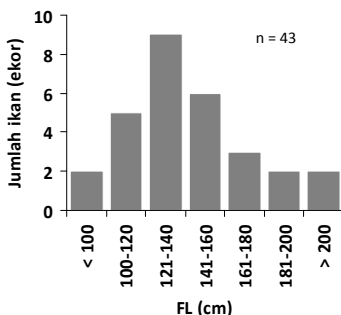
Gambar 5. Sebaran ukuran LJFL ikan setuhuk hitam yang tertangkap rawai tuna di Samudera Pasifik Indonesia.

Figure 5. FJFL distribution of black marlin caught by tuna long line in Indonesian Pacific Ocean.



Gambar 6. Sebaran ukuran LJFL ikan meka atau swordfish (*Xiphias gladius*) yang tertangkap rawai tuna di Samudera Pasifik Indonesia.

Figure 6. FJFL distribution of swordfish caught by tuna long line in Pacific Ocean.



Gambar 7. Sebaran ukuran LF ikan cucut tikusan atau thresher shark (*Alopias vulpinus*) yang tertangkap rawai tuna di Samudera Pasifik Indonesia.

Figure 7. FL distribution of thresher shark caught by tuna long line in Pacific Ocean

## KESIMPULAN

1. Rata-rata laju pancing HTS selama Mei sampai Oktober 2010 adalah 19,6 kg/100 mata pancing. Rata-rata jumlah HTS terhadap hasil tangkapan tuna 27,04: 72,06 %. Sebanyak 16 spesies HTS rawai tuna dapat diidentifikasi yang didominasi oleh ikan setuhuk hitam atau *black marlin* (*Makaira indica*), ikan meka dan ikan cucut tikusan. Ukuran *lower jaw fork length* (LJFL) ikan setuhuk hitam dan ikan meka secara berturut-turut adalah 97-198 cm (modus 141-160 cm), FL 94-241 cm (modus 161-180 cm) dan ukuran *fork length* (FL) ikan tikusan adalah 96-190 cm (modus 121-140 cm).

## PERSANTUNAN

Makalah ini merupakan bagian dari hasil penelitian berjudul : "Jenis dan distribusi ukuran ikan hasil tangkap sampingan (*bycatch*) pada perikanan tuna di Samudera Pasifik" yang dibiayai oleh kegiatan proyek kerjasama penelitian antara Dewan Riset Nasional-Kementerian Negara Riset dan Teknologi dengan Badan Riset Kelautan dan Perikanan-Kementerian Kelautan dan Perikanan 2010. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada enumerator : Mistun Rois, Grace Wantah, Wine Sargian dan Gatot Wiranto serta Mutakin yang telah melakukan enumerasi dan obsevasi hingga tersediannya data dengan sangat baik. Diucapkan terima kasih kepada jajaran Manajemen PT. Nutrindo F.I di Bitung yang telah memberikan ijin kepada para enumerator dan observer untuk melakukan kegiatan enumerasi dan observasi di tempat pendaratan dan kapal rawai tuna milik PT. Nutrindo F.I.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonimus, 2003. *An International Call for a Moratorium in the Pacific Ocean on Pelagic Longline and Gillnet Fishing*. Open Letter to United Nation Secretary General Kofi Annan. Available at [http://www.seaturtles.org/pdf/UN\\_Moratorium\\_letter\\_doc.pdf](http://www.seaturtles.org/pdf/UN_Moratorium_letter_doc.pdf).

Anonimus, 2010. Kapal yang terdaftar beroperasi di Samudera Pasifik tahun 2010. PSDKP-Bitung, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Bitung.

Au, D.W. 1991. Polyspecific nature of tuna schools: Shark, dolphin, and seabird associates. *Fish. Bull. NOAA-NMFS* 89: 343-354.

- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Pope, J.G., & Murawski, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 339. Rome. FAO. 233 pp.
- Block, Barbara A., David Booth & Francis G.Carey, 1992. *Direct Measurement Of Swimming Speeds And Depth Of Blue Marlin*. J. exp. Biol. Printed in Great Britain © The Company of Biologists Limited. 166. 267-284.
- Chan, E.H., H.C. Liew & A.G. Mazlan, 1988. The incidental capture of sea turtles in fishing gear in Terengganu, Malaysia. *Biological Conservation* 43.1-7.
- Coan, Atilio L., Jr, Gary T. Sakagawa, Doug Prescott, Peter Williams, Karl Staish & Gordon Yamasaki 2000. The 1999 U.S. Central-Western Pacific Tropical Tuna Purse Seine . Document prepared for the annual meeting of parties to the South Pacific Regional Tuna Treaty, 3-10 March 2000, Niue Fishery. *Administrative Report* LJ-00-10. 16 pp.
- Compagno. L.J.V.1999. The Living Marine Resource of the Western Central Pacific. *FAO*. Rome. 3.1398-1529 pp.
- Gilman, E., Erika Zollett, Stephen Beverly, Hideki Nakano, Kimberly Davis, Daisuke Shiode, Paul Dalzell & Irene Kinan, 2006. Reducing the Turtle by-catch in Pelagic Longline Fisheries. *Fish and Fisheries*, 2006,7, p2-23. Blackwell Publishing Ltd.
- Gorni G.R., S. Loibel, R. Goitein & A.F. Amorim, 2011. Stomach Contents Analysis Of White Marlin (*Tetrapturus Albidus*) Caught Off Southern And Southeastern Brazil: *A Bayesian Analysis*. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(4): 1779-1786 (2011). SCRS/2010/162.
- Hall, Stephen J. & Brooke M.Mainprize, 2005. *Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better?* *FISH and FISHERIES*. 6,134-155. Blackwell Publishing Ltd. 22p.
- Huang, Hsiang-Wen, 2011. Bycatch of high sea longline fisheries and measures taken by Taiwan: Actions and challenges. *Marine Policy*. <journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marpol](http://www.elsevier.com/locate/marpol)>. 35 (2011) 712-720.
- IUCN, 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Species Survival Commission, Red List Programme, Cambridge, UK and Gland, Switzerland.
- Kim, Soon-Song, Doo-Hae An, Dae-Yeon Moon & Seon-Jae Hwang, 2007. *Comparison of circle hook and J-hook catch rate for target and bycatch species taken in Korean tuna longline fishery during 2005-2006*. WCPFC Scientific Committee Third Regular Session 13-24 August 2007 Honolulu, United States Of America.
- Klawe,W.L.1980. Long-lines catches of tunas within the 200-mile Economic Zones of the Indian and Western Pacific Oceans. *Dev. Rep. Indian Ocean Prog.* (48): 83 pp.
- Pascoe,S., 1997. Bycatch management and economics of discarding. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 370. Rome, FAO. 137 pp.
- Pauli,D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Review. *International Center for Living Aquatic Resources Management*, Manila-Philippines. 8, 325 pp.
- Sainsbury,K.J., P.J. Kailola & G.G.Leyland (1985). *Continental Shelf Fishes of Nothern and North-Western Australia*. CSIRO Division of Fisheries Research-Canbera-Australia. 375 pp.
- Siriraksopon, S., et.al., (2004). Standard Operation Procedures for MV. *Seafdec 2*. Research Division. Southern Asian Fisheries Development Center, Training Departmen. Samut Prakarn-Thailand. 93 pp.
- Waston,J., D.Foster, S.Epperly & A.Shah, 2002. Experiment in the Western Atlantic Northeast Distant Water to Evaluate Sea Turtle Mitigation Measures in the Pelagic Longline Fishery. *Report on Experiments Conducted in 2001*. US National Marine Fisheries Service. Pascagoula, MS, USA.
- Waston,J., D.Foster, S.Epperly & A.Shah, 2003. Experiment in the Western Atlantic Northeast Distant Water to Evaluate Sea Turtle Mitigation Measures in the Pelagic Longline Fishery. *Report on Experiments Conducted in 2001 and 2002*. US

National Marine Fisheries Service. Pascagoula, MS, USA.

Waston J., B. Hattaway & C. Bergmann, 2003. *Effect of Hook Size on investigation of Hooks by*

*Loggerhead Sea Turtle*. US National Marine Fisheries Service. Pascagoula, MS, USA.

Widodo, A.A., Budi Nugraha, Fayakun Satria & Abram Barata, 2011. Species composition and size distribution of billfish caught by Indonesian tuna long-line vessels operating in the Indian Ocean. Presented on *IOTC-Ninth Working Party on Billfish*, di Seychelles, 4–8 July 2011.