

## KOMPOSISI HASIL TANGKAPAN DAN LAJU PANCING RAWAI TUNA YANG BERBASIS DI PELABUHAN BENOA

Mulyono S. Baskoro<sup>9</sup>, Budi Nugraha<sup>10</sup> dan Budy Wiryawan<sup>1</sup>  
[baskoro.mul@gmail.com](mailto:baskoro.mul@gmail.com)  
[budinug73@gmail.com](mailto:budinug73@gmail.com)

### ABSTRAK

Rawai tuna (*tuna longline*) merupakan salah satu alat tangkap yang efektif untuk menangkap tuna, karena konstruksinya yang mampu menjangkau kedalaman renang (*swimming layer*) tuna. Hasil tangkapan rawai tuna terdiri atas hasil tangkapan utama (*target species*) dan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*). Hasil tangkapan sampingan terdiri atas hasil tangkapan yang memiliki nilai ekonomis (*by-product*) dan yang tidak memiliki nilai ekonomis atau dibuang kembali ke laut (*discard*). Pengumpulan data dibantu oleh observer dengan mengikuti langsung operasional penangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Bena mulai tanggal 18 Februari sampai 16 April 2013 di perairan Samudera Hindia. Data yang dikumpulkan meliputi data operasional penangkapan seperti komposisi hasil tangkapan, jumlah pancing dan daerah penangkapan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa hasil tangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati sebanyak 21 spesies terdiri atas hasil tangkapan utama sebanyak 4 spesies, hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis sebanyak 13 spesies dan yang tidak memiliki nilai ekonomis sebanyak 4 spesies. Hasil tangkapan utama didominasi oleh tuna mata besar dengan nilai laju pancing sebesar 0,06 dan hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan gindara dan bawal lonjong dengan nilai laju pancing sebesar 0,05, sementara hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan naga dengan nilai laju pancing 1,01. Nilai laju pancing yang diperoleh pada penelitian ini sangat kecil. Menurunnya laju pancing tersebut merupakan salah satu indikasi berkurangnya ketersediaan tuna. Dengan semakin rendahnya nilai laju pancing hasil tangkapan tuna di perairan Samudera Hindia, perlu adanya kebijakan dari pemerintah baik itu pembatasan kapal penangkap atau jumlah alat tangkap, kuota penangkapan maupun penutupan daerah penangkapan untuk sementara. Kebijakan yang dikeluarkan tersebut diharapkan dapat memulihkan sumberdaya tuna yang sudah menunjukkan kecenderungan menurun.

**Kata Kunci:** Rawai tuna, komposisi hasil tangkapan, laju pancing, Samudera Hindia

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Rawai tuna (*tuna longline*) merupakan salah satu alat tangkap yang efektif untuk menangkap tuna, karena menurut Farid *et al.* (1989) konstruksinya mampu menjangkau kedalaman renang (*swimming layer*) tuna. Menurut Irianto *et al.* (2013) terdapat tiga tipe rawai tuna yang beroperasi di Samudera Hindia, yaitu rawai tuna permukaan (*surface tuna longline*), rawai tuna pertengahan (*middle tuna longline*) dan rawai tuna laut dalam (*deep tuna longline*). Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap melaporkan bahwa rawai tuna yang terdaftar dalam Indian Ocean Tuna Commission (IOTC) sebanyak 1.256 unit yang didominasi oleh ukuran 100 – 200 GT (Irianto *et al.*, 2013).

Hasil tangkapan rawai tuna terdiri atas hasil tangkapan utama (*target species*) dan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) dimana hasil tangkapan sampingan terdiri atas hasil tangkapan yang memiliki nilai ekonomis (*by-product*) dan yang tidak memiliki nilai ekonomis atau dibuang kembali ke laut (*discard*) (Beverly *et al.*, 2003). Salah satu daerah penangkapan rawai tuna di Indonesia adalah Samudera Hindia. Menurut Wudianto *et al.* (2003), daerah penangkapan kapal tuna longline yang berasal dari Cilacap dan Bena yaitu di perairan selatan Jawa Tengah dimana sebagian besar (>70%) melakukan penangkapan diluar perairan Zona

<sup>9</sup> Dosen pada Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan FPIK-IPB

<sup>10</sup> Peneliti pada Loka Penelitian Perikanan Tuna, Balitbang KP

Ekonomi Eksklusif Indonesia. Untuk mengetahui nilai suatu daerah penangkapan khususnya rawai tuna digunakan laju pancing (*hook rate*) (Suryadi, 1982). Nilai laju pancing merupakan indikasi tinggi rendahnya kelimpahan tuna yang ada di perairan tersebut. Nilai laju pancing diartikan banyaknya tuna yang tertangkap tiap 100 mata pancing (Klawe, 1980). Informasi komposisi hasil tangkapan dan laju pancing rawai tuna sangat diperlukan sebagai bahan kajian kebijakan perikanan rawai tuna di Indonesia. Selain memberikan informasi awal tentang komposisi hasil tangkapan dan sebaran nilai laju pancing, tulisan ini juga mencoba memberikan informasi tentang daerah penangkapan rawai tuna yang berbasis di Benoa.

## METODOLOGI

### Waktu dan Lokasi

Penelitian dilakukan pada tanggal 18 Februari sampai 16 April 2013 di Samudera Hindia yang dibantu oleh observer dengan mengikuti kegiatan operasi penangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Benoa. Data yang dikumpulkan berupa data operasional penangkapan seperti komposisi hasil tangkapan, jumlah pancing dan daerah penangkapan.

### Analisis Data

Data hasil tangkapan yang diperoleh ditabulasi dan dianalisa dengan menggunakan program *Microsoft Office Excel*, sedangkan daerah penangkapan digambarkan secara peta tematik dengan menggunakan program *Arc View*. Untuk menghitung upaya penangkapan dalam perikanan rawai tuna digunakan rumus laju pancing (*hook rate*) dengan persamaan sebagai berikut (Klawe, 1980):

$$LP = \frac{JI}{JP} \times 100$$

dimana:

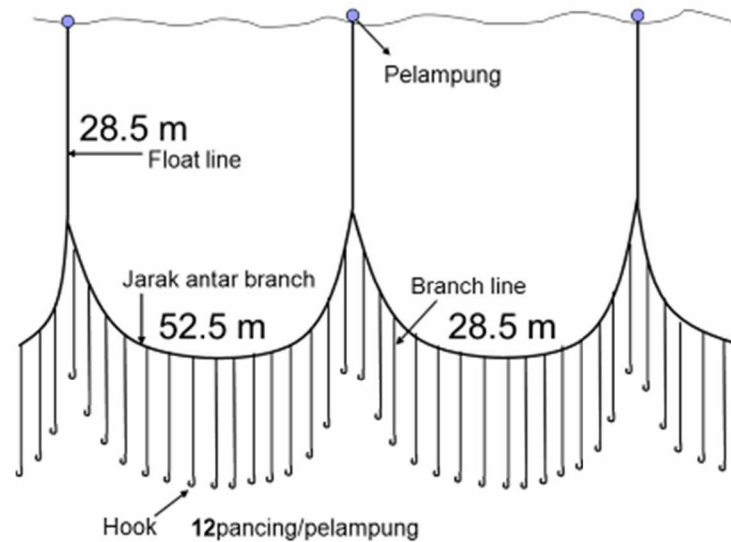
LP = Laju pancing (*hook rate*)      JI      = Jumlah ikan (ekor)  
JP = Jumlah pancing (buah)      100    = Konstanta

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Alat Tangkap Rawai Tuna

Alat tangkap rawai tuna KM. Bina Sejati menggunakan sistem *non arranger* atau sistem blong. Menurut Barata & Prisantoso (2009), alat tangkap ini merupakan konstruksi yang umum digunakan oleh kapal rawai tunayang berbasis di Pelabuhan Benoa dimana alat tangkap ini dibedakan menjadi 2 sistem, yaitu sistem *arranger* (mesin) dan *nonarranger* (manual). Sistem *non arranger* meliputi sistem blong dan basketataupun perpaduan keduanya. Perbedaan dengan sistem *arranger* terletak pada bahan tali utama di mana untuk sistem *non arranger* terbuat dari monofilamen (PA) dan untuk *arranger* terbuat dari monofilamen dan polyester.

Spesifikasi alat tangkap rawai tuna milik KM. Bina Sejati terdiri atas *radiobouy*, pelampung (*float*), tali pelampung (*float line*), tali utama (*mainline*), tali cabang (*branch line*) dan pancing (*hooks*). *Radio buoy* yang digunakan berjumlah 5 buah merk Kato KTR-28. Pelampung terbuat dari bahan plastik berbentuk bulat dengan panjang talinya mencapai 28,5 m. Tali utama dan tali cabang terbuat dari bahan monofilamen dengan diameter 3 mm dan 2 mm. Tali utama memiliki panjang yang bervariasi, tergantung jumlah dan jarak antar pancing serta pelampung yang digunakan setiap kali tawur (*setting*). Tali utama KM. Bina Sejati diperkirakan memiliki panjang sekitar 59.750 m dan tali cabang 28,5 m. Mata pancing yang digunakan adalah No. 4 dengan *type J hook* dan terbuat dari besi *stainless*. Pancing yang digunakan berjumlah sekitar 23.572 buah dimana jarak antar pancing sekitar 52,5 m dengan jumlah pancing antar pelampung sebanyak 12 buah atau 48 buah dalam satu blong. Umpan yang digunakan adalah umpan beku dari jenis lemuru (*Sardinella lemuru*) dan layang (*Decapterus spp.*). Konstruksi rawai tuna KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Benoa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konstruksi rawai tuna KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Bena

### Komposisi Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan yang diperoleh terdiri atas hasil tangkapan utama (*target species*), yaitu tuna (*Thunnus spp.*) dan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) dimana hasil tangkapan sampingan ini terdiri atas hasil tangkapan yang memiliki nilai ekonomis (*by-product*) seperti ikan berparuh atau setuhuk/marlin (Fam. Istiophoridae) dan yang tidak memiliki nilai ekonomis (*discard*) seperti ikan naga (*Alepisaurus spp.*). Hasil tangkapan KM. Bina Sejati selama 27 kali *setting* diantaranya adalah tuna mata besar (BET; *Thunnus obesus*), albakora (ALB; *Thunnus alalunga*), madidihang (YFT; *Thunnus albacares*) dan tuna sirip biru selatan (SBF; *Thunnus maccoyii*) sebagai hasil tangkapan utama. Sementara ikan pedang (SWO; *Xiphias gladius*), setuhuk biru (BLZ; *Makaira nigricans*), ikan layaran (SFA; *Istiophorus platypterus*), setuhuk hitam (BLM; *Makaira indica*), lemadang (CDF; *Coryphaena hippurus*), ikan gindara (LEC; *Lepidocybium sp*), ikan gindara berkulit duri (OIL; *Ruvettus pretiosus*), ikan opah (MON; *Lampris guttatus*), cakalang (SKJ; *Katsuwonus pelamis*), bawal sabit (TST; *Taractichthys steindachneri*), bawal lonjong (TCR; *Taractes rubescens*), bawal ekor perak (EIL; *Taractes rubescens*), tenggiri laki (WAH; *Acanthocybium solandri*) dan hiu koboy (CSK; *Carcharhinus longimanus*) sebagai hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis, sedangkan ikan mambo (MOX; *Mola mola*), ikan naga (NGA; *Alepisaurus ferrox*) dan pari lemer (DAV; *Pteroplatytrygon violacea*) sebagai hasil tangkapan yang tidak memiliki nilai ekonomis.

Berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan, diperoleh sebanyak 21 ekor hasil tangkapan dengan hasil tangkapan utama sebanyak 4 spesies, hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis sebanyak 14 spesies, sedangkan hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis sebanyak 3 spesies. Hasil tangkapan utama (*target species*) yang diperoleh didominasi oleh ikan tuna mata besarsebesar 3,26% diikuti oleh albakora 2,51%. Sementara hasil tangkapan yang memiliki nilai ekonomis (*by-product*) didominasi oleh ikan gindara dan bawal sabit masing-masing sebesar 3,51%, sedangkan hasil tangkapan yang tidak memiliki nilai ekonomis (*discard*) didominasi oleh ikan naga sebesar 59,90%. Secara keseluruhan terlihat bahwa hasil tangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati didominasi oleh hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis. Hasil penelitian Setyadji & Nugraha (2012b) menunjukkan bahwa hasil tangkapan *tuna longline* selama tahun 2010 – 2011 yang didaratkan di Pelabuhan Bena didominasi oleh hasil tangkapan sampingan sebanyak 81,52%, sedangkan hasil tangkapan utama hanya 18,47%. Hasil tangkapan yang dibuang atau tidak memiliki nilai ekonomis sebanyak 51,11% dan hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis sebanyak 30,41%. Hal ini telah menunjukkan perubahan pola pemanfaatan dimana seiring dengan berkurangnya hasil tangkapan utama, semua hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis akan dibawa dan dijual. Hiu yang

dahulu hanyadimanfaatkan siripnya saja, sekarang seluruhtubuhnya dibawa sebagai hasil tangkapan sampinganyang memiliki nilai ekonomis mulai dari daging, hati,tulang, kulit dan giginya (Sudjoko, 1991). Bahkan menurut Anonim (2013) hiu memiliki kandungan giziberupa nutrisi, kalori, mineral dan vitamin. Sirip ikanhiu banyak diekspor ke Jepang dan Korea (Solihin, 2013). Tingginya hasil tangkapan sampingan yang dibuang atau tidak memiliki nilai ekonomis pada perikanan *tuna longline* di perairan Samudera Hindia akan mengakibatkan perubahan komposisi jenis dan ukuran serta kelimpahan sumberdaya ikan yang akan berpengaruh terhadap rantai makanan di perairan tersebut (Nugraha & Setyadji, 2013).Komposisi masing-masing hasil tangkapan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi hasil tangkapan KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Benoa

Spesies	Jumlah (ekor)	Prosentase (%)
Hasil tangkapan utama ( <i>target species</i> )		
Tuna mata besar	13	3,26
Albakora	10	2,51
Madidihang	5	1,25
Tuna sirip biru selatan	2	0,50
Hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis ( <i>by-products</i> )		
Ikan gindara	14	3,51
Bawal sabit	14	3,51
Setuhuk hitam	8	2,01
Cakalang	5	1,25
Bawal lonjong	5	1,25
Ikan pedang	4	1,00
Setuhuk biru	3	0,75
Ikan layaran	3	0,75
Lemadang	3	0,75
Ikan opah	3	0,75
Tenggiri laki	2	0,50
Hiu koboy	1	0,25
Bawal ekor perak	1	0,25
Ikan gindara berkulit duri	1	0,25
Hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis ( <i>discards</i> )		
Ikan naga	239	59,90
Pari lemer	62	15,54
Ikan mola	1	0,25
Total	399	100

Dominansi tuna mata besar dan albakora sebagai hasil tangkapan utama terkait dengan konstruksi rawai tuna milik KM. Bina Sejati termasuk ke dalam rawai tuna laut dalam (*deep tuna longline*) dimana tali cabang yang digunakan memiliki panjang 28,5 m dengan jumlah pancing antar pelampung sebanyak 12 buah. Konstruksi rawai tuna milik KM. Bina Sejati diduga dapat mencapai kedalaman renang tuna mata besar. Menurut Irianto *et al.* (2013), rawai tuna laut dalam dioperasikan pada kedalaman sekitar 150 – 450 m dengan hasil tangkapan didominasi oleh tuna mata besar. Ikan gindara dan bawal sabit yang mendominasi hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis serta ikan naga yang merupakan hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis juga ditemukan di perairan Laut Banda (Nugraha & Wagiyu, 2006), Samudera Hindia selatan Jawa (Barata & Prisantoso, 2009; Prisantoso *et al.*, 2010; Nugraha & Triharyuni, 2009) dan Samudera Hindia barat Sumatera (Nugraha & Nurdin, 2006). Menurut Beverly *et al.* (2003), spesies yang memiliki nilai ekonomis seperti ikan bawal (*pomfret*), ikan gindara (*escolar*) dan ikan opah ditemukan di perairan laut dalam dan berkelompok dengan tuna mata besar (*bigeye tuna*), sedangkan layur hitam (*snake*



*mackerel*), ikan naga (*lancetfish*) dan pari lemer (*pelagic stingray*) dapat tertangkap pada setiap kedalaman mata pancing.

Ikan naga selalu ditemukan dalam hasil tangkapan sampingan rawai tuna di perairan Indonesia. Hal ini dikarenakan spesies ini mempunyai peranan penting dalam rantai makanan di perairan tersebut dimana jenis ikan ini merupakan predator pada organisme mikronekton (Romanov *et al.*, 2008 dalam Setyadji & Nugraha, 2012a) dan juga sebagai mangsa dari jenis ikan berparuh (*billfish*) dan tuna (Potier *et al.*, 2007 dalam Setyadji & Nugraha, 2012).

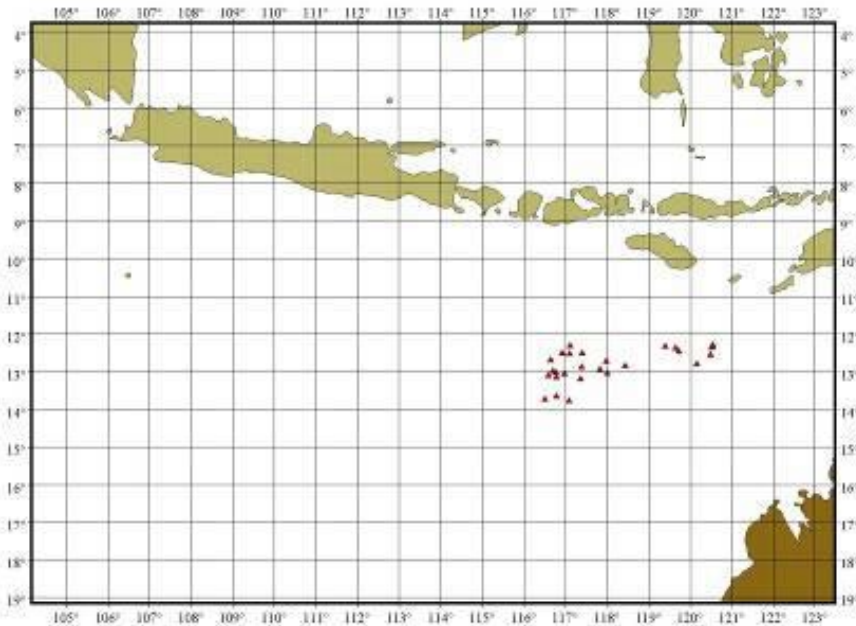
### **Laju Pancing (Hook Rate)**

Nilai laju pancing hasil tangkapan utama di perairan Samudera Hindia dengan nilai terbesar pada *setting* ke 17 sebesar 0,44 dan nilai terkecil 0 pada *setting* ke 3, 4, 5, 8, 9, 15, 23, 25 26 dan 27. Nilai laju pancing madidihang sangat kecil yaitu antara 0 sampai 0,12, sebaliknya laju pancing albakora cukup tinggi dengan nilai berkisar antara 0 sampai 0,44. Secara umum dapat dilihat bahwa nilai laju pancing hasil tangkapan utama di perairan Samudera Hindia sangat kecil yaitu sebesar 0,06 untuk tuna mata besar, 0,04 untuk albakora, 0,02 untuk madidihang dan 0,01 untuk tuna sirip biru selatan. Sementara nilai laju pancing hasil tangkapan sampingan dengan nilai terbesar pada *setting* ke 8 sebesar 2,22 dan nilai terkecil pada *setting* ke 22 sebesar 1,15. Nilai laju pancing hasil tangkapan sampingan terbesar diperoleh ikan naga yaitu sebesar 1,01, sedangkan terkecil 0,004 diperoleh hiu koboy, bawal ekor perak, ikan gindara berkulit duri dan ikan mola. Hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan gindara dan bawal lonjong dengan nilai laju pancing sebesar 0,05, sementara hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan naga dengan nilai laju pancing 1,01.

Nilai laju pancing yang diperoleh pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan hasil penelitian Santoso (1999) di perairan Samudera Hindia selatan Jawa dimana nilai laju pancing rata-rata yang diperoleh sebesar 0,45 untuk tuna mata besar dan 0,42 untuk madidihang. Bahkan Nugraha & Triharyuni (2009) memperoleh nilai laju pancing rata-rata hasil tangkapan utama (tuna) di Samudera Hindia sebesar 0,52. Seperti diketahui bahwa laju pancing merupakan indikator kepadatan stok dan digunakan untuk mengetahui tingkat eksploitasi sumberdaya perikanan di suatu perairan. Perbedaan laju pancing rawai tuna dapat disebabkan oleh perbedaan jenis umpan, teknologi alat tangkap, ukuran tonase kapal (GT) dan keterampilan anak buah kapal (ABK) (Bahar, 1987). Dengan menurunnya laju pancing tersebut merupakan salah satu indikasi berkurangnya ketersediaan tuna (Barata *et al.*, 2011).

### **Daerah Penangkapan**

Daerah penangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati yang berbasis di Pelabuhan Benoa berada pada posisi 12 – 13° LS dan 117 – 120° BT. Posisi ini tepatnya berada di Samudera Hindia selatan Nusa Tenggara (Gambar 2). Novianto *et al.* (2010) menyatakan bahwa terdapat 2 zona penangkapan ikan tuna berdasarkan posisi Pelabuhan Benoa, yaitu zona disebelah tenggara (selatan-timur) dan zona sebelah barat daya (selatan-barat). Kapal-kapal rawai tuna yang hasil tangkapan utamanya adalah *fresh tuna*, lebih banyak menangkap di zona selatan barat, terutama pada bulan September – Desember yang merupakan musim penangkapan tuna. Di kawasan tersebut, ikan-ikan tuna yang tertangkap juga memiliki kualitas yang lebih bagus bila dibandingkan dengan hasil tangkapan di sekitar perairan pantai sebelah selatan Banyuwangi, Pulau Bali hingga Sumbawa. Zona penangkapan tuna di sebelah selatan timur Pelabuhan Benoa juga menjadi target penangkapan kapal-kapal rawai tuna. Ikan-ikan tuna yang tertangkap di zona ini biasanya memiliki ukuran lebih besar (Novianto *et al.*, 2010).



Gambar 2. Daerah penangkapan kapal rawai tuna KM. Bina Sejati

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa hasil tangkapan rawai tuna sebanyak 21 spesies terdiri atas hasil tangkapan utama sebanyak 4 spesies, hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis sebanyak 13 spesies dan yang tidak memiliki nilai ekonomis sebanyak 4 spesies. Hasil tangkapan utama didominasi oleh tuna mata besar dengan nilai laju pancing sebesar 0,06 dan hasil tangkapan sampingan yang memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan gindara dan bawal lonjong dengan nilai laju pancing sebesar 0,05, sementara hasil tangkapan sampingan yang tidak memiliki nilai ekonomis didominasi oleh ikan naga dengan nilai laju pancing 1,01.

### Saran

Semakin rendahnya nilai laju pancing hasil tangkapan tuna di perairan Samudera Hindia, perlu adanya kebijakan dari pemerintah terkait hal tersebut baik itu pembatasan kapal penangkap atau jumlah alat tangkap, kuota penangkapan maupun penutupan daerah penangkapan untuk sementara. Dengan adanya kebijakan tersebut diharapkan sumberdaya tuna yang sudah menunjukkan kecenderungan menurun akan pulih kembali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Nutrition and Calories in Sharks*. Diunduh dari <http://www.calorie-counter.net/fishcalories/shark.htm>.
- Bahar, S. 1987. Studi Penggunaan Rawai Tuna Lapisan Perairan Dalam Untuk Menangkap Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) di Perairan Barat Sumatera. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 40:51 – 63.
- Barata, A. & B.I.Prisantoso. 2009. Beberapa Jenis Ikan Bawal (*Angel Fish*, Bramidae) yang Tertangkap dengan Rawai Tuna (*Tuna Longline*) di Samudera Hindia dan Aspek Penangkapannya. *BAWAL*. 2(5):223 – 227.
- Beverly, S., Chapman, L & W. Sokimi. 2003. *Horizontal Longline Fishing Methods and Techniques: A Manual for Fisherman*. Multipress, Noumea, New Caledonia. 130 p.
- Farid, A.F., Bambang N., Fachrudin & Sugiono. 1989. Teknologi Penangkapan Ikan. *INFIS manual Seri No. 5*. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Irianto, H.E., Wudianto, Satria, F. & Nugraha, B. 2013. *Tropical Tuna Fisheries in the Indian Ocean of Indonesia*. 15<sup>th</sup> Working Party Tropical Tunas IOTC. 23<sup>th</sup> – 28<sup>th</sup> October 2013, San Sebastian, Spain.
- Klawe, W.L. 1980. *Long lines Catches of Tunas Within the 200 Miles Economic Zones of the Indian and Western Pasific Ocean*. Dev. Rep. Indian Ocean Prog.48: 83 pp.
- Novianto, D., Barata, A.& Bahtiar, A. 2010. Efektifitas tali Cucut sebagai Alat Tambahan pada Pengoperasian Rawai Tuna dalam Penangkapan Cucut. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 16(3): 251 – 258.
- Nugraha, B. & Nurdin, E. 2006. Penangkapan Tuna Dengan Menggunakan Kapal Riset M.V. SEAFDEC di Perairan Samudera Hindia. *BAWAL*. 1(3):95 – 105.
- Nugraha, B. & Wagiyono, K. 2006. Hasil Tangkap Sampingan (*By-Catch*) Tuna Longline di Perairan Laut Banda. *BAWAL*. 1(2):71 – 75.
- Nugraha, B. & Triharyuni, S. 2009. Pengaruh Suhu dan Kedalaman Mata Pancing Rawai Tuna (*Tuna Longline*) Terhadap Hasil Tangkapan Tuna di Samudera Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 15(3):239 – 247.
- Nugraha, B. & Setyadji, B. 2013. Kebijakan Pengelolaan Hasil Tangkapan Sampingan Tuna Longline di Samudera Hindia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 5(2):67 – 71.
- Prisantoso, B.I., Widodo, A.A., Mahiswara & Sadiyah, L. 2010. Beberapa Jenis Hasil Tangkap Sampingan (*By-Catch*) Kapal Rawai Tuna di Samudera Hindia yang Berbasis di Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 16(3):185 – 194.
- Santoso, H. 1999. Studi Tentang Hubungan Antara Suhu dan Kedalaman Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan Tuna Longline di Perairan Selatan Pulau Jawa. *Tesis (tidak dipublikasikan)*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 141 pp.
- Setyadji, B. & Nugraha, B. 2012a. Hasil Tangkap Sampingan (HTS) Kapal Rawai Tuna di Samudera Hindia yang Berbasis di Benoa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 18(1):43 – 51.
- Setyadji, B. & Nugraha, B. 2012b. Commonly Discarded Fishes in the Tuna Longline Fishery Based in Port of Benoa, Bali. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 19(1):25 – 32.
- Solihin, E. 2013. Perajin sirip hiu tak sanggup penuhi ekspor. Editor: Ruslan Burhani. 2 p. Diunduh dari <http://www.antaranews.com/>.
- Sudjoko, B. 1991. Pemanfaatan ikan cucut. *Oseana*, Vol. XVI, No. 4 : 31-37. Diunduh dari [www.oseanografi.lipi.go.id](http://www.oseanografi.lipi.go.id)
- Suryadi, A. 1982. *Peranan Perikanan Rawai Tuna Dalam Pengelolaan Zona Ekonomi Eksklusif 200 Mil*. Fakultas Perikanan IPB. 54 pp.
- Wudianto, Wagiyono, K. & Wibowo, B. 2003. Sebaran Daerah Penangkapan Ikan Tuna di Samudera Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 7 (5).