

FLUKTUASI TANGKAPAN DAN STRUKTUR UKURAN IKAN OPAH (*Lampris guttatus*) TANGKAPAN RAWAI TUNA DI SAMUDERA HINDIA

CATCH FLUCTUATIONS AND SIZE STRUCTURE OF OPAH (*Lampris guttatus*) CAUGHT BY TUNA LONGLINE IN INDIAN OCEAN

Dian Novianto, Irwan Jatmiko dan Bram Setyadji

Peneliti pada Loka Penelitian Perikanan Tuna

Teregistrasi I tanggal: 30 April 2014; Diterima setelah perbaikan tanggal: 02 Februari 2015;

Disetujui terbit tanggal: 05 Februari 2015

ABSTRAK

Ikan opah (*Lampris guttatus*) atau “moonfish” adalah ikan non target dari pengoperasian rawai tuna. Informasi tentang perikanan opah saat ini belum banyak terpublikasi, sehingga minimnya pengetahuan tentang siklus hidup, biologi reproduksi dan besaran populasi membuat kesulitan untuk menentukan status stok dan langkah-langkah pengelolaan ikan opah. Tulisan ini membahas fluktuasi hasil tangkapan ikan opah dan struktur ukurannya yang merupakan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) dari pengoperasian rawai tuna di perairan Samudera Hindia. Data dikumpulkan pada periode 2005–2013 dengan melakukan operasi penangkapan sebanyak 94 trip oleh pengamat ilmiah di atas kapal rawai tuna komersial dari Pelabuhan Benoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan opah lebih banyak tertangkap di Samudera Hindia, namun tidak banyak tertangkap di Samudera Hindia bagian Barat Sumatera. Jenis ikan ini tertangkap sepanjang tahun di Samudera Hindia dengan nilai laju pancing tertinggi 10,33 (untuk 1.000 mata pancing) terjadi pada Juli–Agustus 2012. Ikan opah berukuran panjang antara 55–200 cmFL dengan dominasi ikan yang berukuran 80 cmFL yang diduga telah mengalami pemijahan. Sebaran secara vertikal antara kedalaman 50–450 m. Pada kedalaman ini kisaran suhu rata-rata antara 26°C–12°C dimana ikan opah banyak tertangkap pada kedalaman 200–300 m dengan kisaran suhu rata-rata 18°C–20°C. Diduga kisaran kedalaman ini nampaknya merupakan habitat hidup dari ikan opah.

KATA KUNCI: Hasil tangkapan, ukuran, ikan opah, Samudera Hindia

ABSTRACT

*Opah (*Lampris guttatus*) or “moonfish” is a non-target fish of the tuna longline operations. Information about moonfish fishery has not been widely published, so the lack of knowledge about the life cycle, reproductive biology and population size makes it difficult to determine the status of stocks and management measures for moonfish fisheries. This paper discusses the fluctuations of catches and size structure of moonfish as bycatch from tuna longline operations in the Indian Ocean. Data were collected in the period of 2005-2013 with the total number of trip is 94 scientific trip over commercial tuna longline vessels in the port of Benoa. The results of the study indicate more opah fish caught in the Indian Ocean, but rare opah fish caught in the western Indian Ocean of Sumatera. This species caught throughout the year in the Indian Ocean with the highest value of CPUE 10.33 (/1.000 hooks) occurred in July - August 2012. Moonfish has length 55–200 cmFL which is dominated by fish sized 80 cmFL who is to be are mature. Distribution vertically between depths 50-450 m. At this depth the temperature range on average between 26°C – 12°C where more moonfish were caught at a depth of 200-300 m with an average temperature range of 18°C - 20°C. Allegedly this depth range seems to be the habitat of moonfish.*

KEYWORDS: *The catch, size, opah fish, Indian Ocean*

PENDAHULUAN

Opah (*Lampris guttatus*) biasa dikenal dengan nama “moonfish” adalah ikan pelagis yang bersifat soliter (menyendiri) dan menyebar hampir diseluruh bagian lautan yang beriklim tropis, subtropis dan dingin (Bray, 2012). Jenis ikan ini lebih dikenal dengan

sebutan ikan merah, louhan atau ikan semar. Pada perikanan rawai tuna Indonesia, ikan opah merupakan ikan non target dari hasil pengoperasian rawai tuna di Samudera Hindia. Jenis ikan ini dimanfaatkan apabila ruang palkah masih memungkinkan untuk penyimpanan, namun apabila ruang palkah sudah penuh maka ikan dibuang ke laut dalam keadaan

Korespondensi penulis:

Loka Penelitian Perikanan Tuna; e-mail: novianto_dian@yahoo.co.id
Jl. Mertasari No. 140 Denpasar-Bali

terluka atau mati. Tangkapan ikan opah dikumpulkan umumnya pada saat kapal menuju pulang dari laut.

Pada perikanan rawai tuna di perairan New Zealand dilaporkan sebagian besar ikan opah hasil tangkapan kapal longline berusia 2–14 tahun (Francis *et al.*, 2004). Selanjutnya dikatakan bahwa sebanyak 71 % dari hasil tangkapan ikan opah merupakan ikan yang telah matang gonad yang mana ikan-ikan pertama kali matang gonad berumur 4-5 tahun dengan pertumbuhan yang cepat dalam dua tahun pertama. Pada perikanan rawai tuna Hawaii, ikan opah umumnya tertangkap dengan pancing yang menargetkan tuna mata besar. Meskipun tidak merupakan ikan target, opah merupakan komoditas perikanan hasil tangkapan sampingan komersial yang diperhitungkan (Polovina, 2008).

Saat ini permintaan pasar untuk daging ikan opah semakin meningkat sehingga menyebabkan perubahan perlakuan terhadap hasil tangkapan ikan ini, yang dahulu tidak dimanfaatkan namun sekarang selalu disimpan karena memberi nilai tambah. Penelitian tentang perikanan opah belum banyak terpublikasi, minimnya pengetahuan tentang siklus hidup, biologi reproduksi dan besaran populasi, menyebabkan kesulitan untuk menentukan status stok ikan opah, bahkan secara nasional ikan opah tidak terdata dalam buku statistik perikanan, sementara produksi pendaratan opah cukup banyak di pelabuhan perikanan yang terdapat armada kapal rawai tuna.

Tulisan ini membahas fluktuasi hasil tangkapan ikan opah dan struktur ukurannya dari hasil tangkapan sampingan pada perikanan rawai tuna di Samudera Hindia.

BAHAN DAN METODE
Pengumpulan Data

Data hasil tangkapan ikan opah diperoleh dari kegiatan observer ilmiah dari Stasiun Monitoring Perikanan Tuna Benoa yang telah berganti nama menjadi Loka Penelitian Perikanan Tuna sejak 1 Januari 2011. Data dikumpulkan dengan melakukan operasi penangkapan sebanyak 94 trip yang diikuti oleh observer ilmiah di atas kapal rawai tuna komersial yang berbasis di pelabuhan Benoa pada periode 2005-2013.

Data yang dikumpulkan berupa data operasional penangkapan (spesifikasi alat tangkap, informasi *setting* dan *hauling*), posisi daerah penangkapan, dan pengamatan aspek biologi yang meliputi pengukuran panjang cagak ikan (*fork length*), dengan

menggunakan man pita besi ukuran 5 m. Posisi daerah penangkapan ikan diketahui dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

Analisis Data
Sebaran Frekuensi Panjang

Data hasil tangkapan dan ukuran panjang (FLT/*Fork Length Tape*) digunakan untuk mengetahui rentang panjang dari tiap individu ikan opah kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan program Microsoft Office Excel.

Laju Pancing

Upaya penangkapan pada perikanan rawai tuna dinyatakan dalam jumlah pancing yang digunakan untuk penangkapan pada suatu daerah tertentu, sedangkan hasil tangkapan per satuan upaya dihitung sebagai jumlah ikan/bobot ikan yang tertangkap per 100 atau 1.000 pancing (Klawe, 1980) seperti format berikut :

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

- dimana :
- HR= Laju pancing (ekor/1.000 pancing)
 - JI = Jumlah ikan (ekor)
 - JP = Jumlah pancing
 - A = Jumlah pancing (per 1.000 pancing)

Kedalaman Mata Pancing

Dalam pengukuran kedalaman mata pancing, terdapat banyak faktor yang mempengaruhi, antara lain: jumlah basket yang digunakan, panjang tali utama, panjang tali cabang, panjang tali pelampung, kecepatan kapal, lama *setting* dan faktor arus sebagai faktor koreksi. Kedalaman mata pancing dapat diperkirakan dengan menggunakan rumus Yoshihara (1951) *diacu* Suharto (1995) sebagai berikut:

$$D = fl + bl + \frac{1}{2}BK \left\{ \sqrt{1 + Cotg^2 \sigma} - \sqrt{(1 - 2j/n)^2 + Cotg^2 \sigma} \right\} \dots (2)$$

- dimana :
- D = kedalaman mata pancing (m)
 - fl = panjang tali pelampung (m)
 - n = jumlah tali cabang dalam satu basket + 1 (jumlah bagian dari tali utama)
 - s = arah garis singgung pada tali utama dan tali pelampung, yang besarnya $Cotg^{-1}/Cos h (k tg s)$
 - BK= panjang *main line* dalam satu basket (m)
 - bl = panjang *branch line* (m)
 - j = nomor posisi pancing.

Dan:

$$K = \frac{V_k \times T_s}{BK \times \sum b} \dots\dots\dots (3)$$

T_s = lama setting
 BK = panjang *main line* dalam satu basket (m)
 $\sum b$ = jumlah basket yang terpasang.

dimana :

K = koefisien kelengkungan
 V_k = kecepatan kapal (m/jam)

Hubungan antara nilai K , σ dan $Cotg^2 \sigma$ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara nilai K , σ dan $Cotg^2 \sigma$
 Table 1. The relationship between the value of K , σ and $\sigma Cotg^2 \sigma$

K	σ ($^{\circ}$)	$Cotg^2 \sigma$
0,902	40	1,2767
0,847	50	0,7038
0,769	56	0,4727
0,725	60 ⁰ 30 ⁰	0,3300
0,703	65	0,2077
0,661	68	0,1630
0,540	72	0,1331
0,000	90	0,0000

Sumber/Source: Muripto (1981) dalam Suharto (1995)

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Ikan Opah Tangkapan Sampingan Rawai Tuna

Ikan opah memiliki ciri-ciri sebagai berikut : bentuk tubuh oval dan pipih, pada bagian punggung berwarna biru-keperakan dengan totol-totol putih diseluruh bagian badan dan sirip. Bagian mulut, bibir dan sirip

memiliki warna merah cemerlang dan memiliki mata yang besar dilingkari warna kuning (Gambar 1). Ikan ini bernilai ekonomis karena dapat dikonsumsi, memiliki daging yang sangat kaya dengan minyak ikan yang sehat, dengan fleksibilitas penggunaan yang menarik bagi restoran dan biasa diolah dengan di panggang, jarang diolah menjadi sashimi dan sangat baik diolah menjadi daging asap (Hawaiian Seafood Council, 2004).



Gambar 1. Ikan Opah (*Lampris guttatus*).
 Figure 1. Opah (*Lampris guttatus*).

Dalam kurun waktu 2005-2013 jumlah mata pancing rawai tuna yang diamati berjumlah 3.264.588 buah dengan jumlah pengoperasian (*setting*)

sebanyak 2.268 kali. Jumlah pancing yang diamati bervariasi dari yang paling sedikit 130.224 pancing dengan jumlah *setting* 131 kali terjadi pada 2011

sedangkan yang terbanyak (661.650 pancing dengan jumlah setting 464 kali) tercatat pada tahun 2006. Jumlah mata pancing dan setting rawai tuna yang diamati sangat tergantung pada jumlah kapal rawai tuna yang diikuti oleh observer ilmiah. Laju pancing rawai tuna untuk ikan opah dihitung berdasarkan pada jumlah trip observer ilmiah yang mendapatkan ikan

opah, karena tidak semua trip mendapat ikan opah. Selama periode 2005–2013, laju pancing terendah tercatat pada 2005 dengan nilai 0,29 dan tertinggi terjadi pada 2012 dengan nilai 10,60 sedangkan pada 2006 hingga 2011 dan 2013 hampir sama yaitu dengan rata-rata 1,11 (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah trip, setting, total pancing dan total hook rate ikan opah pertahun
 Table 2. Number of trip, setting, hook and annually hook rate of moonfish

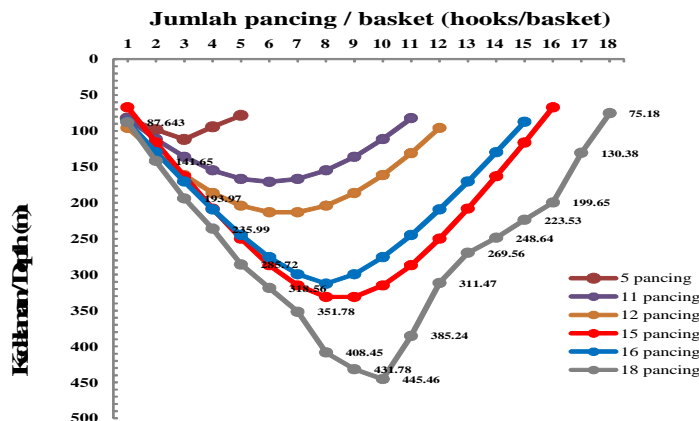
Tahun/year	Jumlah Trip (No of trip)	Trip yang tertangkap ikan opah (trip caught moonfish)	Jumlah Setting (No of setting)	Jumlah Pancing (No of hook)	Total HR/1.000 Pancing (Hook rate/1000)
2005	6	4	55	149.545	0,29
2006	19	11	244	357.270	1,70
2007	14	8	195	310.801	1,82
2008	15	10	319	420.258	1,09
2009	14	7	167	182.533	0,70
2010	8	3	81	81.939	0,96
2011	6	2	74	65.304	0,74
2012	8	4	110	750.034	10,60
2013	7	5	198	222.738	1,59

Kapal rawai tuna yang berbasis di Benoa terdiri dari tiga tipe alat tangkap yaitu: (i) tipe rawai tuna permukaan (*surface longline*) memiliki 4, 5, 6 dan 7 mata pancing antar bola, (ii) tipe rawai tuna peralihan (*middle depth*) memiliki 11, 12 dan 13 mata pancing antar bola dan (iii) tipe rawai tuna dalam (*depth longline*) memiliki 15 sampai dengan 21 mata pancing antar bola.

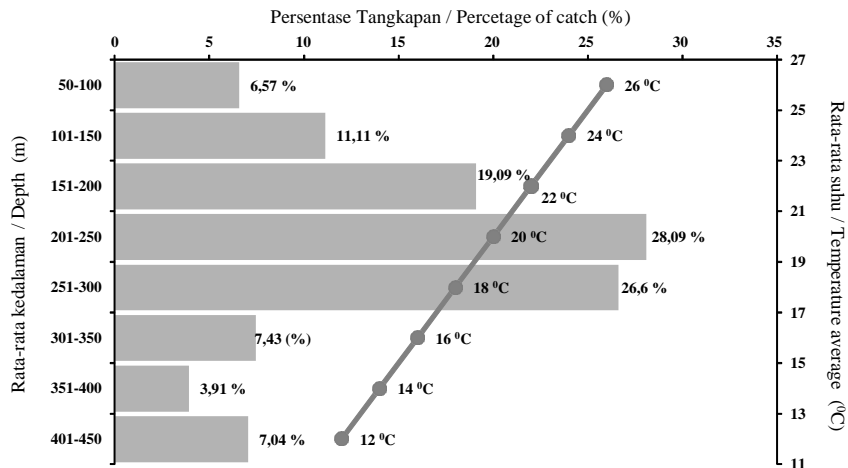
tuna yang diperasikan dengan rentang kedalaman 50 sampai dengan 450 m (Gambar 2).

Hasil pengamatan berdasarkan kedalaman mata pancing dengan menggunakan metode Yoshihara, ikan opah tertangkap pada semua tipe pancing rawai

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ikan opah banyak tertangkap pada kedalaman antara 201-250 m sebesar 28,09% pada kisaran rata-rata suhu 20°C. Pada kedalaman 251–300 m ikan opah tertangkap sebanyak 26,60% pada kisaran rata-rata suhu 18°C. Pada konstruksi rawai tuna di kedalaman renang 200–300 m merupakan tipe pancing dalam (*deep longline*) yang mencapai lapisan perairan dibawah thermoklin untuk menangkap ikan target (tuna mata besar/*bigeye tuna*) (Gambar 3).



Gambar 2. Kedalaman mata pancing hasil perhitungan dari rumus Yoshihara.
 Figure 2. Depth of hooks calculated using Yoshihara's formula.



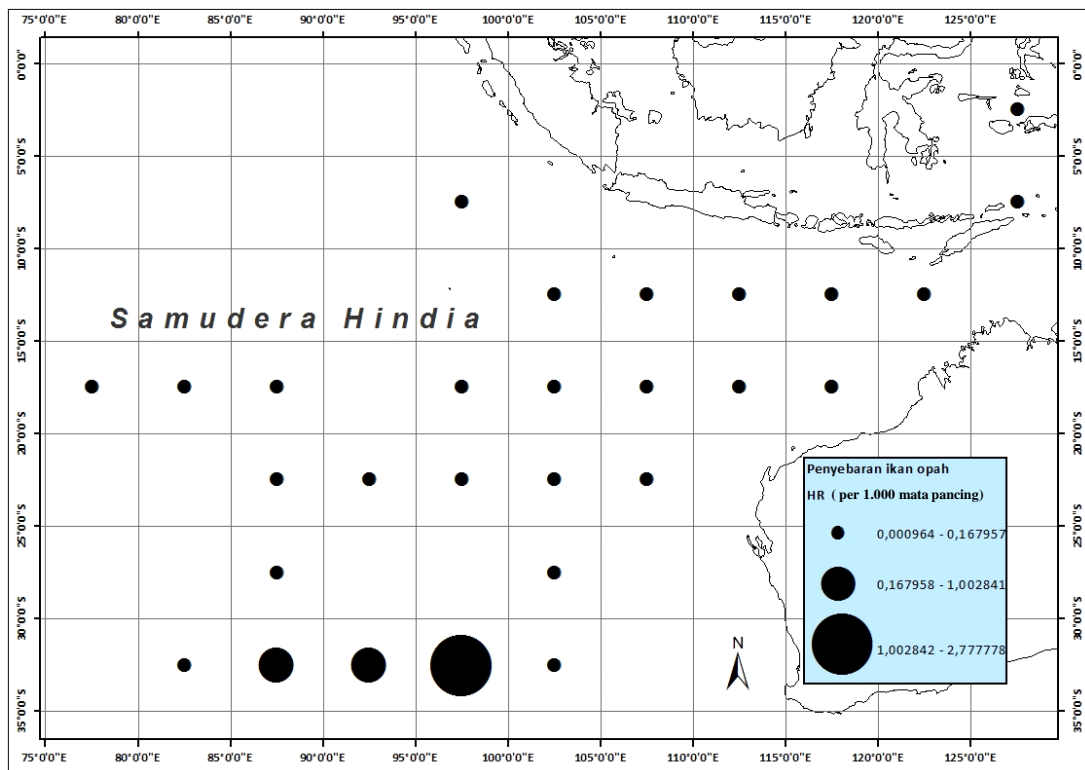
Gambar 3. Kedalaman mata pancing rawai tuna dan suhu rata-rata daerah penangkapan ikan opah di Samudera Hindia.

Figure 3. Depth of hook of tuna longline and average of temperature of fishing ground of moonfish in Indian Ocean.

Distribusi dan Kelimpahan Ikan Opah

Dari total 97 trip yang telah dilakukan selama periode 2005–2013 tercatat 54 trip yang berhasil mendapatkan ikan opah dengan jumlah setting 1.443 kali dari total 2.268 kali setting. Ikan opah banyak

tertangkap di Samudera Hindia namun ikan opah tidak tertangkap di Samudera Hindia bagian Barat Sumatera. Ikan opah banyak tertangkap di daerah laut lepas Samudera Hindia (pada posisi 30° - 35° LS, 80° - 95° BT) dan hampir merata di lintang 7° - 17° LS, 108° - 120°BT (Gambar 4).



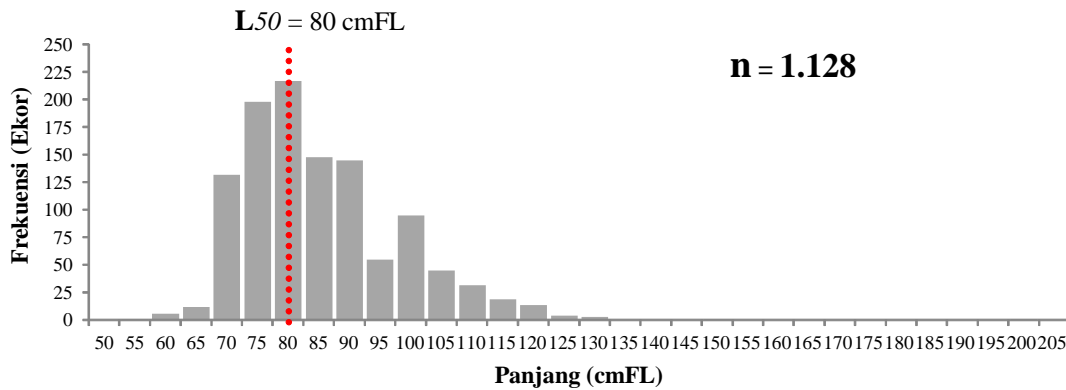
Gambar 4. Kelimpahan dan distribusi ikan opah hasil tangkapan rawai tuna periode 2005–2013.

Figure 4. Abundance and distribution of Opah caught by tuna longline in 2005–2013.

Struktur Ukuran Ikan Opah

Dari total 1.296 ekor ikan opah yang tertangkap selama 2005 – 2013, observer ilmiah berhasil mengukur 1.128 ekor dengan kisaran panjang cagak antara 55 – 200 cmFL dengan modus panjang 80 cmFL. Secara teknis, L50 adalah panjang di mana 50% dari betina dari spesies tertentu telah mencapai ukuran reproduksi; dasarnya berarti bahwa setelah

ikan telah mencapai ukuran L50 yang kemungkinan besar telah memiliki kesempatan untuk bertelur (memijah). Dengan demikian, bahwa ikan yang ditangkap di bawah ukuran L50 kemungkinan besar tidak memiliki kesempatan untuk bereproduksi. Hanya menangkap ikan yang memiliki ukuran L50 adalah salah satu cara untuk membantu memastikan kelestarian sumberdaya ikan di laut (Gambar 5).



Gambar 5. Distribusi frekuensi panjang ikan opah hasil tangkapan tuna longline periode 2005 – 2013 di Samudera Hindia.

Figure 5. Length distribution frequency of opah caught by tuna longline in 2005 – 2013 in Indian Ocean.

BAHASAN

Ikan opah tertangkap hampir di setiap lapisan kedalaman renang antara 50 m sampai dengan 450 m. Pada kisaran kedalaman 200–300 m dengan kisaran suhu 18°C - 20°C merupakan tempat dimana ikan opah banyak tertangkap. Lapisan tersebut nampaknya merupakan habitat hidup dari ikan opah (Polovina *et al.* 2008). Lebih jauh dikatakan bahwa ada perbedaan kisaran kedalaman antara siang dan malam. Ikan opah sering ditemukan di kedalaman 50-150 m pada malam hari dan pada kedalaman yang lebih dalam (100-400 m) pada siang hari, tetapi secara terus-menerus bergerak secara vertikal di berbagai ke dalaman. Pada malam hari ikan opah jarang berada di kedalaman di bawah 200 m dan selama siang hari ikan opah lebih suka menghabiskan waktu di kedalaman >175 m. Ward & Myers (2005) menyatakan di perairan Pasifik bagian timur, ikan opah memiliki peluang tertangkap (*catchability*) yang tinggi pada perairan *mesopelagic* dimana kedalaman renang untuk mencari makan pada kedalaman lapisan menengah dan paling dalam (>200 m) di siang hari dan memiliki kedalaman renang yang lebih bervariasi pada malam hari. Hal ini hampir sama dengan hasil penelitian ini yang mengungkapkan kelimpahan ikan opah yang terkonsentrasi pada lapisan kedalaman 200–300m pada siang hari, ditandai dengan waktu

setting yang yang dilakukan pada pagi hari (jam 6.00 – 8.30) dan berakhir menjelang siang hari (lama setting 4–6 jam), dengan waktu jeda antara *setting* ke *hauling* (*soak time* ± 3–5 jam) diduga ikan opah memakan umpan antara jam 15.00–18.00. WITA.

Lapisan kedalaman renang ikan opah di Samudera Hindia tercatat di kedalaman renang 201-250m memiliki peluang tertangkap (*catchability*) tertinggi (28,09%), kemudian di lapisan kedalaman 251-300 m (26,6%) dan pada lapisan kedalaman 151-200 m sebanyak 19,09%. Sedangkan Zhenhua *et al.* (2013), menyatakan di perairan sebelah timur kepulauan Solomon ikan opah tertangkap pada kedalaman antara 242,13 - 286,83 m, dimana 44,7% (47 ekor) tertangkap pada kedalaman 286,83 m dengan kisaran suhu 19°C – 20°C. Fenomena ini hampir sama dengan hasil pengamatan Beverly *et al.* (2009), dengan menggunakan rawai tuna dengan kedalaman 211 m sebagai kontrol mendapatkan tangkapan ikan opah sebanyak 43 ekor sedangkan untuk rawai percobaan dengan kedalaman 248 m diperoleh hasil tangkapan sebanyak 73 ekor. Selanjutnya Abécassis (2006) menyimpulkan bahwa ikan opah selalu bergerak naik dan turun dan tampaknya ikan opah tidak pernah mendiami kedalaman yang tertentu pada waktu yang sama dikarenakan ikan opah dapat menyesuaikan pergerakannya terhadap perubahan lingkungan.

Pada perikanan rawai tuna di Hawaii hasil pengukuran panjang ikan opah pada periode 1994 dan 2011, berkisar antara 35 - 163 cmFL dengan rata-rata $98,5 \pm 10,8$ cm (Hawn & Collette, 2012). Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Runcie *et al.* (2009), yaitu sebanyak 121 opah tertangkap antara 2002-2006 selama operasi penangkapan rawai tuna komersial di Samudera Pasifik Kepulauan Hawaii, ikan opah memiliki ukuran panjang berkisar antara 74,8-114,6 cmFL, sedangkan menurut Collette (2010), menyatakan ukuran ikan opah memiliki panjang maksimum sekitar 185 cmTL. Selanjutnya ukuran opah di perairan Laut Mediterania wilayah Algeria dan Italia, ikan opah memiliki ukuran panjang 38,5 cm, sedangkan untuk perairan Mediterania di wilayah Perancis ikan opah memiliki panjang 73 – 101 cmFL (Francour *et al.* 2010). Francis *et al.* (2004), melaporkan di wilayah perairan New Zealand ukuran panjang ikan opah umumnya berkisar antara 47 - 125 cmFL dan di duga ukuran pertama kali memijah ikan opah terjadi pada panjang 80 cmFL, sedangkan struktur ukuran panjang opah yang tertangkap selama penelitian ini berkisar antara 55–200 cmFL dengan modus 80 cmFL, hal ini mengindikasikan bahwa ikan opah yang tertangkap di Samudera Hindia di dominasi oleh ikan yang telah memijah (68,95%) sehingga untuk saat ini perikanan opah masih bersifat sustainable namun di butuhkan perhatian yang lebih untuk pendataan hasil tangkapan di sentra – sentra pelabuhan yang memiliki armada rawai tuna guna memonitor perkembangan jumlah tangkapan maupun ukurannya sehingga kita dapat melakukan langkah-langkah antisipasi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Penyebaran ikan opah ditemukan di perairan tropis dan subtropis di seluruh dunia, hidup di perairan samudera laut dalam, bermigrasi jauh, dan pergerakannya mengikuti perubahan kondisi oseanografi, seperti suhu. Musim penangkapan ikan opah di Samudera Pasifik terjadi sepanjang tahun dan puncaknya pada periode April-Agustus berdasarkan data produksi kapal landing (www.fishwatch.gov). Sedangkan dari data statistik dari Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap musim puncak pendaratan ikan opah terjadi pada bulan Juni (Datik-PPS Cilacap, 2012), selanjutnya berdasarkan hasil penelitian ini, ikan opah tertangkap sepanjang tahun di Samudera Hindia dimana laju pancing paling tinggi terjadi pada Juli – Agustus 2012 di lokasi lintang jauh antara 30 - 33° LS dan 85 - 95° BT, dimana dari 43 kali setting didapat 984 ekor opah dengan laju pancing 10,33/1.000 pancing.

KESIMPULAN

Ikan opah tertangkap sepanjang tahun di Samudera Hindia dengan nilai laju pancing tertinggi 10,33/ 1.000 pancing terjadi pada Juli–Agustus 2012 dengan struktur ukuran panjang berkisar antara 55–200 cmFL dengan modus ukuran 80 cmFL yang diduga telah pernah memijah. Jenis ikan ini menyebar secara vertikal pada lapisan kedalaman antara 50–450 m dengan kisaran suhu rata-rata antara 26°C – 12°C dimana ikan opah banyak tertangkap di kisaran kedalaman 200 – 300 m dengan kisaran suhu rata-rata 18°C - 20°C dimana lapisan tersebut nampaknya merupakan habitat hidup dari ikan opah. Perikanan *longline* di Samudera Hindia menangkap ikan opah yang di duga telah memijah sehingga dapat dikatakan perikanan opah hasil tangkapan sampingan armada *longline* masih *sustainable*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abécassis, M. 2006. Vertical habitats of opah (*Lampris guttatus*) electronically tagged with pop-up archival satellite tags. M'emoire de Master "Mention Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie. Spécialité Océanographie et Environnements Marins. URL :<http://www.melanie-abecassis.eu/index.html>. di unduh 22 April 2014.
- Beverly, S., D. Curran, M. Musyl & B. Molony. 2009. Effects of eliminating shallow hooks from tuna longline sets on target and non-target species in the Hawaii-based pelagic tuna fishery. *Fish. Res.* No. 96: 281–288.
- Bray, D.J. 2012. Opahs, LAMPRIDAE, in *Fishes of Australia*, accessed 23 Dec 2013, <http://www.fishesofaustralia.net.au/home/family/296>.
- Collette, BB. 2010. Chapter 2. Reproduction and development in epipelagic fishes. In: Cole KS (ed) *Reproduction and sexuality in marine fishes: patterns and processes*. University of California Press, Berkeley, pp 21–63 pp. (Tersedia pada http://www.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=_4xZ_QoYNSwC&oi=fnd&pg=PA21&dq=Reproduction+and+development+in+epipeagic+Fishes%3B+Blampirs+guttatus&ots=G7ew2DZX53&sig=7csbOzbaKUsB0EAcy5sO07x9Moc&redir_ecs=#v=onepage&q&f=false).
- Francour, P., J.M. Cottalorda., M. Aubert., S. Bava., M. Colombey., P. Gilles., H. Kara., P. Lelong., L. Mangialajo., R. Miniconi & J.P. Quignard. 2010.

- Recent occurrences of opah, *Lampris guttatus* (Actinopterygii, Lampriformes, Lampridae), in the Western Mediterranean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 40 (1): 91–98.
- Francis. M., L. Griggs & C.O. Maolagain. 2004. Growth rate, age at maturity, longevity and natural mortality rate of moonfish (*Lampris guttatus*). *Final research report for ministry of fisheries research project TUN2003-01*. National Institute of Water and Atmospheric Research. pp. 28. <http://fs.fish.govt.nz>. Di unduh tanggal 5 Januari 2015.
- Hawaii seafood council. Opah moonfish (*Lampris guttatus*). 2004. *Final Report*. URL : <http://www.hawaii-seafood.org/wild-hawaii-fish/other-ocean-species/moonfish-opah/> di unduh pada tanggal 14 April 2014.
- Hawn, D.R & B.B. Collette. 2012. What are the maximum size and live body coloration of opah (Teleostei: Lampridae: *Lampris* species)? *SHORT REPORT*. *Ichthyol Res*. DOI 10.1007/s10228-012-0277-z.
- Hawn, D.R., M. Seki & R. Nishimoto. 2002. An estimation of the life history and ecology of opah and Monchong in the North Pacific. *15th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish 2003*. Available online: <http://www.soest.hawaii.edu/PFRP/sctb15/papers/BBRG-2.pdf>. di unduh tanggal 3 Maret 2014.
- http://www.fishwatch.gov/seafood_profiles/species/opah/species_pages/opah.htm. di unduh tanggal 3 Maret 2014.
- <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> Catalog of Fishes, 13-May-2004, website (version 10-May-04) di unduh tanggal 26 Februari 2014.
- Klawe, WL. 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.
- Polovina, JJ., D.R. Hawn & M. Abécassis. 2008. Vertical movement and habitat of opah (*Lampris guttatus*) in the central North Pacific recorded with pop-up archival tags. *Mar. Bio*. 153: 257-267.
- PPS Cilacap. 2012. Data statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap tahun 2006 – 2012.
- Runcie, RM., H. Dewar., R.D. Hawn., R.F. Lawrence & K.A. Dickson. 2009. Evidence for cranial endothermy in the opah (*Lampris guttatus*). *J. Experimental Bio*. 212(4): 461–470.
- Suharto. 1995. Pengaruh kedalaman mata pancing rawai tuna terhadap hasil tangkapan (Percobaan orientasi dengan KM. Madidihang di Samudera Hindia Sebelah Barat Sumatera). *Skripsi* (tidak dipublikasikan). Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 78 p.
- Ward, P & R.A. Myers. 2005. Inferring the depth distribution of catchability for pelagic Fishes and correcting for variations in the depth of longline fishing gear. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*. 62: 1130–1142.
- Zhenhua, W., D. Xiaojie., J. Zhu & W. Xuefang. 2013. Catch and depth distribution of pelagic fishes caught in a Chinese observer trip in the water of eastern Solomon Islands. *WCPFC-SC9-2013/EB-WP-13*. 8pp.