

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 22 Nomor 3 September 2016

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi: 653/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

JURNAL
PENELITIAN
PERIKANAN
INDONESIA

DAMPAK PEMBERLAKUAN MORATORIUM PERIZINAN TANGKAP TERHADAP UPAYA PENANGKAPAN DAN PRODUKSI RAWAI TUNA SKALA INDUSTRI YANG BERBASIS DI PELABUHAN BENOA-BALI

IMPACT OF THE MORATORIUM ENFORCEMENT ON THE FISHING EFFORT AND PRODUCTION OF INDUSTRIAL SCALE LONGLINE TUNA FISHERIES BASED IN BENOA PORT-BALI

Fathur Rochman*¹, Bram Setyadji¹ dan Irwan Jatmiko¹

¹Loka Penelitian Perikanan Tuna, Bali-Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 31 Mei 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 19 September 2016;

Disetujui terbit tanggal: 21 September 2016

ABSTRAK

PERMEN KP Nomor 56 tahun 2014 dan PERMEN KP Nomor 10 tahun 2015 berguna untuk mewujudkan pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab dan penanggulangan terhadap *Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing* di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui dampak moratorium perizinan perikanan tangkap terhadap upaya penangkapan dan produksi rawai tuna yang berbasis di pelabuhan Bena-Bali. Analisis data didasarkan pada hasil enumerasi oleh enumerator Loka Penelitian Perikanan Tuna (LPPT) di pelabuhan Bena, dari Januari 2012 sampai dengan Desember 2015. Moratorium perizinan perikanan tangkap efektif diberlakukan pada tanggal 3 Nopember 2014. Hasil studi menunjukkan terjadi kenaikan pada rata-rata produksi, upaya dan CPUE perikanan tuna skala industri di pelabuhan Bena di tahun 2015 (setelah moratorium). Kenaikan produksi, CPUE dan upaya penangkapan perikanan tuna skala industri di pelabuhan Bena berturut turut sebesar 6-18%, 3,3-16% dan 4-11% dari rata-rata produksi, CPUE dan upaya penangkapan 3 tahun sebelum moratorium. Meskipun terjadi kenaikan produksi, CPUE, dan upaya penangkapan namun setelah di uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (tidak berdampak nyata).

Kata Kunci: Moratorium; upaya penangkapan; tangkapan; rawai tuna; Bena Bali

ABSTRACT

The Minister of Marine Affairs and Fisheries Regulation number 56 year 2014 and number 10 year 2015 are directed to realize a responsible fisheries management and counter-measures of Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing in Indonesian Fisheries Management Area (FMA). The contents of the regulation is a temporary suspension (moratorium) and temporary licensing of capture fisheries imposed to the boat constructed overseas and restriction of fisheries transshipment. The objectives of this study is to identify the impact of this regulation on the efforts and productivity rate of the industrial longline tuna based in Bena port, Bali. This study was the result of analysis on data collected by Research Institute for Tuna Fisheries (RITF) in Bena port, Bali during 2012-2015. The moratorium was started on 3 November 2014. The results of the study showed that production, effort and CPUE were increased after this regulation been in forced. Within the period of 3 years, the average increasing production, CPUE and effort of the industrial scale tuna longline in Bena port were at the range of 6-18%, 3.3-16% and 4-11%, respectively, although, it was found that the results were statistically not significant.

Keywords: Moratorium; effort; catch; longline; Bena Bali

Korespondensi penulis:

e-mail: fathurmasabio1@gmail.com

PENDAHULUAN

Perikanan tuna Indonesia mendominasi produksi tuna dunia. Secara umum, produksi perikanan tuna di Indonesia adalah yang terbesar diantara negara-negara di kawasan timur Samudera Hindia. Total hasil tangkapan perikanan tuna Indonesia tercatat mencapai 15% dari total tangkapan di Samudera Hindia, dengan estimasi pendaratan sebanyak 185.675 ton yang terdiri dari madidihang (65.686 ton), tuna mata besar (34.400 ton), cakalang (79.999 ton) dan albakora (5.590 ton) (DGCF, 2014). Armada perikanan rawai tuna Indonesia mempunyai jumlah kapal sebanyak 916 unit (2010), 1.083 unit (2011) (IOTC, 2012). Pada tahun 2012, jumlah armada perikanan rawai tuna Indonesia mengalami kenaikan menjadi 1.179 unit (Moreno & Herrera, 2013).

Pelabuhan Benoa (Bali), Muara Baru (Jakarta) dan Cilacap merupakan pelabuhan pendaratan utama ikan tuna skala industri yang beroperasi di Samudera Hindia, sedangkan pelabuhan Banda Aceh, Padang-Bungus (Sumatera Barat), Palabuhanratu (Jawa Barat), Prigi (Jawa Timur), Kedonganan (Bali), Ende (Flores) dan Kupang (Nusa Tenggara Timur) adalah pusat pendaratan ikan tuna skala kecil (non-industri) dari Samudera Hindia (Proctor *et al.*, 2003). Namun dari semua pelabuhan pendaratan ikan tuna Samudera Hindia, pelabuhan Benoa (Bali) memberikan kontribusi jumlah tangkapan terbesar yaitu lebih dari 60% (Satria *et al.*, 2011). Perikanan rawai tuna skala industri di pelabuhan Benoa (Bali) dapat dijadikan sebagai barometer perkembangan industri perikanan di Indonesia yang berbasis di Samudera Hindia.

Perkiraan hasil tangkapan perikanan tuna di pelabuhan Benoa dilakukan dengan program monitoring hasil tangkapan menggunakan metode enumerasi. Program monitoring hasil tangkapan di pelabuhan Benoa dimulai pada tahun 2002 (Prisantoso *et al.*, 2009), dengan melibatkan Pusat Riset Perikanan Tangkap (PRPT) Balitbang Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT), Australia (CSIRO *marine and atmospheric Research*, DAFF, ACIAR), FAO-IOTC dan OFCF (Jepang) (Prisantoso *et al.*, 2009). Tujuan dari kegiatan ini adalah memonitor semua hasil tangkapan ikan tuna dan juga memonitor jumlah kapal yang mendaratkan hasil tangkapannya di pelabuhan Benoa (Davis *et al.*, 2003, Proctor *et al.*, 2006). Kegiatan enumerasi ini berguna sebagai masukan bagi Komisi Perikanan Tuna Samudera Hindia (IOTC) dalam mengelola perikanan tuna di Samudera Hindia.

Untuk mewujudkan pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab dan penanggulangan *Illegal*,

Unreported and Unregulated (IUU) Fishing di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia, maka pada tanggal 3 November 2014, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mengeluarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 56 tahun 2014 tentang penghentian sementara (moratorium) perizinan perikanan tangkap sampai dengan tanggal 30 April 2015. Penghentian sementara dan evaluasi ini diberlakukan bagi kapal perikanan yang pembangunannya dilakukan di luar negeri. Moratorium perizinan perikanan tangkap ini diperpanjang sampai dengan 31 Oktober 2015 melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 10 tahun 2015.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak moratorium perizinan perikanan tangkap terhadap upaya dan produktifitas perikanan rawai tuna skala industri yang mendaratkan hasil tangkapan di Pelabuhan Benoa- Bali.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Penelitian ini didasarkan pada analisa data program enumerasi yang dilakukan oleh enumerator Loka Penelitian Perikanan Tuna (LPPT) di pelabuhan Benoa, Denpasar-Bali dari tahun 2012 sampai dengan Desember 2015. Penelitian ini membandingkan besaran upaya, hasil tangkapan dan CPUE armada perikanan tuna rawai tuna tahun pra moratorium (2012, 2013 dan 2014) dan pasca moratorium (2015). Teknik pengambilan data bersifat observasi langsung pada kegiatan enumerasi hasil tangkapan armada rawai tuna skala industri yang mendaratkan hasil tangkapannya di pelabuhan Benoa. Data yang dikumpulkan terdiri dari:

1. Jumlah kapal yang sandar (mendaratkan hasil tangkapan) dan atau menitipkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa setiap bulan mulai Januari 2012 sampai dengan Desember 2015.
2. Produksi hasil tangkapan yang didaratkan di pelabuhan Benoa baik tuna maupun non tuna yang meliputi : data produksi hasil tangkapan utama *export*, data hasil tangkapan sampingan (*by catch*) dan data hasil tangkapan kualitas lokal *reject*. Ikan kualitas ekspor memiliki kualitas yang baik dan biasanya dikirim langsung ke luar negeri dalam keadaan segar *fresh* sedangkan ikan kualitas lokal *reject* dikirim ke pasar lokal atau diolah di pabrik pengolahan ikan *canning* untuk selanjutnya di distribusikan di dalam negeri dan luar negeri. Jenis ikan kualitas ekspor dan lokal antara lain tuna (madidihang, tuna mata besar, tuna sirip biru

selatan, albakora dan jenis-jenis ikan berparuh seperti (marlin, layaran, todak dan ikan pedang). Hasil tangkapan sampingan pada rawai tuna antara lain : bawal, gindara, ikan setan dan lain- lain.

3. CPUE *catch per unit of effort* hasil tangkapan (kg) per satuan upaya penangkapan hari laut (*day at sea*) kapal yang mendaratkan dan atau menitipkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa. Jumlah hari laut (*day at sea*) masing-masing kapal rawai tuna ditentukan dengan cara menghitung selisih waktu (hari) antara pendaratan hasil tangkapan sebelum dan sesudahnya baik pendaratan hasil tangkapan secara langsung atau yang menitipkan hasil tangkapan melalui kapal pengangkut (*carrier boat*).

Analisis Data

Metode penelitian ini menggunakan metode sampling dengan cakupan data (*Coverage of data*) antara 58-61% dari total kapal yang mendaratkan dan menitipkan hasil tangkapan rawai tuna di pelabuhan Benoa Bali. Hasil estimasi upaya penangkapan, produksi dan CPUE diperoleh dengan cara mengalikan hasil yang diperoleh dengan 100% cakupan data (*Coverage of data*).

Uji statistik menggunakan uji *One- Way Anova* untuk mengetahui perbedaan sebelum dan setelah adanya moratorium perikanan tangkap terhadap berbagai variabel (produksi, upaya, CPUE dan jumlah armada).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Produksi dan Upaya Penangkapan

Total produksi perikanan rawai tuna di pelabuhan Benoa pada tahun 2012 diperkirakan mencapai 7.791 ton/th dengan rata-rata produksi sebesar 649 ton/bulan. Total upaya penangkapan yang dilakukan sebesar 31.521 hari laut/tahun dengan rata-rata upaya

penangkapan sebesar 2.627 hari laut/bulan (Gambar 1a).

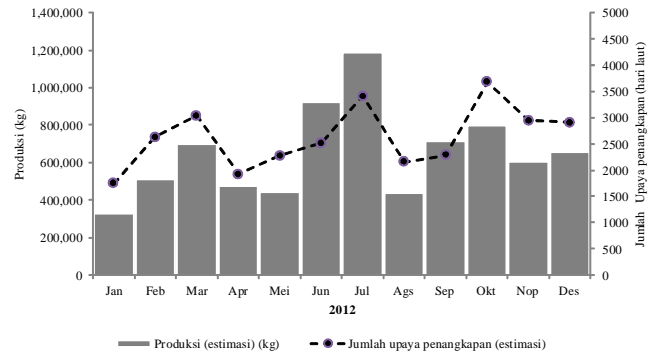
Pada tahun 2013, total produksi perikanan rawai tuna di pelabuhan Benoa menurun dibandingkan dengan tahun 2012 sebesar 6.816 ton/tahun dengan rata-rata produksi sebesar 568 ton/bulan. Total upaya penangkapan yang dilakukan pada tahun 2013 sebanding dengan tahun 2012 sebesar 31.932 hari laut/tahun dengan rata-rata upaya penangkapan sebesar 2.661 hari laut/bulan (Gambar 1b).

Pada tahun 2014, total produksi perikanan rawai tuna di pelabuhan Benoa mengalami kenaikan dengan nilai mendekati nilai produksi di tahun 2012 sebanyak 7.525 ton/tahun dengan rata-rata produksi perikanan rawai tuna sebesar 627 ton/bulan. Sementara itu total upaya penangkapan pada tahun 2014 meningkat dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya sebesar 32.992 hari laut/tahun dengan rata-rata upaya penangkapan sebesar 2.749 hari laut/bulan (Gambar 1c).

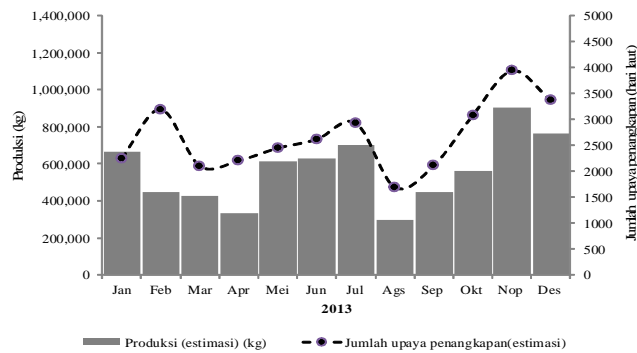
Memasuki tahun 2015, total produksi perikanan rawai tuna mengalami kenaikan yang signifikan mencapai 8.291 ton/tahun dengan rata-rata produksi perikanan rawai tuna sebesar 691 ton/bulan. Kenaikan total produksi perikanan tuna pada tahun 2015 diikuti dengan kenaikan upaya sebesar 32.501 hari laut/tahun dengan rata-rata upaya sebesar 2.708 hari laut/bulan (Gambar 1d).

Hasil Tangkapan Per Upaya Penangkapan (CPUE)

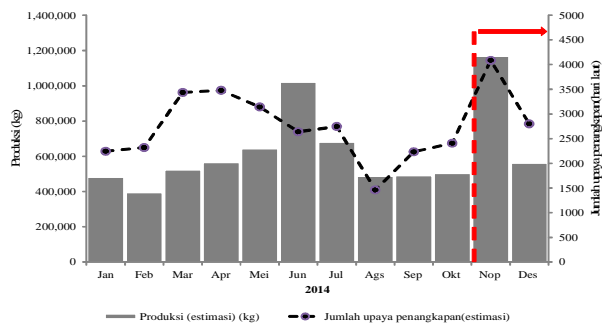
Hasil tangkapan per satuan upaya CPUE (kg hari/hari laut) perikanan rawai tuna di pelabuhan benoa diperoleh hasil rata-rata 245 kg/ hari laut (tahun 2012), 213 kg/ hari laut(tahun 2013), 232 kg/ hari laut (tahun 2014) dan 253 kg/ hari laut(tahun 2015). Dari hasil tersebut diketahui bahwa rata-rata CPUE terbesar didapat pada tahun 2015 diikuti tahun 2012, 2014 dan 2013 (Tabel 1).



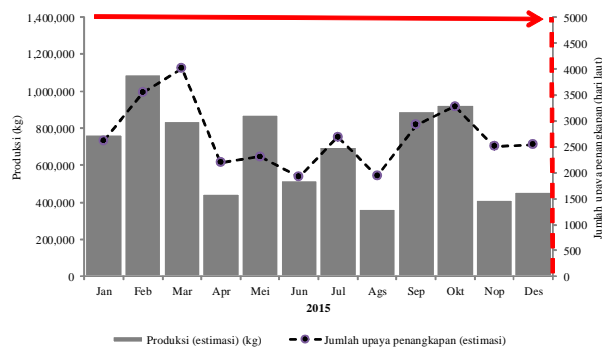
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. Produksi dan upaya penangkapan armada rawai tuna yang mendaratkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa-Bali tahun 2012-2015 (garis merah : waktu pelaksanaan moratorium). (1a) 2012, (1b) 2013, (1c) 2014 dan (1d) 2015.

Figure 1. Production and catch effort of tuna longline fleets which landed in Benoa Port in 2012 to 2015 (red line : moratorium implemented). (1a) 2012, (1b) 2013, (1c) 2014 dan (1d) 2015.

Tabel 1. Hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE) perikanan rawai di pelabuhan Benoa-Bali
 Table 1. Catch per Unit of Effort (CPUE) of tuna longline based in Benoa Port-Bali

Bulan/Month	CPUE (kg/hari laut)/CPUE (kg/Day at sea)			
	Tahun/Year			
	2012	2013	2014	2015
Januari	189	298	215	293
Februari	195	141	170	308
Maret	231	204	152	209
April	246	153	162	203
Mei	196	251	205	378
Juni	366	241	387	271
Juli	348	239	248	260
Agustus	203	178	333	188
September	314	213	220	305
Oktober	217	183	209	283
Nopember	206	229	286	165
Desember	226	228	201	179
Rata-rata	245	213	232	253

Catatan/Note : 2012-2014: sebelum moratorium (*before moratorium*), 2015 : sesudah moratorium (*after moratorium*)

Pada periode 2012-2014 fluktuasi produksi perikanan rawai tuna skala industri berbanding lurus dengan upaya penangkapan dan jumlah armada yang beroperasi dan mendaratkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa (Tabel 2). Pada tahun 2015, terdapat kenaikan produksi dan upaya penangkapan (hari operasi) yang signifikan meskipun dengan jumlah armada yang lebih sedikit akibat adanya moratorium perizinan tangkap kapal eks asing. Pada tahun 2015

terjadi penurunan jumlah armada penangkap ikan berkisar antara 155-316 unit dengan rata-rata 210 lebih sedikit jika dibandingkan rata-rata 3 (tiga) tahun sebelum pelaksanaan moratorium pada periode 2012-2014 (Tabel 2). Peningkatan rata-rata produksi hasil tangkapan rawai tuna pada tahun 2015 sebesar 6-18% jika dibandingkan tahun sebelumnya. Hal itu juga terjadi pada nilai hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE).

Tabel 2. Laju upaya, produksi, jumlah kapal dan CPUE sebelum dan sesudah moratorium 2015

Table 2. Effort rate, production, number of fleet and CPUE before and after temporary suspension (moratorium) 2015

Tahun/Year	Upaya/Effort (hari laut/day at sea)	Produksi/Catch (Kg)	Jumlah Kapal/Number of Vessel (unit)	CPUE (kg/hari laut) (kg/day at sea)
2012	2.627	7.791.205	1.076	245
2013	2.661	6.815.951	921	213
2014	2.749	7.525.103	915	232
2015	2.708	8.291.226	760	253

Uji Statistik Terhadap Produksi, Upaya dan CPUE

Hasil uji statistik nilai rata-rata produksi perbulan perikanan rawai tuna sebelum moratorium (2012-2014) dibandingkan nilai rata-rata produksi tahun 2015 (setelah moratorium) menunjukkan hasil yang tidak signifikan (berbeda) dengan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan $P > 0.05$.

Hasil uji statistik nilai rata-rata upaya penangkapan (hari laut) menunjukkan hal yang sama (tidak signifikan) dengan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $P > 0.05$. Nilai rata-rata upaya penangkapan 3 tahun sebelum moratorium (2012-2014) dibandingkan dengan upaya penangkapan di tahun 2015 menunjukkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $P > 0.05$.

Hasil uji statistik nilai rata-rata CPUE (kg/kapal/hari laut) diperoleh hasil yang tidak berbeda antara nilai rata-rata CPUE 3 tahun sebelum moratorium (2012-2014) dan nilai setelah moratorium (2015) dengan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $P > 0.05$.

Bahasan

Produksi perikanan rawai tuna yang didaratkan di suatu wilayah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE), jumlah upaya penangkapan, jumlah armada yang terlibat dalam kegiatan penangkapan serta pengaruh dari faktor lingkungan (Riswanto, 2012). Kenaikan produksi perikanan tuna skala industri di pelabuhan Benoa bersamaan dengan kenaikan upaya (trip), dan jumlah armada rawai tuna yang mendaratkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa.

Armada perikanan rawai tuna di pelabuhan Benoa merupakan armada rawai tuna laut lepas dan merupakan penangkap tuna segar (*fresh tuna-longline vessel*), untuk memenuhi permintaan pasar *sashimi* Jepang (Blanc *et al.*, 2005; Barata *et al.*, 2011). Dalam upaya memenuhi pasar ikan tuna segar tersebut, digunakan kapal pengangkut (*carrier boat*) untuk memudahkan memenuhi kebutuhan logistik dan bahan bakar minyak, mempercepat pengiriman dan pendistribusian ikan tuna dari dan ke pelabuhan terdekat dimana bendera kapal berasal (Hamilton *et al.* 2011).

Kegiatan alih muatan (*transshipment*) di laut menggunakan kapal pengangkut sebagai upaya untuk menekan biaya bahan bakar minyak, meningkatkan efisiensi waktu dan menjaga agar kapal penangkap tetap berada di area penangkapan ikan (Nootmorn *et al.*, 2012). Biaya produksi terbesar yang dapat dihemat melalui alih muatan dilaut adalah biaya bahan bakar minyak yang mencapai 28-60% dari keseluruhan biaya operasional (Rochman & Nugraha., 2014 ; Sumaila *et al.*, 2008 ; Schau *et al.*, 2009). Dengan adanya kegiatan *transshipment* maka kapal penangkap ikan tidak harus kembali ke pelabuhan untuk melakukan bongkar muat dalam jarak yang jauh, terlebih bila aktifitas penangkapan dilakukan di luar Zona Ekonomi Eksklusif ZEE Indonesia.

Upaya penangkapan (trip) pada tahun 2012, 2013, dan 2014 berbanding lurus dengan jumlah armada yang beroperasi di Pelabuhan Benoa. Namun sebaliknya di tahun 2015 (setelah moratorium) jumlah upaya (trip) mengalami kenaikan dengan penurunan

jumlah kapal/armada. Hal itu disebabkan karena meningkatnya hasil tangkapan yang diikuti dengan banyaknya kapal rawai tuna yang menitipkan hasil tangkapannya melalui kapal pengangkut. Satu (1) kali penitipan hasil tangkapan di kapal pengangkut dihitung sebagai satu (1) kali upaya penangkapan. Dengan demikian yang semula menitipkan hasil tangkapan satu (1) kali dalam dua (2) minggu menjadi sekali dalam seminggu. Sehingga meskipun terjadi penurunan jumlah armada di tahun 2015 sebesar rata-rata 210 armada, upaya penangkapan perikanan rawai tuna yang berbasis di pelabuhan Benoa mengalami kenaikan. Penurunan jumlah armada yang beroperasi diakibatkan larangan moratorium kapal eks asing sehingga ada sebagian kapal yang tidak dapat beroperasi.

Meskipun terdapat kenaikan 3 (tiga) indikator utama (produksi, CPUE dan upaya) pada tahun 2015, namun dalam uji statistik tidak signifikan/berbeda nyata. Hal itu kemungkinan disebabkan karena proses pemulihan sumberdaya alam terutama sumberdaya ikan membutuhkan waktu yang lama. Pemulihan sumberdaya ikan terutama ikan tuna membutuhkan waktu yang lama sesuai dengan siklus hidupnya. Menurut Sumadhiharga, (2009), rentang umur tuna mata besar dan madidihang mencapai 7-8 tahun dengan panjang cagak mencapai 240 cmFL dan berat 197 kg serta mencapai ukuran matang gonad pada umur 3 tahun (panjang cagak 91-100 cmFL).

Studi tentang laju pertumbuhan madidihang diperairan Pasifik bagian timur dan tengah diperoleh panjang maksimal 160 cmFL pada umur 6-8 tahun (Zhu *et al.*, 2011; Su *et al.*, 2003; Wang *et al.*, 2002). Pertumbuhan madidihang di Samudera Hindia dengan menggunakan analisa sel telur diperoleh tingkat kematangan gonad minimal pada ukuran 75 cmFL dengan perkiraan umur 3 tahun (Zudaire *et al.*, 2013). Untuk ikan berparuh jenis ikan pedang *swordfish* di Samudera Hindia, panjang pertama kali matang gonad berkisar antara 164.03-170.40 cmFL dan mencapai matang gonad pada umur 4 tahun (Varghese *et al.*, 2013; Poisson & Fauvel, 2009^a). Untuk ikan jenis cakalang memijah pada kisaran panjang antara 38-45 cmFL dan berumur kurang lebih satu tahun (Fontenau, 2003; Tampubolon *et al.*, 2014; Norungee & Kawol, 2011). Dengan demikian perlu dilakukan studi lanjutan di tahun 2016 dan 2017 untuk mengetahui efektifitas moratorium perikanan tangkap terutama dalam perikanan tuna skala industri yang mendaratkan hasil tangkapan di pelabuhan Benoa.

KESIMPULAN

Dampak moratorium perizinan perikanan tangkap dalam setahun tidak berpengaruh nyata dalam peningkatan produksi perikanan tuna yang berbasis di pelabuhan Benoa-Bali. Hal itu kemungkinan disebabkan karena pemulihan sumberdaya ikan memerlukan waktu yang lama untuk mencapai kondisi yang optimal. Perlu dilakukan studi lanjutan dalam dua dan tiga tahun kedepan untuk mengetahui efektifitas dan perkembangan hasil moratorium dan pemulihan sumberdaya ikan dimasa mendatang.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan enumerasi yang dilakukan di Pelabuhan Benoa dari tahun 2012 sampai dengan 2015. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada para enumerator di Loka Penelitian Perikanan Tuna (LPPT) Benoa yang telah membantu dalam proses pengumpulan data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barata, A., Novianto, D., & Bahtiar, A. (2011). Sebaran ikan tuna berdasarkan suhu dan kedalaman di Samudera Hindia. *Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia*. 16(3), 165-170.
- Blanc, M., Desurmont, A., & Beverly, S. (2005). Onboard handling of sashimi-grade tuna. A practical guide for crew members. Noumea, New Caledonia, Secretariat of the Pacific Community. p. 24.
- Davis, T.L.O., Farley, J.H., & Andamari, R. (2003). Monitoring of longline catch of SBT landed in Indonesia 2002-2003. *Final Report*. Hobart, Tas., CSIRO Marine Research.
- DGCF (Directorate General of Capture Fisheries). (2014). Statistics of Marine Capture Fisheries 2014. Directorate General of Capture Fisheries, MMAF. Jakarta.
- Fontenau, A. (2003). A comparative overview of skipjack fisheries and stocks worldwide. *SCTB16 Working Paper*, p.11.
- Hamilton A., Lewis A., McCoy M.A., Havice E., & Campling L. (2011). *Market and industry dynamic in the global tuna supply chain* (p. 359). FFA.
- IOTC. (2012). Indonesian national report to the scientific committee of the Indian Ocean Tuna Commission 2012. IOTC-2012-NR 10 Rev_1. 18.
- Moreno, G., & Herrera, M. (2013). Estimation of fishing capacity by tuna fishing fleets in Indian Ocean. IOTC-2013-SC16-INF04. p. 76.
- Nootmorn, P., Rodpradit, S., Chaiyen, T., & Panjarat, S. (2012). Tropical tunas from foreign tuna fleets unloading in Phuket, Thailand during 1995-2011. IOTC-2012-WPTT14-16.
- Norungee, D., & Kawol, D. (2011). Macroscopic study on some aspects of the reproductive biology of skipjack tuna (*katsuwonus pelamis*) in the Western Indian Ocean. *In: Proceeding Working Party on Tropical Tunas of the IOTC 2011*.
- Poisson, F., & Fauvel, C. (2009^a). Reproductive dynamics of swordfish (*Xiphias gladius*) in southwestern Indian Ocean (Reunion Island), Part 1: Oocyte development, sexual maturity and spawning. *Aquatic Living Resource*, 22, 45-58. doi : 10.1051/ar/2008007.
- Prisantoso, B. I., Andamari, R., & Proctor, C. (2009). The catch of SBT by the Indonesian longline fishery operating out of Benoa, Bali in 2008 CCSBT 14th Meeting of the 10 Scientific Committee (incorporating the Extended Scientific Committee), Busan, Korea, 5 - 11 September 2009. CCSBT-ESC/0909/SBT Fisheries - Indonesia.
- Proctor, C.H., Merta, I.G.S., Sondita, M.F.A., Wahju, R.I., Davis, T.L.O., Gunn, J. S., & Andamari, R. (2003). A review of Indonesian ocean tuna fisheries. *ACIAR country status report*. p. 106.
- Riswanto, S. (2012). Status perikanan tuna mata besar (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) di perairan Samudera Hindia selatan Palabuhanratu, Sukabumi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program studi Magister Ilmu Kelautan Universitas Indonesia. p.126.
- Rochman, F., & Nugraha, B. (2014). Productivity and economic analysis of Indian Ocean longline fishery landed at Benoa port Bali Indonesia. *Ind.Fish.Res. J.* 20(2), 77-86.

- Satria, F., Wudianto, Nugroho, D., Sadiyah, L., Nugraha, B., Barata, A., & Suryanto. (2011). National report of Indonesian southern bluefin tuna fisheries. Bali, Benoa, 19-28th July 2011. *CCSBT-ESC/1107/SBT fisheries*. Indonesian (Revised).
- Schau, E. M., Ellingsen, H., Endal, A., & Aanonsend, S. A. (2009). Energy consumption in Norwegian fisheries. *Journal of Cleaner Production*. 17, 325-334.
- Su, N.J., Sun, C.L., & Ye, S.R.(2003). Estimation of growth parameters and age composition for yellowfin tuna *Thunnus albacares* in the western Pacific using the length-based Multifan method. *Journal of Fisheries Society of Taiwan* 30, 171-184.
- Sumadhiharga, O.K. (2009). *Ikan tuna* (p.1-34). Pusat Penelitian Oceanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Sumaila U. R., The L., Watson R., Tyedmers P., & Pauly D. (2008). Fuel price increase, subsidies, overcapacity, and resource sustainability. *ICES Journal of Marine Science*, 65, 832-840.
- Tampubolon, P. A. R. P., Jatmiko, I., Hartaty, H., & Bahtiar, A. (2014). Reproductive biology of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Eastern Indian Ocean. IOTC-2014-WPTT16-35. p.11.
- Varghese, S., K. Vijayakumaran, Anrose, A., & Mhatre, V. D.(2013). Biological aspect of swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, caught during tuna longline survey in the Indian Seas. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 13, 529-540.
- Wang, S.B., Chang, F. C., Wang, S.H., & Kuo, C.L. (2002). Some biological parameters of bigeye tuna and yellowfin tuna distributed in surrounding water of Taiwan. 15th meeting of standing committee on tuna and billfish SCTB. Hawaii. July 22-27, 2002. SCTB 15 Working Paper. p.13.
- Zudaire, I., Murua, H., Grande, M., & Bodin, N. (2013). Reproductive potential of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the western Indian Ocean. *Fish. Bull.* 111, 252-264. Doi 10.7755/FB.111.3.4.
- Zhu, G., Liuxiong, X., Xiaojie, D., & Wei, L. (2011). Growth and mortality rate of yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Perciformes: Scombridae), in the eastern and central Pacific Ocean. *Zoologia* 28(2), 199-206.