

ANALISIS SEBARAN PANJANG DAN HUBUNGAN PANJANG BOBOT TUNA SIRIP KUNING YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN BENOA, BALI

Tiara Gadis Safitri^{a,*}, Roy Kurniawan^b, DGR. Wiadnya^c

^aProgram Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang 65145 Indonesia

^bLoka Riset Perikanan Tuna, LRPT
Jalan Mertasari No 140 Sidakarya, Denpasar, Indonesia

^cIchtyo-Fauna Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya,
Jalan Veteran, Malang, 65145

*Koresponden penulis: tiarasafitri@student.ub.ac.id

Abstrak

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui komposisi hasil tangkapan rawai tuna, sebaran frekuensi panjang baku dan panjang cagak, hubungan panjang bobot Tuna Sirip Kuning pada bulan Juni-Juli yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, Bali. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di pelabuhan Benoa pada tanggal 18 Juni sampai 12 Juli 2019. Hasil dari enumerasi ini kemudian akan diolah menjadi sebuah data komunikatif yang menunjukkan berbagai macam jenis informasi. Hasil dari studi ini didapatkan bahwa: 1) Berdasarkan analisa sebaran panjang pada 160 ekor sampel diperoleh panjang cagak Tuna Sirip Kuning memiliki kisaran 91-165 cmFL dan sebesar 99% dari total sampel sudah layak tangkap. 2) Hasil dari monitoring 160 ekor panjang Tuna Sirip Kuning memiliki pola pertumbuhan isometrik. 3) Analisa hubungan panjang baku dan panjang cagak 160 ekor Tuna Sirip Kuning menghasilkan sebuah rumus estimasi yaitu $FL = -2,4334 + 1,107 \times SL$. 4) Hasil tangkapan rawai tuna yang didaratkan di pelabuhan Benoa, Bali didominasi oleh hasil tangkapan sampingan sebesar 65% dengan keadaan beku. Beberapa informasi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan enumerasi merupakan kegiatan penting untuk memperoleh data dilapang secara langsung terdiri dari pengukuran panjang baku, panjang cagak, dan bobot Tuna Sirip Kuning kemudian data dapat diolah menjadi informasi sehingga kebijakan dapat ditentukan.

Keywords : analisa sebaran panjang, enumerasi, hubungan panjang bobot, Tuna Sirip Kuning

Abstract

The aim of this study is to determine the composition of the longline tuna catches, length frequency distribution, and the length weight relationship of the yellowfin tuna in June-July landed at the Port of Benoa, Bali. This study was carried out at the Benoa Port on 18 June to 12 July 2019. The results of this enumeration will then be processed into communicative data that shows various types of information. The results of this study were obtained as: 1) Based on the length distribution analysis of 160 samples, it was obtained that the fork length of the yellow fin tuna have a range of 91-165 cmFL and 99% of the total sample is worth catching. 2) The results of monitoring 160 yellowfin tuna have isometric growth patterns. 3) Analysis of the relationship of standard length and fork length of 160 yellowfin tuna produced an estimation formula that is $FL = -2.4334 + 1.107 \times SL$. 4) The catch of longline tuna that was landed at the port of Benoa, Bali is dominated by bycatch it were 65% with a frozen state. Some of this information shows that enumeration activities are important activities to obtain field data that directly consist of measurements of standard length, fork length, and weight of yellowfin tuna and then the data can be processed into information so that policies can be determined.

Keywords : enumeration, long spread analysis, the relationship between length and weight, yellowfin tuna

PENDAHULUAN

Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) adalah spesies kosmopolitan yang umumnya tersebar di perairan tropis dan subtropis dari ketiga samudera (Hindia, Pasifik dan Atlantik), dimana mereka membentuk kelompok (*schooling*) yang besar. Ukuran Tuna Sirip Kuning yang tertangkap di Samudera Hindia berkisar antara 30-180 cmFL (FL; *Fork Length*) [1].

Ikan ini merupakan salah satu jenis ikan tuna yang dominan tertangkap sepanjang tahun. Eksploitasi sumberdaya Tuna Sirip Kuning di Samudera Hindia pada tahun 2011 – 2014 mengalami peningkatan jumlah tangkapan dari 329.184 ton di tahun 2011 menjadi 430.327 ton di tahun 2014. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jumlah tangkapan pada tahun 2014 sudah melebihi maksimum tangkapan lestari (MSY) yaitu lebih dari 404.000 – 439.000 ton. Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan sumberdaya Tuna Sirip Kuning dikategorikan sudah lebih tangkap (*overfishing*) [2].

Pendataan hasil tangkapan dapat mengukur besarnya potensi suatu perairan. Data tersebut kemudian diolah dan dianalisa. Oleh sebab itu keakuratan data memiliki peran yang sangat vital untuk menjadi informasi produksi suatu perairan dan menjadi dasar dalam suatu proses pengambilan kebijakan [3].

Pemerintah melalui lembaga penelitian (Loka Riset Perikanan Tuna, Bali) telah melakukan pendataan terhadap produksi Tuna Sirip Kuning yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, Bali. Data ini diperoleh dari kegiatan enumerasi. Kegiatan enumerasi akan mencakup aspek pengukuran panjang cagak, panjang baku, dan bobot. Selain informasi enumerasi, aspek biologi lain seperti histologi dan otolith dapat memberikan informasi mengenai perikanan berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Juni-26 Juli 2019 di Loka Riset Perikanan Tuna, Bali. Pengambilan data enumerasi Tuna Sirip Kuning dilaksanakan pada tanggal 18 Juni-12 Juli 2019 di Pelabuhan Benoa, Bali. Metode yang digunakan yaitu partisipasi aktif dalam kegiatan enumerasi untuk mendapatkan

data primer antara lain panjang baku (*standard length*), panjang cagak (*forked length*), bobot, jenis pemrosesan, spesies ikan berdasarkan (*Indian Ocean Tuna Commission*) IOTC, dan nomor kapal.

Pengukuran FL (*Forked Length*) mulai dari mulut bagian atas sampai cagak ekor dan pengukuran SL (*Standard Length*) mulai dari mulut bagian atas sampai belakang keel ikan atau sebelum cagak ekor ikan [4].

Pengukuran panjang hanya dilakukan pada ikan hasil tangkapan segar. Ikan hasil tangkapan beku tidak dapat diukur karena proses bongkar yang sangat cepat dan bersifat kolektif. Pengukuran panjang SL dan FL menggunakan alat kaliper. Kaliper yang digunakan adalah kaliper dengan panjang 2 meter dengan ketelitian 0,5 cm.

Data sekunder diperoleh secara tidak langsung bersumber dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti [5]. Menurut Wahyudi (2017), analisis data dilakukan setelah mendapatkan data primer dan sekunder. Hal tersebut dilakukan untuk merubah data mentah menjadi data yang lebih deskriptif baik berupa grafik maupun tabel sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan dari beberapa informasi yang didapat seperti komposisi ukuran layak tangkap dan hubungan panjang bobot. Sebagai dasar pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan, diperlukan data dan informasi tentang sebaran panjang cagak yang digunakan untuk membandingkan proporsi rata-rata ikan tertangkap (*Lc*) dan matang gonad (*Lm*), serta nisbah kelamin sebagai indikator pendugaan kemampuan memijah ikan tersebut.

Menurut Hartaty dan Sulistyaningsih (2014), hubungan panjang dan bobot ikan dianalisis dengan model persamaan Hile (1936) sebagai berikut:

$$W = aL^b \quad (1)$$

Keterangan:

- W = bobot ikan (kg)
- L = panjang ikan (cm)
- a = konstanta (intercept)
- b = koefisien regresi (slope)

Dari persamaan tersebut dapat diketahui pola pertumbuhan panjang dan bobot Tuna

Sirip Kuning dengan cara menguji nilai b sebagai berikut :

1. Jika $b = 3$, pertumbuhan bersifat isometrik, yaitu pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan bobot.
2. Jika $b > 3$ maka pola pertumbuhan bersifat allometrik positif, yaitu penambahan bobot lebih cepat dari penambahan panjang.
3. Jika $b < 3$ maka pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif, yaitu penambahan panjang lebih cepat dari penambahan bobot

Hasil analisa panjang bobot Tuna Sirip Kuning ini akan diperkuat dengan uji dimana apabila t hitung $< t$ table maka terima H_0 dan tolak H_1 , sebaliknya apabila t hitung $> t$ tabel diterima H_1 dan tolak H_0 dengan rumus [6]:

$$t = \left| \frac{3 - b}{S_b} \right| \quad (2)$$

Keterangan:

b : Slope

S_b : Standar deviasi nilai b

Untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji-t (uji parsial), dengan hipotesis :
 H_0 : $b = 3$, hubungan panjang dengan berat adalah isometrik

H_1 : $b \neq 3$, hubungan panjang dengan berat adalah allometrik

Setelah itu bandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel pada selang kepercayaan 95%.

Kemudian untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, kaidah keputusan yang diambil adalah :

t hitung $> t$ tabel : tolak hipotesis nol

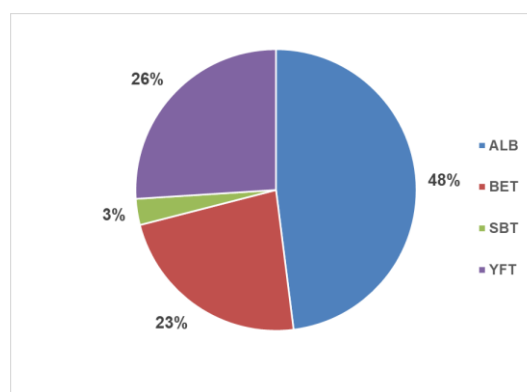
t hitung $< t$ tabel : terima hipotesis nol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Hasil Tangkapan Rawai Tuna

Hasil dari enumerasi diperoleh persentase sebesar 56% untuk ikan beku dan 43% untuk ikan segar dari total seluruh ikan yang didata yaitu 3.107 ekor selama enumerasi periode 18 Juni – 18 Juli 2019 di Pelabuhan Benoa, Bali. Berdasarkan jenis tangkapannya hasil tangkapan rawai tuna yang didaratkan di Pelabuhan Benoa dibagi menjadi dua, yaitu hasil tangkapan utama (*target species*) dan hasil tangkapan sampingan (*by catch*). Hasil tangkapan utama diperoleh total seluruhnya

yaitu 2885 ekor yang meliputi Tuna Sirip Kuning (YFT) (*T. albacares*) (26%), Tuna Mata Besar (BET) (*T. obesus*) (23%), Albakora (ALB) (*T. alalunga*) (48%), dan Tuna Sirip Biru Selatan (SBT) (*T. maccoyii*) (3%). Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) menempati urutan kedua setelah Albakora yang tertangkap paling banyak dan didaratkan di pelabuhan Benoa, Bali atau sekitar 742 ekor dari total seluruh ikan hasil tangkapan utama alat tangkap rawai tuna pada periode enumerasi tanggal 18 Juni-12 Juli 2019 (Gambar 1).



Gambar 1. Komposisi Hasil Tangkapan Utama Rawai Tuna (18 Juni – 12 Juli 2019)

Penyebaran dan kelimpahan ikan tuna dipengaruhi oleh beberapa parameter oseanografi. Variasi suhu perairan memiliki peran penting dalam menentukan penyebaran ikan tuna secara spasial [7][8]. Jenis madidihang memiliki penyebaran secara vertical yang dibatasi oleh dalamnya thermoklin [9], sedangkan jenis albakora dan mata besar biasanya hidup di lapisan perairan di bawah thermoklin [10].

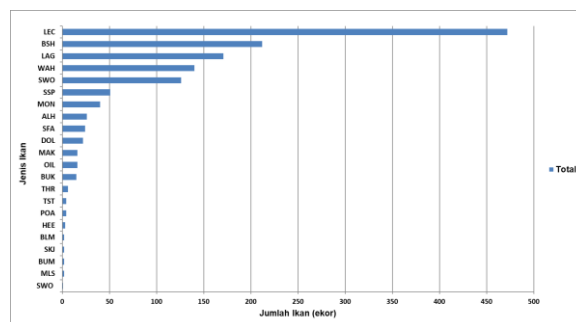
Berdasarkan analisa komposisi hasil tangkapan sampingan alat tangkap rawai tuna diperoleh total seluruh ikan yang dienumerasi pada tanggal 18 Juni - 12 Juli 2019 sebanyak 1357 ekor. Komposisi hasil tangkapan sampingan rawai tuna yang tertinggi adalah ikan Gindara/Setan Buduk (*Alepocephalidae sp.*) sebesar 35% dari total seluruh hasil tangkapan sampingan alat tangkap rawai tuna yang didaratkan di pelabuhan Benoa, Bali.

Selain itu, 885 ekor atau sebesar 65% lainnya merupakan Ikan Pedang (*Xiphias gladius*), Gindara/setan buduk (*Alepocephalidae sp.*), Gindara/setan kulit duri (*Ruvettus pretiosus*), Hiu monas (*Hemipristis elongata*), Hiu moro (*Isurus*

spp), Hiu aer (*Prionace glauca*), Hiu tikus (*Alopias* spp), Ikan jangki (*Gasterochisma melampus*), Ikan merah (*Lampris guttatus*), Layaran (*Istiophorus platypterus*), Lemadang (*Coryphaena hippurus*), Marlin hitam (*Makaira mazara*), Marlin putih (*Makaira indica*), Marlin merah (*Tetrapturus audax*), Tenggiri (*Acanthocybium solandri*), Todak (*Tetrapturus angustirostris*) dan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Komoditas terendah dari hasil tangkapan sampingan rawai tuna yang didaratkan di pelabuhan Benoa bali antara lain Marlin Hitam, Marlin Putih, Marlin Merah dan Cakalang dengan total masing-masing 2 ekor (0,14%) (Gambar 2).

Hasil tangkapan sampingan (HTS) dapat diartikan sebagai hasil tangkapan yang tertangkap selain hasil tangkapan utama (target species) dan bukan merupakan target spesies (non target species) [11]. Perikanan tuna longline di Samudera Hindia memiliki hasil tangkapan sampingan yang lebih tinggi dibandingkan perikanan pole and line atau perikanan purse seine, yaitu sekitar 11,6% dimana terdapat 87 spesies atau kelompok spesies by-catch yang terdiri dari ikan hiu, burung laut dan kura-kura yang terdaftar sebagai spesies terancam atau hampir punah oleh *the International Union for Conservation of Nature* (IUCN) [12].

Hasil tangkapan sampingan longline tuna jenis hiu diantaranya adalah hiu selendang biru (*Prionace glauca*), hiu koboy (*Carcharhinus longimanus*), hiu tikus (*Alopias pelagicus*), hiu mako (*Isurus oxyrinchus*) dan pari lumpur (*Dasyatis* spp.), jenis setuhuk atau ikan berparuh seperti ikan pedang (*Xiphias gladius*), setuhuk hitam (*Makaira indica*), setuhuk biru (*Makaira nigricans*), ikan layaran (*Istiophorus platypterus*) dan jenis lainnya seperti ikan naga (*Alepisaurus* spp.), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), bawal sabit (*Taractichthys steindachneri*), bawal lonjong (*Taractes rubescens*), tenggiri nyunglas (*Acanthocybium solandri*), lemadang (*Coryphaena hippurus*), ikan gindara (*Lepidocybium* spp.), ikan gindara berkulit duri (*Ruvettus pretiosus*), ikan mambo (*Mola mola*), ikan opah (*Lampris guttatus*) serta jenis penyu seperti penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) [13].

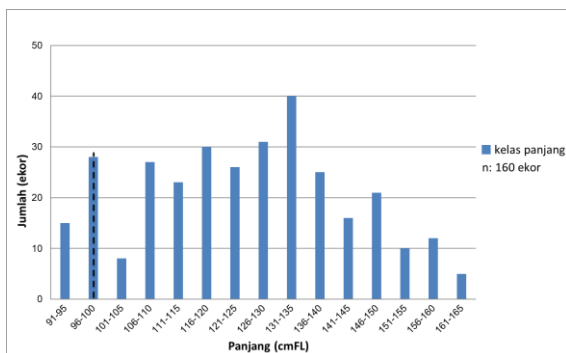


Gambar 2. Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan Rawai Tuna (18 Juni-12 Juli 2019)

Analisis Panjang Cagak Tuna Sirip Kuning

Penelitian ini berhasil mengukur panjang cagak 160 ekor atau sebesar 11% dari total seluruh ikan segar yang didata pada periode enumerasi tanggal 18 Juni – 12 Juli 2019. Berdasarkan pengukuran tersebut diketahui bahwa Tuna Sirip Kuning yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, Bali memiliki kisaran panjang antara 91-165 cmFL. Panjang rata-rata 126 cmFL dan modus pada ukuran 106-110 cmFL. Apabila dibandingkan dengan panjang rata-rata matang gonad (Lm) ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yaitu 100 cmFL [14] maka sebanyak 3 ekor atau sebesar 1% dari total sampel belum layak tangkap dan sebanyak 157 ekor atau sebesar 99% dari total sampel sudah layak tangkap (Gambar 3).

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan Anggarini *et al.* (2016), yaitu frekuensi panjang ikan tuna madidihang berkisar antara 70–178 cmFL dengan rata-rata 134,39 cmFL. Jumlah terbesar terdapat pada kelas 110–114 yaitu dengan panjang cagak rata-rata 112,25 cmFL sebanyak 82 ekor. Kisaran panjang ikan madidihang yang didaratkan di Pelabuhan Benoa antara 112–160 cmFL dengan rata-rata 141,5 cmFL artinya ukuran yang tertangkap pada tahun 2011 lebih kecil namun ukuran yang kurang dari 100 tidak tertangkap [15] Hal ini berarti pada tahun 2016 banyak ikan yang ukurannya < 100 cmFL tertangkap oleh rawai tuna sekitar 50 ekor.



Gambar 3. Sebaran Panjang Cagak Ikan Tuna Sirip Kuning (18 Juni-12 Juli 2019)

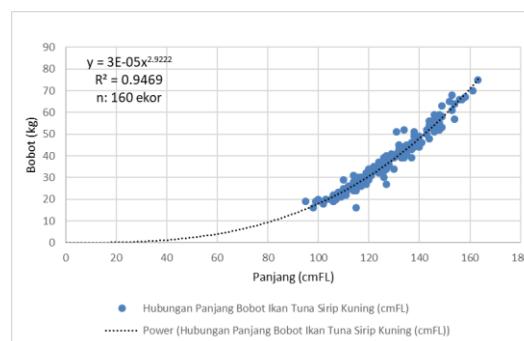
Analisis Hubungan Panjang Bobot Tuna Sirip Kuning

Mengetahui hubungan panjang dan bobot ikan merupakan salah satu cara memperoleh informasi mengenai pola pertumbuhannya. Analisis hubungan panjang bobot dilakukan pada Tuna Sirip Kuning hasil tangkapan rawai tuna yang didaratkan di Pelabuhan Benoa. Jumlah Tuna Sirip Kuning yang diukur sebanyak 160 ekor pada periode enumerasi tanggal 18 Juni – 12 Juli 2019 dengan kisaran panjang cagak antara 91-165 cmFL. Kisaran bobot antara 16-75 kg.

Setelah dianalisis diperoleh persamaan hubungan panjang bobot Tuna Sirip Kuning yaitu $W = 0,00005FL^{2,92222}$, nilai b (slope) sebesar 2,92222 dan $R^2 = 0,946875$. Nilai $R^2 = 0,946875$ ini menunjukkan bahwa korelasi hubungan panjang dan berat sangat kuat. Berdasarkan hasil uji t dengan selang kepercayaan 95% didapatkan nilai t hitung sebesar 1,412461 dan t tabel sebesar 1,975092, maka dapat diketahui bahwa nilai t hitung $< t$ tabel, sehingga terima H_0 dan tolak H_1 . Dapat disimpulkan bahwa pola pertumbuhan Tuna Sirip Kuning adalah isometrik. Hasil analisis hubungan panjang bobot Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) memiliki hasil yang sama dengan penelitian Anggarini, et al, (2016), yang menyatakan bahwa hubungan panjang bobot Tuna Sirip Kuning dari hasil tangkapan rawai tuna yang didaratkan di pelabuhan Benoa, Bali mempunyai persamaan $W = 0,00002*FL^{2,966}$. Pola pertumbuhan Tuna Sirip Kuning bersifat isometrik yaitu penambahan panjang selaras dengan pertumbuhan bobot. Hal ini terlihat pada hasil uji t dengan selang kepercayaan 95%; t hitung $< t$ tabel (1,119<1,964); $b = 2,966$ (Gambar 4).

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan di perairan Samudera Hindia bagian timur yaitu Hubungan panjang bobot madidihang adalah $W = 4 \times 10^{-5} L^{2,842}$ dengan koefisien determinasi (R^2) 0,957. Hal ini menunjukkan bahwa panjang cagak dapat mengestimasi bobot madidihang dengan tingkat keakuratan sebesar 95,7%. Hasil uji- t nilai b menunjukkan bahwa secara umum pola pertumbuhan madidihang bersifat allometrik negatif yang berarti bahwa penambahan panjang lebih cepat daripada bobotnya. Hanya pada bulan Desember pola pertumbuhannya bersifat isometrik yang berarti penambahan panjang proporsional dengan penambahan bobotnya [16].

Perbedaan pola pertumbuhan dapat disebabkan karena ukuran ikan hasil tangkapan yang berbeda. Ikan yang hidup pada permukaan perairan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya ukuran dan jenis makanan, suhu, oksigen, dan umur ikan [17]. Kondisi lingkungan yang berubah dapat mengakibatkan kondisi ikan berubah sehingga hubungan panjang bobot akan menyimpang dari hukum kubik [18].



Gambar 4. Hubungan Panjang Bobot Ikan Tuna Sirip Kuning (cmFL)

KESIMPULAN

Komposisi hasil tangkapan utama armada rawai tuna untuk spesies tuna didominasi oleh Tuna Albakora (48%) diikuti Tuna Sirip Kuning (26%), Tuna Mata Besar (23%), dan Tuna Sirip Biru Selatan (3%), sedangkan hasil tangkapan sampingan didominasi Gindara atau Ikan Setan Abu-Abu (35%), komposisi terkecil adalah kelompok ikan berparuh (0,14%).

Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yang di daratkan di Pelabuhan Benoa

didominasi oleh ukuran lebih dari 100 cmFL yang berarti sebagian besar diduga sudah dewasa matang gonad. Berdasarkan analisis hubungan panjang bobot diketahui bahwa pola pertumbuhan Tuna Sirip Kuning yang didaratkan di Pelabuhan Benoa bersifat isometrik. Hasil analisa hubungan panjang baku dan panjang cagak Tuna Sirip Kuning menghasilkan persamaan yaitu $FL = -2,4334 + 1,107xSL$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada kedua institusi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) Universitas Brawijaya, Malang dan Loka Riset Perikanan Tuna (LRPT), Bali. Juga, penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini antara lain enumerator LRPT, rekan Jalapati (PSP 2016), rekan program studi Ilmu Kelautan, dan pembimbing di instansi LRPT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartaty, H. dan K. Sulistyarningsih. 2014. Pendugaan Parameter Populasi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Madidihang (*Thunnus Albacares*) yang Didaratkan di Benoa. 2:97–103.
- [2] Anggarini, K. M., S. W. Saputra, A. Ghofar., B. Setyadji. 2016. Hasil Tangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) di Samudera Hindia Berdasarkan Hasil Tangkapan yang Didaratkan di Pelabuhan Benoa, Bali,” *Manag. Aquat. Resour. J.* 4:406–411 hal.
- [3] Wahyudi, M. 2017. Tingkat Keakuratan Data Produksi Hasil Mayangan dan Kajian Logbook.
- [4] Wells, R. J. D., J. R. Rooker., D. G. Itano. 2012. Nursery origin of yellowfin tuna in the Hawaiian Islands Nursery origin of yellow fin tuna in the Hawaiian Islands.
- [5] M. Abdurahman. 2018. Sistem Informasi Data Pegawai Berbasis Web pada Kementerian Kelautan dan Perikanan Kota Ternate. 2:70–78 p.
- [6] Arifah, N.P. 2015. Aspek Biologi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang Tertangkap Payang di TPI Tawang, Kabupaten Kendal. 4:58–64 hal.
- [7] Laevastu, T. and H. Rosa. 1963. Distribution and relative abundance of tunas in relation to their environment. FAO. Fish. Report. 3:1835-1851 hal.
- [8] Squire, J. L. 1982. Catch temperature for some important marine species off California. NOAA. Tech. Report. NMFS-SSRF. 19 p.
- [9] Longhurst, A. R. and D. Pauly. 1987. Ecology of tropical ocean. Academic Press Inc. California. 407 p.
- [10] Leavastu, T. and M. I. Hayes. 1982. Fisheries oceanography and ecology. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey. England. 199 p.
- [11] King, M. 2004. Protected marine species and the tuna longline fishery in the Pacific Islands. Fisheries Training Section. Secretariat of the Pacific Community Noumea. New Caledonia. 44 p.
- [12] Ardill, D., D. Itano and R. Gillet. 2013. A review of bycatch and discard issues in Indian Ocean tuna fisheries. Implementation of a regional fisheries strategy for the Eastern-Southern Africa and Indian Ocean region. SF/2013/32. Smart Fish Programme. Indian Ocean Commission. 61 p.
- [13] Widodo, A. A., Prisantoso, B.I. dan Mahulette, R.T. 2010. Jenis dan distribusi ukuran ikan hasil tangkap sampingan (by-catch) pada perikanan tuna di Samudera Pasifik. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian. Program Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa. Dewan Riset Nasional Kementerian Negara Riset dan Teknologi – Badan Riset Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 50 p.

- [14] Wudji, A., B. Setyadji., B. Nugraha. 2015. Sebaran Ukuran Panjang dan Nisbah Kelamin Ikan Madidihang (*Thunnusa Albacares*) di Samudera Hindia Bagian Timur. 140:175–182.
- [15] Andamari, R., J. H. Hutapea, dan B. I. Prisantoso. 2012. Aspek Reproduksi Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 1: 89-96 hal.
- [16] Nugroho, Suciadi Catur., Irwan Jatmiko, dan Arief Wujdi. 2018. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi madidihang, *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) di Samudra Hindia Bagian Timur. Jurnal Iktiologi Indonesia. 1:13-21 hal.
- [17] Nurdin, E., A. A. Taurusman, dan R. Yusfiandani. 2012. Struktur Ukuran, Hubungan Panjang Berat, dan Faktor Kondisi Ikan Tuna di Perairan Prigi, Jatim. Jurnal Bawal. 2:67–73 hal.
- [18] IGS. Merta. 1993. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 dari perairan Selat Bali. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. 1 : 35-44 hal.