

**PRODUKTIVITAS DAN KARAKTERISTIK IKAN HASIL TANGKAPAN JARING INSANG (*Gill Net*)  
YANG DIOPERASIKAN DI SEKITAR RUMPON**

PRODUCTIVITY AND CHARACTERISTICS OF *GILL NET* FISH OPERATED AROUND RUMPON

**Abdul Azhari Gogasa<sup>1</sup>, Imran Taeran<sup>2</sup>, Irwan Abdul Kadir<sup>3</sup>**

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan. Universitas Khairun Ternate

Email: [imran.taeran@ymail.com](mailto:imran.taeran@ymail.com)

Diterima: 5 Mei 2020; Disetujui: 25 Juli 2020

---

**ABSTRAK**

Potensi perikanan pelagis di perairan Kota Ternate telah dimanfaatkan sejak lama. Pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis mengalami perkembangan pesat sejak digunakan rumpon sebagai alat bantu pengumpul ikan. Jaring insang (*gill net*) merupakan alat tangkap utama yang dioperasikan oleh pemilik rumpon. Rumpon terbukti mampu meningkatkan produksi dan produktivitas hasil tangkapan namun terindikasi menjadi ancaman bagi keberlanjutan sumberdaya ikan. Tujuan penelitian ini adalah (1). Mengetahui produksi hasil tangkapan jaring insang yang dioperasikan di sekitar rumpon, (2). Mengetahui aspek biologi hasil tangkapan *gill net* di sekitar rumpon. Pengumpulan data menggunakan metode percobaan penangkapan ikan (*eksperimental fishing*), observasi, dan pengukuran secara langsung. Percobaan penangkapan menggunakan *gill net* milik nelayan. Kelimpahan relatif ikan pada hasil tangkapan *gill net* dimana ikan selar memiliki persentase yang lebih tinggi yaitu 76,977%, sedangkan kelimpahan relatif ikan yang terkecil pada alat tangkap *gill net* yaitu ikan layang dimana jumlah persentase adalah 23,023%. Tingkat produktivitas penangkapan (kg/trip) yang tertinggi terdapat pada trip keempat dengan jumlah produktivitas penangkapan yaitu 6,757 kg/trip, sedangkan produktivitas penangkapan (kg/trip) terkecil terdapat pada trip kelima dengan jumlah 2,333 kg/trip.

**Kata Kunci: *Produktivitas, Karakteristik ikan, Jaring Insang, Rumpon.***

**Abstract**

The potential of pelagic fisheries in the waters of Ternate City has been utilized for a long time. The utilization of pelagic fish resources has grown rapidly since rumpon was used as a fish collecting tool. *Gill net* is the main fishing device operated by rumpon owners. Rumpon is proven to be able to increase the production and productivity of catches but is indicated to be a threat to the sustainability of fish resources. The purpose of this research is (1). Knowing the production of *gill net* catches operated around the rumpon, (2). Knowing the biological aspects of *gill net* catches around rumpons. Data collection using experimental fishing, observation, and measurement methods directly. Attempted capture using a fisherman's *gill net*. The relative abundance of fish in *gill net* catches where the selar fish

has a higher percentage is 76.977%, while the relative abundance of fish is the smallest in *gill net* fishing equipment that is kite fish where the percentage amount is 23.023%. The highest level of arrest productivity (kg/trip) is found in the fourth trip with the number of arrest productivity is 6,757 kg/trip, while the smallest arrest productivity (kg/trip) is found in the fifth trip with a total of 2,333 kg/trip.

**Keywords: Productivity, Characteristics of fish, Gill Nets, Rumpon.**

---

## 1. Pendahuluan

Wilayah perairan Kota Ternate merupakan bagian dari Laut Maluku sehingga kegiatan penangkapan ikan menjadi salah satu penggerak perekonomian wilayah ini. Perairan laut Maluku merupakan perairan yang kaya akan sumberdaya ikan pelagis besar dan pelagis kecil. Potensi sumberdaya ikan di perairan ini didukung oleh letak geografis laut Maluku yang berbatasan langsung dengan Samudera Pasifik, Laut Seram, Laut Halmahera, dan Laut Banda yang merupakan jalur masuknya Arus Lintas Indonesia. Selain itu perairan ini masuk dalam kawasan segitiga terumbu karang yang mempunyai biodiversitas spesies laut yang tinggi (Allen, 2000).

Salah satu potensi sumberdaya ikan adalah jenis pelagis yang memiliki peranan dalam pengembangan ekonomi wilayah, khususnya wilayah yang memiliki potensi sumberdaya ikan. Peranan utama sumberdaya ikan pelagis adalah pemenuhan gizi dan protein masyarakat di suatu wilayah. Selain itu secara ekonomi dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, khususnya nelayan yang berada di wilayah pesisir.

Pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis mengalami perkembangan pesat sejak digunakan rumpon sebagai alat bantu pengumpul ikan. Rumpon dipasang di perairan yang relatif berdekatan dengan

pesisir. Kepemilikan rumpon adalah nelayan setempat. Alat tangkap yang dioperasikan di rumpon yaitu jaring insang dan pancing ulur, namun jaring insang merupakan alat tangkap utama yang dioperasikan oleh pemilik rumpon. Pengoperasian jaring insang dilakukan setiap pagi hari dan sore hari. Pada waktu inilah nelayan mendapatkan produksi yang relatif tinggi jika dibandingkan pada waktu yang lain. Penggunaan rumpon sebagai alat bantu penangkapan ikan terbukti memberikan produksi dan produktivitas yang tinggi, namun penggunaan rumpon seringkali dihubungkan dengan penangkapan ikan yang belum dewasa dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga dapat mengganggu keberlanjutan sumber daya ikan.

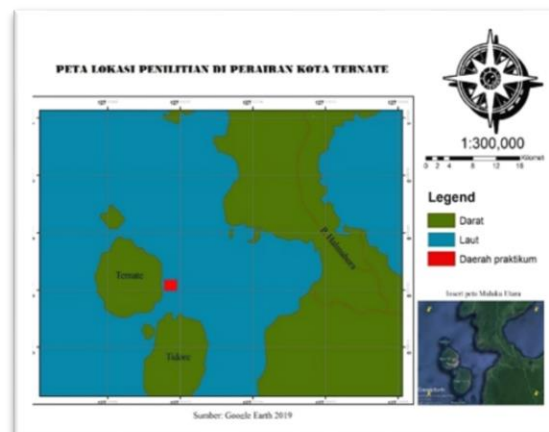
Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penggunaan rumpon dalam pengoperasian alat tangkap. Prayitno *et.al* (2017), membandingkan produktivitas pukat cincin dan pancing ulur yang beroperasi di sekitar rumpon laut dalam di perairan Kabupaten Pacitan. Penelitian ini melaporkan bahwa produktivitas rata-rata untuk alat tangkap pukat cincin yaitu sebesar 6,7 ton/trip, sedangkan pancing ulur yaitu sebesar 0,9 ton/trip. Hasil tangkapan pukat cincin didominasi oleh ikan berukuran kecil dan belum dewasa, sedangkan pancing ulur menangkap ikan yang berukuran lebih besar dan telah dewasa. Penelitian yang dilakukan oleh Nurani *et.al* (2012), menunjukkan bahwa ikan tuna yang ditangkap menggunakan rumpon oleh

nelayan pancing tonda di Pelabuhan Perikanan Pantai Tamperan (Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur) dan PPP Sadeng (Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta) adalah ikan tuna yang berukuran kecil, belum layak tangkap, dan tidak layak ekspor.

Berdasarkan beberapa laporan penelitian tersebut menginformasikan bahwa penggunaan rumpon sebagai alat bantu pengumpul ikan dalam kegiatan penangkapan ikan telah terbukti mampu meningkatkan produksi dan produktivitas hasil tangkapan di suatu perairan, namun penggunaan rumpon juga dapat menjadi ancaman bagi keberlanjutan sumberdaya ikan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian ini guna mengetahui karakteristik serta produktifitas hasil tangkapan serta ukuran ikan yang layak tangkap. Tujuan penelitian ini (1). Mengetahui produksi hasil tangkapan jaring insang yang dioperasikan di sekitar rumpon; (2). Mengetahui aspek biologi hasil tangkapan jaring insang di sekitar rumpon. Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang produksi jaring insang yang beroperasi di sekitar rumpon dan karakteristik ikan hasil tangkapan sehingga menjadi dasar pengelolaan dan pemanfaatan yang lebih produktif dan berkelanjutan.

## 2. Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan di Ternate, selama 1 bulan, sedangkan waktu pengumpulan data di lapangan selama 2 minggu (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

## Metode

Pengumpulan data menggunakan metode percobaan penangkapan ikan (*eksperimental fishing*), observasi, dan pengukuran secara langsung. Percobaan penangkapan menggunakan jaring insang milik nelayan. Operasi penangkapan dilakukan di sekitar rumpon dengan menggunakan perahu. Jaring insang dioperasikan pada pagi hari dan sore hari saat ikan bergerombol di permukaan perairan. Jumlah *setting* alat tangkap jaring insang setiap trip disesuaikan dengan kondisi yang terjadi di rumpon. Hasil tangkapan setiap *setting* dipisahkan pada wadah yang berbeda.

Ikan hasil tangkapan setiap trip penangkapan setelah didaratkan akan ditimbang dan dihitung secara keseluruhan. Pengambilan sampel ikan dilakukan jika hasil tangkapan yang diperoleh dalam jumlah yang banyak, sedangkan jika hasil tangkapan dalam jumlah yang sedikit maka seluruh ikan akan dijadikan sebagai sampel. Ikan sampel diidentifikasi secara visual

dengan mencocokkan dengan gambar pada buku identifikasi bergambar untuk menentukan spesies ikan. Data yang perlu dicatat adalah nama ikan yang meliputi nama lokal, nama Indonesia, dan nama latin (ilmiah). Identifikasi ikan hasil tangkapan menggunakan buku bergambar (Allen, 2000; Lieske *and* Myers, 2001; Peristiwady, 2006).

Pengukuran panjang total ikan setiap individu menggunakan alat ukur (mistar 100 cm) diukur dari bagian ujung ekor hingga bagian ujung mulut terdepan. Berat ikan setiap individu ditimbang menggunakan timbangan dengan kapasitas 10 kg. Setiap ikan akan dibedah, yaitu dari bagian anus ke arah perut bagian atas, kemudian dikeluarkan gonad ikan sehingga diamati tingkat kematangan gonad (TKG) dengan menggunakan tabel pengamatan (Effendie, 1997).

### Analisis Data

#### Analisis Karakteristik Ikan Hasil Tangkapan

Analisis karakteristik ikan hasil tangkapan dilakukan dengan menghitung nilai distribusi panjang dan berat ikan; serta komposisi jenis ikan. Nilai distribusi panjang dan berat ikan ditentukan dengan menghitung nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik sehingga mudah untuk dijelaskan. Komposisi hasil tangkapan ditentukan berdasarkan kelimpahan relatif dari setiap jenis ikan dengan persamaan sebagai berikut (Sudirman, 2011).

$$Kr = \frac{Ht}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

Kr = Kelimpahan relative ikan ke-i (%)

Ht = Hasil tangkapan ikan ke-i (kg)

T = Total hasil tangkapan (kg)

#### Analisis Produksi Penangkapan

Analisis produktivitas penangkapan adalah produktivitas per satuan operasi diantaranya produksi per trip dan produksi per setting alat tangkap jaring insang dengan menggunakan formula (Saputra *et al*, 2011) hasil modifikasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas (kg/trip)} \\ &= \frac{\sum \text{produksi (kg)}}{\sum \text{trip}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas (kg/setting)} \\ &= \frac{\sum \text{produksi (kg)}}{\sum \text{setting}} \end{aligned}$$

#### Analisis sebaran ukuran dan tingkat kematangan gonad

Analisis ini dilakukan dengan cara menggunakan ukuran panjang ikan sampel untuk masing-masing spesies untuk dibandingkan dengan ukuran panjang saat memijah pertama kali (*length at first maturity/Lm*). Data Lm diperoleh dari portal [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) untuk menghitung persentase ikan yang layak dan belum layak tangkap. Persentase jumlah ikan pada masing-masing TKG dihitung untuk menentukan jumlah ikan yang belum dewasa dan sudah dewasa (Prayitno, *et.al*, 2017).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Deskripsi Alat Tangkap Jaring Insang Permukaan (*Gill Net*)

*Gill net* atau sering disebut juga sebagai jaring insang, istilah *gill net* didasarkan pada pemikiran bahwa ikan-ikan yang tertangkap dengan *gill net* terjerat di

sekitar operculumnya pada mata jaring. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, jaring insang yang digunakan berukuran panjang 17 m bila diukur secara horizontal. Jika diukur secara vertikal mulai dari tali ris atas sampai tali ris bawah lebar 150 cm, dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) berukuran 1,3 inci, dengan menggunakan bahan *polamide monofilament* (PA Monofilament). Jumlah unit jaring insang yang digunakan pada saat operasi penangkapan sebanyak 2–3 unit, yang dipasang sejajar pada bagian belakang rumpon.

Tabel 1. Spesifikasi teknis alat tangkap jaring insang (*gillnet*).

Komponen	Bahan	P (m)	L (cm)	Ø (mm)	Jml
Badan					
Jaring	<i>Monofilament</i>	17	150	-	2
Tali Ris Atas	<i>Polyethylene</i> (PE)	50	-	5	2
Tali Ris bawah	<i>Polyethylene</i> (PE)	50	-	5	2
Pelampung	Karet sendal		1	4	34
Pemberat	Timah	0,04	-	10	34

Sumber : Olah Data Primer, 2019

### Deskripsi Alat Bantu Penangkapan

#### Rumpon

Rumpon juga disebut *Fish Aggregation Device* (FAD) yaitu alat yang berfungsi untuk memikat ikan dan tempat berkumpulnya ikan. Secara umum desain rumpon terdiri atas empat komponen utama yaitu: (1) pelampung (*float*), (2) Tali (*rope*), (3) Pemikat (*attractor*), (4) Pemberat (*sinker*). Dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa rumpon yang

digunakan pada pengoperasian alat tangkap jaring insang oleh nelayan setempat adalah rumpon perairan dangkal. Hal ini dapat dilihat dari konstruksi rumpon yang digunakan, baik dari penggunaan rumah jaga sebagai sarana dalam pengoperasian alat tangkap maupun spesifikasi teknis rumpon yang digunakan. Spesifikasi teknis rumpon perairan dangkal yang digunakan dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komponen-komponen rumpon.

Bagian	Bahan	Ukuran
Pelampung ( <i>float</i> )	Drum Plastik <i>polyethylene</i>	200 liter
Tali ( <i>rope</i> )	(PE)	350 m
Pemikat ( <i>attractor</i> )	Daun Kelapa	135 m
Pemberat ( <i>sinker</i> )	Semen/Beton	1 ton

Sumber: Olah Data Primer, 2019

Pelampung yang digunakan adalah drum plastik sebanyak 8 buah drum. Tali yang digunakan untuk mengikat pemberat adalah *polyethylene* (PE) untuk mengikat pemberat dengan memiliki ukuran panjang tali 350 m, dengan dia meter 20 mm yang berfungsi untuk menahan rumpon agar tidak terbawah oleh arus dan gelombang. Pemberat *Atrakror* yang digunakan terbuat dari beberapa daun kelapa yang dianyam kemudian digantungkan pada bagian bawah rumpon, dengan antara rumpon dan Atraktor 135 m, pemberat terbuat dari beton seberat kurang lebih 1 ton. Sedangkan dimensi rumpon memiliki ukuran panjang 5 m, lebar 4 m tinggi rumpon 1,25 cm.

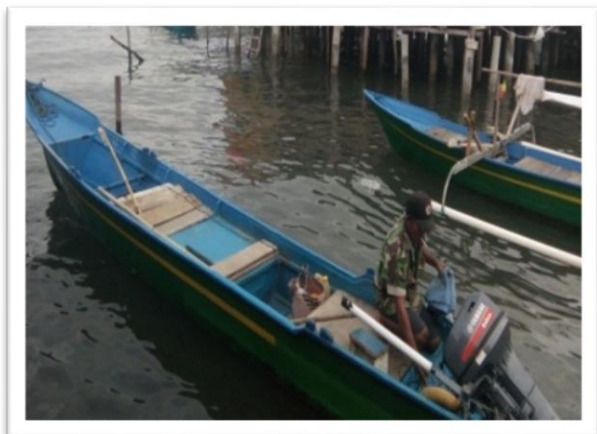


Gambar 5. Alat bantu penangkapan (Rumpon).

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2019

#### Perahu Penangkapan

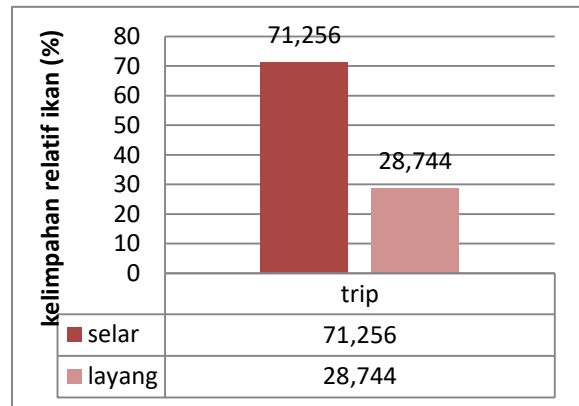
Perahu penangkapan yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *gill net* selama penelitian adalah jenis perahu fiber, dilapangan tenaga penggerak motor tempel Yamazuki dengan kekuatan 9 PK, ukuran panjang total kapal/perahu 9 m, tinggi 80 cm, lebar 120 cm. Adapun alat bantu yang dipakai adalah sebuah dayung yang terbuat dari kayu yang berfungsi sebagai alat bantu penggerak. Jenis perahu yang digunakan pada penelitian dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 6. Alat bantu Perahu.

Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2019

#### Karakteristik Hasil Tangkapan



Gambar 9. Kelimpahan relatif ikan.

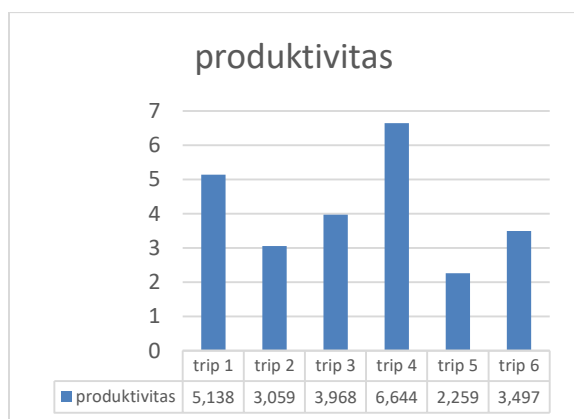
Sumber: Olah Data Primer, 2019

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa kelimpahan relatif ikan pada hasil tangkapan jaring insang yaitu ikan selar memiliki persentase sebesar 71,256%, sedangkan kelimpahan relatif ikan yang terkecil yaitu ikan layang dengan jumlah persentase sebesar 28,744%. Kenapa selar 71,256% dan layang rendah karena populasi ikan selar yang lebih tinggi di pesisir perairan Kota Ternate, sedangkan ikan layang cenderung berada pada daerah yang agak jauh dari daerah pesisir.

Ikan selar merupakan salah satu ikan pelagis yang sangat potensial dan tertangkap hampir diseluruh perairan Indonesia (Burhanudin, dkk., 1984). Ikan selar jantan (*Rastrelliger kanagurta*) hidup pada kisaran kedalaman 20–90 meter, daerah penyebaran di daerah beriklim tropis 34° LU–24° LS dan 30° BT–180° BT tepatnya di daerah Indo–West Pacific yaitu di sekitar Laut Merah, sebelah timur Afrika hingga kedaerah Indonesia, sebelah Utara hingga kedaerah Australia, Milenesia dan Samoa. Mzsuk ke wilayah sebelah timur laut

tengah hingga Terusan Suez. Sedangkan selar betina (*Rastrelliger brachysoma*) hidup pada kisaran kedalaman 15–200 meter, dengan suhu berkisar antara 20-30°C, daerah penyebaran di daerah beriklim tropis, sekitar 18° LU-18° LS dan 93° BT-180° BT, tempatnya di daerah samudera yaitu disekitar daerah laut Andaman hingga ke Thailand, Indonesia, Papua New Guinea, Filipina, Kepulauan Solomon dan Fiji (<http://www.fishbase.org/>).

### Analisis Produktivitas Penangkapan



Gambar 10. Produktivitas penangkapan (Kg/trip).

Sumber: Olah Data Primer, 2019.

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa tingkat produktivitas penangkapan (Kg/trip) yang tertinggi terdapat pada trip keempat dengan jumlah produktivitas penangkapan yaitu 6,644 Kg/Trip, sedangkan produktivitas penangkapan (Kg/trip) terkecil terdapat pada trip kelima dengan jumlah 2,259 Kg/trip.

### Analisis Sebaran Ukuran dan Tingkat Kematangan Gonad

Berdasarkan hasil (length at first maturity/Lm), Data Lm diperoleh dari portal [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) untuk menghitung persentase ikan yang layak dan belum layak tangkap. Hasil tangkapan ikan layang yang belum layak tangkap sebesar 22,4% dengan panjang 12,7–16,8 cm sedangkan persentase ikan yang layak tangkap sebesar 77,6% dengan ukuran panjang menurut portal [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) yaitu 17–22,6 cm. Pada ikan selar memiliki persentase sebesar 100% yang layak tangkap karena ukuran panjang 12-22,8 cm. Sedangkan menurut portal [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) ikan selar tidak layak tangkap yaitu dengan ukuran panjang <8 cm. Berdasarkan hasil analisis ikan layang yang belum layak tangkap terbanyak terdapat pada trip keempat sebesar 38,5% dan yang terendah terdapat pada trip kedua sebesar 9,1%. Sedangkan ikan selar yang layak tangkap terbanyak terdapat pada trip kedua 90,9% dan yang terendah terdapat pada trip keempat 61,5%.

### 4. KESIMPULAN

1. Kelimpahan relatif ikan pada hasil tangkapan jaring insang dimana ikan selar memiliki persentase yang lebih tinggi yaitu 71,256 %,sedangkan kelimpahan relatif ikan yang terkecil pada alat tangkap jaring insang yaitu ikan layang dimana umlah persentase adalah 28,744 %.
2. Tingkat produktivitas penangkapan (Kg/trip) yang tertinggi terdapat pada trip keempat dengan jumlah produktivitas penangkapan yaitu 6,644 Kg/Trip, sedangkan produktivitas penangkapan (Kg/trip) terkecil terdapat pada trip kelima dengan jumlah 2,259 Kg/trip.

## 5. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang ukuran pertama kali matang gonad dari ikan selar dan laying dengan membedakan antara jantan dan betina sehingga dapat diketahui ukuran dan panjang cagak dari ikan jantan dan betina untuk pertama kali matang gonad.

## 6. Daftar Pustaka

- Acosta, HR, Appeldoorn RS. 1995. *Catching efficiency and selectivity of gillnets and trammel nets in coral reefs from Southwestern Poerto Rico*. Fisheries Research No. 22: p 175-196.
- Albert JA, Beare D, Schwarz AM, Albert S, Warren R, Teri J, Siota F, Andrew NL. 2014. *The contribution of nearshore fish aggregating devices (fads) to food security and livelihoods in Solomon Islands*. *PLoS One*. 9 (12): 1-19. doi:10.1371/journal.pone.0115386.
- Allen G, 2000. *Marine Fishes of South-East Asia*. Berkeley Books Pte Ltd 130 Joo Seng Road. #06-01/03, Singapore. 292 pp.
- Alhuda S, Z. Anna, dan I. Rustikawati. 2016. *Analisis Produktivitas dan Kinerja Usaha Nelayan Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing, Bandar Lampung*. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(1):30-40.
- Cabral RB, Aliño PM, and Lim MT. 2014. *Modelling the impacts of fish aggregating devices (FADs) and fish enhancing devices (FEDs) and their implications for managing small-scale fishery*. *ICES Journal of Marine Science* 71 (7): 1750-1759.
- Davies TK, Mees CC, Gulland EJM. 2014. *The past, present and future use of drifting fish aggregating devices (FADs) in the Indian Ocean*. *Marine Policy* 45: 163-170.
- Dempster T, Taquet M. 2004. *Fish aggregation device (FAD) research: gaps in current knowledge and future directions for ecological studies*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 14:21-42.
- Dimes E, Silooy. F, Kalangi PNI. 2018. *Studi tentang tinggi penempatan lampu terhadap jumlah hasil tangkapan ikan pelagis di rumpon di Perairan Likupang*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap* 3(5): 57-61.
- Efendi, 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Jakarta.
- Fréon P, Cury P, Shannon L, Roy C. 2005. *Sustainable Exploitation of Small Pelagic Fish Stocks Challenged by Environmental and Ecosystem Changes: A Review*. *Bulletin of Marine Science*, LXXVI(2): 385-462.
- Fujimori et. Al,1996. *Selectivity and Gear Efficiency of Tramelnets for Kuruma prawa (Panaeus japonicus)*. *Fisheries Research* 26:113-124.
- Gafa B, Bahar S, Karyana. 1993. *Potensi Sumber Daya Perikanan di Perairan Laut Flores dan Selat Makassar*. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* LXXII: 43-53.
- Herjanto, E. 2006. *Manajemen Operasi*. Grasindo, Jakarta. Edisi ke-3.
- Lieske E, and Myers R. 2001. *Reef Fishes of the World. Distributed in Asia by*



- Berkeley Books Ptd., 5 Little Road, #08-01, Singapur. 399 pp.
- Moreno G, Dagorn L, Sancho G, Itano D. 2007. *Fish behaviour from fishers' knowledge: the case study of tropical tuna around drifting fish aggregating devices (DFADs)*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64, 1517-1528
- Ningsih O, Tisera WL, Pesulima W, Kiuk JW, Ginzel FI. 2015. *Kajian Awal Reproduksi Tuna Sirip Kuning yang Tertangkap di Perairan Nusa Tenggara Timur*. Di dalam: WWF Indonesia, editor. *Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan*; 2014 Des 10- 11; Bali, Indonesia. Jakarta (ID): WWF Indonesia. hlm I-117 – I-122.
- Novianto dan Nugraha. 2014. *Komposisi Hasil Tangkapan Sampangan Dan Ikan Target Perikanan Rawai Tuna Bagian Timur Samudera Hindia*. *Marine Fisheries* 5(2): 119-127.
- Nugroho D, Atmaja SB. 2013. *Kebijakan Rumponisasi Perikanan Pukat Cincin Indonesia yang Beroperasi di Perairan Laut Lepas*. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 5(2):97-106.
- Nurani TW, Wahyuningrum PI, Mustaruddin, Maarif R, Wiratama B. 2012. *Performa Hasil Tangkapan Tuna dengan Pancing Tonda di Sekitar Rumpon*. *Marine Fisheries*. 3(1):1-6.
- Peristiwady T, 2006. *Ikan-ikan Laut Ekonomis Penting di Indonesia, Petunjuk Identifikasi*. LIPI. 269 hlm.
- Pet-Soede C, Machiels MAM, Stam MA, van Densen WLT. 1999. *Trends in an Indonesian coastal fishery based on catch and effort statistics and implications for perception of the state of the stocks by fishery officials*. *Fish. Res.* XLII: 41-56.
- Prayitno MRE, D. Simbolon, R. Yusfiandayani, B. Wiryawan. 2017. *Produktivitas Alat Tangkap yang Dioperasikan di Sekitar Rumpon Laut Dalam*. *Marine Fisheries*. 8 (1): 101-112
- Purbayanto et al, 1999. *Capture process of sweeping trammel net with special reference on operation method and catch pattern*. Diambil dari Seminar Internasional JSPS yang ketiga mengenai Ilmu Perikanan di Daerah Tropis, Pulau Bali, Indonesia. 2000 (in press).
- Saputra SW, Anhar Solichin, Dian Wijayanto dan Faik Kurohman. 2011. *Produktivitas Dan Kelayakan Usaha Tuna Longliner Di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah*. *Jurnal Saintek Perikanan*. 6(2):84-91.
- Sechin, Y.T., W.I. Bandura., S.W. Shibayev and V.V. Blinov, 1991. *A new approach to the analysis of age structure of fish stocks using surveys for various water basins and behavioral patterns of fish concentrations*. In: I.G. Cowx (Editor), *Catch Effort Sampling Strategies. Their Application in Freshwater Fisheries Management*. Fishing News Books, Oxford, UK: p 285-297.
- Sudirman., Hade, A. R., Sapruddin. 2011. *Perbaikan tingkat keramahan lingkungan alat tangkap bagan tancap melalui perbaikan selektivitas*

*mata jaring. Bull. Penelit. LP2M*  
2(1):47-64.

Taquet M, Sancho G, Dagorn L, Gaertner JC, Itano D, Aumeeruddy R, Wendling B, Peignon C. 2007. *Characterizing fish communities associated with drifting fish aggregating devices (FADs) in the Western Indian Ocean using underwater visual surveys*. Aquatic Living Resources Journal. 20 : 331-341.

Tawari RHS. 2013. *Efisiensi Jaring Insang Permukaan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layang (Decapterus Macarellus) di Teluk Kayeli*. Jurnal Amanisal.

Widodo J. 1997. *Review of The Small Pelagic Fisheries of Indonesia. Small Pelagic Resources and Their Fisheries in The Asia-Pacific region*. Proceeding of The APFIC Working Party on Marine Fisheries, First Session, 13-16 May 1997, Bangkok, Thailand. RAP Publication 1997/31. p199-226.

Wildan, Kochen M, Godjali N, Juhri, Maulana I, Nurjamil, Buhari N. 2015. *Struktur Ukuran Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares) yang Tertangkap di WPP 713 dan 573*. Di dalam: WWF Indonesia, editor. *Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan*; 2014 Des 10-11; Bali, Indonesia. Jakarta (ID): WWF Indonesia. hlm II-175–II-180.

Zulbainarni, N. 2012. *Teori dan Praktik Pemodelan Bioekonomi dalam Pengelolaan Perikanan Tangkap*. IPB, Bogor.