

IDENTIFIKASI NELAYAN IKAN KARANG DI TWP PADAIDO KABUPATEN BLAK NUMFOR UNTUK MENGHITUNG *FISHING CAPACITY*

Identification of Reef Fishes Fishers in TWP Padaido Biak Numfor Regency for Calculating Fishing Capacity

Oleh:

Viceriani Siampa Rumbino^{1*}, Budhi Hascaryo Iskandar², M. Fedi A. Sondita²

¹ Program Studi Teknologi Perikanan Laut, PSP-FPIK IPB Bogor, Indonesia

² Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan FPIK- IPB Bogor, Indonesia

*Korespondensi penulis: vicerianirumbino16@gmail.com

ABSTRAK

Perikanan ikan karang di kawasan konservasi Taman Wisata Perairan (TWP) Padaido sudah cukup mengkhawatirkan. Terjadi penurunan kelimpahan *standing stock* ikan karang dari tahun ke tahun dan degradasi terumbu karang. Sementara itu, jumlah kapal ikan nelayan yang menasar ikan karang setiap tahunnya meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi nelayan yang berkaitan dengan penangkapan ikan karang di TWP Padaido dengan kelengkapan informasi yang dapat digunakan untuk menghitung *fishing capacity*. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli-September 2021 di kawasan konservasi TWP Padaido dan lokasi asal dari kapal-kapal ikan yang beroperasi masuk ke dalam kawasan TWP Padaido (zona perikanan berkelanjutan). Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan pengamatan langsung dilapangan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *accidental sampling* yang dilakukan pada klaster nelayan yang memanfaatkan Zona Perikanan Berkelanjutan TWP Padaido. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penangkapan ikan karang di Zona Perikanan Berkelanjutan kawasan konservasi TWP Padaido tidak hanya dilakukan oleh nelayan yang bermukim dalam kawasan konservasi tetapi juga nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP Padaido. Jumlah nelayan yang menargetkan ikan karang dalam kawasan TWP Padaido sebanyak 608 orang dan 33 nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP Padaido seperti dari Pulau Biak (Distrik Biak Timur, Oridek dan Biak Kota).

Kata kunci: *fishing capacity*, ikan karang, Padaido

ABSTRACT

Reef fisheries in the coastal park conservation area are worrisome enough. There has been a decline in abundance of coral standing stock over the years and coral reef degradation. Meanwhile, the number of fishing boats that target reef fish each year increases. The research was intended to identify fishermen related to reef fishing in the Padaido Aquatic Tourism Park (TWP) with a combined information that could be used to count the fishing capacity. This research has been carried out by July - September 2021 in the TWP Padaido conservation area and the original location of the fishing vessels operating into the TWP Padaido area (sustainable fishing zone). The method of data collection was done by interview and direct observation in the field. The sampel sampling technique used was a accidental sampling carried out by a fishing group that capitalized on the TWP Padaido sustainable fishing zone. The results showed that reef fishing in the Sustainable Fisheries Zone of the TWP Padaido conservation area was not only by fishermen who live in the conservation area but also by fishermen from outside the TWP Padaido area. The number of fishermen targeting reef fish within the Padaido TWP area is 608 people and 33 fishermen from outside the TWP Padaido area such as from Biak Island (East Biak District, Oridek and Biak City).

Key words: *fishing capacity, reef fish, Padaido*

PENDAHULUAN

Taman Wisata Perairan (TWP) Padaido adalah kawasan konservasi perairan (KKP) yang berada di Provinsi Papua, tepatnya di Kepulauan Padaido dan sekitarnya, Kabupaten Biak Numfor. Penetapan kawasan konservasi pada prinsipnya bertujuan untuk melindungi keanekaragaman hayati dengan pemanfaatan terbatas serta mewujudkan pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan (PERMEN KP No. 30 tahun 2010). Namun dengan berjalannya waktu tingkat pemanfaatan ikan karang di lokasi TWP cukup tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya armada yang memanfaatkan sumberdaya ikan karang di TWP ini. *Standing stock* ikan karang (target) juga mengalami penurunan dari 4.307 kg/ha pada tahun 2015 (CRITC Coremap III-LIPI 2015) menjadi 1.416 kg/ha pada tahun 2019 (Dharmawan *et al.* 2019). Penyebab degradasi yang terjadi di dalam kawasan konservasi TWP Padaido ini telah diperkirakan oleh Lorwens *et al.* (2013), yaitu disebabkan oleh aktivitas penangkapan yang berlebihan (*overfishing*).

Sejauh ini, tampaknya belum ada langkah nyata untuk mengendalikan kegiatan penangkapan ikan di dalam kawasan. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah kapal ikan nelayan yang berada dalam kawasan TWP, yaitu dari 978 unit pada tahun 2013 (BPS Biak Numfor 2014) menjadi 1109 unit pada tahun 2020. Pada tahun 2020 tersebut, armada penangkapan ikan terdiri dari 784 unit perahu tanpa motor dan 325 unit perahu motor tempel (BPS Biak Numfor 2021). Memperhatikan perkembangan kondisi terumbu karang dan kelimpahan ikan karang hingga tahun 2019, peningkatan upaya penangkapan ikan ini memiliki konsekuensi buruk pada sumberdaya ikan, yaitu semakin meningkatnya ancaman terhadap kelestarian ikan-ikan karang yang menjadi target nelayan. Guna mewujudkan pengelolaan kawasan konservasi perairan yang efektif (seperti didefinisikan oleh Agardy *et al.* (2011) dan Fox *et al.* (2012)) dalam arti mampu mencegah terjadinya *overfishing*, pengelola TWP Padaido perlu menentukan status *fishing capacity* (FC) sebagaimana yang dianjurkan 'Code of Conduct for Responsible Fisheries' yang disusun oleh FAO (1995).

Fishing capacity adalah jumlah maksimum ikan pada periode waktu tertentu (tahun, musim) yang dapat ditangkap oleh armada perikanan jika dioperasikan secara penuh terhadap stok ikan tertentu (FAO 1998). Penentuan *fishing capacity* diawali dengan identifikasi terhadap kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan nelayan di lokasi zona perikanan berkelanjutan TWP Padaido. Beberapa hal yang perlu diketahui antara lain, asal nelayan, jumlah armada, seta jumlah dan dimensi kapal penangkap ikan yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi nelayan yang berkaitan dengan penangkapan ikan karang di kawasan TWP Padaido. Data yang diperoleh berdasarkan data yang tercatat. Hasil dari penelitian ini selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan *fishing capacity*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Zona Perikanan Berkelanjutan TWP Padaido di Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua pada bulan Juli-September 2021. Pengumpulan data dilakukan di lokasi pemukiman masyarakat lokal di Kepulauan Padaido (Distrik Padaido dan Aimando). Data yang dikumpulkan meliputi asal nelayan, dimensi kapal, dan jenis alat tangkap yang digunakan. Metode pengambilan sampel dilakukan secara *accidental sampling* atau responden diambil berdasarkan keberadaannya yang tidak diketahui sebelumnya (tidak direncanakan) dan memiliki data yang dibutuhkan (Prasetyo dan Jannah 2005; Sugiyono 2013). *Accidental sampling* dilakukan pada klaster nelayan yang memanfaatkan Zona Perikanan Berkelanjutan TWP Padaido. Jumlah nelayan responden sebanyak 144 orang yang tersebar di 24 desa di kawasan TWP Padaido. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

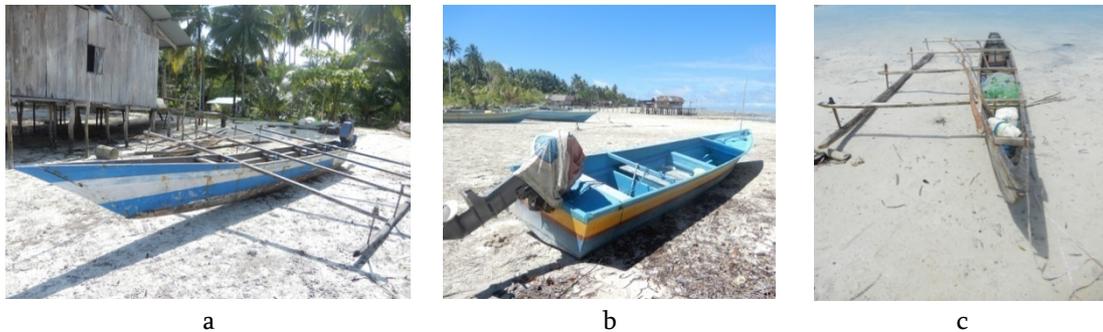
Taman Wisata Perairan (TWP) Padaido terdiri dari gugus pulau-pulau kecil yang berjumlah 32 pulau di sebelah Tenggara Kabupaten Biak Numfor Provinsi Papua, yang secara administrasi meliputi dua distrik, yaitu Distrik Padaido dan Distrik Aimando Padaido dan 24 desa. Pulau yang dihuni oleh masyarakat sebanyak 8 (delapan) pulau. Pulau-pulau lain dimanfaatkan sebagai tempat usaha penduduk dalam bidang perikanan tangkap, perkebunan kelapa dan jasa pariwisata serta sebagai tempat singgah bila cuaca buruk saat aktivitas penangkapan ikan (KEPMEN KP No 62 tahun 2014; Soselisa, 2009).

Nelayan

Nelayan yang bermukim di dalam kawasan TWP Padaido sangat bergantung kepada sumber daya ikan sebagai sumber pendapatan utama. Jumlah rumah tangga nelayan tahun 2020 yang berada di dalam kawasan TWP Padaido yaitu berjumlah 1.457 RT nelayan (BPS Biak Numfor 2021). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, jumlah nelayan dalam kawasan TWP padaido yang memiliki armada perikanan dan menargetkan ikan karang sebanyak 608 orang dan 33 nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP Padaido seperti dari pulau Biak; Desa Yenusi dan Ainofi (Distrik Biak Timur), Desa Yensama dan Opiaref (Distrik Oridek) dan Desa Sorido (Distrik Biak Kota) yang menangkap ikan karang dalam kawasan TWP Padaido.

Armada Perikanan

Armada perikanan yang beroperasi dalam kawasan TWP terdiri dari dua jenis yaitu perahu tanpa motor (PTM) dan perahu motor tempel (PMT) yang terbuat dari kayu dan *fiberglass* (Gambar 1) dengan kekuatan mesin penggerak 15 PK atau 40 PK bermerk Yamaha (Gambar 2). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan armada nelayan TWP Padaido yaitu perahu motor tempel (PMT) sebanyak 534 unit dengan kapasitas armada yakni ukuran 3 GT berjumlah 41 unit dan ukuran <3 GT berjumlah 493 unit. Perahu tanpa motor (PTM) berjumlah 483 unit. Armada nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP berjumlah 33 unit yang terdiri dari 30 unit perahu motor tempel (PMT) ukuran <3 GT, 1 unit armada yang berukuran 3 GT dan 2 unit PTM.



Gambar 1 (a) Perahu papan; (b) perahu *fiberglass*; (c) perahu dayung



Gambar 2 Mesin penggerak

Adapun ukuran armada penangkapan ikan untuk kategori PMT yaitu perahu papan memiliki ukuran panjang 7-9 m; lebar 0,8-1,20 m; tinggi 0,55-0,7 m. Perahu *fiberglass* memiliki ukuran panjang 8-10 m; lebar 1-1,50 m; tinggi 0,50-0,80 m. Ukuran perahu kategori PTM yaitu perahu dayung memiliki panjang 4,10-6 m; lebar 0,4-0,7 m; tinggi 0,2-0,5 m. Armada penangkapan ikan yang beroperasi dalam kawasan TWP Padaido pada umumnya tidak memiliki palka. Selama operasi penangkapan berlangsung nelayan menggunakan *coolerbox* (Gambar 3) sebagai tempat penyimpanan ikan hasil tangkapan. Pada armada perahu tanpa motor, nelayan tidak menggunakan wadah penyimpanan hasil tangkapan (*box*, ember dan lainnya) hasil tangkapan diletakkan pada lantai perahu.



Gambar 3 (a) *Styrofoam box*; (b) *coolerbox*

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di lapangan wadah tempat penyimpanan hasil tangkapan nelayan TWP Padaido, yaitu *styrofoam box* yang memiliki ukuran (p x l x t) 75 cm x 42 cm x 32 cm digunakan oleh armada pancing sebanyak 133 unit; armada jaring 31 unit dan armada untuk alat tangkap kombinasi jaring dan pancing 20 unit. *Styrofoam box* yang memiliki ukuran (p x l x t) 39cm x 30 cm x 34 cm digunakan oleh armada pancing sebanyak 62 unit; armada jaring 66 unit dan armada untuk alat tangkap kombinasi jaring dan pancing 153 unit. *Coolerbox* berukuran 70 cm x 42 cm x 45 cm digunakan armada pancing sebanyak 57 unit; armada jaring 2 unit dan armada untuk alat tangkap kombinasi jaring dan pancing 10 unit. Nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP Padaido pada saat melakukan penangkapan ikan di zona perikanan tangkap berkelanjutan TWP Padaido membawa 2 *coolerbox*. *Styrofoam box* yang memiliki ukuran (p x l x t) 75 cm x 42 cm x 32 dan 39 cm x 30 cm x 34 cm digunakan oleh armada penangkapan dengan alat tangkap kombinasi jaring dan pancing sebanyak 31 unit.

Alat Penangkapan Ikan

Alat tangkap yang umum digunakan nelayan TWP Padaido untuk menangkap sumberdaya ikan karang antara lain pancing ulur dan jaring insang dasar. BPS Biak Numfor tahun 2021, melaporkan jumlah alat tangkap pancing ulur yaitu 567 unit dan jaring insang berjumlah 895 unit. Spesifikasi umum alat tangkap yang digunakan nelayan TWP Padaido disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Nelayan TWP Padaido umumnya menyebut pancing ulur dengan sebutan 'nelon'. Alat tangkap ini biasanya terdiri dari pancing, tali pancing, pemberat dan umpan serta dioperasikan oleh satu orang (Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan 2011). Pancing ulur tergolong alat tangkap yang selektif ramah lingkungan dan mudah untuk dioperasikan (Sulistyaningsih *et al.* 2011). Nelayan yang mengoperasikan pancing ulur dengan *fishing ground* berada di perairan sekitar pantai umumnya menggunakan perahu dayung berukuran panjang 4,5 m, lebar 50 cm, dan kedalaman 40 cm. Nelayan dengan *fishing ground* pada pulau-pulau kosong bahkan keluar dari kawasan TWP Padaido menggunakan perahu *fiberglass* dengan ukuran <3 GT.

Tabel 1 Spesifikasi alat tangkap pancing ulur

Bagian Alat Tangkap	Jenis Alat Tangkap	
	Pancing Ulur (<i>Swipe</i>)	Pancing Ulur
Ukuran mata pancing	No. 10 atau No. 13	No. 10 atau No. 15
Penggulung	Bahan plastik bentuk bulat Ø 25 cm atau bahan kayu	Bahan plastik bentuk bulat Ø 25 cm atau bahan kayu
Jenis tali	PA monofilament No. 40	PA monofilament No. 50-100
Panjang tali	± 100 m	± 100 m
Jumlah mata pancing	1 buah	6-10 buah
Jenis umpan	Umpan buatan menyerupai cumi-cumi, udang dan bulu ayam	Ikan teri, ikan selar dipotong-potong, umpan buatan
Jenis kapal yang digunakan	<i>Fiberglass</i> , perahu dayung	<i>Fiberglass</i> , perahu dayung, perahu papan.
Ukuran kapal/perahu	-Perahu dayung; P = 4,5 m; (4,5- 6) l = 50 cm; (40-50) d = 40 cm; (20-50) -Fiber/papan; P = 9 m; (8-10) l = 1,20 m; (1-1,50) d = 55 cm; (50-70)	-Perahu dayung P = 4,5 m; (4,5-6) l = 50 cm; (40-50) d = 40 cm;(20-50) -Fiber/papan P = 9 m; (8-10) l = 1,20 m; (1-1,50) d = 55 cm; (50-70)
Mesin penggerak	Motor tempel Yamaha 15 PK atau Yamaha 40 PK	Motor tempel Yamaha 15 PK atau Yamaha 40 PK
Waktu operasi penangkapan	Pagi dan siang	Pagi, siang dan Malam
Daerah penangkapan ikan	Kawasan konservasi TWP Padaido, kedalaman ±10-50 m	Kawasan konservasi TWP Padaido, kedalaman ±10-70 m

Sumber: Hasil analisis, 2021



a



b

Gambar 4 (a) Pancing ulur (*swipe*); (b) pancing ulur

Pancing ulur yang biasa digunakan nelayan TWP Padaido dibuat dari bahan *PA monofilament* berwarna putih transparan dengan ukuran tali pancing No. 30-100. Ukuran mata pancing berkisar No. 10-15 menggunakan pemberat yang terbuat dari besi dan batu. Panjang tali pancing ±100 m dan penggulung tali pancing terbuat dari bahan plastik atau kayu, untuk setiap pancing memiliki 1-10 buah

mata pancing tergantung kemauan nelayan. Pancing dioperasikan pada kedalaman 40-70 m. Pancing ulur biasanya dioperasikan pada pagi, siang dan malam hari. Pada pagi hari nelayan berangkat menangkap ikan sekitar jam 05.00-10.00 WIT. Siang hari nelayan berangkat pada pukul 13.00 WIT dan pulang pukul 15.30 WIT dan pada malam hari nelayan berangkat pukul 18.00 WIT dan pulang pukul 23.00 WIT.

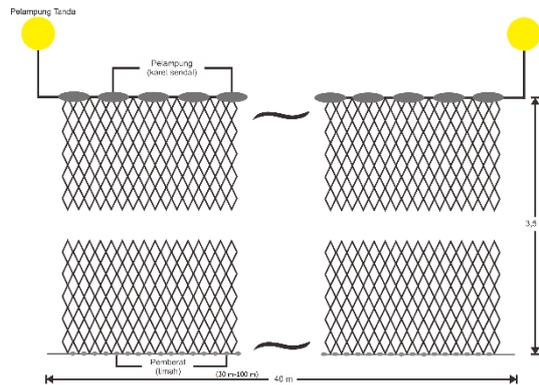
Tabel 2 Spesifikasi alat tangkap jaring insang dasar

Bagian Alat Tangkap	Jenis Alat Tangkap	
	Spesifikasi	
Ukuran jaring	P = 40 m (30-50) D = 3,5 m	
<i>Mesh size</i>	1,5-5 inci	
Pelampung	Terbuat dari karet sendal jepit	
Pemberat	Timah	
Jumlah piece	1-5 piece	
Total panjang jaring	30-100 m	
Tali ris atas dan bawah	PE (<i>Polyethylene</i>)	
Jenis kapal yang digunakan	<i>Fiberglass</i> , perahu dayung -Perahu dayung P = 4,5 m; (4,5- 6) l = 50 cm; (40-50) d = 40 cm ; (20-50) - <i>Fiberglass</i> /papan P = 9 m; (8-10) l = 1,20 m; (1-1,50) d = 55 cm; (50-70)	
Daerah penangkapan	Kawasan konservasi TWP Padaido	

Sumber: Hasil analisis, 2021



Gambar 5 Jaring insang dasar



Gambar 6 Sketsa jaring insang dasar

Jaring insang dasar atau *bottom gillnet* yaitu salah satu dari alat tangkap ikan yang terbuat dari bahan jaring *monofilament* atau *multifilament* yang dibentuk menjadi empat persegi panjang, pada bagian atasnya dilengkapi dengan beberapa pelampung (*floats*) dan pada bagian bawahnya dilengkapi dengan pemberat (*sinker*) sehingga dengan dua gaya yang berlawanan memungkinkan jaring insang dapat dipasang didaerah penangkapan dalam keadaan tegak menghadang biota perairan (Martasuganda 2008). Jaring insang menjerat ikan pada bagian operkulum, sehingga ikan akan secara aktif menggerakkan tubuhnya untuk meloloskan diri (Haluan *et al.* 2012). Ikan yang berusaha meloloskan diri saat terjatut maupun terpuntal akan kehabisan tenaga dan akhirnya lemas dan mati (Simeon *et al.* 2013).

Jaring insang yang dioperasikan nelayan TWP Padaido berbahan jaring *monofilament* dengan ukuran mata jaring 1,5-5 inci. Panjang satu set jaring yaitu 40 m dan sedalam 3,5 m. Nelayan biasanya menggunakan 2-5 *piece* jaring. Total panjang jaring yang digunakan nelayan dalam operasi penangkapan yaitu 50-100 m. Jaring insang dioperasikan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari jam 05.00-10.00 WIT dan sore hari pukul 20.00-03.30 WIT. Lama perendaman jaring $\pm 5-6$ jam, selama perendaman dilakukan 2-3 kali pengecekan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah nelayan yang menargetkan ikan karang dalam kawasan TWP Padaido sebanyak 608 orang dan 33 nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP Padaido seperti dari pulau Biak (Distrik Biak Timur, Oridek dan Biak Kota). Armada perikanan ikan karang nelayan TWP Padaido yaitu perahu tanpa motor (PMT) sebanyak 534 unit dengan kapasitas armada yakni ukuran 3 GT berjumlah 41 unit dan ukuran <3 GT berjumlah 493 unit, perahu motor tempel (PMT) berjumlah 483 unit. Armada nelayan yang berasal dari luar kawasan TWP berjumlah 33 unit yang terdiri dari 30 unit perahu motor tempel (PMT) ukuran <3 GT, 1 unit armada yang berukuran 3 GT dan 2 unit PTM.

Salah satu strategi pengendalian perikanan yang dapat dipertimbangkan yaitu mengurangi atau membatasi upaya penangkapan ikan karang dalam kawasan konservasi TWP Padaido sehingga dapat mewujudkan pengelolaan perikanan berkelanjutan sebagaimana yang dianjurkan dalam '*Code of Conduct for Responsible Fisheries*' (CCRF).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pemerintah Provinsi Papua atas bantuan pendidikan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang sebagai instansi yang memfasilitasi pemberian izin kegiatan penelitian di kawasan konservasi perairan nasional hingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai, tak lupa kami mengucapkan terima kasih

kepada bapak Dr. Ir. Darmawan MAMA, selaku *reviewer* proposal penelitian yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membantu kami dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agardy T, di Sciara GN, Christie P. 2011. Mind the gap: addressing the short comings of marine protected areas through large scale marine spatial planning. *Marine Policy*. 35: 226-232. doi: 10.1016/j.marpol.2010.10006
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Biak Numfor. 2014. Kabupaten Biak Numfor dalam angka 2014.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Biak Numfor. 2021. Kabupaten Biak Numfor dalam angka 2021.
- [CRITC-COREMAP III-LIPI] Coral Reef Information and Training Center - Coral Reef Management Program Phase III-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2015. Monitoring Kesehatan Terumbu Karang Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN) Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor Provinsi Papua. Coremap III-LIPI. Jakarta.
- Dharmawan, I.M.E., Utama, R.S., Giyanto, Purwandana, L.A., Makatipu, P.C., & Irawan, A. 2019. Monitoring Kondisi Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Pesisir Terkait di TWP. Padaido, Biak-Numfor 2019. COREMAP-CTI, P2O-LIPI, Jakarta. 152 pp.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1998. "Report of the FAO Technical Working Group on the Management of Fishing Capacity". La Jolla, USA, 15-18 April 1998. FAO Fisheries Report No. 586.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 1995. Tatalaksana untuk Perikanan yang bertanggung jawab. Jakarta (ID): FAO, Deptan, JICA. Terjemahan dari: Code of Conduct for Responsible Fisheries.
- Fox HE, Mascia MB, Basurto X, Costa A, Glew L. 2012. Reexamining the science of marine protected areas: linking knowledge to action. *Conservation Letter*. 5:1-10. doi:10.1111/j.1755-263X.2011.00207.X
- Haluan CCR, Purbayanto A, Sondita MFA. 2012. Studi mengenai proses tertangkapnya dan tingkah laku ikan terhadap gillnet millennium di Perairan Bondet, Cirebon. *Marine Fisheries*. 3(1): 7-13.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2010 Tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido dan Laut Disekitarnya di Provinsi Papua.
- Lorwens, J, La Tanda & Wouthuyzen, S. (2013). Pendugaan stok ikan karang di Perairan Biak dan Kepulauan Padaido, Papua. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 39(5): 347-368.
- Martasuganda S. 2008. Jaring Insang (*Gillnet*). Edisi Revisi. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. IPB. 144 hal.
- Prasetyo B, Jannah LM. 2005. Metode Penelitian Kuantitatif Teori dan Aplikasi. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada.
- Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. 2011. Penangkapan Ikan dengan Pancing Ulur. Kementrian Kelautan dan Perikanan Indonesia. Jakarta

- Simeon BM, Fitri ADP, Asriyanto. 2013. Respons tingkah laku ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada jaring arad (*small bottom trawl*) modifikasi pada uji *flume tank* (skala laboratorium). *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2(1): 114-122.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung (ID): Alfabeta.
- Sulistyaningsih RK, Barata A, Siregar K. 2011. Perikanan pancing ulur tuna di Kedonganan, Bali. *Jurnal Penelitian perikanan Indonesia*. 17(3): 185-191.
- Soselisa A. 2009. *Kajian pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut gugus Pulau-pulau Padaido, Distrik Padaido, Kabupaten Biak Numfor [disertasi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.