

PENGGUNAAN CELAH PELOLOSAN PADA BUBU UNTUK MENGURANGI TERTANGKAPNYA KERAPU MUDA DI PULAU KARIMUNJAWA

The Use of Escape Gaps on the Basket Trap for Reducing Immature Grouper Catch in Karimunjawa Island

Irma Dwi Maulina, Ari Purbayanto dan Tri Wiji Nurani
Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Rasamala, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat-16680, Telp. +62251-8622909
Email: irma_dwimaulina@apps.ipb.ac.id

Diserahkan tanggal 3 Mei 2021, Diterima tanggal 14 Agustus 2021

ABSTRAK

Penggunaan alat tangkap bubu telah berkontribusi dalam kegiatan pemanfaatan sumber daya perikanan karang di Pulau Karimunjawa. Salah satu target tangkapan bubu yakni ikan kerapu yang merupakan ikan konsumsi bernilai ekonomis tinggi. Permintaan ikan kerapu terus meningkat, sehingga nelayan cenderung menangkap semua ukuran, termasuk ikan kerapu muda yang belum pernah memijah (*immature*). Dewasa ini, kondisi perikanan kerapu terindikasi mengalami penurunan stok akibat tekanan penangkapan. Apabila hal ini diabaikan, tidak menutup kemungkinan bahwa kegiatan penangkapan berpeluang mengancam status keberlanjutan sumber daya ikan. Salah satu cara untuk mengurangi hasil tangkapan kerapu belum layak tangkap yakni dengan penggunaan celah pelolosan. Namun belum diketahui sejauh mana efektivitasnya ketika diaplikasikan pada penangkapan ikan karang dengan bubu di Karimunjawa. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas penggunaan celah pelolosan pada bubu dalam mengurangi peluang tertangkapnya kerapu muda belum layak tangkap serta kelangsungan hidup kerapu pasca penangkapan. Penelitian dilakukan dengan metode *experimental fishing*. Pengambilan data dilakukan melalui observasi dan pengukuran langsung di lapangan. Kurva rasio kelangsungan hidup ikan dihitung dengan metode kuadrat terkecil *non linier* menggunakan fasilitas Solver pada MS-Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan celah pelolosan pada bubu dapat menurunkan hasil tangkapan ikan kerapu muda yang belum layak tangkap dari 66.70% menjadi 45.50%. Penggunaan celah pelolosan telah mampu menurunkan hasil tangkapan ikan kerapu belum layak tangkap dengan tingkat efektivitas 69.20%. Ikan kerapu pasca pelolosan dapat bertahan hidup dengan rasio kelangsungan hidup sebesar 77.88% dimana rasio kelangsungan hidup ikan juvenil (86.4%) lebih tinggi dibanding ikan kerapu dewasa (69.2%) pada hari ke-8 pasca penangkapan.

Kata kunci: bubu; celah pelolosan; ikan kerapu; rasio kelangsungan hidup, Pulau Karimunjawa

ABSTRACT

The use of basket traps has contributed to the utilization of reef fisheries resource in Karimunjawa Island. The basket trap is a fishing gear that dominant used for capturing grouper, which is a high economic value fish consumption. The demand for groupers continues to increase, so fishermen tend to catch all sizes of groupers, including young immature fish. Currently, there are indications that the condition of grouper fisheries has decreased in stock due to fishing pressure. If this is ignored, there may be opportunities to threaten the sustainability status of grouper fish resources. An option to reduce the catch of immature grouper is the use of escape gaps. However, it is not yet known to what extent its effectiveness for fishing activities in Karimunjawa Island. Therefore, this study aims to examine the effectiveness of using the escape gap in traps for reducing the chances of catching immature groupers. The research was conducted using an experimental fishing method. The data collection method was carried out through field observations. Fish survival ratio were calculated using non linier least square method by the solver facility. The results showed that the catch of immature groupers decreased from 66.7% to 45.5%. The use of escape gaps was able to reduce immature grouper with and effectiveness of 69.2%. Grouper can survive after passing through the escape gap with a survival ratio at the eighth day of observation was 77.8%, where the survival ratio of juvenile (86.4%) is higher than adult groupers (69.2%).

Keywords: basket traps; escape gap; grouper; survival ratio; Karimunjawa Island

PENDAHULUAN

Pulau Karimunjawa memiliki potensi perikanan karang yang berpeluang untuk dimanfaatkan melalui kegiatan penangkapan. Salah satu jenis alat tangkap yang dapat digunakan untuk menangkap ikan demersal, termasuk ikan

karang yakni bubu. Bubu termasuk alat tangkap yang mendominasi dalam kegiatan penangkapan ikan kerapu di Karimunjawa. Pengoperasian bubu dilakukan dengan metode menjebak ikan kerapu sebagai target tangkapan utama.

Ikan kerapu memegang peran penting dalam fungsi ekologi (Ellis, 2019). Sebagai ikan predator tingkat atas (Kordi,

2001) kerapu dapat digunakan sebagai organisme indikator ekologi karang (Almany dan Webster, 2004) melalui analisis jaringan rantai makanan. Populasi kerapu yang besar mengindikasikan adanya perkembangan dan produktivitas pada komunitas terumbu karang (Unsworth *et al.*, 2007). Apabila terjadi penurunan populasi predator tingkat atas dalam jangka waktu yang panjang, maka akan terjadi kelimpahan tingkat trofik di bawahnya. Hal ini menjadi ancaman bagi keseimbangan ekologi trofik (Wibowo *et al.*, 2016) sehingga keseimbangan ekologi terganggu. Upaya untuk mengembalikan keseimbangan cukup berat mengingat koefisien pertumbuhan ikan kerapu yang lambat (0.21/tahun), dicirikan pula dengan umur mencapai 30 tahun (FRCI, 2020).

Organisasi non pemerintah yang bergerak dalam bidang konservasi, *Wildlife Conservation Society* (WCS) dan *Fisheries Resource Center of Indonesia* (FRCI) turut memantau kegiatan penangkapan ikan di Karimunjawa. WCS melaporkan bahwa laju eksploitasi ikan kerapu telah melebihi laju eksploitasi optimum dan beberapa diantaranya tertangkap sebelum memijah atau dalam kondisi *immature* (Agustina *et al.*, 2018). Status pemanfaatan ikan kerapu tergolong tinggi terlihat dari nilai F/M sebesar 1.03 (FRCI, 2020).

Permintaan akan ikan kerapu hidup terus meningkat, sehingga nelayan cenderung menangkap semua ukuran ikan kerapu, termasuk yang berukuran kecil dan dalam kondisi *immature*. Umumnya nelayan melakukan kegiatan penangkapan di lokasi pemijahan saat musim pemijahan berlangsung. Praktik kegiatan penangkapan yang merusak berpotensi meningkatkan derajat kerentanan stok alami ikan kerapu (Sadovy *et al.*, 2013). Dewasa ini, kondisi perikanan kerapu terindikasi mengalami penurunan stok. Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Karimunjawa melaporkan pada tahun 2018 terjadi penurunan hasil tangkapan. Produksi tahun 2017 sebanyak 25.30 ton menurun pada angka 24.60 ton pada 2018. Apabila hal ini diabaikan, tidak menutup kemungkinan akan berpeluang mengancam status keberlanjutan sumber daya ikan.

Mengingat bahwa sejauh ini belum ada kebijakan teknis penggunaan alat tangkap, sehingga penggunaan bubu di Karimunjawa belum memperhatikan aspek perlindungan ikan berukuran yang belum layak tangkap. Bubu yang digunakan oleh nelayan Karimunjawa memiliki pintu masuk berupa corong, dimana ikan yang sudah masuk, terkurung di dalam bubu dan tidak dapat meloloskan diri termasuk ikan kerapu berukuran kecil yang belum layak tangkap (*non-returned device*). Oleh karena itu diperlukan kajian teknologi penangkapan ikan yang secara teknis dapat meloloskan ikan kerapu muda yang belum layak tangkap sebagai upaya menjaga keberlanjutan sumber daya.

Salah satu cara yang dapat dilakukan sebagai upaya mengurangi hasil tangkapan ikan kerapu muda yang belum layak tangkap yakni penggunaan celah pelolosan. Penelitian yang dilakukan Grandcourt *et al.* (2011) menggunakan celah pelolosan berdiameter 7.5 cm. Celah pelolosan tersebut telah dapat meloloskan juvenil ikan kerapu balong (*Epinephelus coioides*) dari yang sebelumnya tertangkap juvenil dengan proporsi 49% menjadi 15.6%. Penelitian serupa yang dilakukan Gomes *et al.* (2014) menggunakan celah pelolosan berukuran 3 x 30 cm yang dipasang pada ujung pojok depan bubu sebanyak 2 celah, kanan dan kiri. Penggunaan celah pelolosan tersebut telah dapat mengurangi proporsi tertangkapnya ikan muda (belum layak tangkap) dari 56% menjadi 25%. Perbedaan

mendasar antar dua penelitian tersebut yakni pada target ikan yang diloloskan. Grandcourt *et al.* (2011) fokus pada upaya pelolosan ikan kerapu balong sedangkan Gomes *et al.*, (2014) fokus pada ikan baronang (*Siganus sutor*).

Rekomendasi selektivitas mekanis melalui penggunaan celah pelolosan dianggap sebagai metode pengelolaan yang tepat dan mudah dilakukan untuk saat ini. Asumsi yang dibangun dari rekomendasi celah pelolosan yakni ikan yang tertangkap (di bawah ukuran layak tangkap) dapat meloloskan diri dan kembali ke habitatnya dalam komunitas terumbu karang sehingga fungsi ekologi tidak terganggu. Asumsi tersebut tentunya perlu memperhatikan tingkat kelangsungan hidup selama pasca penangkapan untuk kepentingan pengelolaan sumberdaya ikan yang adaptif (Wolf dan McNamara, 2012). Mayoritas rekomendasi penggunaan celah pelolosan terfokus pada kuantitas hasil tangkapan *non target* yang dapat meloloskan diri, belum mempertimbangkan bagaimana kelangsungan hidup pasca penangkapan. Oleh karena itu, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni kajian tidak berhenti pada jumlah ikan kerapu belum layak tangkap yang dapat diloloskan, namun juga mengkaji bagaimana kelangsungan hidup pasca penangkapan sebagai indikator penting bagi keberlanjutan stok sumber daya ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan celah pelolosan dan kelangsungan hidup ikan kerapu pasca penangkapan. Manfaat dan kontribusi yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah data dan informasi efektivitas celah pelolosan dan kelangsungan hidup ikan kerapu untuk pengelolaan perikanan berkelanjutan. Data dan informasi tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan dan acuan bagi pengelola perikanan dan nelayan dalam memodifikasi alat tangkap.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

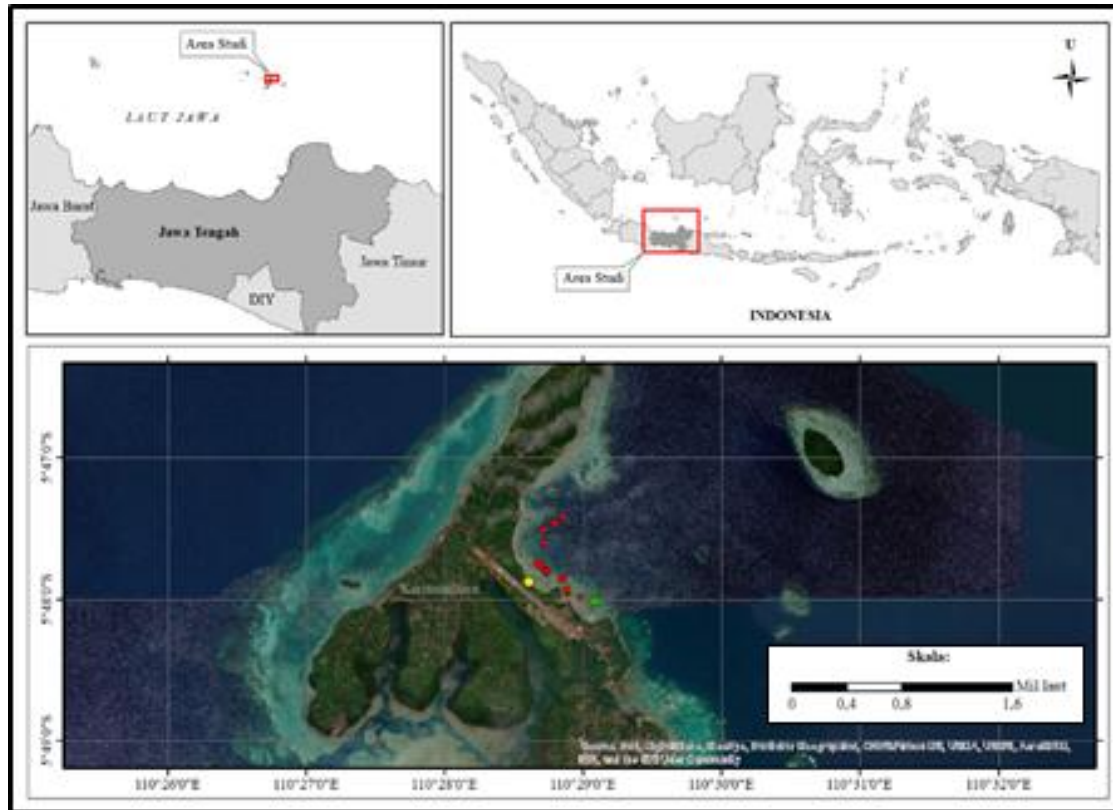
Penelitian dilakukan di Pulau Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah (Gambar 1). Lokasi ini dipilih karena terdapat potensi sumber daya ikan kerapu, namun belum ada pengelolaan teknologi penangkapan yang memberikan perlindungan terhadap ikan-ikan muda yang belum layak tangkap. Penelitian ini sekaligus mewakili subjek penelitian nelayan kecil yang dominan di Pulau Karimunjawa.

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – September 2020. Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi *avenza map* untuk mengetahui koordinat lokasi penangkapan, papan ukur panjang ikan ketelitian 0.1 cm, timbangan dengan ketelitian 1 gram, kamera dan alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

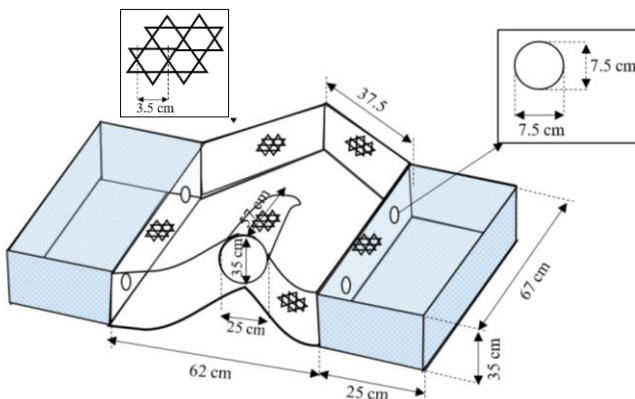
Penangkapan ikan kerapu dilakukan dengan bubu tambun (Gambar 2) yang diberi celah pelolosan berdiameter 7.5 cm (mengacu Grandcourt *et al.*, 2011) untuk meloloskan ikan kerapu genus *Epinephelus* dan *Plectropomus* yang belum layak tangkap. Ukuran ikan layak tangkap mengacu pada ukuran panjang total ikan ketika pertama kali matang gonad, yakni untuk kerapu sunu (*Plectropomus areolatus*) 36.65 cm (Rhodes *et al.*, 2013; Khasanah *et al.*, 2019), kerapu karet (*Epinephelus ongus*) 19 cm (Currey *et al.*, 2009) dan kerapu klekeh (*Epinephelus quoyanus*) 24 cm (Sadovy dan To, 2018).

Spesifikasi bubu tanpa celah pelolosan sesuai dengan yang digunakan nelayan, dimana bubu ini sekaligus digunakan sebagai kontrol. Bubu dilengkapi *cover net* dari waring dengan

mesh size 3 mm untuk menampung ikan kerapu yang lolos melalui celah pelolosan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Pulau Karimunjawa



Gambar 2. Bubu Tambun dengan Celah Pelolosan dan Dilengkapi *cover net*

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode *experimental fishing*. Penangkapan eksperimental dilakukan dengan menggunakan 6 unit bubu tambun, masing-masing 3 unit bubu dengan dan tanpa celah pelolosan. Bubu-bubu tersebut dioperasikan secara bersamaan pada titik-titik lokasi penangkapan jarak tertentu (Gambar 1). Penentuan lokasi penangkapan mengikuti kebiasaan nelayan. Pengoperasian bubu dilaksanakan sebanyak 32 kali trip operasi. Tahapan pengoperasian bubu yaitu penurunan (*setting*) bubu di lokasi penangkapan, perendaman (*soaking*) serta pengangkatan (*hauling*) bubu dan pemindahan hasil tangkapan. *Setting* dilakukan pada pagi hari. Bubu direndam selama 2 x 24 jam,

kemudian dilakukan *hauling*. Pada saat *hauling*, dilakukan pencatatan titik koordinat. Setelah *hauling*, dilakukan sortir hasil tangkapan untuk keperluan identifikasi jenis ikan, mengukur panjang dan berat ikan hasil tangkapan. Identifikasi spesies ikan hasil tangkapan mengacu pada buku identifikasi ikan karang oleh Allen *et al.* (2003) dan buku kerapu di Indonesia oleh Fisheries Resource Center of Indonesia (2020).

Metode yang digunakan untuk pengambilan data kelangsungan hidup ikan mengacu pada Purbayanto *et al.* (2010), yakni pengamatan jumlah ikan kerapu yang bertahan hidup pasca penangkapan dengan cara pemeliharaan pada keramba yang ditempatkan pada dasar perairan. Efek pengangkutan dari lokasi penangkapan (*sampling site*) hingga ke keramba diminimalisir dengan tetap menjaga kondisi lingkungan melalui penggunaan aerasi alami pada kapal pengangkut. Lama pengangkutan ikan sampel hingga dipindahkan ke dalam keramba pemeliharaan kurang lebih 15-20 menit. Pengamatan kelangsungan hidup dimulai dari jam ke-0, yakni saat dilakukan pengangkatan bubu (*hauling*). Interval waktu pengamatan 6 jam dengan pertimbangan bahwa *stressor* penangkapan menyebabkan ikan memberikan respon perubahan hematologi hingga mencapai *recovery* atau gagal melakukan *recovery* sehingga mengancam kelangsungan hidup. Perubahan hematologi berupa kadar kortisol merupakan respon cepat dari kondisi tekanan fisik yang berangsur pulih pada level basal 6 jam setelah mendapat perlakuan (Iwama *et al.*, 2006).

Analisis Data

Efektivitas Celah Pelolosan

Analisis data proporsi hasil tangkapan bertujuan untuk mengetahui berapa proporsi ikan menurut ukuran dan jenis yang tertangkap pada bubu, serta berapa ekor yang dapat melewati celah pelolosan. Data hasil tangkapan dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam grafik proporsi ikan berdasarkan interval kelas panjang dan berat. Penentuan interval dan selang kelas panjang dan berat ikan mengacu pada Walpole (1995).

$$K=1+3.3 \log n \dots\dots\dots (1)$$

$$I = \frac{R}{K} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana: K = Jumlah kelas; n = Banyaknya data; I =Interval kelas; R = Nilai terbesar-nilai terkecil.

Data proporsi hasil tangkapan digunakan untuk mengetahui apakah penggunaan celah pelolosan sudah efektif dalam meloloskan ikan sesuai target. Penilaian efektivitas penggunaan celah pelolosan mengacu pada (Fridman, 1986) dengan rumus (3):

$$E_f = \frac{\sum L_i}{\sum L_{it}} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana: E_f = Efektivitas celah pelolosan; L_i =Jumlah ikan lolos; L_{it} =Jumlah ikan target

Proporsi hasil tangkapan ikan kerapu dianalisis secara deskriptif dan analisis statistik uji t. Sebelum melakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi klasik guna mencegah terjadinya bias. Beberapa syarat yang perlu dipenuhi dalam uji t yakni data terdistribusi normal dibuktikan melalui uji normalitas *one sample Kolmogorov-Smirnov*, serta data homogen dibuktikan melalui uji homogenitas. Uji t diperlukan untuk menilai apakah secara statistik penggunaan celah pelolosan berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan bubu. Taraf kepercayaan yang digunakan sebesar 95%. Adapun hipotesis dalam uji t ini yakni:

H_o : Tidak ada perbedaan ukuran hasil tangkapan ikan kerapu antara bubu yang dilengkapi celah pelolosan dengan bubu tanpa celah pelolosan

H_1 : Ada perbedaan ukuran hasil tangkapan ikan kerapu antara bubu yang dilengkapi celah pelolosan dengan bubu tanpa celah pelolosan.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji t sebagai berikut:

H_o diterima dan H_1 ditolak apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan Sig. (2 tailed) ≥ 0.05 . H_o ditolak dan H_1 diterima apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan Sig. (2-tailed) ≤ 0.05 .

Kelangsungan Hidup Ikan Pasca Penangkapan

Kelangsungan hidup ikan kerapu digambarkan dalam grafik, untuk mengetahui sejauh mana rasio kelangsungan hidup ikan pasca penangkapan. Rasio kelangsungan hidup ikan dihitung menggunakan rumus (4) mengacu pada Effendie (1997) sebagai berikut:

$$S_r = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Dimana: S_r = Rasio kelangsungan hidup (%); N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir percobaan (ekor); N_o = Jumlah ikan yang hidup pada awal percobaan (ekor).

Kurva rasio kelangsungan hidup ikan kerapu pasca pelolosan pada bubu menurut satuan waktu diestimasi menggunakan persamaan (5) mengacu pada Purbayanto *et al.* (2010).

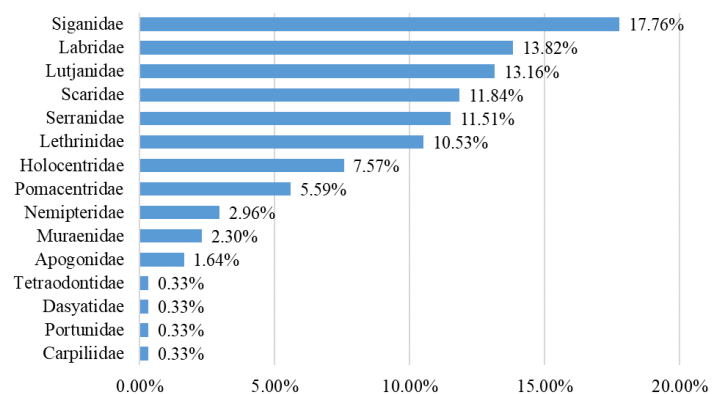
$$S_t = S_{\infty} + (1 - S_{\infty})e^{-kt} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana: S_t : Rasio kelangsungan hidup pada waktu-t ; S_{∞} = Rasio kelangsungan hidup pada waktu tak terhingga; k = Kemiringan dari kurva kelangsungan hidup.

Parameter S_{∞} dan k dihitung dengan metode kuadrat terkecil *non linier* menggunakan fasilitas Solver pada Microsoft Excel (Purbayanto dan Riyanto, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penangkapan eksperimental menggunakan alat tangkap bubu selama penelitian yang dilaksanakan sebanyak 32 trip diperoleh hasil tangkapan ikan karang yang beragam. Total bobot hasil tangkapan sebanyak 50.14 kg, terdiri dari 15 famili, 29 spesies, 304 ekor ikan. Terdapat beberapa famili yang dominan tertangkap bubu (Gambar 3) dimana persentase tertinggi pada famili Siganidae, yakni sebanyak 17.76%. Tertangkapnya ikan dari famili Siganidae dalam jumlah terbanyak dapat dipahami karena operasi penangkapan dilakukan di perairan yang dekat dengan padang lamun, yang merupakan *feeding ground* ikan baronang (Muliati *et al.*, 2017). Ikan yang sering tertangkap berikutnya yakni dari famili Labridae (13.82%), kemudian Lutjanidae (13.16%), Scaridae (11.84%), Serranidae (11.51%), Lethrinidae (10.53%), Holocentridae (7.57%) dan Pomacentridae (5.59%).



Gambar 3. Proporsi Hasil Tangkapan Bubu Selama Penelitian

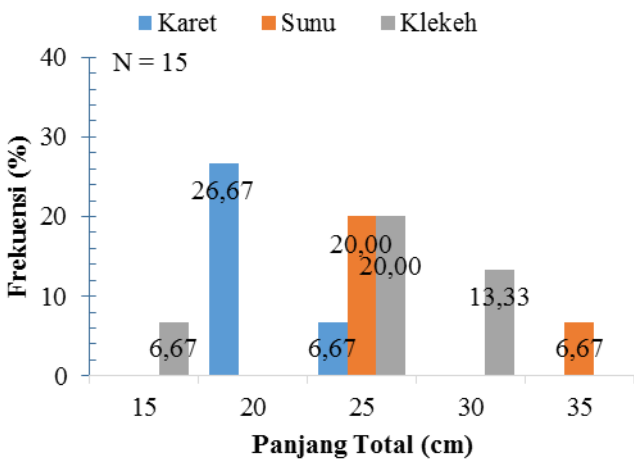
Hasil tangkapan bubu dibedakan dalam dua kategori, yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*). Ikan yang tergolong sebagai hasil tangkapan utama yakni ikan konsumsi dan bernilai ekonomis tinggi seperti ikan dari famili Siganidae, Scaridae dan Serranidae. Ikan yang tergolong *by-catch* namun masih dapat dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi seperti ikan dari famili Lethrinidae dan Lutjanidae. *By-catch* yang umumnya dimanfaatkan sebagai

pakan ikan di keramba yakni family Apogonidae dan Pomacentridae. Adapun hasil tangkapan sampingan yang tidak dimanfaatkan dan dibuang kembali ke laut (*discarded*) yakni Tetraodontidae dan Muraenidae.

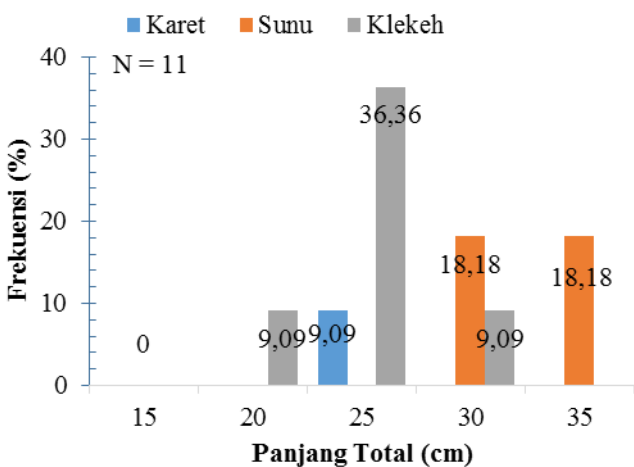
Efektivitas Celah Pelolosan

Salah satu jenis ikan target tangkapan bubu yakni ikan kerapu. Ikan kerapu menjadi target tangkapan bubu karena merupakan ikan konsumsi yang bernilai ekonomis lebih tinggi dibanding jenis ikan lainnya. Selama trip operasi penangkapan eksperimental, didapat 3 jenis ikan kerapu yakni ikan kerapu sunu (*P. areolatus*), ikan kerapu karet (*E. ongus*) dan ikan kerapu klekeh (*E. quoyanus*). Hasil tangkapan dari famili Serranidae ini didominasi oleh jenis ikan kerapu klekeh dengan proporsi sebanyak 40%. Jenis ikan kerapu yang jarang didapat selama penelitian yakni ikan kerapu sunu, hanya sebanyak 28.57% dari total hasil tangkapan famili Serranidae.

Total hasil tangkapan ikan kerapu cukup beragam ukuran panjangnya. Distribusi ukuran panjang disajikan pada Gambar 4 dan 5. Panjang ikan kerapu yang tertangkap berkisar 15-35 cm. Ikan kerapu berukuran 15 cm tertangkap pada bubu tanpa celah pelolosan, namun tidak tertangkap pada bubu yang dilengkapi celah pelolosan.



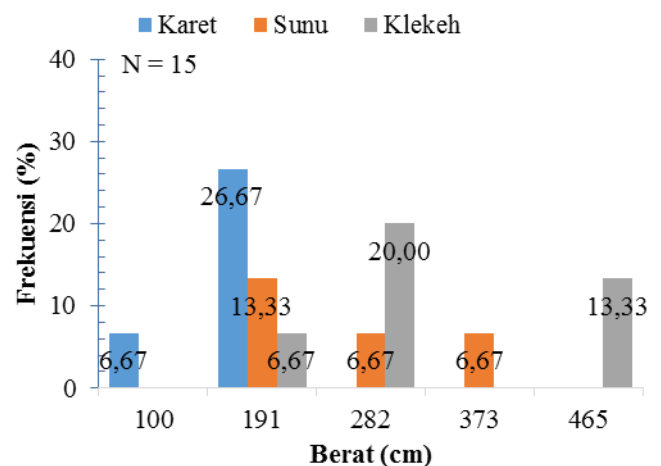
Gambar 4. Histogram Distribusi Panjang Ikan Kerapu pada Bubu Kontrol (Tanpa Celah Pelolosan)



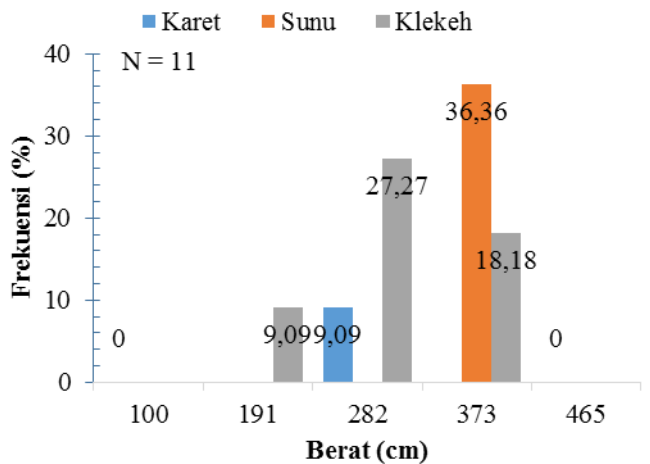
Gambar 5. Histogram Distribusi Panjang Ikan Kerapu pada Bubu yang Dilengkapi Celah Pelolosan

Ikan kerapu dengan ukuran panjang 20-25 cm dominan tertangkap pada kedua jenis bubu, yakni sebanyak 46.67% pada bubu tanpa celah pelolosan dan 45.45% pada bubu dengan celah pelolosan. Rata-rata ikan kerapu yang tertangkap pada bubu yang dilengkapi celah pelolosan berukuran lebih panjang dibanding ikan kerapu yang tertangkap pada bubu tanpa celah pelolosan. Frekuensi tertangkapnya ikan kerapu layak tangkap pada bubu tanpa celah sebanyak 33.00%. Penggunaan celah pelolosan menghasilkan ikan kerapu layak tangkap dengan frekuensi lebih tinggi dibanding bubu tanpa celah pelolosan, yakni sebanyak 54.5% dari total hasil tangkapan.

Ukuran berat ikan kerapu yang tertangkap cukup beragam pada kisaran 100 hingga 465 gram. Ukuran berat ikan kerapu pada bubu tanpa celah (Gambar 6) didominasi oleh ukuran 100-191 gram dengan frekuensi 46.67%. Sedangkan pada bubu yang dilengkapi celah pelolosan (Gambar 7) berkisar 282-373 gram dengan frekuensi 54.55%. Bobot ikan kurang dari 100 gram masih dijumpai pada bubu tanpa celah pelolosan dengan frekuensi 6.67%, namun tidak dijumpai pada bubu dengan celah pelolosan. Jumlah ikan kerapu layak tangkap (> 300 gram) lebih banyak dijumpai pada bubu yang dilengkapi celah pelolosan, yakni 45.45% dari total hasil tangkapan. Terdapat selisih 25.50% lebih rendah pada hasil tangkapan bubu tanpa celah pelolosan, yakni sebanyak 20.0% ikan kerapu yang layak tangkap.



Gambar 6. Histogram Distribusi Berat Ikan Kerapu yang Tertangkap pada Bubu Kontrol (Tanpa Celah Pelolosan)



Gambar 7. Histogram Distribusi Berat Ikan Kerapu yang Tertangkap pada Bubu Dilengkapi Celah

Ukuran bobot memiliki keterkaitan dengan ukuran panjang dan tinggi tubuh ikan kerapu (Tangke *et al.*, 2019). Semakin panjang ukuran ikan, semakin meningkat pula ukuran tinggi tubuh dan bobotnya. Ikan yang berukuran panjang dan memiliki bobot serta tinggi tubuh yang lebih besar sulit untuk meloloskan diri. Berbeda dengan ikan yang berukuran kecil dan bobot rendah serta tinggi tubuh pendek akan dengan mudah melewati celah pelolosan. Karena itu frekuensi tertangkapnya ikan juvenil pada bubu yang dilengkapi celah pelolosan lebih sedikit dibanding bubu yang tidak dilengkapi celah pelolosan. Frekuensi distribusi hasil tangkapan selanjutnya digunakan sebagai dasar menghitung nilai efektivitas penggunaan celah pelolosan. Hasil yang didapat, nilai efektivitas sebesar 69.23%, artinya penggunaan celah pelolosan cukup efektif dalam meloloskan ikan kerapu muda yang belum layak tangkap.

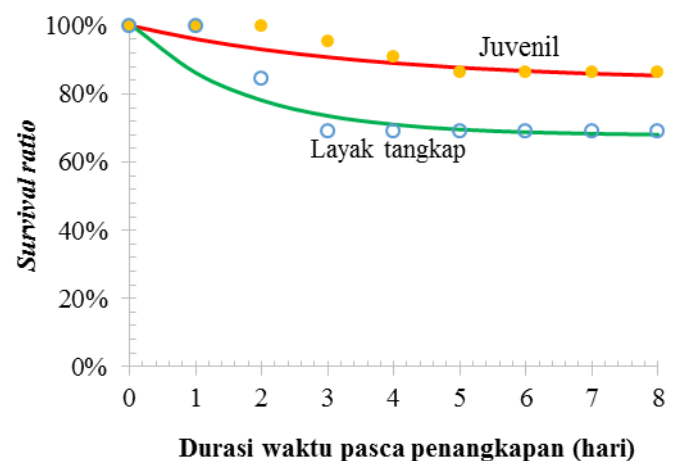
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan celah pelolosan dapat meningkatkan kualitas hasil tangkapan baik dari segi ukuran panjang maupun berat individu ikan kerapu yang layak untuk ditangkap. Proporsi ikan kerapu yang tertangkap dalam kondisi belum layak tangkap menurun dari 66.70% menjadi 45.50%. Hasil tangkapan ikan kerapu layak tangkap meningkat dari 33.30% menjadi 54.05%. Senada dengan hasil penelitian Grandcourt *et al.* (2011) bahwa penggunaan celah pelolosan pada bubu meningkatkan hasil tangkapan ikan kerapu layak tangkap dari 51.0% menjadi 84.4%. Dalam penelitian ini, disertakan pula hasil uji statistik *t-test* untuk membuktikan apakah secara statistik terdapat perbedaan signifikan ukuran hasil tangkapan ikan kerapu antara bubu yang dilengkapi celah pelolosan dengan bubu tanpa celah pelolosan. Hasil uji *t* telah memenuhi persyaratan yakni data terdistribusi normal dan homogen. Pada taraf kepercayaan 95% diperoleh nilai probabilitas $0.04 < 0.05$ dan $t_{hitung} 2.07 > t_{tabel} 2.06$. Dapat diambil keputusan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terbukti terdapat perbedaan yang signifikan ukuran hasil tangkapan ikan kerapu antara bubu yang dilengkapi celah pelolosan dengan bubu tanpa celah pelolosan.

Implikasi positif dari penggunaan celah pelolosan yakni juvenil ikan kerapu dan beberapa jenis ikan lainnya yang berukuran kecil (ikan muda) dapat meloloskan diri. Kondisi ini berimplikasi pada penurunan jumlah dan bobot total hasil tangkapan. Dalam praktik penangkapan selama ini, hasil tangkapan ikan kerapu hidup berukuran kecil yang terperangkap di dalam bubu tidak dilepas-kembalikan ke laut oleh nelayan, melainkan dijual kepada pengepul lokal yang melakukan budidaya sistem pembesaran (*grow-out*). Penggunaan bubu yang dilengkapi dengan celah pelolosan, tidak hanya berpotensi menurunkan jumlah dan bobot hasil tangkapan tapi juga pendapatan nelayan. Meski demikian, nelayan dan pelaku perikanan lainnya perlu pemahaman dan perhatian serius tentang peran penting ikan kerapu dalam fungsi ekologi sebagai predator tingkat atas. Penangkapan ikan kerapu yang belum layak tangkap, berpotensi menurunkan laju rekrutmen. Dalam jangka waktu yang panjang dapat mengancam keberlanjutan stok sumber daya ikan. Oleh karena itu, pelolosan juvenil ikan kerapu muda serta ikan jenis lainnya bertujuan untuk menjaga keseimbangan dan keberlanjutan (Gomes *et al.*, 2014; Oluwatoyin, 2019). Solusi yang dapat ditawarkan dari implikasi penggunaan celah pelolosan agar tidak menurunkan hasil tangkapan, yakni

dengan penggunaan umpan untuk memikat perhatian ikan agar lebih banyak ikan yang masuk dan terperangkap dalam bubu. Riyanto *et al.*, (2011) melaporkan hasil penelitian penggunaan umpan buatan dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan kerapu dengan efektivitas 62.5%. Dengan demikian, penggunaan bubu yang dilengkapi celah pelolosan dapat meningkatkan hasil tangkapan dengan ukuran layak tangkap, serta menurunkan frekuensi tertangkapnya juvenil dan ikan muda yang belum memijah.

Kelangsungan Hidup Ikan Pasca Penangkapan

Respon ketahanan fisik terhadap kelangsungan hidup berbeda antar ukuran ikan kerapu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kelangsungan hidup ikan kerapu (Gambar 8) ukuran layak tangkap lebih rendah dibanding ikan kerapu yang masih juvenil. Rasio kelangsungan hidup ikan kerapu disajikan pada Gambar 8. Rasio kelangsungan hidup ikan kerapu yang berukuran juvenil pasca penangkapan pada hari ke-8 sebesar 86.4%. Berbeda dengan ikan kerapu layak tangkap yang menunjukkan rasio kelangsungan hidup lebih rendah pada hari-8 pengamatan, yakni sebesar 69.2%. Senada dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Tsui *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa tingkat toleransi perubahan lingkungan oleh ikan kerapu juvenil lebih baik daripada ikan yang berukuran layak tangkap. Selain itu kemungkinan besar ikan kerapu yang berukuran besar (dewasa) saat menerobos celah pelolosan terjadi kontak fisik dengan celah pelolosan sehingga menimbulkan luka atau trauma yang berakibat pada stres. Tidak seperti halnya pada ikan kerapu juvenil, karena ukuran tubuhnya yang jauh lebih kecil dari lingkaran celah pelolosan, sehingga dengan leluasa dapat meloloskan diri tanpa terjadi kontak fisik yang mengakibatkan luka atau stres. Karena itu kelangsungan hidup ikan kerapu juvenil lebih tinggi meskipun pada saat pasca penangkapan ikan kerapu juvenil menunjukkan tanda-tanda mengalami stres. Adapun rasio kelangsungan hidup ikan kerapu yang berhasil melewati celah pelolosan pada hari ke-8 pasca penangkapan sebesar 77.8%. Mortalitas ikan kerapu selama pengamatan didominasi oleh kerapu sunu. Ikan yang memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi yakni ikan kerapu klekeh, tidak ada mortalitas selama pengamatan.



Gambar 8. Rasio Kelangsungan Hidup Ikan Kerapu Juvenil (n=22) dan Layak Tangkap (n=13) Pasca Penangkapan

Kematian ikan kerapu terjadi pada hari ke-2 hingga hari ke-5 pasca penangkapan. Adapun kematian terbanyak terjadi hingga hari ke-1 (24 jam) dan berlanjut hingga hari ke-2 pasca penangkapan. Pada hari ke-3 masih dijumpai kematian ikan, namun kemudian tidak ada lagi kematian sebagaimana ditunjukkan pada kurva survival ratio yang mulai melandai pada hari ke-3 pasca penangkapan. Berdasarkan informasi dari nelayan bahwa titik kritis ikan kerapu yang mengalami kematian adalah hingga hari ke-2 pasca penangkapan. Hal ini dapat dijelaskan karena ikan mengalami stres akibat proses penangkapan dan penanganan pasca penangkapan termasuk transportasi dari lokasi *hauling* bubu ke keramba tempat pemeliharaan hingga hari ke-2 pasca penangkapan. Purbayanto *et al.* (2003) dalam penelitiannya melaporkan bahwa kematian ikan *Sillago japonica* pasca simulasi penangkapan dengan *trammel net* tertinggi terjadi pada 12 jam hingga 1 hari pasca penangkapan. Dimana pada saat itu ikan menunjukkan tingkat stres puncak, yaitu pada 12 jam pasca penangkapan yang diindikasikan dengan nilai hormon kortisol tertinggi (80.8 ± 24.9 ng/ml). Selanjutnya Tsunoda *et al.* (1999) mengukur stres ikan yang sama pasca tertangkap secara terjerat (*gilled*) pada *trammel net* di lapangan, menunjukkan tingkat stres tertinggi pada 12 hingga 24 jam pasca penangkapan (hormon kortisol 150 ng/ml).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan celah pelolosan dapat mengurangi tertangkapnya ikan kerapu muda dalam bubu pada perikanan karang di Pulau Karimunjawa dengan nilai efektivitas sebesar 69.2%. Rasio kelangsungan hidup ikan kerapu yang melewati celah pelolosan pasca penangkapan pada hari ke-8 pengamatan sebesar 77.8%. Ikan kerapu muda (juvenil) memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dibanding ikan kerapu dewasa (layak tangkap).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Jamaluddin selaku nelayan yang membantu kegiatan penangkapan, Mas Wahidin dan Ratna Eka P., S.Pi yang telah berkenan membantu penuh selama penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., I.D. Hartati, A. Muttaqin, T. Kartawijaya, P. Ningtyas, Ripanto, dan Jamaludin. 2018. Laporan Teknis Monitoring Pendaratan Ikan Hasil Tangkapan Di Taman Nasional Karimunjawa (2009 - 2017). Bogor (ID): Wildlife Conservation Society.
- Allen, G., R. Steene, P. Humann, dan N. DeLoach. 2003. Reef Fish Identification: Tropical Pacific. Florida (AS): New World Publication, Inc.
- Almany, G.R., dan M.S. Webster. 2004. Odd Species Out as Predator Reduce Diversity of Coral Reef Fishes. *Ecology*. 85(11): 2872-2880. doi: <https://doi.org/10.1890/03-3150>.
- Currey, L.M., C. Simpendorfer, dan A.J. Williams. 2009. Resilience of Reef Fish Species on The Great Barrier Reef and in Torres Strait. Project Milestone Report to

- the Marine and Tropical Sciences Research Facility. Reef and Rainforest Research Centre Limited, Cairns.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ellis, R.D. 2019. Red Grouper (*Epinephelus morio*) Shape Faunal Communities Via Multiple Ecological Pathways. *Diversity*. 11(6): 1-19. doi: <https://doi.org/10.3390/d11060089>.
- Fisheries Resource Center of Indonesia. 2020. Kerapu di Indonesia. Departemen PSP IPB University dan Yayasan Rekam Nusantara. Bogor (ID): Fisheries Resource Center.
- Fridman, A.L. 1986. Calculation for Fishing Gears Design (FAO Fishing Manuals). London (GB): Pierides Press.
- Gomes, I., K. Erzini, dan T.R. Mcclanahan. 2014. Trap Modification Opens New Gates to Achieve Sustainable Coral Reef Fisheries. *Aquatic Conservation and Marine Freshwater Ecosystem*. 24(5): 680-695. doi: <https://doi.org/10.1002/aqc.2389>.
- Grandcourt, E.M., T.Z. Al-abdessalaam, S.A. Hartmann, A.T. Al-Shamsi, dan F. Francis. 2011. An Evaluation of The Selectivity Characteristics of Different Juvenil Fish Escape Panel Designs for The Demersal Trap fishery of Abu Dhabi, United Arab Emirates. *Open Journal of Marine Science*. 1(3): 98-107. doi: <https://doi.org/10.4236/ojms.2011.13010>.
- Iwama, G.K., L.O.B. Afonso, dan M.M. Vijayan. 2006. The Physiology of Fishes. Edisi ke-3. Florida (AS): CRC Press.
- Khasanah, M., N.N. Kadir, dan J. Jompa. 2019. Reproductive Biology of Three Important Threatened/Near-Threatened Groupers (*Plectropomus leopardus*, *Epinephelus polyphekadion* and *Plectropomus areolatus*) in Eastern Indonesia and Implications for Management. *Animals*. 9(9):1-18. doi: <https://doi.org/10.3390/ani9090643>.
- Kordi, G. 2001. Usaha Pembesaran Ikan Kerapu di Tambak. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Muliati., F. Yasidi, dan H. Arami. 2017. Studi Kebiasaan Makanan Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) di Perairan Tondonggeu Kecamatan Abeli Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. 2(4): 287-294.
- Oluwatoyin, A.R. 2019. Unique Improve Selective Fishing Traps With Adjustable Escape Gaps for Effective Fisheries Management. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 7(6): 355-358.
- Purbayanto, A., D.R. Monintja, A. Tsunoda, S. Akiyama, dan T. Arimoto. 2003. Selectivity, Survival and Stress of Japanese Whiting *Sillago japonica* After Simulated Capture by A Sweeping Trammel Net. In: *proceedings the third world fisheries congress: Feeding the world with fish in the next millennium-the balance between production and environment*. American Fisheries Society Symposium. 38: 561-571.
- Purbayanto, A., dan M. Riyanto. 2006. Estimation of The Trammel Net Selectivity Curve Using Solver at Ms-Excel With Least Square and Likelihood Methods. *Trammel net Fishery: Selectivity and Fish Physiological Behaviour Analysis for Its Management Purpose*. Purbayanto A, editor. Bogor (ID): Department of Fisheries Resources Utilization Department, Faculty of

- Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University.
- Purbayanto, A., M. Riyanto, dan A.D.P. Fitri. 2010. Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap. Bogor (ID): IPB Press.
- Rhodes, K.L., B.M. Taylor, C.B. Wichmilmel, E. Joseph, R.J. Hamiltons, dan G.R. Almany. 2013. Reproductive Biology of Squaretail Coral Grouper *Plectropomus areolatus* Using Age-based Techniques. *Journal of Fish Biology*. 82 : 1333-1350. doi: <https://doi.org/10.1111/jfb.12076>.
- Riyanto, M., A. Purbayanto, dan B. Wiryawan. 2011. Efektivitas Penangkapan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan Bubu Menggunakan Umpan Buatan. *Jurnal Harpodon Borneo*. 4(1): 21-32.
- Sadovy, Y., M.T. Craig, A.A. Bertoncini, K.E. Carpenter, W.W.L. Cheung, J.H. Choat, A.S. Cornish, dan S.T. Fennessy. 2013. Fishing Groupers Towards Extinction: A Global Assessment of Threats and Extinction Risk in A Billion Dollar Tishery. *Fish and Fisheries*. 14(2): 119-136. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2011.00455.x>.
- Sadovy, Y., dan A. To. 2018. *Epinephelus quoyanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T132799A100556717. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T132799A100556717.en>.
- Tangke, U., F.D. Silooy, Rochmady, F.R. Malik FR, dan Susiana. 2019. Length-Weight Relationship of Brown Marbled Grouper *Epinephelus fuscoguttatus* Forskal, 1775 in Bobong Taliabu Waters of North Maluku, Indonesia. *5th international conference on food, agriculture and natural resources (FANRes 2019)*.
- Tsunoda, A., A. Purbayanto, S. Akiyama, dan T. Arimoto. 1999. Plasma Cortisol Level for Stress Measurement of Japanese Whiting *Sillago japonica* Captured by Sweeping Trammel Net. *Nippon Suisan Gakkaishi*. (63): 457-463.
- Unsworth, R.K.F., A. Powell, F. Hukom, dan D.J. Smith. 2007. The Ecology of Indo-Pacific Grouper (Serranidae) Species and The Effects of a Small Scale No-Take Area on Grouper Assemblage, Abundance and Size Frequency Distribution. *Marine Biology*. 152(2): 243-254.
- Walpole, R.E. 1988. Pengantar Statistika. Sumantri B, Penerjemah; Jakarta. Terjemahan dari: *Introduction to Statistics 3rd edition*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka.
- Wibowo, K., M. Abrar, dan R.M. Siringoringo. 2016. Status Trofik Ikan Karang dan Hubungan Ikan Herbivora dengan Rekrutmen Karang Di Perairan Pulau Pari, Teluk Jakarta. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 1(2): 73-89.
- Wolf, M., dan J.M. McNamara. 2012. On The Evolution of Personalities Via Frequency-Dependent Selection. *Am Nat*. 179(6):679-692.