

ASOSIASI IKAN KARANG PADA ATRAKTOR CUMI-CUMI BERBAHAN PIPA PVC

REEF FISH ASSOCIATED ON SQUID ATTRACTOR MADE OF PVC PIPE MATERIAL

Sudrajat Danu^{1,2*}, Mulyono S. Baskoro¹, Zulkarnain¹ dan Roza Yusfiandayani¹

¹Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK-IPB, Bogor

²Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, Jalan AUP Pasar Minggu, 12520

*E-mail: sudrajatwrb@gmail.com

ABSTRACT

Squid attractor made of PVC pipe proved to be very effective as a means of attaching squid eggs, and could play a role as an artificial reef which become new areas for fish, soft coral and macroalgae to become a new ecosystem in a waters. The purpose of this study was to determine the number of fish associated with squid attractor as well as know the type of squid attractor who has the best performance. This research used 2 types of squid attractor, Type 1 (T1) and Type 2 (T2). The census method was used in this research using Closed Circuit Television (CCTV) underwater "SENU". Reef fishes were observed within and around the squid attractor in each hour, with the observed outer distance of the squid attractor approximately 50 cm. The result showed that average of fish associated in each hour with squid attractors T1 were 298 individuals and T2 were 281 individuals in 67 species and 25 families. Target species that has the largest percentage value associated with squid attractors, and indicator species has a fairly large percentage value on squid attractors T1 compared to T2.

Keyword: artificial reef, fish associated, squid attractor

ABSTRAK

Atraktor cumi-cumi berbahan pipa PVC terbukti sangat efektif sebagai sarana menempelnya telur cumi-cumi, dan sebagai *artificial reef* yang menjadi daerah baru bagi tempat ikan, karang lunak dan makroalga sehingga menjadi suatu ekosistem baru di suatu perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah ikan yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi serta mengetahui tipe atraktor yang memiliki kinerja yang paling baik. Penelitian ini menggunakan 2 buah tipe atraktor yaitu Tipe 1 (T1), dan Tipe 2 (T2). Metode pengumpulan data ikan yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi menggunakan metode sensus dengan menggunakan televisi sirkuit tertutup (CCTV) bawah air "SENU". Individu yang diamati adalah yang berada di dalam dan di sekitar atraktor cumi-cumi dalam setiap jamnya, dengan jarak terluar yang diamati dari atraktor cumi-cumi sekitar 50 cm. Rata-rata ikan yang berasosiasi setiap jamnya dengan atraktor cumi-cumi T1 sebanyak 298 individu dan atraktor cumi-cumi T2 sebanyak 281 individu dari 67 spesies dari 25 Famili. Kelompok ikan target (*target species*) yang memiliki nilai persentase terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi, dan kelompok ikan indikator (*indicator species*) memiliki nilai persentase yang cukup besar pada atraktor T1 dibandingkan dengan atraktor T2.

Kata kunci: atraktor cumi-cumi, asosiasi ikan, terumbu karang buatan

I. PENDAHULUAN

Atraktor cumi-cumi telah lama dikembangkan untuk memperkaya sumberdaya cumi-cumi di suatu kawasan perairan. Penelitian atraktor cumi-cumi dikembangkan dengan memanfaatkan tingkah laku cumi-

cumi itu sendiri, dimana mereka memijah menempelkan telurnya pada substrat dengan lingkungan yang remang-remang, sehingga pada kondisi ini atraktor sangat efektif sebagai tempat memijah. Cumi-cumi akan menghindari lokasi untuk berpijah dimana banyaknya predator (Cabanallas-Roboredo *et*

al., 2014, Smale *et al.*, 2001), tempat itu terlindung dan aman dari gangguan faktor alam seperti gelombang dan arus (Nabhitabhata, 1996). Penelitian dan pengembangan atraktor cumi-cumi telah dilakukan sejak tahun 2006, dimulai dengan atraktor cumi-cumi berbahan kawat harmonika dan dari ban bekas (Baskoro dan Mustaruddin, 2007), berbahan utama bambu (Tallo, 2006), dan berbahan drum bekas (Oktariza, 2016). Penelitian atraktor cumi-cumi tersebut, hanya difokuskan terhadap kedalaman penempatan atraktor dan model pengembangan terhadap cumi-cumi. Fokus desain atraktor cumi-cumi perlu dilakukan, sehingga dapat dijadikan *road map* atraktor cumi-cumi kedepannya.

Selain itu, atraktor cumi-cumi berfungsi juga sebagai *artificial reef* yang menjadi daerah baru bagi tempat ikan, karang lunak dan makroalga sehingga menjadi suatu ekosistem baru di suatu perairan (Baskoro, 2016), sehingga perlu dilakukan rekayasa teknologi sehingga memungkinkan manfaat yang diberikan dapat berlangsung lama dan memberikan dampak yang lebih. Grove *et al.* (1991) menyatakan bahwa sifat dasar dari material yang digunakan untuk terumbu buatan harus memenuhi syarat-syarat khusus, antara lain bahan tahan lama, aman, berfungsi dengan baik dan ekonomis, dimana *concrete* logam dapat memenuhi standar ini sehingga paling umum digunakan sebagai material untuk terumbu buatan. Penelitian atraktor cumi-cumi mulai dari berbahan kawat harmonika sampai dengan berbahan pipa PVC terbukti sangat efektif sebagai sarana menempelnya telur cumi-cumi, dan dapat menjadi terumbu karang buatan. Senada yang dikatakan Alevizon *et al.* (1985); Alevizon and Gorham (1989) bahwa *artificial reef* dengan menggunakan PVC yang dicor semen memberikan hasil yang baik sebagai sarana pertumbuhan populasi dan komunitas ikan.

Terumbu buatan adalah suatu struktur bangunan buatan manusia atau alami yang ditempatkan di dasar perairan menyerupai

terumbu karang alami, berfungsi sebagai habitat tempat berlindung, mencari makan dan berkembang biak dari berbagai biota ikan yang produktif (Choat and Bellwood, 1991; Reppie, 2006), *artificial reef* untuk memproteksi daerah pemijahan dan asuhan ikan (Lo'k *et al.*, 2002). Ikan-ikan yang berada disekitar terumbu karang dengan jumlahnya yang besar dan mengisi terumbu karang, maka dapat terlihat dengan jelas bahwa ikan-ikan yang berada di sekitar terumbu karang merupakan penyokong hubungan yang ada dalam ekosistem terumbu karang (Nybakken, 1993). Asosiasi ikan karang dengan terumbu karang sangat erat, sehingga eksistensi ikan karang di suatu wilayah terumbu karang sangat rapuh ketika terjadi pengerusakan habitat, dengan ini pula maka ikan karang dapat dijadikan indikator yang baik untuk mengetahui tingkat kerusakan habitat.

Konstruksi terumbu buatan memiliki kegunaan yang berbeda pada tiap tempat, contohnya di Amerika Serikat, terumbu buatan diperuntukkan bagi aktivitas rekreasi perikanan, di Jepang untuk meningkatkan keuntungan sektor perikanan dan di beberapa negara Eropa berfungsi untuk mengontrol penggunaan alat tangkap pukat di pesisir pantai dan untuk meningkatkan produksi ikan bagi komunitas nelayannya (Wilkinson, 2008), fungsi yang berbeda bagi masing-masing spesies yang ditargetkan Lee and Kang (1994).

Manfaat atraktor cumi-cumi sebagai sarana pengumpulan telur cumi-cumi dan juga sebagai *artificial reef* yang menjadi daerah baru bagi tempat ikan, karang lunak dan makroalga perlu dipertahankan dengan persyaratan bahan yang dipergunakan terutama kerangka atraktor cumi-cumi harus memenuhi persyaratan dasar material terumbu karang buatan. Fokus desain atraktor yang telah memberikan manfaat dalam sektor perikanan dan juga gambaran ikan-ikan disekitar atraktor cumi-cumi untuk menggambarkan habitat disekitarnya perlu dilakukan penelitian. Tujuan penelitian ini

adalah mengetahui tipe atraktor yang memiliki kinerja yang baik sebagai sarana ikan berasosiasi, dan bagaimana bentuk asosiasi ikan karang terhadap atraktor cumi-cumi.

II. METODE PENELITIAN

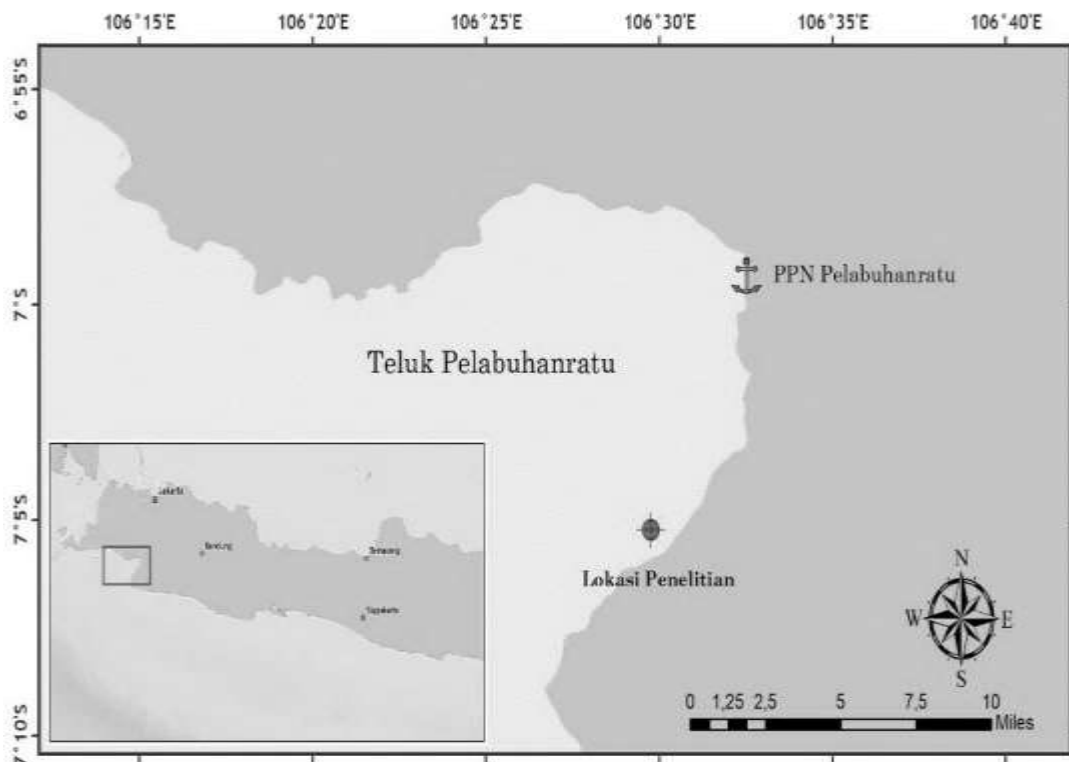
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bagan tancap yang berada pada posisi 06.98843°S 106.5424°T , di perairan Sangrawayang Sukabumi, Jawa Barat, waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan di bulan Oktober 2017, dengan pengambilan data pengamatan pada tanggal 15, 16, 23 dan 24 Oktober 2017. Atraktor cumi-cumi diletakkan pada perairan sekitar bagan tancap sejak tanggal 1 Oktober 2017. Sehingga pada pengamatan hari pertama, atraktor cumi-cumi tersebut telah 15 (lima belas) hari berada di perairan. Tujuannya adalah agar ikan telah beradaptasi terhadap atraktor

cumi-cumi. Lokasi penelitian sebagaimana Gambar 1.

2.2. Atraktor Cumi-cumi

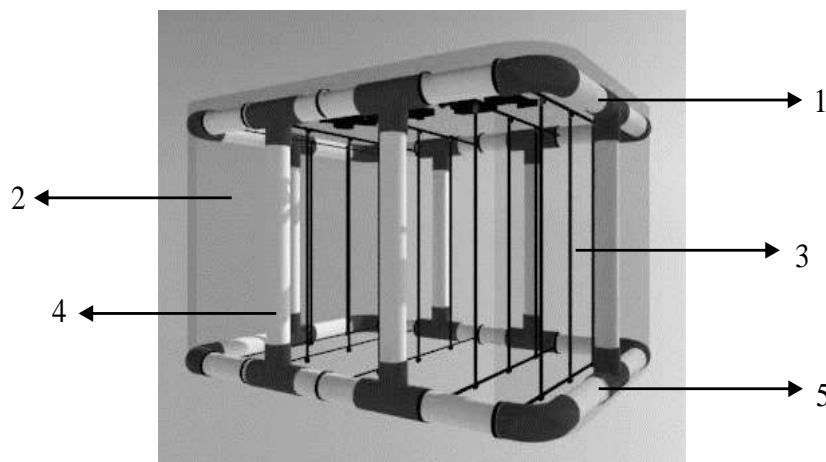
Atraktor cumi cumi yang dipergunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dimana kerangka atraktor terbuat dari pipa PVC yang diisi cor semen pada bagian dalamnya dan berguna juga sebagai pemberat. Selanjutnya diberikan tali atraktor dengan menggunakan tali ijuk berdiameter 1 cm dan penutup atraktor menggunakan jaring PE 40 %. Bagian kerangka dasar dan tiang atraktor menggunakan pipa PVC berdiameter (\emptyset) 2 inci, sedangkan rangka bagian atas menggunakan pipa PVC berdiameter $1\frac{1}{4}$ inci (Gambar 3). Penelitian ini menggunakan 2 (dua) buah tipe atraktor yaitu Tipe 1 (T1) atraktor yang pada bagian atas dan sisi kiri dan kanannya diberi penutup jaring waring PE 40% (Gambar 2a), dan Tipe 2 (T2) atraktor yang pada bagian atasnya saja yang diberikan penutup jaring PE 40% (Gambar 2b).



Gambar 1. Lokasi penelitian.



Gambar 2. Atraktor cumi-cumi tipe 1 (a) Atraktor cumi-cumi tipe 2 (b).

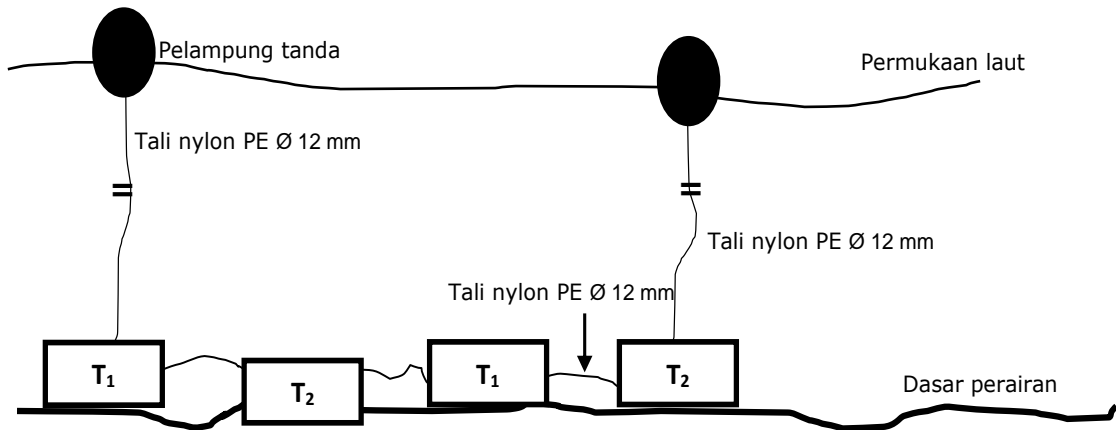


Gambar 3. Desain atraktor cumi-cumi berbahan Pipa PVC yang dicor semen. Keterangan: (1) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 1¼ inci, panjang 270 mm, (2) Penutup atraktor dengan menggunakan jaring waring PE 40 %, (3) Tali atraktor berbahan tali ijuk Ø 1 cm, (4) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 2 inci, panjang 450 mm, dan (5) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 2 Inchi, Panjang 250 mm.

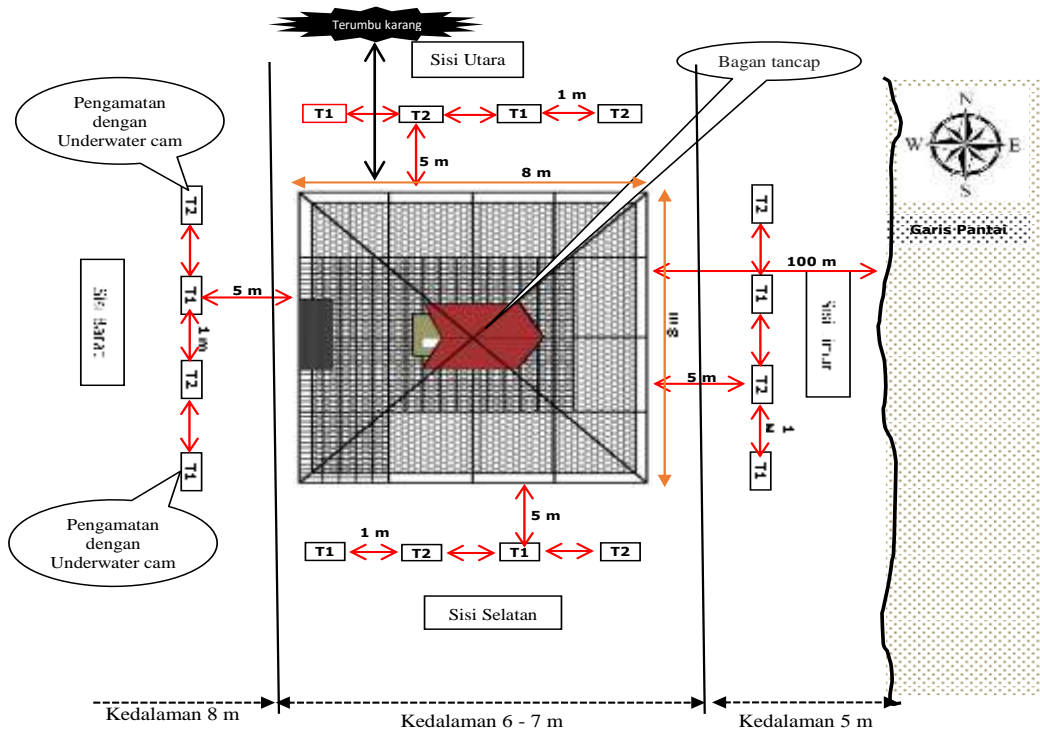
2.3. Desain Penelitian

Atraktor cumi-cumi ini diletakkan mengelilingi bagan tancap dengan jarak 5 meter dari sisi bagan tancap. Atraktor cumi-cumi tersebut masing-masing diletakkan 4 buah pada setiap sisinya dengan jarak 1 meter antar atraktor dan diletakkan berselingan antar tipe atraktor. Jarak bagan tancap dengan garis pantai (pada surut terendah) sekitar 100 meter. Jumlah atraktor yang dipergunakan sebanyak 16 buah yang masing-masing T1 8 buah T2 8 buah, akan tetapi hanya 2 atraktor cumi-cumi yang dilakukan penelitian asosiasi ikan.

Bagan tancap hanya membantu peneliti untuk menempatkan peralatan pemantau tingkah laku ikan, yaitu : bagian monitor, DVR beserta power *Underwater cam* “SENU” sebagai pemantau. Kedalaman pada masing-masing sisi bagan tancap berbeda-beda. Sisi timur dengan kedalaman sekitar 5 meter dan terdalam pada sisi barat sekitar 8 meter. Jarak terdekat antara atraktor cumi-cumi dengan terumbu karang alami sekitar 20 meter kearah sisi utara Desain penelitian dapat dilihat dalam Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Desain penempatan 1 rangkaian atraktor cumi-cumi di perairan.



Gambar 5. Desain penempatan atraktor cumi-cumi pada bagan tancap.

2.4. Pengumpulan Data

Asosiasi didefinisikan jika terjadi keterkaitan dengan yang lainnya atau terkait dengan tujuan yang sama (Longman, 1984). Jarak ikan yang berkumpul dan berasosiasi dengan obyek yang berada di perairan (seperti *fish aggregating devices* (FADs)), sangat beragam. Seperti Buckley and Miller (1994), ikan yang berasosiasi dengan FADs jika ikan tertangkap kurang dari 1,6 km,

sedangkan Kingsford (1999), menyatakan bahwa ikan yang berasosiasi dengan FADs jika objek tersebut membantu tahap perkembangan ikan, dan untuk ikan yang telah dewasa bentuk asosiasi ikan dengan FADs adalah obyek tersebut membantu sebagai tempat bertelur dan pemijahan (Hunter, 1967; Parker and Tunnicliffe, 1994; Kingsford, 1995; Tanaka and Oozeki, 1996).

Pengamatan untuk mengetahui jumlah dan spesies ikan karang pada atraktor cumi-cumi adalah dengan menghitung ikan karang yang berada di dalam dan di sekitar atraktor cumi-cumi, dan jarak terluar dari atraktor sekitar 50 cm. Perhitungan jumlah ikan yang berada di sekitar atraktor cumi-cumi dilakukan dengan menggunakan *Underwater cam* "SENU". *Underwater cam* "SENU" adalah *Closed Circuit Television* (CCTV) yang dapat merekam di dalam air. Hasil perekaman tersebut disimpan dalam *Digital Video Recorder* (DVR). Hasil di dalam DVR inilah yang selanjutnya akan dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah ikan pada atraktor cumi-cumi. Pencatatan dilakukan pada lembaran '*census sheet*' yang selanjutnya individu dari ikan-ikan tersebut akan disesuaikan nama spesies serta famili dengan mengacu pada White *et al.* (2013), Allen and Erdmann (2012).

Pengamatan dan perhitungan dan jumlah ikan dilakukan pada 4 (empat) hari berbeda yaitu pada tanggal 15, 16, 23 dan 24 Oktober 2017. Pengamatan hari pertama dilakukan setelah 15 (lima belas) hari atraktor cumi-cumi setelah diletakan pada perairan. Hal ini dimaksudkan agar, pada hari ke-15 ikan telah beradaptasi pada atraktor cumi-cumi. Selanjutnya selang waktu pengamatan tanggal 16 ke tanggal 23 (7 hari) juga dilakukan untuk mengetahui lamanya waktu atraktor cumi-cumi pada perairan dengan jumlah ikan. Setiap hari pengamatan dilakukan pengambilan data pada jam 07.00-08.00 WIB, 09.00-10.00 WIB, 14.00-15.00 WIB, dan 16.00-17.00 WIB.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Individu yang berasosiasi terhadap atraktor cumi-cumi dalam setiap hari pengamatan terus mengalami penambahan. Rata-rata ikan dalam satu hari ini merupakan rerata dari penjumlahan pengambilan data 4 (empat) jam/waktu dalam setiap harinya. Rata-rata ikan pada pengamatan awal untuk atraktor T1 pada tanggal 15

Oktober 2017 sejumlah 194 individu dan terus mengalami peningkatan (*trend* meningkat) pada tanggal 24 Oktober 2017 sejumlah 329 individu. Begitupula yang terjadi pada atraktor T2, dari pengamatan awal 144 individu terus mengalami peningkatan (*trend* meningkat) 313 individu, sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11. Peningkatan jumlah individu ini mengindikasikan atraktor cumi-cumi tempat yang baik untuk tempat asosiasi ikan. Hal ini sejalan yang dikatakan Manembu *et al.* (2014) bahwa kenaikan jumlah individu tentu saja merupakan indikator yang baik bagi ekosistem terumbu karang.

Peningkatan jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi dikarenakan semakin lama atraktor cumi-cumi berada diperairan maka akan semakin banyak menempelnya *hydrozoans* pada bagian kerangka, tali dan penutup atraktor cumi-cumi sebagai bahan makan bagi ikan-ikan. Gambar *hydrozoans* yang menempel pada atraktor cumi-cumi dapat dilihat dalam Gambar 6, sesuai yang dikatakan Hadi (2010) spons pada perairan berada pada daerah yang memiliki substrat keras seperti di daerah terumbu karang. Selanjutnya menurut Choat and Bellwood (1991) ikan hidup berasosiasi dengan terumbu karang karena tersedianya makanan dan tempat perlindungan. Selanjutnya Brickhill *et al.* (2005) menyatakan, bahwa ikan yang bergerak disekitar terumbu karang menggambarkan kelimpahan terumbu karang tersebut.

Atraktor cumi-cumi yang diamati telah terdapat telur cumi-cumi, sehingga selain ditemplei *hydrozoans* juga terdapat telur cumi-cumi sebagai bahan makanan bagi ikan-ikan juga bagi anak cumi-cumi. Anak cumi-cumi yang memakan kantung telurnya sebagai makanan awal sebagaimana terlihat dalam Gambar 7.

Selama pengamatan beberapa spesies ikan yang memakan telur cumi-cumi berasal dari famili Chaetodontidae, Mullidae, Acanthuridae dan Monacanthidae. Spesies

dari famili tersebut dapat dikatakan sebagai predator telur cumi-cumi, akan tetapi predator terbesar dari telur cumi-cumi adalah dari famili Cheloniidae (spesies penyu). Spesies yang sedang memakan ikan dapat dilihat dalam Gambar 8. Famili Cheloniidae dalam memakan telur cumi-cumi seperti saat hewan sapi memakan rerumputan, beberapa kantung telur dimakan bersama-sama, tidak seperti dari famili lain yang memakan telur cumi secara perlahan/sedikit demi sedikit.

Banyaknya ikan yang berasosiasi dengan atraktor menunjukkan bahwa atraktor cumi-cumi dimungkinkan untuk menjadi terumbu buatan. Ketersediaan sumber bahan makanan yang ada di atraktor cumi-cumi penting bagi ikan dan dapat meningkatkan kelimpahan ikan karena ketersediaan *shelter* (tempat berlindung). Spesies ikan yang sedang memakan *hydrozoans* yang menempel pada atraktor cumi-cumi, terlihat dalam Gambar 9.



Gambar 6. *Hydrozoans* yang menempel pada atraktor cumi-cumi.



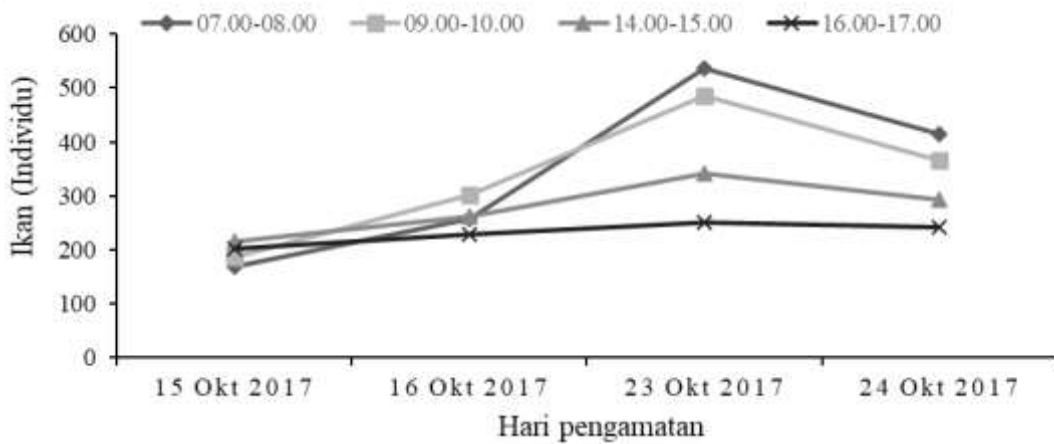
Gambar 7. Anak cumi-cumi memakan kantung telur yang berada pada atraktor cumi-cumi.



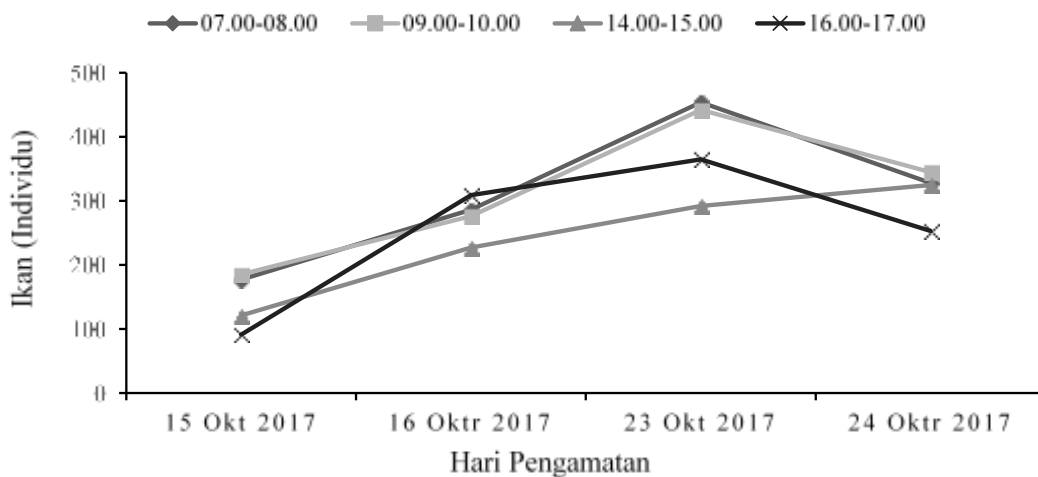
Gambar 8. Famili Cheloniidae, Chaetodontidae, dan Mullidae sedang memakan kantung telur cumi-cumi.



Gambar 9. Ikan yang sedang memakan *hydrozoans* yang menempel pada atraktor cumi-cumi.



Gambar 10. Jumlah ikan (individu) yang berasosiasi pada atraktor T1



Gambar 11. Jumlah ikan (individu) yang berasosiasi pada atraktor T2

Setiap hari pengamatan, jumlah rata-rata individu ikan dalam setiap jamnya yang berasosiasi lebih banyak pada atraktor cumi-cumi T1 dibandingkan dengan pada atraktor

T2, dan hanya berbeda sedikit pada tanggal 16 Oktober 2017 (Gambar 10 dan 11). Atraktor cumi-cumi T1 lebih terlindung dari arus sehingga pada bagian dalam atraktor

lebih tenang karena tertutup pada bagian sisi dan atasnya daripada atraktor cumi-cumi T2. Terlindungnya bagian dalam atraktor cumi-cumi dari arus menyebabkan ikan-ikan lebih tenang dalam mencari makan dan bermain, juga lebih lama berada dalam atraktor. Dilihat dari desainnya, T2 lebih terbuka dari pada T1, sehingga dimungkinkan ikan berlindung di daerah yang lebih tertutup. Hubungan jumlah individu ikan karang dengan jumlah lubang diduga karena ketersediaannya tempat berlindung dan bersembunyi dari predator (Chandler *et al.*, 1985; Anderson *et al.*, 1989; Clark and Edwards, 1994; Yanuar dan Aunurohim, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa atraktor cumi-cumi T1 untuk komunitas ikan relatif lebih baik dibandingkan dengan atraktor cumi-cumi T2.

Selanjutnya, waktu yang paling banyak individu berada di atraktor cumi-cumi rata-rata dalam setiap jamnya adalah pada pukul 07.00-08.00 WIB (jumlah individu sebanyak 345 untuk T1 dan 312 untuk T2) dan 09.00-10.00 WIB (jumlah individu sebanyak 335 untuk T1 dan 312 untuk T2) selanjutnya menurun (*trendline* menurun) pada pukul 14.00-15.00 WIB (jumlah individu sebanyak 278 untuk T1 dan 242 untuk T2) dan 16.00-17.00 WIB (jumlah individu sebanyak 231 untuk T1 dan 254 untuk T2). Aktivitas ikan yang paling banyak dilakukan pada pukul 07.00-08.00 WIB dan 09.00-10.00 WIB adalah memakan *hydrozoans* yang berada di kerangka, tali dan penutup atraktor cumi-cumi. Terlihat pula pada jam-jam tersebut, famili Serranidae lebih lama berada di atas maupun di dalam atraktor cumi-cumi. Sedangkan pada pukul 14.00-15.00 WIB dan 16.00-17.00 WIB, jumlah ikan yang berada di atraktor cumi-cumi lebih sedikit dan aktivitas ikan yang paling banyak dilakukan pada jam tersebut adalah berenang disekitar atraktor cumi-cumi.

Jumlah individu yang berada di atraktor T1 lebih banyak dari pada T2, hal ini menunjukkan bahwa atraktor cumi-cumi T1

untuk komunitas ikan relatif lebih baik dibandingkan dengan atraktor cumi-cumi T2. Atraktor T1 lebih terlindung dari arus dan luasan tutupan yang ditempeli *hydrozoans* sebagai makanan ikan-ikan lebih banyak dari pada T2. Perbedaan terjadi pada pukul 16.00-17.00 WIB, ikan yang berasosiasi lebih banyak pada atraktor T2 dibandingkan dengan atraktor cumi-cumi T1. Hal ini terjadi karena meningkatnya ikan-ikan yang datang secara bergerombol seperti dari famili Siganida. Ikan-ikan tersebut hanya bermain dan berenang disekitar atraktor.

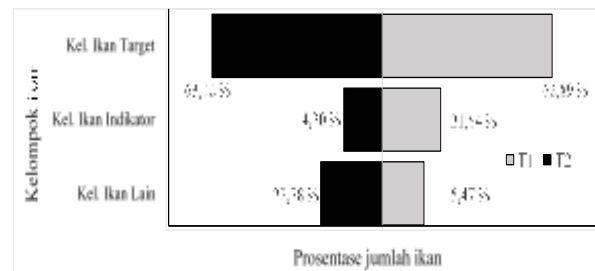
Enam famili dari prosentase terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi yaitu famili Lutjanidae, Chaetodontidae, Acanthuridae, Mullidae, Siganidae dan Labridae. Mengacu kepada Sya'rani dan Agung (2006), Dartnall and Jones (1986), Hutomo (1986) enam famili terbesar tadi dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok ikan target (*target species*) yaitu famili Lutjanidae, Acanthuridae, Mullidae, dan Siganidae untuk kelompok ikan indikator (*indicator species*) yaitu famili Chaetodontidae sedangkan kelompok ikan lain (*major group species*) yaitu famili Labridae. Kelompok ikan target dan kelompok ikan indikator merupakan persentase terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi. Famili Palinuridae (*Spiny Lobsters*), famili Stenopodidae (*Boxer Shrimps*) dan famili Grapsidae (*Shore Crabs*) juga dapat ditemukan dalam atraktor cumi-cumi, terutama pada bagian jaring penutup atraktor. Hasil ini memberikan informasi bahwa atraktor cumi-cumi memiliki potensi yang dapat dipergunakan oleh ikan sebagai *shelter*. Menurut Rilov and Benayahu (1998) serta Manembu *et al.* (2014), penciptaan terumbu buatan yang terencana dengan baik akan memberikan *shelter* alternatif, dimana dapat merekrut *juveniles* dan ikan-ikan muda, kemudian memperbesar keseluruhan populasi ikan.

Spesies yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T1 dalam setiap jamnya selama pengamatan diketemukan sebanyak

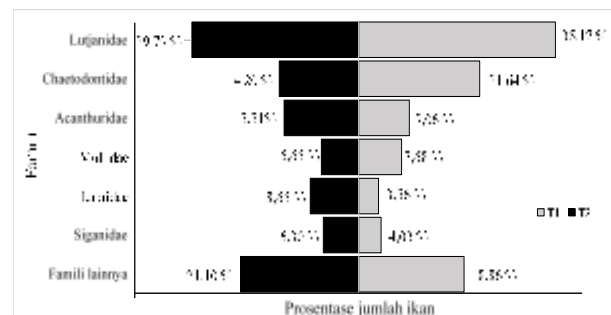
298 individu dari 63 spesies dari 23 Famili. Famili terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T1 adalah famili Lutjanidae (jenis Kakap) 35,17%, famili Chaetodontidae (jenis Kepe-kepe) 21,64%, famili Acanthuridae (jenis Lodem) 9,06%, famili Mullidae (jenis Jengkotan) 7,68%, famili Labridae (jenis Pelo) 3,56%, famili Siganidae (jenis Baronang) 4,03%, dan famili lainnya 18,86% (Gambar 13). Famili lainnya yaitu terdiri dari famili Belonidae, Fistulariidae, Scorpaenidae, Serranidae, Carangidae, Haemulidae, Lethrinidae, Nemipteridae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Balistidae, Monacanthidae, Ostraciidae, Tetraodontidae, Blenniidea, Octopodidae, dan Cheloniidae. Persentase ikan berdasarkan kelompok yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T1, yaitu kelompok ikan target (*target species*) sebesar 62,89 % untuk kelompok ikan indikator (*indicator species*) 21,64 %, sedangkan kelompok ikan lain (*major group species*) 15,47%. Persentase terbesar spesies yang berasosiasi dengan atraktor T1 adalah kelompok ikan target (*target species*), sebagaimana Gambar 12.

Spesies yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T2 dalam setiap jamnya selama pengamatan ditemukan sebanyak 298 individu dari 63 spesies dari 23 Famili. Famili terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T2 adalah famili Lutjanidae (jenis Kakap) 29,79%, famili Chaetodontidae (jenis Kepe-kepe) 14,20%, famili Acanthuridae (jenis Lodem) 13,31%, famili Mullidae (jenis Jengkotan) 6,65%, famili Labridae (jenis Pelo) 8,65%, famili Siganidae (jenis Baronang) 6,30%, dan famili lainnya 20,10% (Gambar 13). Famili lainnya yaitu terdiri dari famili Hemiramphidae, Belonidae, Fistulariidae, Scorpaenidae, Serranidae, Carangidae, Haemulidae, Lethrinidae, Nemipteridae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Triacanthidae, Balistidae, Monacanthidae, Ostraciidae, Tetraodontidae, Blenniidea, dan Octopodidae. Persentase ikan berdasarkan

kelompok yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T2, yaitu kelompok ikan target (*target species*) sebesar 63,02% untuk kelompok ikan indikator (*indicator species*) 14,20%, sedangkan kelompok ikan lain (*major group species*) 22,78%. Persentase terbesar spesies yang berasosiasi dengan atraktor T2 sama dengan atraktor T1 yaitu kelompok kelompok ikan target (*target species*), sebagaimana Gambar 12.



Gambar 12. Persentase kelompok ikan yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T1 dan T2.



Gambar 13. Persentase 6 (enam) famili terbesar yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi T1 dan T2.

Kelompok ikan target (*target species*) sebagaimana Gambar 12, memiliki nilai persentase yang hampir sama antara atraktor T1 dengan T2, akan tetapi famili Lutjanidae (jenis kakap) sebagaimana Gambar 13, memiliki nilai persentase yang lebih baik pada atraktor T1 daripada T2. Selanjutnya persentase ikan famili *Chaetodontidae* sebagai kelompok ikan indikator (*indicator species*) mempunyai nilai yang lebih besar pada atraktor T1 jika dibandingkan dengan

atraktor T2. Ikan famili *Chaetodontidae* merupakan ikan pemakan polip karang sehingga dapat dijadikan indikator kesuburan ekosistem terumbu karang (English *et al.*, 1994; Maddupa *et al.*, 2014). Menurut Hutomo *et al.* (1986), ikan dari famili *Chaetodontidae* memiliki hubungan yang positif antara persentase penutupan karang hidup dengan kelimpahannya. Famili *Chaetodontidae* juga digunakan untuk memantau status ekologi terumbu karang (Crosby and Reese, 1996; Samways, 2005; Manembu *et al.*, 2012), aspek ekologi (Cadoret *et al.*, 1999), dan aspek biologi (Lewis, 1998). Kinerja atraktor T1 lebih baik dari pada T2, serta dapat mengindikasikan bahwa atraktor cumi-cumi selain sangat efektif sebagai sarana pengumpulan telur cumi-cumi juga berpotensi sebagai terumbu karang buatan.

IV. KESIMPULAN

Jumlah individu yang berasosiasi terhadap atraktor cumi-cumi dalam setiap hari pengamatan terus mengalami peningkatan (*trend* meningkat), dengan kelompok ikan target (*target species*) yang memiliki nilai persentase terbesar. Kelompok ikan indikator (*indicator species*) memiliki nilai persentase yang cukup besar pada atraktor T1 dibandingkan dengan atraktor T2, hal ini mengindikasikan kinerja atraktor T1 lebih baik dari atraktor T2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan bantuan pendidikan, bantuan penelitian serta bantuan atas penerbitan paper ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, T.W., E.E. De Martini, and D.A. Roberts. 1989. The relationship

between habitat structure, body size and distribution of fishes at temperate artificial reef. *Bulletin of Marine Science*, 44:681-679.

Alevizon, W.S. and J.C. Gorham. 1989. Effects of artificial reef deployment on nearby resident fishes. *Bulletin of Marine Science*, 44:646–661.

Alevizon, W.S., J.C. Gorham, R. Richardson, and S.A. McCarthy. 1985. Use of manmade reefs to concentrate snapper (*Lutjanidae*) and grunts (*Haemulidae*) in Bahamian waters. *Bulletin of Marine Science*, 37:3-10.

Allen, G.R. and M.V. Erdmann. 2012. Reef fishes of the east indies, Volumes 1-III. Tropical Reef Research, Perth, Australia. 856 p.

Baskoro, M.S. dan Mustaruddin. 2007. Atraktor cumi-cumi: teknologi potensial dan tepat guna untuk pengembangan kawasan Pantai Terpadu. Prosiding Perikanan Tangkap. IPB-IRC. Bogor. II:294-302 pp.

Baskoro, M.S. 2016. Modul: atraktor cumi-cumi rekayasa teknologi pengayaan sumberdaya cumi-cumi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Divisi Teknologi Penangkapan Ikan. IPB. Bogor. 17 hlm.

Brickhill M.J., S.Y. Lee, and R.M. Connoly. 2005. Fishes associated with artificial reef : attributing change to attraction or production using novel approaches. *J. of Fish Biology*, 67:53-71. DOI: 10.1111/j.0022-1112.2005.00915.x

Buckley, T.W. and B.S. Miller. 1994. Feeding habits of yellowfin tuna associated with fish aggregation devices in American Samoa. *Bulletin of Marine Science*, 55(2–3):445-459(15). <https://doi.org/10.5343/bms.2009.1069>.

Cabanellas-Reboredo, M.J., D. Alós, M. March, M. Palmer, G. Jordà, and M.

- Palmer. 2014. Where and when will they go fishing? Understanding fishing site and time choice in a recreational squid fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, 157:70-77. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst206>
- Cadoret, L., M. Adjeroud, and M. Tsuchiya. 1999. Spatial distribution of Chaetodontidae fish on coral reefs of the Ryukyu Islands, Southern Japan. *J. of the Marine Biological Association of UK*, 79:725-735.
- Chandler, R., R.M. Sanders, and A.M, Jr. Landry. 1985. Effects of three substrate variables on two artificial reef fish communities. *Bulletin of Marine Science*, 37:129-142.
- Choat, J.H., and D.R. Bellwood. 1991. Reef fishes on coral reefs in: the ecology of fishes on coral reef. San Diego: Sale P F Academic Pr.
- Clark S, and A.J. Edwards. 1994. Use of artificial reef structures to rehabilitate reef flats degraded by coral mining in the Maldives. *Bulletin of Marine Science*, 55(2-3):724-744.
- Crosby, M.P. and E.S. Reese. 1996. A manual for monitoring coral reefs with indicator species: butterflyfishes as indicators of change on Indo-Pacific reefs. Office of Ocean and Coastal Resource Management, National Oceanic and Atmospheric Administration. Silver Spring, MD. 45 pp
- Dartnall, A.J. and M. Jones. 1986. A manual of survey methods living resources in coastal area. ASEAN-Australia Cooperative Program on Marine Science Hand book. Townsville: Australian Institute of Marine Science. 167p.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 367p.
- Lee, J.W., and Y.S. Kang. 1994. Variations of fish community and fish density on artificial reefs." *Korean Fish Soc.*, 27:535-548.
- Hadi, T. A. 2010. Biologi dan Ekologi Spons. *Oseana J.*, 11(1):33-48.
- Hunter, J.R. 1967. Fishes beneath flotsam. *Sea Frontiers.*, 14:280-288.
- Hutomo, M. 1986. Methods of sampling coral reef fish training course in coral reef research method and management. Seameo-Biotrop No 2.
- Grove, R.S., C.J, Sonu, and M, Nakamura. 1991. Design and engineering of manufactured habitats for fisheries enhancement (109-152). In: Seaman W Jr. Spreque LM. (ed.). Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. San Diego (US). Academic Press.
- Kingsford, M.J. 1995. Drift algae: a contribution to near-shore habitat complexity in the pelagic environment and an attractant for fish. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 116:297-301.
- Kingsford, M.J. 1999. Fish attraction devices (FADs) and experimental designs. In: Massutí, E. and B. Morales-Nin (eds.), *Biology and fishery of dolphinfish and related species. Sci. Mar.*, 63(3-4):181-190.
- Lewis, A.R. 1998. Effects of experimental coral disturbance on the population dynamics of fishes on large patch reefs. *J. of Experimental Marine Biology and Ecology*, 230:91-110.
- Longman. 1984. Longman webster english college dictionary longman group limited. London. 1876 p.
- Lo'k, A., C. Metin, A. Ulas, F.O. Du'zbastilar, and A. Tokac. 2002. Artificial reefs in Turkey. – *ICES J. of Marine Science*, 59: S192-S195.
- Manembu, I, L. Adrianto, D.G. Bangen, dan F. Yulianda. 2012. Distribusi karang dan Ikan Karang di Kawasan Reef Ball Teluk Buyat Kabupaten Minahasa Tenggara," *J. Perikanan dan Kelautan Tropis*, 2(1):24-33.

- Manembu, I, L. Adrianto, D. Bengen dan F.Yulianda. 2014. Kelimpahan Ikan Karang pada kawasan Terumbu Buatan di Perairan Ratatook Sulawesi Utara. *Bawal* Vol. 6(1):55-61.
- Madduppa, H.H., N.P. Zamani, B. Subhan, U. Aktani, dan S.C.A. Ferse. 2014. Feeding behavior and diet of eight-banded butterfly fish (*Chaetodon octofasciatus*) in the Thousand Island, Indonesia.”, *Environmental Biology of Fishes*, 97:1353-1365.
- Nabhitabhata, J. 1996. Life cycle of cultured big fin squid, *Sepioteuthis lessoniana* Lesson. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*. no 16:83–95.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology: An ecological approach*. 3rded. New York: Harper Collins Pub. pp 336-371.
- Oktariza, W. 2016. Model Peningkatan stok cumi-cumi (*Photololigo chinensis*) di perairan Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Desertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Parker, T., and V. Tunnicliffe. 1994. Dispersal strategies of the biota on an oceanic seamount: Implications for ecology and biogeography. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 187(3):336-345.
- Reppie E. 2006. Desain, konstruksi dan kinerja (fisik, biologi dan sosial ekonomi) terumbu buatan sebagai nursery ground ikan-ikan karang. Desertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rilov, G., and Y. Benayahu. 1998. Vertical artificial structures as an alternatif habit for coral reef fishes in disturbed environment. *Marine Environmental Research*. 45:431-451.
- Samways, M.J. 2005. Breakdown of butterflyfish (*Chaetodontidae*) territories associated with the onset of amass coral bleaching event. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems.*, 15(S1): S101-S107.
- Smale, M., W. Sauer, and M. Roberts. 2001. Behavioural interactions of predators and spawning Chokka squid off South Africa: towards quantification. *Mar. Biol.*, 139:1095-1105.
- Sya'rani, dan S. Agung. 2006. Gambaran umum Kepulauan Karimun Jawa. Penerbit Unissula Press. Semarang cetakan pertama 2006. 148 hlm.
- Tanaka, Y. and Y. Oozeki. 1996. Where are the eggs of the Pacific saury, *Cololabis saira*?. *Ichthyol. Res.*, 43(3):329-333.
- Tallo, I. 2006. Efektifitas atraktor cumi - cumi di Perairan Alor Nusa Tenggara Timur. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hlm.
- Wilkinson, C. 2008. Status of coral reefs of the world: 2008. Global Coral Reef Monitoring Network & Reef Research Centre. Townsville, Australia. 304p.
- White, W.T., P.R. Last, Dharmadi, R. Faizah, U. Chodrijah, B.I. Prisantoso, J.J. Pogonoski, M. Puckrige, and S.J.M. Blaber. 2013. Market fishes of Indonesia (= Jenis-jenis ikan di Indonesia). ACIAR Monograph No. 155. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 438 p.
- Yanuar, A. dan Aunurohim. 2015. Komunitas ikan karang pada tiga model terumbu buatan (*artificial reef*) di Perairan Pasir Putih Situbondo, Jawa Timur. *J. Sains dan Seni ITS*, 4(1):2337-3520.

Received : 09 August 2018

Reviewed : 26 January 2019

Accepted : 15 July 2019

