

Komposisi Jenis dan Keanekaragaman Ikan Karang pada 3 Jenis Bahan Terumbu Karang Buatan (*Artificial reef*) yang Berbeda (Beton, Ban Bekas, dan Besi) di Teluk Jemeluk Amed, Karangasem, Bali

Ida Bagus Indra Danendra ^{a*}, I. G. B. Sila Dharma ^a, Elok Faiqoh ^a

^a Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Kabupaten Badung, Bali, Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +6281-907-550-318

Alamat e-mail: danendraindra@gmail.com

Diterima (received) 16 Agustus 2019; disetujui (accepted) 13 Agustus 2021; tersedia secara online (available online) 1 Desember 2021

Abstract

Artificial reef at Jemeluk Bay, Karangasem, Bali is one of the area's fisheries potential. Artificial reef is an underwater structure that is made for fishes' protection and feeding ground. The purpose of this research is to know and understand types of reef fishes that surround the artificial reef, as well as the artificial reef's affect onto the fish's abundance at Jemeluk Bay. The method used for reef fish monitoring by visual census at artificial reef made from concrete, rubber tire and steel. This research is done towards six coral reef structures to get the reef fishes composition, which is made out of 7 fish families, 17 species, with an abundance total of 708 individuals. The highest fish abundance was founded at the 2nd rubber tire artificial reef with 6,4 individuals/m², and the lowest fish abundance was found at the 1st concrete artificial reef with 3,28 individuals/m². From the calculation at six of the artificial reef structures, the diversity index varies between 1,2 – 1,57, which is categorized as low diversity. The diversity value shows that steel artificial reef have the highest fish species diversity, however is still categorized as low.

Keywords: *Jemeluk Bay; artificial reef; coral fish*

Abstrak

Salah satu potensi perikanan yang ada di Teluk Jemeluk, Karangasem, Bali adalah terumbu karang buatan (*artificial reef*). Terumbu karang buatan adalah struktur bawah laut yang dijadikan tempat berlindung dan mencari makan bagi ikan karang. Tujuan dari penelitian ini, yaitu mengetahui jenis - jenis ikan karang yang berada pada struktur terumbu karang buatan dan mengetahui pengaruh struktur terumbu karang buatan terhadap kelimpahan ikan karang yang berada di Teluk Jemeluk, Karangasem, Bali. Pengamatan ikan karang pada terumbu karang buatan menggunakan metode visual sensus yang dilakukan pada struktur terumbu karang buatan berbahan beton, ban bekas, dan besi. Dari penelitian yang dilakukan pada enam struktur terumbu karang buatan didapatkan komposisi ikan karang yang terdiri dari 7 famili ikan, 17 spesies dan kelimpahan total ikan 708 individu. Kelimpahan ikan tertinggi terdapat pada struktur terumbu karang buatan ban bekas 2 dengan nilai 6,4 individu/m², dan kelimpahan ikan terendah terdapat pada struktur terumbu karang beton 1 dengan nilai 3,28 individu/m². Dari hasil perhitungan nilai keanekaragaman yang di dapat pada enam struktur terumbu karang buatan yaitu berkisaran 1,2 - 1,57 yang termasuk dalam kategori keanekaragaman kecil. Dari nilai keanekaragam menunjukkan bahwa struktur terumbu karang buatan berbahan besi memiliki keanekaragaman jenis ikan paling tinggi tetapi nilainya masih dianggap kecil yaitu 1,57.

Kata Kunci: *Teluk Jemeluk; terumbu karang buatan; ikan karang*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang garis pantai lebih dari

81.000 km dengan 17.508 pulau dan luas laut sekitar 3,1 juta km². Wilayah pesisir dan lautan Indonesia dikenal dengan kekayaan dan keanekaragaman hayati laut terbesar di dunia

yang memiliki ekosistem pesisir seperti mangrove, terumbu karang (*coral reefs*) dan padang lamun (*sea grass beds*) (Sihasale, 2013). Salah satu potensi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia adalah terumbu karang.

Luasan terumbu karang Indonesia mencapai 51% dari luasan di Asia Tenggara, namun persentasenya mengalami penurunan dari tahun ke tahun, dimana 30,96% yang masih dalam keadaan baik, sedangkan 60,04% dalam kondisi buruk (Manullang dkk., 2014). Oleh karena itu dibutuhkan upaya pemulihan terumbu karang, salah satunya dengan pembuatan terumbu karang buatan atau yang disebut dengan *artificial reef*. *Artificial reefs* merupakan salah satu dari sekian banyak alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi tekanan perusakan terumbu karang alami. Dengan demikian, terumbu karang alami yang telah mengalami degradasi diharapkan secara berangsur-angsur dapat pulih kembali. Terumbu buatan telah digunakan dalam berbagai tujuan (Yanuar dan Aunurohim, 2015).

Kawasan terumbu karang di Provinsi Bali khususnya di pantai Amed memiliki ekosistem terumbu karang yang cukup banyak hal ini didukung oleh beberapa faktor diantaranya, fluktuasi kualitas air tidak mencolok dan berada di lintang optimal yang menjadi tempat pertumbuhan terumbu karang yang baik. Terumbu Karang merupakan kumpulan dari tumbuhan dan hewan yang saling bersimbiosis yang berada di daerah perairan dangkal. Kumpulan hewan dan tumbuhan ini menghasilkan zat kapur yang diendapkan ratusan tahun yang merupakan struktur pembentuk terumbu karang. Dalam ekosistem terumbu karang pada umumnya didominasi oleh karang keras. Dengan bentuk yang keras dan beragam yang menjadi tempat hidup, berlindung dan mencari makan oleh berbagai jenis biota seperti moluska dan ikan, bahkan dari filum Koelenterata, kelas Anthozoa atau hewan yang bentuk tubuhnya seperti bunga dan disebut polip (Salim, 2012).

Terumbu karang buatan di perairan Amed digunakan untuk menciptakan tempat baru bagi tumbuhnya karang. Tujuan utama terumbu karang buatan (*artificial reef*) adalah untuk melekatnya larva karang (*planula*) sehingga karang dapat tumbuh dan berkembang. Bukan hanya itu

terumbu karang buatan (*artificial reef*) dapat mendatangkan banyak ikan tangkap. Banyaknya ikan tangkap yang ada di daerah terumbu karang buatan (*artificial reef*) dapat menguntungkan bagi masyarakat khususnya para nelayan di Amed.

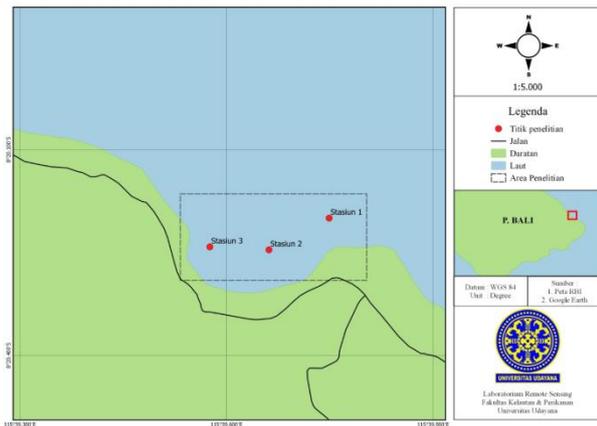
Banyak bentuk konstruksi dan jenis material yang dapat diaplikasikan pada terumbu karang buatan (*artificial reef*), dari balok kayu biasa, papan, besi beton semen, besi dan kapal, bus bekas dan bahkan ban bekas. Beberapa bentuk atau model *artificial reef* telah dikenal. Dari bentuk bola (*Reef Ball*), kubus ataupun bentuk piramida (*Pyramid*) bahkan banyak inovasi model untuk *artificial reef*. Di Teluk Jemeluk Amed Karangasem Bali ada sekitar sembilan bentuk atau model terumbu karang buatan (*artificial reef*) yaitu: Hanoman (H), Bola Dunia (BD), *Mouse* (Ms), *Pyramid* (Pyr), *Apsara* (Aps), *Luz Seires* (LS), *Mermaid* (Mrd), *Barong* (Br), dan *Marine Post* (MP). (Cahyana dkk., 2018).

Dari beberapa bahan atau jenis material terumbu karang buatan (*artificial reef*) di perairan Amed, belum pernah dilakukan penelitian mengenai efektifitas penggunaan bahan material dalam hal ini adalah beton, ban bekas, dan besi. Sehingga penelitian mengenai efektifitas terumbu karang buatan (*artificial reef*) di perairan Amed penting dilakukan, untuk mengetahui bahan terumbu karang buatan (*artificial reef*) yang lebih efektif terhadap kelimpahan ikan dan jenis ikan karang.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober dan bulan November 2017 di Teluk Jemeluk Amed, Karangasem, Bali, Pengambilan data dilakukan dengan cara menyelam menggunakan alat selam scuba pada tiga titik terumbu karang buatan yang berbeda dimana stasiun 1 berada pada koordinat 8°20'12" LS dan 115°34'45" BT merupakan terumbu karang buatan berbahan Beton, stasiun 2 berada pada koordinat 8°20'15" LS dan 115°39'40" BT merupakan terumbu karang buatan berbahan Ban bekas, dan stasiun 3 berada pada koordinat 8°20'14" LS dan 115°39'35" BT merupakan terumbu karang buatan berbahan Besi. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 2

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Alat	Fungsi
1.	Alat selam SCUBA diving	Alat selam yang digunakan dalam pengambilan data penelitian
2.	Alat tulis bawah air (<i>under water paper</i>)	Sebagai alat bantu untuk Mencatat data saat pengamatan
3.	GPS	Untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian
4.	Pensil	Sebagai alat bantu untuk menulis di dalam air
5.	Kamera bawah air	Untuk dokumentasi pada saat pengambilan data penelitian
6.	Buku identifikasi ikan karang	Sebagai patokan dalam identifikasi ikan karang

2.3 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data untuk kelimpahan ikan karang dan jenis ikan karang menggunakan metode sensus visual (*Visual Census Method*) (Rondonuwu dkk., 2013), yang dikombinasikan dengan metode transek quadrant. Pengambilan data dilakukan dengan cara menandai terumbu karang buatan menggunakan transek yang dibuat dari tali dengan ukuran 5 x 5 meter kemudian mencatat ikan karang yang berada di dalam transek. Pengamatan menggunakan peralatan scuba dive. Pengambilan data dengan cara mencatat spesies ikan karang yang diamati pada terumbu karang buatan (*artificial reef*).

Metode *Quadrant Transect* adalah suatu metode yang mampu memberikan estimasi secara akurat luasan tutupan karang maupun komponen terumbu karang baik dipermukaan substrat alami maupun substrat buatan atau dikenal dengan terumbu buatan (*artificial reef*). Keakuratan data tersebut meliputi informasi kepadatan, populasi, keanekaragaman, kelimpahan dan ukuran koloni terumbu karang. Pada dasarnya pengambilan data dengan menggunakan metode *Quadrant Transect* dengan kombinasi teknik fotografi. Hasilnya adalah media 2 dimensi yang dapat dianalisis dengan baik (Sarhini dkk., 2016). Adapun tahapan pengamatan pada jenis-jenis ikan:

1. Penyelaman pada tempat yang sudah di tandai sebelumnya. Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan adalah memberikan sinyal atau tanda (pelampung) pada terumbu buatan pertama. Guna untuk mempermudah pengamatan objek penelitian pada terumbu buatan.
2. Pengamatan ikan dilakukan dengan cara berenang perlahan-lahan menggunakan peralatan scuba menyusuri tempat objek penelitian yakni terumbu buatan serta mengidentifikasi keberadaan ikan-ikan yang terdapat di sekitarnya.
3. Spesies ikan yang terlihat dengan jarak pandang sejauh 1,5 m dari batas jarak tersebut dapat di catat di papan sabak, spesies ikan karang yang tidak dapat teridentifikasi secara langsung oleh peneliti dituliskan ciri-cirinya di papan sabak atau dengan cara memotret dan merekam hasil pengamatan dengan menggunakan kamera bawah air yang sudah di setting pada mode video. Kemudian hasilnya diidentifikasi dengan menggunakan buku kunci identifikasi ikan karang. *Reef Fish Identification Tropical Pacific* (Allen et al., 2003).

2.4 Analisis Data

2.4.1. Komposisi Jenis

Komposisi jenis Ikan Karang digunakan rumus menurut (Adrim dkk., 2012) pada persamaan 1:

$$KJ = \sum \frac{ni}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dimana KJ adalah komposisi jenis (%); ni adalah individu suatu jenis (ind); dan N adalah jumlah total individu seluruh jenis (ind).

2.4.2. Kelimpahan Ikan Karang

Kelimpahan ikan karang adalah jumlah ikan karang yang ditemukan pada suatu stasiun pengamatan per satuan luas transek pengamatan. Kelimpahan ikan karang dapat dihitung dengan persamaan (Adrim dkk., 2012) pada persamaan 2:

$$N = \frac{ni}{A} \tag{2}$$

dimana *N* adalah kelimpahan ikan karang; *ni* adalah jumlah individu ikan pada stasiun ke-*i*; dan *A* adalah luas area (m²).

2.4.3. Keanekaragaman Jenis

Untuk menghitung besarnya keanekaragaman jenis digunakan metode Shannon dan Wiener (Adrim dkk., 2012).

$$(H') = -\sum Pi \ln Pi \tag{3}$$

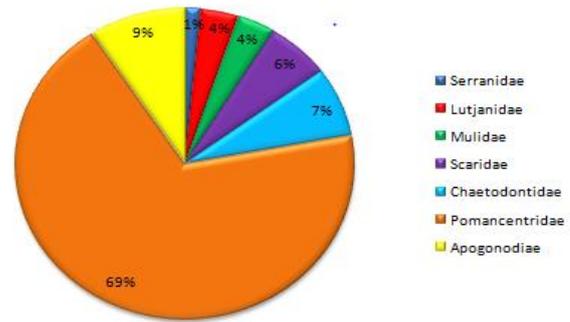
dimana *Pi* adalah *ni/N*; *ni* adalah nilai kepentingan tiap jenis (jumlah individu dari spesies ke-*i*); dan *N* adalah nilai kepentingan total (jumlah total semua individu).

Kisaran nilai indeks keanekaragaman adalah *H'* ≤ 1,0 berarti keanekaragaman kecil, produktivitas sangat rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem tidak stabil; 1,0 ≤ *H'* ≤ 3,322 berarti keanekaragaman sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis sedang; dan *H'* ≥ 3,322 berarti keanekaragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap, produktivitas tinggi, tahan terhadap tekanan ekologis.

3. Hasil

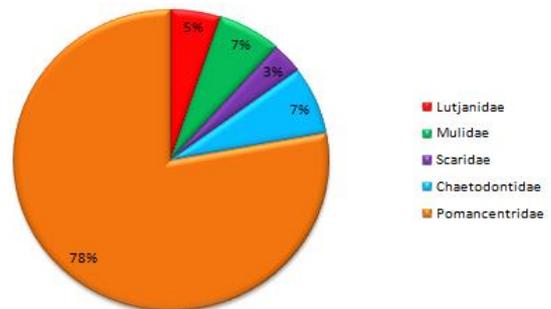
3.1 Komposisi Ikan Karang

Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan Beton yaitu terdapat 7 famili ikan diantaranya Serranidae, Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, dan Apogonodidae, dapat dilihat pada Gambar 2. Serranidae memiliki komposisi jenis sebesar 1%, Lutjanidae sebesar 4%, mulidae sebesar 4%, Scaridae sebesar 6%, Chaetodontidae sebesar 7%, Pomacentridae sebesar 69%, dan Apogonodidae sebesar 9%.



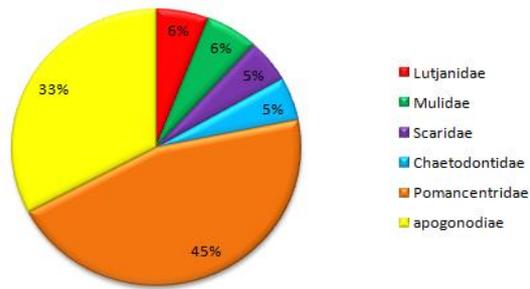
Gambar 2. Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan beton di Teluk Jemeluk Amed, Karangasem, Bali.

Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan Ban bekas yaitu terdapat 6 famili ikan diantaranya, Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, dan Apogonodidae, dapat dilihat pada Gambar 3. Lutjanidae memiliki komposisi jenis sebesar 5%, mulidae sebesar 7%, Scaridae sebesar 3%, Chaetodontidae sebesar 7%, dan Pomacentridae sebesar 78%.



Gambar 3. Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan ban bekas di Teluk Jemeluk Amed, Karangasem, Bali.

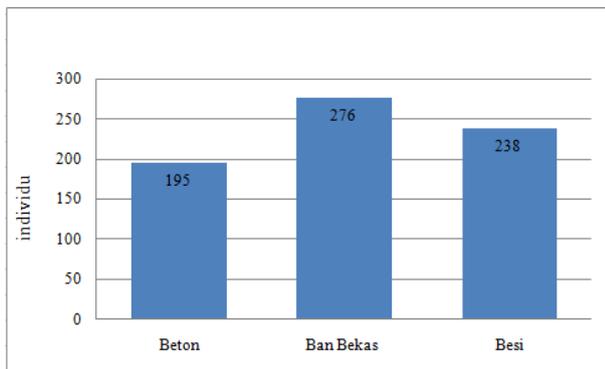
Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan Besi yaitu terdapat 6 famili ikan diantaranya, Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, dan Apogonodidae, dapat dilihat pada gambar 4. Lutjanidae memiliki komposisi jenis sebesar 6%, mulidae sebesar 6%, Scaridae sebesar 5%, Chaetodontidae sebesar 5%, Pomacentridae sebesar 45%, dan Apogonodidae sebesar 33%.



Gambar 4. Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan besi di Teluk Jemeluk Amed, Karangasem, Bali.

3.2 Kelimpahan Ikan

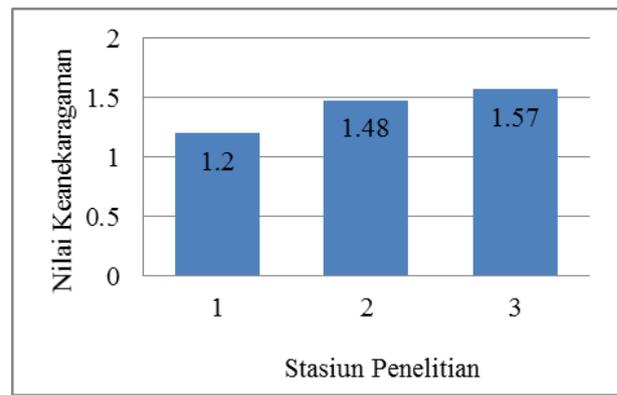
Kelimpahan ikan tertinggi hingga terendah secara berurutan terdapat pada struktur terumbu karang buatan ban bekas dengan nilai 276 individu, struktur terumbu karang buatan besi dengan nilai 238 individu, dan struktur terumbu karang beton dengan nilai 195 individu, dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram kelimpahan ikan

3.3 Keanekaragaman Jenis Ikan

Keanekaragaman jenis ikan pada 6 terumbu karang buatan memiliki nilai yang berbeda-beda, yaitu pada stasiun 1 yang mewakili terumbu karang buatan berbahan beton 1 dan beton 2 memiliki nilai keanekaragaman sebesar 1,2 jenis ikan, stasiun 2 yang mewakili terumbu karang buatan berbahan ban bekas 1 dan ban bekas 2 yaitu memiliki nilai sebesar keanekaragaman sebesar 1,48 jenis ikan, dan stasiun 3 yang mewakili terumbu karang buatan berbahan besi 1 dan besi 2 yaitu memiliki keanekaragaman sebesar 1,57 jenis ikan, dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram keanekaragaman jenis.

4. Pembahasan

Komposisi jenis ikan tertinggi hingga terendah yang ditemukan berturut-turut berada pada terumbu karang buatan berbahan beton, besi dan ban bekas. Pada terumbu karang buatan berbahan beton ditemukan 7 famili ikan meliputi Serranidae, Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, dan Apogonidae. Tingginya komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan beton disebabkan karena pada struktur terumbu karang buatan berbahan beton terdapat karang yang ditransplantasikan serta biota-biota dan tumbuhan yang menempel. Adanya transplantasi karang pada terumbu karang buatan dapat menyediakan habitat yang baru bagi ikan-ikan yang berada di perairan sekitarnya. Apabila habitat baru ini cocok dan sesuai dengan habitat aslinya maka ikan akan menggunakan struktur terumbu karang tersebut sebagai tempat tinggal yang baru. Terumbu karang buatan memiliki fungsi sebagai *fish aggregation device* (FAD), yaitu terumbu karang buatan sebagai habitat baru bagi ikan karang (Manembu dkk., 2012).

Komposisi jenis ikan pada terumbu karang buatan berbahan besi terdapat 6 famili ikan meliputi Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, dan Apogonidae. Dari hasil pengamatan, komposisi jenis ikan terendah terdapat pada terumbu karang buatan berbahan ban bekas, yang hanya ditemukan 5 famili ikan diantaranya, Lutjanidae, Mulidae, Scaridae, Chaetodontidae, dan Pomacentridae. Rendahnya komposisi ikan dikarenakan pada terumbu karang buatan berbahan ban bekas tidak ditemukan terumbu karang, melainkan hanya terdapat alga yang menempel pada strukturnya.

Kelimpahan ikan pada tiga struktur terumbu karang buatan sangat bervariasi. Kelimpahan ikan tertinggi terdapat pada struktur terumbu karang buatan berbahan Ban bekas dengan nilai sebesar 276 individu, hal ini disebabkan karena pengaruh dari tumbuhan alga yang menempel pada struktur terumbu karang buatan berbahan ban bekas. Ikan karang yang paling banyak ditemukan pada struktur terumbu karang buatan berbahan ban bekas adalah ikan dari Famili Pomacentridae. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Purwanti, 2004). Ikan dari Famili Pomacentridae disebut ikan herbivora karena memakan tumbuhan seperti alga.

Kelimpahan ikan terendah terdapat pada struktur terumbu karang berbahan beton yaitu sebanyak 195 individu, hal ini dikarenakan pada struktur terumbu karang buatan berbahan beton banyak ditemukan ikan pemakan karang dan ikan predator yang memakan ikan major sehingga ikan major lebih sedikit ditemukan di struktur terumbu karang berbahan beton dibandingkan dengan ban bekas. Sedangkan kelimpahan ikan pada struktur terumbu karang berbahan besi terdapat sebanyak 238 individu.

Keanekaragaman jenis ikan pada setiap terumbu karang buatan memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap stasiun. Berdasarkan dari hasil di lokasi penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 6, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai indeks keanekaragaman jenis (H') relatif sama baik pada terumbu karang buatan berbahan beton yang sebesar 1,2 dan pada terumbu karang berbahan besi adalah sebesar 1,48, sedangkan pada terumbu karang buatan berbahan ban bekas sebesar 1,57. Tampak bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis berkisar < 2,30, sehingga berada dalam kategori keanekaragaman kecil. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terumbu karang buatan hanya mampu menyediakan biodiversitas yang rendah jika dibandingkan dengan habitat aslinya yaitu terumbu karang yang asli (Sugianti dan Mujiyanto, 2016).

5. Simpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ikan karang yang ditemukan pada terumbu karang buatan berbahan Beton, Ban Bekas, dan Besi yaitu 7 famili ikan, 18 spesies dan kelimpahan total ikan 709 individu. Dengan rincian terumbu karang buatan berbahan beton

terdiri dari 7 famili dan 9 spesies; Ban bekas terdiri dari 5 famili dan 9 spesies; besi terdiri dari 6 famili dan 11 spesies ikan. Dari tiga bahan terumbu karang buatan, jumlah ikan yang paling banyak ditemukan adalah pada terumbu karang buatan berbahan ban bekas dengan jumlah 276 ekor ikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ban bekas merupakan terumbu karang buatan yang efektif diantara tiga bahan terumbu karang buatan yang telah diamati.

Ikan karang yang paling banyak ditemui pada seluruh terumbu karang buatan Beton, Ban Bekas, dan Besi yaitu ikan karang famili Pomacentridae yaitu sebanyak 457 individu. Hal ini dikarenakan Famili Pomacentridae merupakan spesies ikan yang sebagian besar berasosiasi dengan terumbu karang dan memakan invertebrata, zooplankton, dan alga. Selain itu juga dikarenakan Ikan famili Pomacentridae merupakan jenis ikan penetap (*resident species*) dan jarang berkeliaran jauh dari sumber makanan.

Daftar Pustaka

- Adrim, M., Harahap, S. A., & Wibowo, K. (2012). Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Kendari. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17(3), 154-163.
- Allen, G. R., Steene, R., Humann, P., & DeLoach, N. (2003). *Reef Fish Identification: Tropical Pacific*. Florida, USA: New World Publications Incorporated.
- Cahyana, H., Suwena, I. K., & Sudana, I. P. (2018). Karakteristik Dan Motivasi Wisatawan Mancanegara Berkunjung Ke Pantai Jemeluk-Amed, Desa Purwakerti, Kecamatan Abang, Karangasem. *Jurnal Industri Perjalanan Wisata*, 6(1), 32-41.
- Manembu, I., Adrianto, L., Bengen, D. G., & Yulianda, F. (2012). Distribusi Karang Dan Ikan Karang Di Kawasan Reef Ball Teluk Buyat Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 8(1), 28-32.
- Manullang, J. C., Hartoni, & Surbakti, H. (2014). Analisis Perubahan Luasan Terumbu Karang dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Perairan Pulau Pramuka Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu. *Maspari Journal*, 6(2), 124-132.
- Rondonuwu, A. B., Tombokan, J. L., & Rembet, U. N. W. J. (2013). Distribusi dan kelimpahan ikan karang famili pomacentridae di perairan terumbu karang Desa Poopoh Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(2), 87-91.
- Salim, D. (2012). Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Akibat Pemutihan (*Bleaching*) Dan Rusak.

Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology, **5**(2), 142-155.

- Sarbini, R., Kuslani, H., & Nugraha, Y. (2016). Teknik Pengamatan Tutupan Terumbu Karang dengan Menggunakan Transek Garis (*Line Intercept Transect*) di Pulau Kumbang Kepulauan Karimun Jawa. *BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya dan Penangkapan*, **14**(1), 33-42.
- Sihasale, D. A. (2013). Keanekaragaman Hayati di Kawasan Pantai Kota Ambon dan Konsekuensi untuk Pengembangan Pariwisata Pesisir. *Journal of*

Indonesian Tourism and Development Studies, **1**(1), 20-27.

- Sugianti, Y., & Mujiyanto. (2016). Biodiversitas Ikan Karang Di Perairan Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, **5**(1), 23-31.
- Yanuar, A., & Aunurohim. (2015). Komunitas Ikan Karang pada Tiga Model Terumbu Buatan (*Artificial reef*) di Perairan Pasir Putih Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, **4**(1), E19-E24.

© 2021 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).