

**KEANEKARAGAMAN JENIS KARANG (*SCLERACTINIA*) DI PERAIRAN
PULAU PADAMARANG KABUPATEN KOLAKA**
**DIVERSITY OF CORAL SPECIES (*SCLERACTINIA*) IN THE WATERS OF
PADAMARANG ISLAND, KOLAKA DISTRICT**

Adin Hardinata, Baru Sadarun, Ratna Diyah Palupi*

Jurusan Ilmu Kelautan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari.

Jl. H.E.A Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax: (0401) 3193782

Email : ratna_dp@uho.ac.id

Diterima: 21 Juni 2024 ; Disetujui: 16 Agustus 2024

ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem perairan tropis yang mempunyai fungsi sangat penting bagi organisme. Perairan Pulau Padamarang di Kabupaten Kolaka merupakan salah satu kawasan konservasi berupa Taman Wisata Alam Laut yang memiliki ekosistem terumbu karang yang sangat beranekaragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis karang di perairan Pulau Padamarang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022. Pengambilan data genus karang menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT), dilakukan pengambilan foto sebanyak 50 kali dengan 3 kali ulangan pada 2 titik stasiun penelitian. Persentase keanekaragaman genus karang dianalisis dengan menggunakan *software Coral Point Count with Excel Extensions* (CPCe 4.1). Hasil penelitian diketahui bahwa keanekaragaman jenis karang pada stasiun 1 sebanyak 9 family dan 21 genus karang dengan nilai tutupan sebesar 23,24% sedangkan pada stasiun 2 sebanyak 9 family dan 24 genus karang dengan nilai tutupan sebesar 18,13%. Secara keseluruhan keanekaragaman jenis karang yang ditemukan pada perairan ini terdiri dari 10 family dan 26 genus karang dengan genus karang yang dominan ditemukan yaitu *Porites* dengan nilai tutupan 15,60%.

Kata Kunci: Genus Karang, *Porites*, *Underwater Photo Transect* (UPT)

ABSTRACT

*Coral reef ecosystems are tropical aquatic ecosystems that have very important functions for organisms. Padamarang Island waters in Kolaka Regency is one of the conservation areas in the form of Marine Nature Tourism Park which has a very diverse coral reef ecosystem. This study aims to determine the diversity of coral species in the waters of Padamarang Island. This research was conducted in March 2022. Data collection of coral genus using the Underwater Photo Transect (UPT) method, 50 photos were taken with 3 replicates at 2 points of the research station. The percentage of coral genus diversity was analyzed using Coral Point Count with Excel Extensions (CPCe 4.1) software. The results showed that the diversity of coral species at station 1 were 9 families and 21 coral genus with a cover value of 23.24% while at station 2 were 9 families and 24 coral genus with a cover value of 18.13%. Overall, the diversity of coral species found in these waters consists of 10 families and 26 coral genus with the dominant coral genus found is *Porites* with a cover value of 15.60%.*

Keywords: Coral Genus, *Porites*, *Underwater Photo Transect* (UPT)

PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang merupakan suatu komunitas di wilayah pesisir dan memiliki keanekaragaman organisme yang sangat banyak. Terumbu karang yaitu salah satu tempat ikan dan biota laut lainnya mencari makan, sebagai tempat persinggahan maupun tempat perkembangbiakan ikan. Terumbu karang juga berperan untuk melindungi pantai dari abrasi (Nasir *et al.*, 2017). Selain itu terumbu karang merupakan penunjang produksi perikanan, sumber makanan maupun industri dan menjadi salah satu

alternatif obyek wisata bahari kepada wisatawan domestik dan mancanegara (Ikawati *et al.*, 2001).

Perairan Kepulauan Padamarang merupakan salah satu surga bawah laut dan menawarkan ekosistem terumbu karang yang mengagumkan serta rumah dari berbagai biota laut khususnya karang. Pulau-pulau yang membentuk kepulauan ini yaitu Pulau Padamarang, P. Lambasina Besar, P. Lambasina Kecil, P. Maniang, P. Buaya, P. Lemo, P. Iju, dan P. Kukusan. Pulau Padamarang adalah salah satu pulau yang termasuk kedalam kawasan Taman Wisata

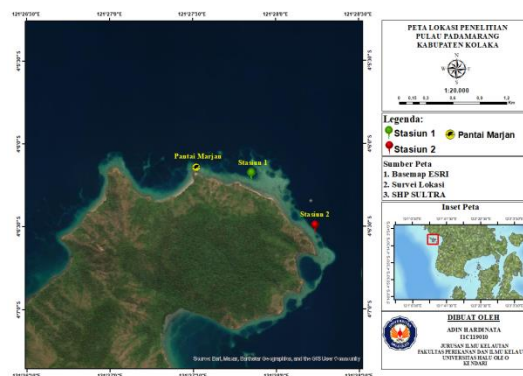
Alam Laut Kepulauan Padamarang di Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Kepulauan Padamarang ditetapkan sebagai kawasan pelestarian alam dengan fungsi taman wisata alam laut berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 94/Kpts-II/2003 tanggal 19 Maret 2003 (Suraji *et al.*, 2015). Pulau Padamarang merupakan jalur pelayaran kapal Ferry yang menghubungkan kota Bajoe (Sulawesi Selatan) dengan kota Kolaka (Sulawesi Tenggara). Menurut Suraji *et al.*, (2015) pada perairan Kepulauan Padamarang dan sekitarnya memiliki potensi sumber daya alam laut yaitu terumbu karang (16 spesies), ikan karang (13 spesies), ikan konsumsi (17 spesies) moluska (14 spesies) dan rumput laut (8 spesies). Secara umum jenis karang yang mendominasi ekosistem terumbu karang di daerah ini adalah *Acropora* dan *Porites* dengan beberapa jenis karang yang ada merupakan biota yang dilindungi oleh CITES, seperti *Seriatopora*, *Pocillopra*, *Stylopora*, *Acropora*, *Pavona*, *Fungia* dan *Heliopora* (Suraji *et al.*, 2015).

Aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam secara berlebihan dapat mengganggu kehidupan terumbu karang. Pada perairan Tanjung Tiram keanekaragaman jenis karang yang ditemukan sebanyak 23 genus karang dengan genus karang yang dominan ditemukan yaitu *Porites* (Massar, 2021). Keberadaan terumbu karang di perairan ini telah terancam akibat aktivitas manusia seperti penggunaan bahan peledak dan racun dalam penangkapan ikan serta pengambilan batu karang (Massar, 2021). Hal ini juga serupa dengan yang terjadi pada perairan Kepulauan Padamarang, menurut Suraji *et al.*, (2015) menyatakan bahwa permasalahan pokok yang dihadapi di wilayah perairan ini berupa penangkapan ikan dengan bahan peledak dan racun, pengambilan terumbu karang, serta pemanfaatan biota laut langka. Namun masih ada beberapa jenis terumbu karang yang masih dapat tumbuh dan bertahan hidup. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman jenis karang (*scleratinia*) di perairan Pulau Padamarang Kabupaten Kolaka

dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis karang di perairan ini serta dapat juga digunakan sebagai informasi yang berguna bagi para pengelola Taman Wisata Alam Laut Kepulauan Padamarang dalam menjaga keberlangsungan ekosistem terumbu karang di wilayah tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan data penelitian ini dilakukan pada saat mengikuti hibah Riset Dosen dalam mendukung program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)-Riset yang dilaksanakan pada bulan Maret 2022 di perairan Pulau Padamarang bagian arah Utara, Kabupaten Kolaka. Titik lokasi penelitian ditetapkan pada 2 titik stasiun yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat lokasi awal penelitian secara menyeluruh dan digunakan sebagai dasar penentuan titik lokasi penelitian. Setelah itu dilakukan penandaan titik stasiun penelitian menggunakan *Global Positioning System* (GPS) untuk menandai titik stasiun penelitian yang akan diteliti. Pemilihan stasiun pengamatan menggunakan pendekatan metode *Purposive Sampling* (Godambe, 1982). Metode ini dilakukan berdasarkan tujuan penelitian dan pertimbangan keterwakilan sebaran terumbu karang. Lokasi pengambilan data dibagi dalam 2 stasiun berdasarkan sebaran keterwakilan terumbu karang. Berikut merupakan lokasi pengambilan data terumbu karang, yaitu :

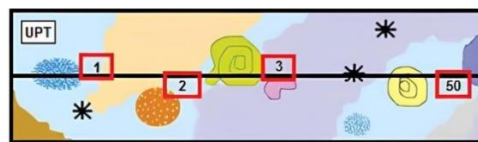
- 1) Stasiun I, berada pada koordinat 4°6'13,038" LS - 121°27'51,114" BT. Pada lokasi ini banyak ditemukan tumbuhan

lamun dan juga patahan karang serta perairan yang cukup berarus. Berdasarkan topografinya perairan ini memiliki pantai yang landai dengan tipe pantai berpasir.

- 2) Stasiun II, berada pada koordinat 4°6'34,141" LS - 121°28' 14,496" BT. Berdasarkan topografinya lokasi ini memiliki pantai yang landai dengan tipe pantai berpasir. Selain itu pada lokasi ini banyak ditemukan karang mati dan patahan karang.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data bentuk pertumbuhan karang dan genus karang yaitu *Underwater Photo Transect* (UPT) (Giyanto *et al.*, 2014). Teknik ini membutuhkan *frame* dengan luas 58 x 44 cm dan meteran roll sepanjang 50 m sebagai panduan garis transek. Transek garis dibentangkan sejajar garis pantai dengan posisi daratan berada disebelah kiri penyelam. Pengambilan foto dilakukan dengan penyelaman menggunakan peralatan selam SCUBA dengan tiga kali ulangan pada dua titik stasiun penelitian.

Teknik pengambilan data dengan metode UPT dilakukan dengan pemotretan bawah air menggunakan kamera bawah air. Dua penyelam terlibat dalam pengambilan data, satu bertugas sebagai pengambil gambar dan yang lain memegang *frame*. Berdasarkan panduan transek garis 50 m, proses pemotretan dimulai dari titik "1 m" dengan *frame* diletakkan disebelah kiri menyentuh roll meter. Sisi terpanjang dari *frame* diposisikan menyentuh transek garis. Pengambilan foto dilakukan secara tegak lurus diatas *frame* dengan luas area pemotretan seukuran *frame*. Pengambilan foto seterusnya dilakukan disetiap meter ke-1, ke-2 dan seterusnya sampai ke meter ke-50. Posisi *frame* berada disebelah kiri setiap ulangan *frame* ganjil (1,3,5....) dan sebelah kanan setiap ulangan genap (2,4,6....) (Gambar 2). Hasil 50 foto tersebut akan diolah dengan menggunakan *software Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe 4.1) (Giyanto *et al.*, 2014).



Gambar 2. Ilustrasi Metode *Underwater Photo Transek* (Giyanto *et al.*, 2014)

Analisis Data

Persentase tutupan genus karang dianalisis dengan menggunakan *software* CPCe, dimana hasil foto diolah dengan bantuan *software* tersebut. Sebanyak 50 foto dari setiap stasiun akan dianalisis berdasarkan cakupan *frame* pemotretan. Saat hasil foto *frame* dianalisis di CPCe maka akan di munculkan 30 titik acak sebagai panduan untuk menentukan kategori genus karang. Pada *software* ini tersimpan kode file data yang mewakili karang, substrat dasar, dan notes berupa kode yang dapat mewakili nama jenis karang maupun nama biota lainnya (Munasik *et al.*, 2017). Hasil analisis CPCe secara otomatis dikeluarkan dalam bentuk *Spreadsheet MS Excel* dalam bentuk tabel persentase dari setiap *lifeform* karang, substrat dan jenis karang.

Persentase tutupan keanekaragaman jenis karang dianalisis menggunakan *software* CPCe dan dengan menggunakan bantuan buku identifikasi karang serta dihitung dengan rumus (Munasik *et al.*, 2017) sebagai berikut.

$$\text{Tutupan jenis karang \%} = \frac{\text{jumlah titik genus ke } i}{\text{banyaknya titik acak}} \times 100$$

Buku yang digunakan untuk mengidentifikasi karang yaitu Jenis-Jenis Karang di Indonesia (Suharsono, 2008), *Coral Finder Indo Pacific The Australian Coral Reef Society Townsville* (Kelley, 2009), *Corals of the World* (Veron *et al.*, 2002), dan *The Coral Compactus: Western Australia Hard Coral Genus Identification Guide* (Richards, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terumbu karang yang dilakukan pada stasiun 1 dan stasiun 2, didapatkan bahwa di perairan Pulau Padamarang memiliki tutupan genus karang yang dapat dilihat pada Tabel 1. Keanekaragaman jenis karang pada stasiun 1 sebanyak 9 family dan 21 genus karang

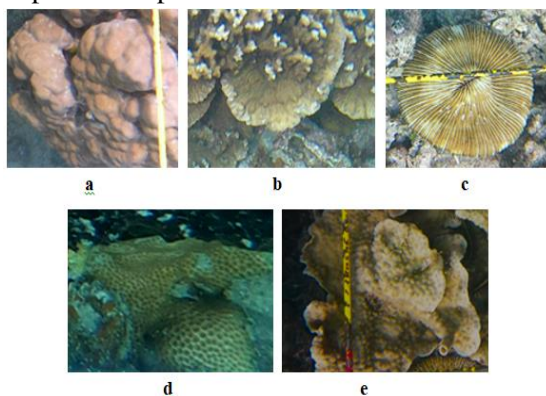
dengan nilai tutupan sebesar 23,24% sedangkan pada stasiun 2 sebanyak 9 family dan 24 genus karang dengan nilai tutupan dengan persentase tutupan karang hidup 0-24,9% merupakan kategori buruk sehingga kategori kondisi tutupan karang hidup pada stasiun 1 dan stasiun 2 tergolong buruk. Secara keseluruhan genus karang yang ditemukan di perairan Pulau Padamarang terdiri dari 10 family dan 26 genus karang. Pada stasiun 1 terdapat genus karang yang tidak ditemukan pada stasiun 2 yaitu *Coelosseris* dan *Coscinarea*, sedangkan genus karang yang

sebesar 18,13%. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001, kondisi penilaian ekosistem terumbu karang hanya ditemukan pada stasiun 2 yaitu *Gardineroseris*, *Euphyllia*, *Caulastrea*, *Lobophyllia* dan *Stylophora*. Selain itu tutupan genus karang yang dominan ditemukan di perairan Pulau Padamarang yaitu *Porites* dengan nilai tutupan sebesar 15,60% sedangkan 4 genus lainnya yang ditemukan relatif kecil yaitu *Montipora* 2,82%, *Fungia* 1,80%, *Goniastrea* 1,53%, dan *Echinopora* 1,04%.

Tabel 1. Tutupan genus karang di perairan Pulau Padamarang

FAMILY	GENUS KARANG	TUTUPAN GENUS KARANG %	
		STASIUN 1	STASIUN 2
Acroporidae	Acropora	0,24	1,01
	Montipora	2,82	1,89
Agariciidae	Coelosseris	0,02	-
	Gardineroseris	-	0,02
	Leptoseris	0,02	0,16
	Pachyseris	0,33	0,37
	Pavona	0,60	0,56
Caryophylliidae	Euphyllia	-	0,09
Faviidae	Caulastrea	-	0,02
	Diploastrea	0,38	0,93
	Echinopora	0,48	1,04
	Favia	0,49	0,56
	Favites	0,22	0,50
	Goniastrea	0,33	1,53
	Ctenactis	0,11	0,24
Fungiidae	Fungia	0,58	1,80
	Halomitra	0,02	0,16
	Heliofungia	0,09	0,11
	Herpolitha	0,04	0,09
	Lobophyllia	-	0,22
Mussidae	Galaxea	0,24	0,38
Pocilloporidae	Pocillopora	0,40	0,73
	Stylophora	-	0,07
Poritidae	Porites	15,60	5,56
Siderastreidae	Coscinarea	0,13	-
Jumlah		23,24	18,13

Beberapa genus karang yang ditemukan pada wilayah perairan Pulau Padamarang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Beberapa genus karang di perairan Pulau Padamarang: (a) *Porites*; (b) *Montipora*; (c) *Fungia*; (d) *Goniastrea*; (e) *Echinopora*

Hasil analisis data tutupan genus karang di perairan Pulau Padamarang diketahui bahwa genus *Porites* memiliki nilai tutupan karang paling tinggi dari pada genus karang yang lain. Genus *Porites* yang ditemukan pada perairan ini memiliki bentuk pertumbuhan *coral branching* dan *coral massive*. *Coral branching* merupakan jenis karang yang bentuknya bercabang seperti ranting pohon dimana cabang lebih panjang dari diameter yang dimilikinya. Menurut Barus *et al.*, (2018) genus *Porites* dengan bentuk koloni *coral branching* dapat hidup dengan kondisi perairan yang jernih dan biasa ditemukan di daerah terumbu karang tepi dan karang ini merupakan karang yang dapat cepat tumbuh namun sensitif terhadap partikel tersuspensi. Sedangkan genus *Porites* dengan bentuk koloni *coral massive* memberikan keuntungan bagi karang untuk membersihkan diri dari akumulasi sedimen dengan bantuan pergerakan arus (Barus *et al.*, 2018). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Yosha (2015) menyatakan bahwa genus *Porites* dapat tumbuh diperairan berarus agar tentakel pada polip karang dapat bergerak bebas dan membutuhkan cahaya matahari yang cukup untuk proses fotosintesis. Selain itu perairan yang memiliki karang hidup dengan bentuk

pertumbuhan (*lifeform*) karang jenis *coral massive* yang lebih dominan dapat diartikan kondisi perairan tersebut memiliki tingkat tekanan yang cukup ekstrim seperti arus dan sedimen (Luthfi *et al.*, 2018). Hasil pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan di perairan Pulau Padamarang yang mengacu pada baku mutu air laut untuk biota karang berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021, di ketahui bahwa nilai rata-rata pengukuran salinitas di perairan ini mencapai 34,15‰ walaupun cukup tinggi tapi nilai ini masih tergolong optimal untuk pertumbuhan karang. Menurut Thamrin (2017) menyatakan bahwa kelompok karang dari genus *Porites* merupakan hewan karang yang paling tahan terhadap peningkatan salinitas sampai dengan nilai 48‰. Hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan Pulau Padamarang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai parameter lingkungan di perairan Pulau Padamarang

Parameter	Satuan	Rata-Rata	Baku Mutu
Suhu	°C	30,9	28-30*
Salinitas	‰	34,15	34-36**
pH	-	8,18	7-8,5*
DO	mg/L	12	>5*
Kecerahan	m	6	>5*
Kecepatan Arus	m/s	0,14	0,1-0,2***

Keterangan: *(Permen RI No 22 Tahun 2021)

** (Thamrin, 2017)

*** (Mason, 1981)

Selain itu karang dengan genus *Echinopora*, *Pachyseris* dan *Pavona* yang ditemukan pada perairan ini memiliki bentuk pertumbuhan *coral foliose*. Karang ini memiliki bentuk koloni yang tipis menyerupai lembaran-lembaran dan mampu berkoloni membentuk lipatan atau melingkar terutama pada lingkungan yang terlindung seperti daerah lereng terumbu (Barus *et al.*, 2018). Karang ini ditemukan pada daerah dangkal

dengan intensitas cahaya yang cukup, sesuai dengan pernyataan Suharsono (2010) bahwa koloni karang dengan bentuk *foliose* berada pada perairan dangkal dengan intensitas cahaya matahari yang baik. Sedangkan pada karang dari genus *Fungia* juga banyak terdapat pada perairan ini dikarenakan pada lokasi ini memiliki substrat yang sangat mendukung untuk pertumbuhan karang jenis ini yaitu substrat berpasir dan patahan karang (*rubble*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Mampuk *et al.*, (2013) bahwa patahan karang (*rubble*) merupakan substrat yang sesuai untuk karang dari family Fungiidae. Pernyataan ini juga didukung oleh Hermanto (2017) bahwa kondisi substrat berupa patahan karang (*rubble*) baik untuk penempelan larva karang dan tumbuh kembang karang genus *Fungia* dari juvenil hingga menjadi dewasa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan keanekaragaman genus karang yang diperoleh yakni sebanyak 10 family dan 26 genus karang dengan genus karang yang dominan ditemukan pada wilayah perairan ini yaitu *Porites* dengan nilaiutupan 15,60%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) sebagai penyandang dana kegiatan MBKM-Riset. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen FPIK UHO dan teman-teman mahasiswa yang mengikuti program MBKM-Riset serta terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, B. S., Tri, P., & Dedi S. 2018. Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3): 699-709.
- Giyanto, A.E.W. Manuputty, M. Abrar, R. M. Siringoringo, S.R. Suharti, K Wibowo, I. Nagib, E. Ucu, Y. Arbi, H.A.W. Cappenberg, H.F. Sihaloho Y. Tuti, & D.Z. Anita. 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Jakarta: COREMAP CTI LIPI, 33,63.
- Godambe, V.P. 1982. Estimation in survey sampling: robustness and optimality. *Journal of the American Statistical Association*, 77: 393-403.
- Hermanto. 2017. Biodiversitas dan Sebaran Karang Jamur (Fungiidae) di Perairan Teluk Amurang Minahasa Selatan. Lokasi Konservasi Biota Laut LIPI Bitung. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* .Vol. 2 (3).
- Ikawati, Y., P.S. Hanggarawati., H. Parlan., H. Handini & B. Siswodiharjo. 2001. *Terumbu Karang di Indonesia*. Penerbit MAPIPTEK. Jakarta. 200 hal.
- Kelley, R. 2009. Coral Finder Indo Pacific. The Australian Coral Reef Society. Townsville.
- Keputusan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. Jakarta
- Luthfi, O. M., Asadi, M. A., & Agustiadi, T. 2018. Coral reef in center of coral biodiversity (coral triangle): The pulau liring, southwest moluccas (MBD). *Disaster Advances*, 11(9), 1-7.
- Mampuk, F., H. Tioho & J. D. Kusen. 2013. Distribusi Vertikal dan Kepadatan Karang Fungiidae di Perairan Malalayang. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 1 (1):42-47.
- Mason, C.F. 1981. Biological of Freshwater Pollution. Longman, New York. 250 p.
- Massar, M. 2021. *Dominasi Genera Karang Keras (Hard Coral) di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kab. Konawe Selatan*. FPIK UHO. Kendari
- Munasik, M., Tuti, Y., Sari, N. W. P., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Hadi, A., & Suharsono, S. 2017. *Modul Pelatihan Penilaian Kondisi Terumbu Karang*. COREMAPCTI Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI: Jakarta.

- Nasir, M., Zuhail, M. & Ulfah, M. 2017. Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Pulau Batee Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser*, 1(2), 76–85
- Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta
- Richards, Z. 2018. The Coral Compactus: Western Australia Hard Coral Genus Identification Guide. Welshpool: Western Australian Museum
- Suharsono. 2008. *Jenis-jenis karang di Indonesia*. Coremap – LIPI. Jakarta.
- Suharsono. 2010. *Jenis-jenis karang di Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Coremap Program, Jakarta. 372 hal.
- Suraji, N. Rasyid, A. S. Kenyo H, A. R. Jannah, D. R. Wulandari, M. Saefuddin, M. Ashari, R. Widiastutik, T. Kuhaja, E. Juliyanto, Y. A. Afandi, B. Wiyono, H. Syafrie, S. N. Handayani & Taufik. 2015. Profil Kawasan Konservasi Provinsi Sulawesi Tenggara. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. Direktorat Jendral Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Thamrin, 2017. *Karang: Biologi Reproduksi dan Ekologi*. UR Press. Pekanbaru. 279 hal.
- Veron JEN, Stafford-Smith M, Turak E, DeVantier L. 2002. Corals of the World. (<https://www.coralsofttheworld.org>)
- Yosha, H. 2015. Sediment Rejection by Reef Corals: The Roles Behavior and Morphology in Montastrea. *Biol Ecol*. 40: 72-84.