

Pertumbuhan karang *Acropora cervicornis* pada media Coral Tree Nursery (CTN) di Pulau Barrang Lompo dan Barrang Caddi, Kota Makassar

(The Growth of the *Acropora cervicornis* at Coral Tree Nursery (CTN) in Barrang Lompo and Barrang Caddi Island, Makassar City)

Imran Lapong^{1*}, Fathuddin², Muhammad Isman², Awaluddin³

¹Program Studi Budidaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim (ITBM) Balikpapan,

²Program Studi Kelautan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim (ITBM) Balikpapan,

³Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim (ITBM) Balikpapan

*Corresponding author: lapong.mula@gmail.com

ABSTRACT

Coral Tree Nursery (CTN) is a vertical coral nursery media made of pipes and buoys. This media is anchored at a depth of 8-10 m following the topography of the fringing coral reef. This study evaluated the growth of the coral species *Acropora cervicornis* in nursery media on two different islands. Hydro oceanographic parameters indicate that the water quality is optimal to support coral growth. The survival rate of *A. cervicornis* is above 90% on both islands. The coral growth rate on Barrang Lompo Island is 2.6 mm per week while on Barrang Caddi Island it reaches 3.7 mm per week. The coral growth performance on CTN media on Barrang Caddi Island is better compared to Barrang Lompo Island.

Keywords: *Acropora cervicornis*, Coral nursery, Coral tree nursery, Growth, Survival rate

ABSTRAK

Coral Tree Nursery (CTN) merupakan media pembibitan karang secara vertikal yang terbuat dari pipa dan diberi pelampung. Media ini ditambatkan pada jangkar di kedalaman 8 – 10 m mengikuti topografi terumbu karang tepi. Studi ini mengevaluasi pertumbuhan jenis karang *Acropora cervicornis* pada media pembibitan di kedua Pulau yang berbeda. Parameter hidro-oseanografi menunjukkan bahwa kualitas perairan optimal untuk mendukung pertumbuhan karang. Kelulushidupan (*Survival Rate*) *A. cervicornis* di atas 90 % pada kedua Pulau. Adapun laju pertumbuhan karang di Pulau Barrang Lompo adalah 2,6 mm per minggu sementara di Pulau Barrang Caddi mencapai 3,7 mm per minggu. Performa pertumbuhan karang pada media CTN di Pulau Barrang Caddi lebih baik dibandingkan dengan Pulau Barrang Lompo.

Kata Kunci: *Acropora cervicornis*, Coral tree nursery, Kelulushidupan, Pembibitan karang, Pertumbuhan

©Prosiding Seminar Nasional PKP I 2024

e-ISSN: 3090-305X

1. Pendahuluan

Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem pesisir yang kaya akan keanekaragaman hayati. Hasil studi menunjukkan bahwa Indonesia memiliki lebih dari 600 spesies karang dan 2000 jenis ikan yang tersebar di wilayah terumbu karang Indonesia dengan luas tutupan sekitar 51.000 km² [19]. Selain itu ekosistem ini memiliki fungsi ekologis dan sosial-ekonomi atas keberadaannya di pesisir laut khususnya untuk sektor wisata dan perikanan [2, 13].

Potensi yang krusial dari ekosistem terumbu karang juga tidak luput dari ancaman. Praktik pemanfaatan sumber daya pesisir dan laut yang eksploitatif atau cenderung merusak menjadi pemicu terjadinya degradasi ekosistem. Tekanan lainnya juga dapat berasal dari penangkapan ikan berlebih (*over fishing*), polusi, pemanasan global, perubahan iklim yang dapat memicu pemutihan karang [8, 9]. Berdasarkan hasil studi dari 1.153 kawasan terumbu karang di Indonesia, hanya 74 wilayah terumbu yang dinyatakan dalam kategori sangat baik (*Excellent*) dengan persentase

kurang dari 7 %. Sementara berkategori baik 22 % tersebar di 258 kawasan namun lebih dari 70 % masuk dalam kategori jelek hingga sedang yang tersebar di 821 wilayah terumbu [7].

Salah satu wilayah sebaran terumbu karang di Indonesia Timur adalah Kepulauan Spermonde (Sangkarang). Kepulauan ini terdiri dari 120 pulau-pulau kecil yang tersebar dari Kabupaten Takalar hingga Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Adapun luasannya berkisar 150 km² [21]. Wilayah ini juga tidak luput dari tekanan ataupun ancaman kerusakan terumbu karang. Satu dari sekian banyak pemicunya adalah metode penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan. Beberapa di antaranya adalah penggunaan bom ikan (*Blast fishing*) dan pembusuan ikan (*Cyanide fishing*) [6]. Hal ini mengurangi tutupan luasan terumbu karang dan menghilangkan fungsi dari ekosistem terumbu karang.

Kerusakan terumbu karang akibat penggunaan bom ikan juga terlihat di Pulau Barrang Lompo dan Barrang Caddi yang termasuk dalam wilayah Kepulauan Spermonde. Kedua pulau ini secara administratif merupakan wilayah Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Terdapat tutupan karang mati berupa patahan-patahan karang di pulau-pulau sekitar wilayah Kota Makassar [5, 11]. Kondisi terumbu karang di kedua Pulau tersebut berdasarkan beberapa stasiun pengamatan menunjukkan bahwa tutupan karang keras (HC) tertinggi mencapai 66 % di Pulau Barrang Lompo, sementara hanya 32 % tutupan karang keras di Pulau Barrang Caddi [10].

Upaya perbaikan kondisi terumbu karang telah banyak dan dilaksanakan secara global. Kegiatan restorasi dan konservasi terumbu karang telah dilakukan baik itu Lembaga non pemerintah, lembaga pemerintah maupun kelompok-kelompok masyarakat untuk mengurangi tekanan terhadap terumbu karang. Salah satu metode untuk restorasi terumbu karang secara aktif yaitu dengan melakukan

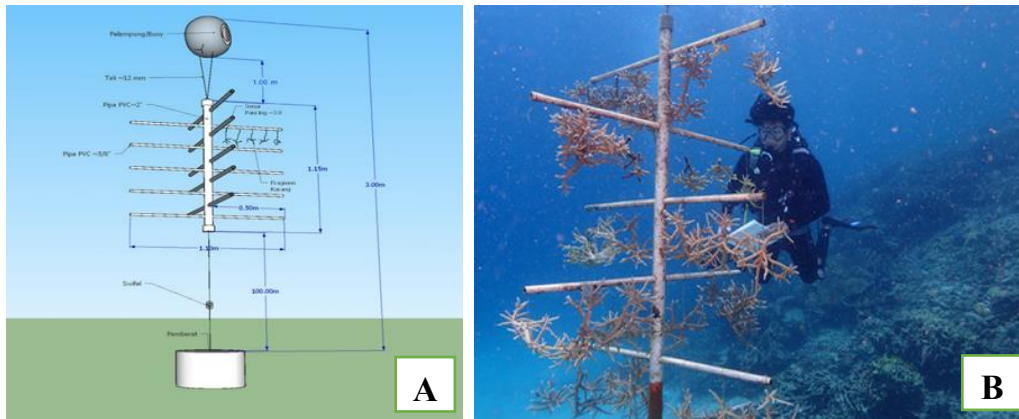
transplantasi terumbu karang, namun dalam praktiknya kegiatan transplantasi terumbu karang pun sering terhambat dan gagal karena terkendala bibit karang hidup. Selain itu, pengambilan karang hidup dapat memicu kerusakan terumbu karang akibat kesalahpahaman dalam pelaksanaan transplantasi terumbu karang. Terdapat sekitar 500 lebih proyek terkait restorasi terumbu karang di Indonesia, hanya saja sekitar 16 % yang terpantau dan 2 % yang dapat terpelihara [16].

Pembibitan karang dalam upaya restorasi terumbu karang telah dilaksanakan di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Barrang Caddi. Pembibitan karang dengan metode *Vertical Artificial Reef* (VAR) dilakukan untuk mengurangi pengambilan anakan karang langsung di terumbu karang untuk kegiatan transplantasi. Beberapa spesies karang dengan bentuk pertumbuhan *branching* dan *non-branching* diuji coba untuk dibibitkan dengan metode VAR. Studi ini bertujuan untuk mengukur pertumbuhan karang *branching Acropora cervicornis* pada modul pembibitan karang metode VAR di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Barrang Caddi.

2. Metode Penelitian

2.1. Materi Penelitian

Media pembibitan karang dengan Metode VAR secara umum berupa pipa PVC, pelampung bola dan jangkar beton (Gambar 1). Media ataupun modul ini dirancang menyerupai pohon karang yang berdiri secara vertikal dari dasar perairan ke kolom perairan. Pada bagian atas terdiri dari Pelampung dan tali nilon. Bagian tengah atau inti terdiri dari pipa PVC 2 inci dan 5 inci, serta senar pancing. Sementara bagian bawah terdiri dari jangkar beton yang terbuat dari pasir dan semen serta tali nilon [4]. Adapun bibit karang ataupun anakan karang jenis *A. cervicornis* sebagai bahan penelitian diambil dari terumbu sekitar Pulau Barrang Lompo (Gambar 2).



Gambar 1. A = Konstruksi VAR; B = VAR yang telah terpasang bibit karang.



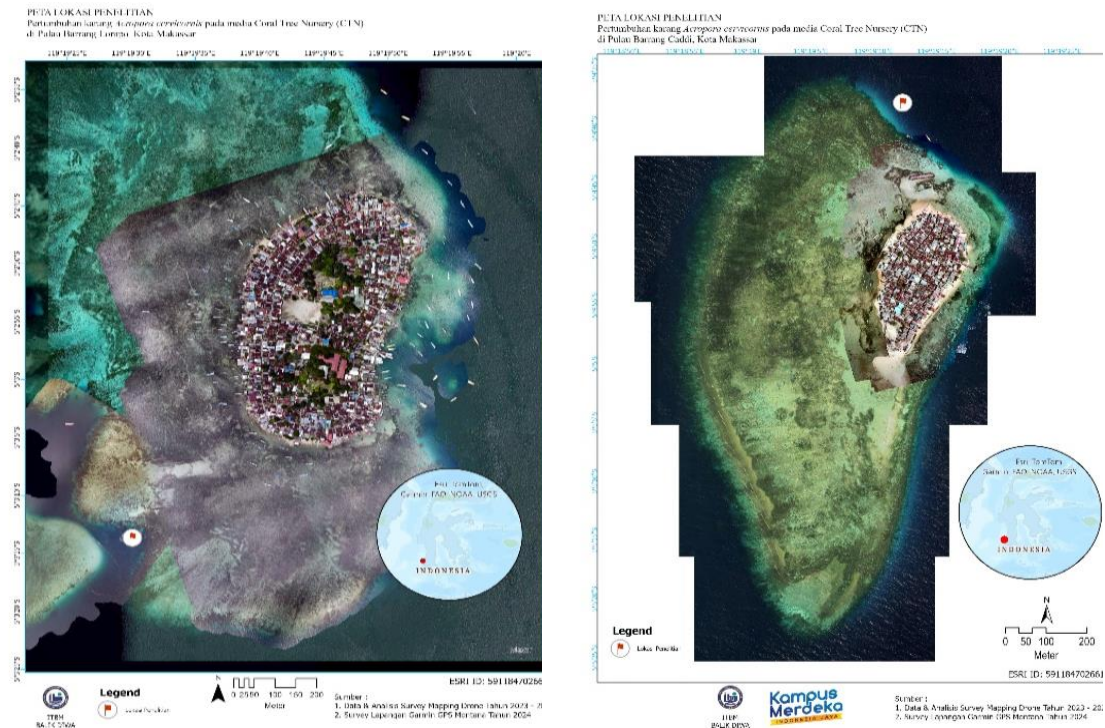
Gambar 2. Terumbu karang *Acropora cervicornis*

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis yang dimulai dengan: 1. Penentuan lokasi modul VAR mengacu pada kesesuaian parameter oseanografi. Pengambilan data oseanografi diambil secara in situ dan dibandingkan dengan standar mutu air laut untuk biota laut. Adapun data yang dikumpulkan adalah pH, suhu, salinitas, arus, kecerahan dan kedalaman; 2. Penempatan modul VAR dan pemasangan anakan karang atau fragmen karang; 3. Pengamatan tingkat kelangsungan hidup atau kelulushidupan (*survival rate*) dan Pengukuran pertumbuhan karang; 4. Analisis data. Adapun alat yang digunakan meliputi: alat selam, GPS, *underwater camera*, *current meter*, *secchi disc*, pH meter, *handrefractometer*, dan sabak dan mistar sedangkan bahan penelitian yaitu fragmen karang

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian didesain menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei atau pengamatan langsung di lapangan. Penempatan dan Pengamatan dilakukan pada modul VAR di dua pulau yaitu Pulau Barrang Lompo dan Pulau Barrang Caddi. (Gambar 3). Penelitian dilakukan selama 3 bulan pada interval bulan September hingga Desember 2023. Pada setiap stasiun pengamatan dilakukan pengamatan kondisi oseanografi, SR dan laju pertumbuhan karang pada spesies karang yang telah ditentukan (*A. cervicornis*). Pengambilan sampel dilakukan secara acak yang ditandai dengan label plastik atau *tagging* dengan kode tertentu. Pengamatan laju pertumbuhan dilakukan secara reguler setiap dua minggu.



Gambar 3. Pulau Barrang Lompo & Pulau Barrang Caddi

2.4. Variabel yang Diamati

Parameter Oseanografi

Variabel penelitian pertama yang ingin diamati adalah data parameter oseanografi. Hal ini penting dilakukan untuk melihat kondisi perairan laut di kedua Pulau mendukung

kehidupan biota laut seperti karang. Parameter seperti suhu, salinitas, pH, arus, kecerahan dan kedalaman dibandingkan dengan baku mutu kualitas air untuk biota laut (Tabel 1). Seluruh baku mutu air laut mengacu kepada Peraturan yang berlaku [12, 14].

Tabel 1. Baku mutu kualitas air laut

Parameter	Baku mutu	Sumber
pH	7 – 8,5	PP 22/2021
Suhu	28 – 30 °C	PP 22/2021
Salinitas	23 – 35 ppt	PP 22/2021
Arus	0,02 m/s	Kepmen LH 51/2004
Kecerahan	> 5 m	PP 22/2021
kedalaman	< 20 m	PP 22/2021

Keterangan: PP = Peraturan pemerintah; Kepmen LH = Keputusan Menteri lingkungan hidup

Kelulushidupan (*Survival Rate/SR*)

Variabel selanjutnya yang juga akan diamati adalah kelulushidupan atau *Survival Rate* (SR) dari jenis karang *A. cervicornis*. Untuk mengukur tingkat kelangsungan hidup karang menggunakan formula 1 [17].

$$SR = \frac{N_t}{N_0} 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*)

N_t = Jumlah individu di akhir penelitian

N_0 = Jumlah individu di awal penelitian

Laju Pertumbuhan Karang

Adapun variabel Laju pertumbuhan karang yang dilakukan pada modul VAR diukur dengan formula 2 berdasarkan Effendie [3].

$$P = \frac{(L_t - L_0)}{t} \quad (2)$$

Keterangan:

P = Pertambahan panjang/tinggi

Lt = Rataan panjang/tinggi setelah pengamatan ke-t

L0 = Rataan panjang/tinggi awal penelitian

t = Waktu pengamatan (minggu)

2.5. Analisis Data

Analisis data penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yaitu data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah dan disajikan secara deskriptif dan

disajikan dalam bentuk tabel dan gambar dengan bantuan perangkat Microsoft Excel [20].

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian, seluruh parameter oseanografi seperti pH, suhu, salinitas, arus, kecerahan dan kedalaman dapat dinyatakan sesuai untuk kehidupan biota laut ataupun hewan karang (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter oseanografi di lokasi pengamatan

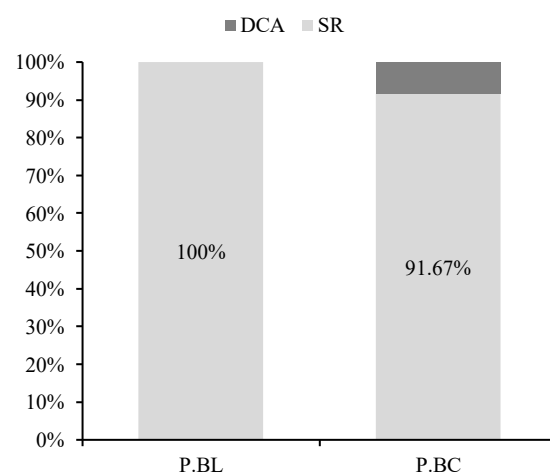
Parameter	Satuan	Baku mutu	Rataan hasil pengamatan	
			P. BL	P. BC
pH	-	7-8,5	8,27	8,5
Suhu	°C	28-30	30,37	30,79
Salinitas	ppt	23-35	30,33	30,13
Arus	m/s	0,05	0,18	0,17
Kecerahan	m	>5	6	7
Kedalaman	m	<20	8,3	8,5

Sumber: Data primer hasil penelitian (2023). Keterangan: P. BL = Parameter oseanografi di Pulau Barrang Lompo; P. BC = Parameter oseanografi di Pulau Barrang Caddi

Seluruh parameter masih dalam ambang baku yang ditetapkan. Suhu pada kedua lokasi cenderung hangat dan tidak berbeda jauh antara satu dan lainnya. Rataan suhu di kedua pulau berkisar antara 30,37 hingga 30,79 °C. Arus laut di kedua lokasi menunjukkan hasil yang lebih berarus dibandingkan baku mutu yang ditetapkan. Kecepatan arus tertinggi di Pulau Barrang Lompo adalah 0,18 m/s sementara di Pulau Barrang Caddi tidak berbeda jauh.

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) fragmen karang *A. cervicornis* dari modul yang dijadikan objek pengamatan hingga pengamatan ke-5 pada Pulau Barrang Lompo sebesar 100 % sementara pada Pulau Barrang Caddi sebesar 91,67 % (Gambar 4). Kelangsungan hidup fragmen karang dapat dipengaruhi oleh beberapa hal namun pada kegiatan transplantasi karang umumnya berkaitan dengan intensitas resuspensi sedimen [1]. Kondisi ini dapat memicu pertumbuhan alga yang berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup karang [15]. Karang mati yang diselimuti alga (*dead coral algae*, DCA) juga ditemukan pada fragmen karang walaupun dengan persentase yang sangat sedikit. Namun untuk mencegah kematian

karang oleh lumut/alga diperlukan *monitoring* dan pemeliharaan secara reguler untuk membersihkan pertumbuhan alga yang menempel pada media transplantasi.

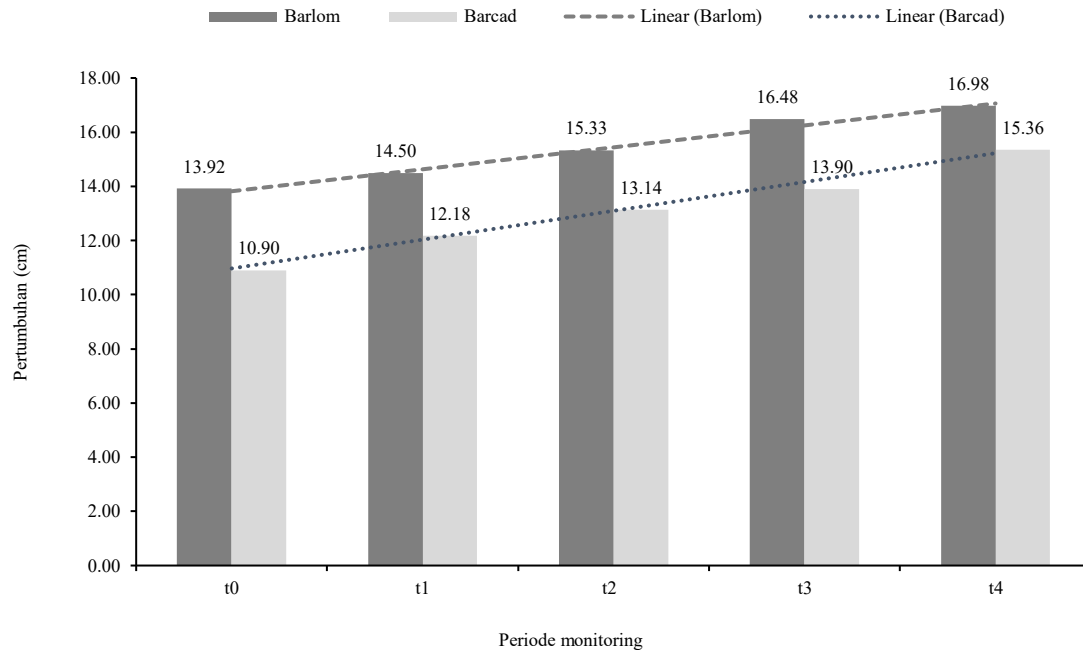


Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup (SR) pada modul VAR di kedua pulau

Pertumbuhan karang pada kedua pulau mengalami tren atau kecenderungan pertumbuhan yang positif (Gambar 5). Fragmen karang *A. cervicornis* yang terpasang pada modul VAR dapat tumbuh dengan baik. Kondisi tersebut secara umum

mengindikasikan kualitas perairan pada lokasi pengamatan mampu mendukung pertumbuhan karang dengan optimal. Adanya kegiatan pemantauan yang dilakukan secara berkala

melalui pembersihan modul dari teritip dan alga juga berkontribusi terhadap pertumbuhan fragmen karang yang dicapai.



Gambar 5. Laju pertumbuhan karang pada VAR di kedua pulau. t0 = pengamatan ke-0; t1 = pengamatan ke-1; t2 = pengamatan ke-2; t3 = pengamatan ke-3; t4 = pengamatan ke-4.

Mengacu pada data pertumbuhan maka dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan fragmen karang *A. cervicornis* di Pulau Barrang Lompo sebesar 0,26 cm/minggu atau 2,6 mm/minggu dan pada Pulau Barrang Caddi sebesar 0,37 cm/minggu atau 3,7 mm/minggu. Hasil yang diperoleh, utamanya di Pulau Barrang Caddi, menunjukkan performa pertumbuhan pada modul VAR yang lebih baik dibandingkan dengan laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora* sp. dengan metode transplantasi penanaman pada substrat dengan media semen 2,5 mm/minggu sementara pada media pipa 3,3 mm/minggu [22].

Pada kajian sebelumnya dengan metode APR (Artificial Patch Reef) laju pertumbuhan karang *Acropora aspera* sekitar 0,28 hingga 0,38 cm/bulan (Prayoga *et al.*, 2019). Sementara species *Acropora formosa* dengan metode gantung rata-rata pertumbuhan mencapai 1,3 cm/bulan [18]. Berdasarkan perbandingan laju pertumbuhan dengan beberapa metode tersebut dapat dikatakan bahwa Metode VAR di Pulau Barrang Lompo

dan Barrang Caddi menunjukkan performa yang lebih baik.

4. Kesimpulan

Parameter oseanografi pada kedua lokasi penelitian sesuai dengan baku mutu air laut yang dapat mendukung pertumbuhan karang. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) pada VAR di Pulau Barrang Lompo sedikit lebih baik dibandingkan Pulau Barrang Caddi. Adapun laju pertumbuhan karang *A. cervicornis* pada VAR di Pulau Barrang Caddi lebih tinggi dibandingkan dengan VAR yang berada di Pulau Barrang Lompo. Pemantauan dan pemeliharaan secara reguler dibutuhkan untuk mengamati pertumbuhan karang serta membersihkan modul VAR dari biota pengganggu.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada kelompok Pemuda Penyu Lestari di Pulau Barrang Caddi dan kelompok Pemuda

Sangkarang Ocean Dive di Pulau Barrang Lompo atas kolaborasi yang sangat baik dalam pelaksanaan survei hingga monitoring serta Kepada Yayasan KEHATI atas pendanaan dan arahan dalam program restorasi terumbu karang.

Daftar Pustaka

- [1] Babcock, R. dan Smith, L. 2000. Effects of sedimentation on coral settlement and survivorship. *Proceedings of the Ninth International Coral Reef Symposium* (Bali, 2000), 245–248.
- [2] Ceccarelli, D.M., Lestari, A.P., Rudyanto dan White, A.T. 2022. Emerging marine protected areas of eastern Indonesia: Coral reef trends and priorities for management. *Marine Policy*. 141, (2022), 105091. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105091>.
- [3] Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- [4] Fathuddin, F., Noor, R. dan Lapong, M. 2022. *Panduan Penerapan Teknologi Tepat Guna Teknologi Konservasi Karang Media Pembibitan Karang Menggunakan Sistem Vertikal Coral Tree Nursery*. LPPM ITBM Balik Diwa.
- [5] Fathuddin, F., Noor, R.J., Lapong, M.I., Ramlan, A., Ardy, A. dan Harijo, S. 2022. Pengabdian kepada masyarakat kelompok selam sangkarrang ocean dive melalui coral stock center dan transplantasi karang di Pulau Barrang Lompo. *Nobel Community Services Journal*. 2, 1 (2022), 5–11.
- [6] Ferse, S.C.A., Glaser, M., Neil, M. dan Schwerdtner Máñez, K. 2014. To cope or to sustain? Eroding long-term sustainability in an Indonesian coral reef fishery. *Regional Environmental Change*. 14, 6 (2014), 2053–2065. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0342-1>.
- [7] Hadi, T.A., Abrar, M., Giyanto, Prayudha, B., Johan, O., Budiyo, A., Dzumalek, A.R., Alifatri, L.O., Sulha, S. dan Suharsono 2019. *The Status of Indonesian Coral Reefs 2019*. Puslit Oseanografi - LIPI.
- [8] Hoegh-Guldberg, O. 1999. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Marine and Freshwater Research*. 50, 8 (1999), 839–866. DOI: <https://doi.org/10.1071/MF99078>.
- [9] Hughes, T., Kerry, J. dan Álvarez-Noriega, M. 2017. Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature*. 543, 7645 (2017), 373–377.
- [10] Lapong, M.I., Noor, R.J., Fathuddin, F. dan Alansar, T. 2024. Analisis kondisi oseanografi dan tutupan karang di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Barrang Caddi, Kota Makassar. *Lutjanus*. 28, 2 (2024), 96–104. DOI: <https://doi.org/10.51978/jlpp.v28i2.726>.
- [11] Litaay, M., Priosambodo, D. dan Moka, W. 2017. Penutupan karang di Pulau Baranglompo dan Pulau Bone Batang berdasarkan metode reef check. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*. 3, 1 (2017), 35–41.
- [12] Menteri Negara Lingkungan Hidup 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/824/191009100640Keputusan%20MENLH%20Nomor%2051%20tahun%202004%20tentang%20Baku%20Mutu%20Air%20Laut.pdf>.
- [13] Moberg, F. dan Folke, C. 1999. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological Economics*. 29, 2 (1999), 215–233. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00009-9).
- [14] Pemerintah Republik Indonesia 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021*

- Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.* <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>.
- [15] Prayoga, B., Munasik dan Irwani 2019. Pengaruh perbedaan metode transplantasi terhadap laju pertumbuhan karang *Acropora aspera* pada artificial patch reef di Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Marine Research*. 8, 1 (2019), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v8i1.24302>.
- [16] Razak, T.B., Lamont, T.A.C., Hukom, F.D., Alisa, C.A.G., Asri, A.R. dan Ferse, S.C.A. 2024. A review of the legal framework for coral reef restoration in Indonesia. *Ocean and Coastal Management*. 248, February (2024), 106944. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106944>.
- [17] Ricker, W.E. 1975. *Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Populations*. Department of the Environment Fisheries and Marine Service.
- [18] Runtuwene, S.M., Manembu, I.S., Mamangkey, N.G., Rumengan, A.P., Paransa, D. dan Sambali, H. 2020. Laju pertumbuhan karang *Acropora formosa* yang ditranplantasi pada media tempel dan media gantung. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 8, 1 (2020), 98–105. DOI: <https://doi.org/10.35800/jplt.8.1.2020.27553>.
- [19] Spalding, M., Ravilious, C. dan Green, E.P. 2002. *World Atlas of Coral Reefs*. Univ of California Press.
- [20] Sugiyono 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- [21] Suharsono 1998. Distribusi, metodologi dan status terumbu karang di Indonesia. *Konperensi Nasional I Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia* (Bogor, 1998).
- [22] Utami, M., Arthana, I.W. dan Made Ernawati, N. 2021. Laju Pertumbuhan Karang Transplantasi *Acropora* sp. di Pantai Pandawa, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 4, 2 (2021), 205–211.