

TRANSPLANTASI TERUMBU KARANG DUSUN KALANGAN DESA PULAU PAHAWANG : PENGUATAN PERAN MASYARAKAT DALAM KONSERVASI DAN REHABILITASI TERUMBU KARANG

Almira Fardani Lahay¹, Muhamad Gilang Arindra Putra¹, Eko Efendi¹, Mohammad Kholiqul Amiin¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1 Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Alamat korespondensi : almira.lahay@fp.unila.ac.id



Keyword : **Abstrak :**

Edukasi, Konservasi, Pulau Pahawang, Rehabilitasi, Terumbu Karang

Pulau pahawang memiliki bentangan pantai berpasir putih, hamparan vegetasi mangrove serta perairan yang jernih yang didukung dengan ekosistem terumbu karang yang indah sebagai wisata bawah air, snorkling, diving dan fotografi bawah air, dimana kegiatan wisatawan menjadi penyebab kerusakan pada ekosistem terumbu karang sebesar sebesar 47,09% dengan jenis kerusakan : 13 goresan coral massive (CM), 5 goresan coral encrusting (CE), 12 luka CM, 6 luka CE, 13 hancur pada coral branching (CB) dan 6 patahan CB. Diperlukan adanya upaya perbaikan terumbu karang yang rusak serta edukasi kepada masyarakat untuk dapat melestarikan ekosistem terumbu karang di Desa Pulau Pahawang. Upaya tersebut dapat diimplementasikan dalam kegiatan pengabdian unggulan dengan tahapan yang terdiri dari survei, koordinasi, sosialisasi & edukasi, diskusi dan monitoring/pendampingan. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan masyarakat Dusun Kalangan yang terdiri dari Kepala Desa dan aparat Desa Pulau Pahawang, serta masyarakat yang berprofesi sebagai pemandu wisata. Pengabdian diawali dengan pemberian *pretest*, penyampaian materi, diskusi, penempelan bibit pada rangka dan pemasangan rangka transplantasi di bawah laut. Dari hasil *posttest* yang disampaikan oleh tim pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat Dusun Kalangan terkait pemahaman manfaat fungsi terumbu karang, definisi dan peranan terumbu karang hingga pemilihan jenis bibit dalam transplantasi terumbu karang. Sebanyak 3 rangka *spider web* dipasang di wilayah konservasi terumbu karang. Kegiatan pengabdian mendapatkan respon yang positif dari masyarakat Dusun Kalangan terutama yang berprofesi sebagai pemandu wisata, serta meningkatkan pemahaman

Panduan Sitasi (APPA 7th edition) :

Lahay, A.F., Putra, M.G.A., Efendi, E., Amiin, M.K. (2026). Transplantasi Terumbu Karang Dusun Kalangan Desa Pulau Pahawang : Penguatan Peran Masyarakat Dalam Konservasi Dan Rehabilitasi Terumbu Karang. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 6(1), 62 -72.

PENDAHULUAN

Pulau Pahawang merupakan salah satu destinasi wisata bahari yang dimiliki Provinsi Lampung yang secara administratif terletak di kawasan perairan Teluk Lampung. Pulau pahawang memiliki bentangan pantai berpasir putih, hamparan vegetasi mangrove serta perairan yang jernih yang didukung dengan ekosistem terumbu karang yang indah sebagai wisata bawah air, snorkling, diving dan fotografi bawah air (Radhiansyah & Pribadi, 2022; Panalaran & Pamungan, 2024). Pada tahun 2022, Dinas Pariwisata Kabupaten Pesawaran melaporkan jumlah terdapat 85.263 wisatawan yang menjadikan Pulau Pahawang sebagai lokasi tujuan wisata atau tujuan berlibur.

Kegiatan wisata yang menjadi unggulan di Pulau Pahawang, memiliki dampak bagi ekosistem terumbu karang dalam jangka panjang. Aktivitas penginjakan, kayuhan fins pada saat snorkling ataupun diving dapat menyebabkan kerusakan patahnya karang dan juga sentuhan pada karang oleh wisatawan dapat menjadi pemicu stress pada terumbu karang yang memicu infeksi atau penyakit pada terumbu karang (Nirwan et al., 2017). Badriawan (2019) mengemukakan bahwa perilaku destruktif manusia pada kegiatan wisata di Pulau Pahawang yang dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem terumbu karang terdiri dari (1) menendang karang, (2) menginjak karang (3) memegang karang dan (4) mengaduk sedimen, dimana menginjak karang merupakan aktifitas dari wisata yang paling sering terjadi dengan jenis kerusakan dari setiap aktivitas snorkeling yaitu (1) goresan pada karang, (2) luka karang, (3) karang yang hancur dan (4) patahan karang.

Selain kegiatan atau aktivitas manusia, bencana dan perubahan iklim yang terjadi saat ini juga dapat menjadi penyebab kerusakan ekosistem terumbu karang di Pulau Pahawang. Siklon tropis dalam jangka panjang mempengaruhi struktur komunitas terumbu karang yang dapat meningkatkan polusi pada perairan, perubahan suhu laut yang tinggi mengakibatkan perubahan warna karang dimana paparan suhu tinggi selama empat decade di wilayah laut Phuket telah meningkatkan kejadian pemutihan karang, kejadian peningkatan tutupan karang hingga meningkatkan kematian karang (Raymundo et al., 2008; Brown et al., 2019; Riska et al., 2019). Kondisi terumbu karang di Pulau Pahawang dilaporkan oleh Badriawan (2019) identifikasi mengalami kerusakan seperti goresan, luka, hancur hingga patahnya terumbu karang yang disebabkan oleh aktivitas snorkeling dengan jumlah kerusakan 13 goresan pada coral massive (CM), 5 goresan pada coral encrusting (CE), 12 luka CM, 6 luka CE, 13 hancur pada coral branching (CB) dan 6 patahan CB dimana disimpulkan bahwa aktivitas snorkeling memberikan dampak kerusakan pada terumbu karang di Desa Pulau Pahawang sebesar 47,09%.

Tim pengabdian melakukan wawancara dengan Kepala Desa Pulau Pahawang (Bapak Ahmad Salim) untuk mengidentifikasi permasalahan di Desa Pulau Pahawang dimana didapatkan hasil bahwasanya di Desa Pulau Pahawang diperlukan upaya transplantasi yang berkelanjutan untuk memperbaiki ekosistem terumbu karang yang rusak akibat dampak penggunaan bom ikan di masa lalu dan aktivitas antropogenik. Kepala Desa Pulau Pahawang juga memberikan rekomendasi untuk melaksanakan Edukasi terkait Konservasi dan Rehabilitasi ekosistem terumbu karang kepada

masyarakat agar masyarakat tidak hanya memanfaatkan ekosistem terumbu karang namun juga memiliki kepedulian untuk merawat, memelihara ekosistem terumbu karang di Desa Pulau Pahawang.

Upaya perbaikan atau rehabilitasi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki ekosistem terumbu karang yang rusak adalah metode/teknik transplantasi, metode transplantasi yang umum dilakukan di Indonesia antara lain (1) metode rak jaring & substrat, (2) metode beton, (3) metode jaring dan pecahan, (4) metode substrat alami dan (5) metode modifikasi biorock karang (Madduppa et al., 2007; Fadli, 2008; Zamani et al., 2009; Johan, 2012; Subhan et al., 2008).

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan akan pentingnya ekosistem terumbu karang dan upaya-upaya Rehabilitasi dan Konservasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat Dusun Kalang Desa Pulau Pahawang. Kegiatan pengabdian difokuskan kepada masyarakat Dusun Kalangan yang bermata pencaharian sebagai pemandu wisata di Desa Pulau Pahawang, dengan harapan agar dapat menjadi agen penyebarluasan informasi edukasi yang telah disampaikan tim pengabdian.

Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat Dusun Kalangan Desa Pulau Pahawang terkait (1) nilai penting ekosistem terumbu karang, (2) jenis-jenis terumbu karang, (3) faktor-faktor penyebab kerusakan terumbu karang (4) upaya konservasi & rehabilitasi terumbu karang, (5) teknik transplantasi terumbu karang.

Diharapkan kegiatan ini dapat memberi manfaat untuk meningkatkan partisipasi masyarakat desa Pulau Pahawang dalam pengawasan ekosistem terumbu karang Pulau Pahawang sehingga masyarakat secara mandiri dapat menentukan apakah aktivitas manusia yang dilakukan dapat berdampak negatif pada ekosistem terumbu karang, dapat menetapkan langkah dan upaya pencegahan kerusakan terumbu karang hingga dapat merancang upaya rehabilitasi terumbu karang yang berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait. Dengan adanya peningkatan partisipasi masyarakat dalam menjaga, melestarikan terumbu karang dapat menyediakan ekosistem terumbu karang yang lestari dan dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lebih panjang.

Solusi dan Target Luaran

Permasalahan kurangnya kepedulian masyarakat Desa Pulau Pahawang terhadap upaya konservasi dan rehabilitasi ekosistem terumbu karang dapat diupayakan dengan (1) edukasi (2) pendampingan transplantasi sebagai upaya konservasi dan rehabilitasi serta (3) pendampingan monitoring transplantasi terumbu karang. Edukasi disampaikan dengan memberikan materi terkait nilai ekonomi terumbu karang, jenis-jenis terumbu karang, faktor penyebab kerusakan terumbu karang, upaya konservasi & rehabilitasi terumbu karang, dan teknik transplantasi terumbu karang.

Pendampingan transplantasi dilakukan dengan melibatkan perwakilan peserta dan pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang untuk membuat rangka transplantasi, pemilihan bibit transplantasi, penempalan bibit transplantasi pada rangka hingga pemasangan transplantasi di wilayah yang rusak sedangkan pendampingan monitoring dengan melibatkan pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang untuk memantau transplantasi yang telah dipasang sebelumnya, monitoring ini bertujuan untuk memantau presentase keberhasilan transplantasi dan kendala yang dihadapi.

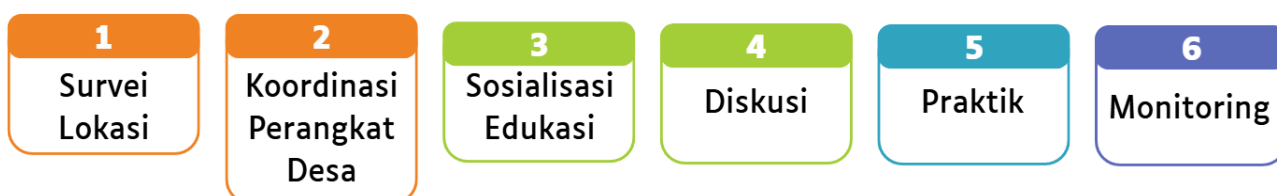
METODE PELAKSANAAN

Lokasi dan Mitra

Kegiatan pengabdian ini akan dilaksanakan di Dusun Kalangan, Desa Pulau Pahawang, Kabupaten Pesawaran dengan melibatkan Kepala Desa Pulau Pahawang beserta aparat desa, masyarakat Dusun Kalangan Desa Pulau Pahawang, pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang.

Pendekatan Pelaksanaan Kegiatan

Penguatan peran masyarakat dalam kegiatan pengabdian dilakukan dengan pendekatan *action learning* dengan beberapa tahapan : (1) Survei, tahapan dimana tim pengabdian didampingi oleh perangkat desa mengidentifikasi wilayah/titik ekosistem terumbu karang yang rusak yang dapat dijadikan lokasi transplantasi. Mengidentifikasi jenis-jenis terumbu karang di lokasi tersebut dan tim pengabdian juga melakukan studi literatur tambahan terkait jenis dan Kelimpahan terumbu karang di wilayah perairan Desa Pulau Pahawang, (2) Koordinasi, tahapan dimana tim pengabdian melakukan koordinasi dengan Kepala Desa Pulau Pahawang dan Kepala Dusun Kalangan terkait lokasi dan teknis pelaksanaan pengabdian, (3) Sosialisasi & Edukasi, tahapan dimana tim pengabdian unggulan menyampaikan materi kepada perangkat desa, perwakilan masyarakat dan pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang terkait (a) nilai penting ekosistem terumbu karang (b) jenis-jenis terumbu karang di Pulau Pahawang (c) faktor penyebab kerusakan terumbu karang (d) upaya konservasi & rehabilitasi terumbu karang Pulau Pahawang dan (e) teknik transplantasi terumbu karang, (4) Diskusi, tahapan dimana peserta pengabdian berdiskusi dengan tim pengabdian terkait materi yang diberikan dan situasi di Lapangan terkini (5) Praktik, tahapan pembuatan rangka transplantasi berbentuk *web spider*, pemilihan bibit terumbu karang, pemasangan rangka transplantasi bersama pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang dan (6) Monitoring, tahapan tim pengabdian bersama pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang melakukan pemantauan transplantasi yang telah dilakukan (gambar 1).



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Pengabdian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilakukan di Dusun Kalangan, Desa Pulau Pahawang, Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran. Secara administratif Desa Pulau Pahawang memiliki batas-batas wilayah yaitu sebelah Utara, Timur dan Selatan berbatasan dengan Teluk Lampung sedangkan sebelah Barat berbatasan dengan Kampung Bebangak. Pahawang merupakan pulau yang terletak di kawasan Teluk Lampung yang berada di Kecamatan Punduh Pidada Kabupaten Pesawaran. Berdasarkan data statistik 2012 luas Pulau Pahawang adalah sebesar 10,20 km² atau 1020 ha. Secara geografis berada pada 5°41'53"-5°39'02 dan 105°11'44-105°14'59BT (Hakim et al., 2018). Pulau Pahawang merupakan kawasan pesisir, terdiri dari laut, pantai, rawa, daratan dan daerah perbukitan, serta termasuk bagian pulau-pulau kecil yang ada di kawasan Teluk Lampung

Desa Pulau Pahawang terletak pada ketinggian 10 m dari permukaan laut. Topografi daerahnya adalah landai dan berbukit, dengan suhu udara rata-rata 28,5 – 32,0 °C. Pulau Pahawang terbagi menjadi 6 dusun yaitu Dusun Suah Buah, Dusun Penggetahan, Dusun Jeralanga, Dusun Kalangan, Dusun Pahawang dan Dusun Cukuh Nyai dengan potensi geografis yang terdapat di wilayah darat maupun lautnya, sebagian besar ekosistem daratan merupakan hutan, di daerah pantai terdapat hutan mangrove yang relatif masih baik. Di beberapa kawasan terdapat pantai landai, berpasir ataupun berlumpur. Perbedaan ketinggian permukaan air saat pasang dan surut relatif rendah. Pulau pahawang memiliki potensi di bidang pertanian, perikanan, dan pariwisata

Mitra Kegiatan

Mitra kegiatan dalam pengabdian ini adalah Kepala Desa Pulau Pahawang, Kepala Dusun Kalangan, masyarakat Dusun Kalangan yang memiliki mata pencaharian sebagai pemandu wisata serta pemuda konservasi terumbu karang Desa Pulau Pahawang.

Pelaksanaan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Dusun Kalangan, Desa Pulau dengan peserta kegiatan kepala Desa, aparat Desa, dan masyarakat Dusun Kalangan yang berprofesi sebagai pemandu wisata. Kegiatan pengabdian diawali dengan memberikan quisioner post test kepada peserta yang terdiri dari lima pertanyaan yang mencakup terkait pengetahuan transplantasi terumbu karang di Dusun Kalangan, dilanjutkan dengan sesi materi oleh tim pengabdian, sesi post test dan sesi praktik transplantasi terumbu karang Hasil *pretest* dan *posttest* (Tabel 1). Materi yang disampaikan kepada peserta kegiatan meliputi : manfaat transplantasi terumbu karang, metode-metode transplantasi, metode transplantasi dengan jaring & rangka, teknik transplantasi yang baik dan benar (pembuatan media transplantasi, pemilihan bibit transplantasi, syarat bibit transplantasi dan tahapan pemasangan transplantasi) (gambar 2).



(a)



(b)

Gambar 2. Penyampaian Materi Edukasi Rehabilitasi dan Konservasi Ekosistem Terumbu Karang
(a) Penyampaian Materi oleh Tim Pengabdian; (b) Peserta Pengabdian

Setelah penyampaian materi dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab dimana (1) kepala Desa menyampaikan bahwasanya kegiatan transplantasi terumbu karang sejak 2017 telah digalakkan di Desa Pulau Pahawang, namun masih kurangnya monitoring berkelanjutan oleh pihak penyelenggara transplantasi dan monitoring dilakukan mandiri oleh masyarakat peduli terumbu karang Desa Pulau Pahawang secara mandiri. Hal ini menjadi salah satu penyebab minimnya keberhasilan dalam kegiatan transplantasi di Desa Pulau Pahawang, sehingga masyarakat Desa Pulau Pahawang memerlukan pendampingan monitoring oleh akademisi ataupun pihak lainnya. (2) Bp. Rizal (pemandu wisata dan pemilik usaha Dusun Kalangan) bertanya bagaimana panduan wisata terumbu karang yang baik, yang tidak menyebabkan kerusakan pada ekosistem terumbu karang serta panduan tersebut diharapkan dapat disosialisasikan kepada pemandu wisata Desa Pulau Pahawang dan wisatawan Desa Pulau Pahawang (gambar 3).



(a)



(b)

Gambar 3. Sesi Diskusi dengan Peserta Pengabdian

(a) Kepala Desa Pulau Pahawang; (b) Pemandu Wisata Desa Pulau Pahawang

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Pengabdian

No	Pertanyaan/Indikator	Pretest	Posttest
1.	Pemahaman fungsi/manfaat terumbu karang	24% peserta telah memahami fungsi/manfaat terumbu karang 75% belum memahami fungsi/manfaat terumbu karang	100% peserta telah memahami fungsi/manfaat terumbu karang
2.	Pemahaman transplantasi terumbu karang	85% peserta telah memahami arti/makna transplantasi terumbu karang. 15% peserta belum memahami arti/makna transplantasi terumbu karang	100% peserta telah memahami arti/makna transplantasi terumbu karang.
3.	Pemahaman manfaat transplantasi terumbu karang dalam perbaikan ekosistem terumbu karang	85% peserta telah memahami transplantasi terumbu berperan penting dalam perbaikan ekosistem terumbu karang 15% peserta belum memahami transplantasi terumbu berperan penting dalam perbaikan ekosistem terumbu karang	100% peserta telah memahami transplantasi terumbu berperan penting dalam perbaikan ekosistem terumbu karang
4.	Frekuensi pelaksanaan kegiatan terumbu karang	1x/bulan : 30% 1-3x/3 bulan : 30% 1-3/ 6bulan : 35% 1x/tahun : 5%	1x/bulan : 20% 1-3x/3 bulan : 35% 1-3/ 6bulan : 20% 1x/tahun : 25%
5.	Pemahaman tentang jenis terumbu karang yang dapat dijadikan bibit dalam kegiatan transplantasi terumbu karang	85% peserta telah memahami jenis terumbu karang yang dapat digunakan sebagai bibit transplantasi terumbu	100% peserta telah memahami jenis terumbu karang yang dapat digunakan sebagai bibit transplantasi terumbu

No	Pertanyaan/Indikator	Pretest	Posttest
		karang di Desa Pulau Pahawang 15% peserta belum memahami jenis terumbu karang yang dapat digunakan sebagai bibit transplantasi terumbu karang di Desa Pulau Pahawang	karang di Desa Pulau Pahawang
6.	Rekomendasi materi/tema untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dibutuhkan oleh masyarakat	Tidak ditanyakan	Bidang Konservasi Terumbu Karang : 45% Bidang Peternakan : 10% Bidang pariwisata : 5% Tanpa saran : 40%

Kegiatan pengabdian dilanjutkan praktik transplantasi yaitu penempelan bibit terumbu karang pada rangka transplantasi dan pemasangan rangka ke lokasi transplantasi, praktik pemasangan rangka ke lokasi transplantasi melibatkan partisipasi masyarakat peduli terumbu karang Desa Pulau Pahawang (Bp. Arya) (gambar 4).



(a)



(b)



(c)

Gambar 4. Praktik Transplantasi Terumbu Karang

(a) Pemilihan bibit transplantasi; (b) Pemasangan bibit transplantasi pada rangka *web spider*; (c) Pemasangan *web spider* di Perairan Pulau Pahawang

Monitoring Pengabdian

Pada minggu ke 7 setelah pemasangan transplantasi dilaksanakan monitoring transplantasi terumbu karang dengan melakukan pengecekan posisi rangka transplantasi dan perhitungan jumlah bibit yang masih menempel pada rangka transplantasi serta mewawancari kepala desa untuk mengetahui kondisi arus, ombak, angin yang sekiranya dapat mengakibatkan kerusakan terhadap transplantasi yang telah dilaksanakan. Hasil monitoring mendapatkan survival rate bibit transplantasi mencapai 91,3%, rangka spider web tetap pada posisi awal pemasangan dan mulai terlihat pertumbuhan pada masing-masing bibit (gambar 5).



Gambar 5. Monitoring Transplantasi Terumbu Karang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil kegiatan Pengabdian ini dapat disimpulkan bahwa Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan diikuti dengan partisipasi dan respon yang positif dari masyarakat Dusun Kalangan terutama yang berprofesi sebagai pemandu wisata. Masyarakat Dusun Kalangan juga telah memiliki pengetahuan dan kesadaran yang cukup baik dalam rehabilitasi dan konservasi terumbu karang di Desa Pulau Pahawang.

Saran



Sesuai dengan saran dari masyarakat pada sesi diskusi dan di lapangan, masyarakat dusun kalangan membutuhkan kegiatan pengabdian terkait : 1). Monitoring pelaksanaan transplantasi terumbu karang; 2). Pelaporan kegiatan dan monitoring; 3). Edukasi wisatawan terkait wisata bahari yang ramah lingkungan; 4). Edukasi dan pelatihan ternak kambing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih Universitas Lampung atas pendanaan kegiatan pengabdian melalui pendanaan hibah BLU Unila No. 832/UN26.21/PM/2025, LPPM Unila, aparat Desa Pulau Pahawang, Masyarakat Dusun kalangan, pemuda konservasi terumbu Karang Desa Pulau Pahawang dan pihak yang telah terlibat secara langsung dalam pelaksanaan pengabdian, juga kepada Alifia Adibilia Nurhalisa, Meilani Eka Saputri, Arsyah Poetra Lasmono, Muhammad Raffid Ramadhan, dan Mochammad Rafli Ginanjar sebagai mahasiswa tim teknis pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badriawan, N. (2019). Analisis kerusakan terumbu karang di Pulau Pahawang, Provinsi Lampung (No Publikasi 190941) [Skripsi. Universitas Brawijaya]. Repository Universitas Brawijaya Malang.
- Brown, B.E., Dunne, R.P., Somerfield, P.J., Edwards, A.J., Simons, W.J.F., Phongsuwan, N., Putchim, L., & Naeije, M. (2019). Long-term impacts of rising sea temperature and sea level on shallow water coral communities over a ~40 year period. *Scientific Reports*, 9:8826. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45188-x>.
- Fadli, N. 2008. Tingkat kelangsungan hidup fragmen karang acropora formosa yang ditransplantasikan pada media buatan yang terbuat dari pecahan karang (rubble). *Berita Biologi*, 9(3), 265-273.
- Johan, O. (2012). The survival of transplanted coral on pyramid-shape fish shelter on the coastal water of Kelapa and Harapan Islands, Kepulauan Seribu Jakarta. *Indonesian Aquaculture Journal*, 7(1): 79-85.
- Maduppa, H. M., Subhan, B., Bachtiar, R., Ismet, M. S., Budikartini, Y., & Bria, M. D. (2008). Prospek terumbu buatan biorock dalam peningkatan sumberdaya ikan di kepulauan seribu. *Prosiding Munas Terumbu Karang 2007*. COREMAP. Departemen Kelautan dan Perikanan. Hlm:
- Nirwan., Syahdan, M., & Salim, D. (2017). Studi kerusakan ekosistem terumbu karang di kawasan wisata bahari Pulau Liukang Loe Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Marine, Coastal & Small Island Journal, Jurnal Ilmiah Kelautan*, 1, 12-22.
- Panalaran, S., & Pamungkas, R. J. (2024). Analisis kessuaian wisata di Pulau Pahawang, Kabupaten Pesawaran berdasarkan parameter oseanografi. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(2), 269-276. doi: <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i2.22438>.
- Radhiansyah, F., & Pribadi, I.G.O.S. (2022). Penataan fisik pulau pahawang sebagai area pendukung kegiatan wisata bahari, *Jurnal Stupa*, 4(2), 2861–2874. doi: 10.24912/stupav4i2.22402.
- Raymundo, L. J., Couch, C. S., & Harvell, C. D. (2008). Coral disease handbook: Guidelines for assessment, monitoring & management. Coral reef targeted research and capacity building for management program. The University of Queensland. Australia.
- Riska., Tasak, A. R., Lalang., Kamur, S., Wahab, I., & Maharani. (2019). Identifikasi penyakit dan gangguan kesehatan terumbu karang di Perairan Desa Langgapulu Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 1(2), 63-74.
- Subhan, B., Soedharma, D., Maduppa, H., Arafat, D., & Heptarina, D. (2008). Kelangsungan hidup dan pertumbuhan karang jenis *Euphyllia* sp, *Plerogyra sinuosa* dan *Cynarina lacrymalis* yang

ditransplantasikan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian-penelitian Kelautan dan Perikanan*. Universitas Brawijaya.

Zamani, N. P., Subhan, B., Madduppa, H., Bachtiar, R., Destiano, M., & Maulina, T. (2009). Pengaruh biorock terhadap keragaman dan kelimpahan ikan karang di Tanjung Lesung, Banten. *Prosiding Simposium Nasional Terumbu Karang II. COREMAP II*. Direktorat Jenderal Kelautan dan Pulau-Pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan