

Transplantasi Terumbu Karang Untuk Pemanfaatan Berkelanjutan

¹⁾Angela Ruban*, ²⁾Saiful

^{1,2)}Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura

Email Corresponding: angelaruban89@gmail.com*

ABSTRAK

Kata Kunci:

Tranplantasi;
Terumbu karang;
Rehabilitasi;
Pemanfaatan;
Masyarakat pesisir;

Terumbu karang dalam kondisi rusak membutuhkan waktu yang lama untuk dapat kembali pulih karena laju pertumbuhan karang yang cenderung lambat, oleh karena itu diperlukan intervensi manusia untuk memperbaiki kondisi dan mempercepat laju pertumbuhan karang, salah satunya dengan melakukan transplantasi terumbu karang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maluku Tengah Tahun 2016, luas keseluruhan terumbu karang di Kecamatan Leihitu sebesar 678,20 ha yang terdiri atas 621,90 ha dengan kondisi baik dan 56,30 ha kondisi rusak, salah satu daerah yang mengalami kerusakan terumbu karang adalah Negeri Morella. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat menggunakan metode ceramah dan diskusi, serta upaya rehabilitasi terumbu karang melalui aksi nyata transplantasi terumbu karang. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah masyarakat mengikuti kegiatan serta degradasi terumbu karang yang terjadi dapat dipulihkan melalui transplantasi 1.000 karang donor. Kesimpulan dari kegiatan ini mengindikasikan bahwa penyampaian materi dalam bentuk ceramah dan diskusi telah meningkatkan pengetahuan masyarakat, serta aksi nyata transplantasi terumbu karang dapat meningkatkan luasan terumbu karang.

ABSTRACT

Keywords:

Transplantation;
Coral reef;
Rehabilitation;
Utilization;
Coastal communities;

Coral reefs in a damaged condition require a long time to recover because the coral growth rate tends to be slow, therefore human intervention is needed to improve conditions and accelerate the growth rate of corals, one of which is by transplanting coral reefs. Based on data from the Central Maluku Regency Statistics Agency (BPS) in 2016, the total area of coral reefs in Leihitu District is 678.20 ha consisting of 621.90 ha in good condition and 56.30 ha in damaged condition, one of the areas experiencing coral reef damage is Negeri Morella. This activity aims to provide an understanding to the community about the ecological and economic benefits of coral reef ecosystems for people's lives using lecture and discussion methods, as well as efforts to rehabilitate coral reefs through concrete actions of coral reef transplantation. The results obtained showed that there was an increase in knowledge before and after the community participated in the activity and the degradation of coral reefs that occurred could be restored through transplantation of 1.000 corals. The conclusion of this activity indicates that the presentation of material in the form of lectures and discussions has increased community knowledge, and the real action of coral reef transplantation can increase the area of coral reefs.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 13.466 pulau dengan luas daratan 1.922.570 km² dan luas perairan 3.257.483 km². Berdasarkan kebijakan satu peta (*one map policy*) yang diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial, dirilis bahwa luas terumbu karang di Indonesia berdasarkan analisis dari citra satelit adalah sekitar 2,5 juta hektar. Letak Indonesia yang berada di kawasan segitiga terumbu karang dunia, menjadikan Indonesia dipertimbangkan sebagai pusat keanekaragaman terumbu karang dunia dimana sebanyak 569 jenis karang yang termasuk dalam 82 genus karang dijumpai di Indonesia (Giyanto et al., 2017).

Kekayaan ekosistem terumbu karang tersebut merupakan asset bagi pembangunan dan kemakmuran bangsa, karena 60% masyarakat Indonesia bertempat tinggal di wilayah pesisir, sehingga ketergantungan akan ekosistem tersebut cukup tinggi. Secara ekologis terumbu karang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai macam ikan karang yang menjadi tangkapan para nelayan, sebagai pelindung pantai dari ombak (*breakwater*), dan sebagai sumber plasma nutfah. Secara ekonomi yaitu memberi pemasukan melalui

pariwisata bahari serta perdagangan karang laut hias baik secara nasional maupun internasional. Disamping itu, masyarakat pesisir umumnya memanfaatkan karang mati sebagai bahan bangunan atau fondasi rumah (Mudatsir et al., 2016).

Perubahan terumbu karang sangat dinamis dari waktu ke waktu karena sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Laju pemanfaatan karang yang tinggi melalui aktivitas yang tidak ramah lingkungan menyebabkan terumbu karang mengalami kerusakan, luasan terumbu karang yang masuk dalam kategori baik semakin menurun dan yang mengalami kerusakan semakin meningkat (Sadili et al., 2015). Secara umum, hasil pengamatan pada tahun 2017 yang diperoleh dari 1064 stasiun di 108 lokasi yang menyebar di seluruh perairan Indonesia menunjukkan kondisi terumbu karang yang dalam kondisi sangat baik sebesar 6,39%, kondisi baik sebesar 23,40%, kondisi cukup sebesar 35,06% dan kondisi tidak baik/rusak sebesar 35,15%. Adanya perbedaan kondisi terumbu karang yang diperoleh erat kaitannya dengan kondisi lingkungan masing-masing wilayah (Giyanto et al., 2017). Pada tahun 2018, kondisi terumbu karang di Indonesia sedikit mengalami perubahan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, dari total 1067 stasiun, terumbu karang kategori tidak baik/rusak sebesar 36,18%, terumbu kategori cukup sebesar 34,3%, terumbu kategori baik sebesar 22,96% dan kategori sangat baik sebesar 6,56% (Erdana et al., 2022). Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi degradasi terumbu karang setiap tahunnya.

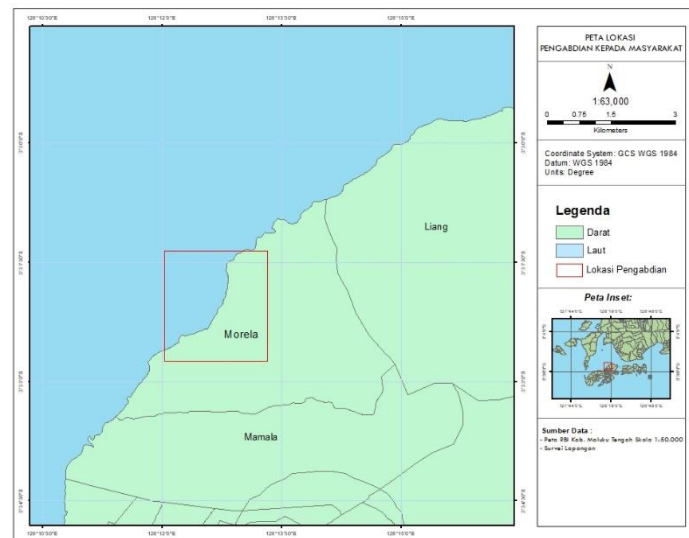
Terumbu karang yang sudah dalam kondisi rusak membutuhkan waktu yang lama untuk dapat kembali pulih karena laju pertumbuhan karang yang cenderung lambat (Sadili et al., 2015). Oleh karena itu diperlukan intervensi manusia melalui berbagai macam metode dan cara untuk memperbaiki dan merehabilitasi kondisi terumbu karang. Teknik rehabilitasi yang cukup lama dikenal dan telah diterapkan di beberapa wilayah di dunia adalah transplantasi karang (Hermanto, 2016). Transplantasi karang dilakukan melalui pemotongan karang hidup untuk ditransplan di tempat lain atau di tempat yang karangnya telah mengalami kerusakan (Prayoga et al., 2019).

Provinsi Maluku merupakan salah satu provinsi di Indonesia bagian Timur yang memiliki potensi sumberdaya kelautan dan perikanan sangat melimpah, salah satu daerah yang memiliki potensi tersebut adalah Negeri Morella yang terletak di Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Potensi sumberdaya kelautan dan perikanan yang mendominasi di wilayah perairan Negeri Morella adalah terumbu karang dan ikan hias, hal tersebut yang menjadi daya tarik bagi wisatawan baik lokal maupun asing untuk melakukan wisata bawah laut dengan menyelam. Selain itu fungsi terumbu karang sebagai habitat ikan karang konsumsi dapat memberikan manfaat bagi nelayan setempat. Dengan demikian keberadaan terumbu karang di Negeri Morella memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat khususnya melalui sektor pariwisata dan perikanan tangkap. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat Negeri Morella tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat serta transplantasi terumbu karang pada lokasi yang mengalami kerusakan.

II. MASALAH

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maluku Tengah Tahun 2016, luas keseluruhan terumbu karang di Kecamatan Leihitu sebesar 678,20 ha yang terdiri atas 621,90 ha dengan kondisi baik dan 56,30 ha kondisi rusak, salah satu daerah yang mengalami kerusakan terumbu karang adalah Negeri Morella. Kerusakan terumbu karang dipengaruhi oleh faktor alam (ketersediaan nutrisi, predator, kondisi fisika-kimiawi laut) dan faktor manusia. Aspek fisik kematian atau kerusakan terumbu karang terjadi karena terkena hantaman gelombang besar yang dapat memporak-porandakan terumbu karang, sedangkan dari aspek kimiawi adalah adanya polutan dari aktivitas manusia di darat yang menyebabkan eutrofikasi, sedimentasi, polusi serta masuknya air tawar yang berlebihan dari darat karena terjadinya erosi (Nurma et al., 2022). Pentingnya fungsi ekologis dan ekonomis yang dimiliki oleh terumbu karang bagi kehidupan masyarakat, maka dilakukan upaya rehabilitasi terumbu karang yang bertujuan untuk memulihkan karang yang rusak. Salah satu upaya rehabilitasi karang telah dilakukan di Indonesia adalah transplantasi karang, yaitu pencangkakan atau pemotongan karang hidup yang selanjutnya ditanam di tempat lain yang mengalami kerusakan atau menciptakan habitat baru (Nugraha et al., 2020). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan melalui transplantasi terumbu karang di perairan Negeri Morella (Gambar 1) diharapkan dapat memperbaiki serta mempertahankan keberadaan terumbu karang sebagai salah

satu ekosistem penting di wilayah pesisir dan laut, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh masyarakat untuk menyokong perekonomian.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengabdian Kepada Masyarakat

III. METODE

Kegiatan ini dilakukan pada 30 Oktober 2022 di Negeri Morella Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah, pemilihan lokasi kegiatan dilakukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan pada potensi sumberdaya perikanan dan kelautan yang dimiliki dan kondisi aktual ekosistem terumbu karangnya. Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah masyarakat Negeri Morella yang berjumlah 25 orang. Kegiatan yang dilaksanakan terdiri atas penyuluhan kepada masyarakat tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat, dan transplantasi terumbu karang. Jenis kegiatan dan metode pelaksanaan yang dilakukan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Kegiatan dan Metode Pelaksanaan

No.	Jenis Kegiatan	Metode Pelaksanaan
1.	Penyuluhan Manfaat Ekologi dan Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Bagi Kehidupan Masyarakat	Ceramah dan Diskusi
2.	Transplantasi Terumbu Karang	Aksi nyata

Pada metode cemarah dan diskusi, Tim Pengabdian Kepada Masyarakat menyampaikan materi melalui *slide* presentasi *power point*. Materi yang disusun adalah berdasarkan pengalaman dan teori-teori yang berkaitan dengan topik kegiatan, dilanjutkan dengan diskusi dimana peserta diminta untuk membagikan informasi yang diketahui tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang, kondisi terumbu karang selama setahun terakhir dibandingkan tahun-tahun sebelumnya untuk selanjutnya diberikan informasi tambahan terkait hal tersebut oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat. Pada metode aksi nyata, tim Pengabdian Kepada Masyarakat berkolaborasi dengan LSM EcoNusa secara aktif dan partisipatif melakukan pembersihan lingkungan pantai dan melakukan transplantasi terumbu karang pada daerah yang mengalami kerusakan. Pelaksanaan kegiatan ini pada dasarnya terdiri atas tiga tahapan, yakni persiapan, pelaksanaan dan evaluasi, rincian tahapan tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahapan	Kegiatan
1.	Persiapan	a. Berkoordinasi dengan Pemerintah Negeri Morella terkait pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, b. Survei kondisi lingkungan pantai dan kondisi terumbu karang di Negeri Morella, c. Menetapkan prioritas kegiatan yaitu penyuluhan dan melakukan transplantasi terumbu karang, d. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat menyiapkan materi yang akan disampaikan berdasarkan skala prioritas dan disesuaikan dengan bidang ilmu kompetensi yang dimiliki, e. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat berkoordinasi dengan LSM EcoNusa terkait banyaknya karang yang diperlukan untuk transplantasi, f. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat berkoordinasi dengan Pattimura <i>Diving Society</i> untuk mempersiapkan peralatan yang diperlukan untuk proses penyelaman, g. Tim pengabdian kepada masyarakat dan LSM EcoNusa mempersiapkan 1.000 karang yang dirakit pada media seluas 120cm x 90cm sebanyak 10 buah sehingga total luasan yang dilakukan transplantasi sebesar 12m x 9m serta bahan lain yang diperlukan untuk kegiatan transplantasi terumbu karang.
2.	Pelaksanaan	a. Penyuluhan Pentingnya Keberadaan Ekosistem Terumbu Karang Bagi Kehidupan, b. Diskusi antara peserta dan Tim Pengabdian Kepada Masyarakat terkait materi yang disampaikan, c. Beberapa anggota Pattimura <i>Diving Society</i> melakukan persiapan dilanjutkan dengan penyelaman untuk transplantasi terumbu karang, d. Proses transplantasi berjalan lancar hingga seluruh media selesai diturunkan dan 1.000 karang selesai ditransplantasi.
3.	Evaluasi	a. <i>Pre test</i> dalam bentuk tanya jawab tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang dan penyebab kerusakan ekosistem terumbu karang, b. <i>Post test</i> dalam bentuk tanya jawab

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyuluhan Manfaat Ekologi dan Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Bagi Kehidupan Masyarakat

Kegiatan penyuluhan (Gambar 2) yang dilakukan dengan materi manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat diawali dengan memberikan *pre test* kepada peserta yang berjumlah 22 orang, selanjutnya dilakukan penyampaian materi yang telah disiapkan. Pada penyampaian materi, masyarakat diberikan informasi terkait manfaat ekologi ekosistem terumbu karang yakni sebagai nutrisi bagi biota perairan laut, pelindung fisik (dari gelombang), tempat pemijahan, tempat bermain dan asuhan bagi biota laut. Sedangkan manfaat ekonomi sebagai tempat habitat dari ikan karang, udang karang, algae, teripang dan kerang mutiara; sebagai objek wisata; sebagai penghasil bahan konstruksi bangunan dan pembuatan kapur; sebagai penghasil bahan aktif untuk obat dan kosmetik serta sebagai laboratorium alam untuk penunjang pendidikan dan penelitian (Ramadhan et al., 2017). Manfaat ekonomi tersebut merupakan manfaat yang memiliki nilai pasar (*market price*) sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pendapatan. Hal tersebut didukung dengan kenyataan bahwa sebagian masyarakat Negeri Morella bermata pencaharian sebagai nelayan serta terdapat beberapa objek wisata yang memiliki keindahan terumbu karang sebagai spot *snorkelling*.

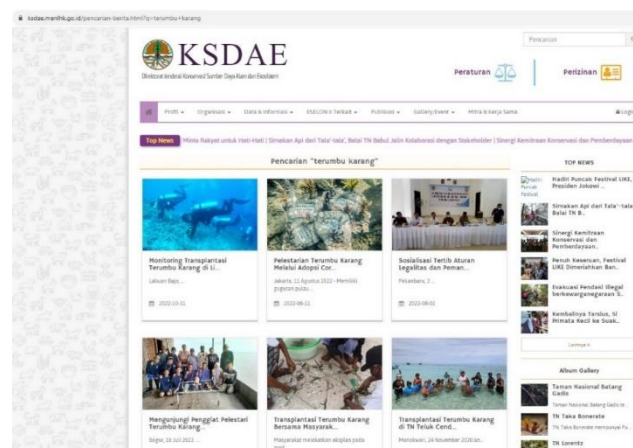
Hasil penelitian Mahakena et al., (2021), nilai ekonomi pemanfaatan langsung ekosistem terumbu karang di Desa Warbal Kabupaten Maluku Tenggara meliputi perikanan tangkap, budidaya dan pariwisata.

Nilai ekonomi perikanan tangkap sebesar Rp 471.300.283/tahun dengan jenis ikan yang ditangkap adalah ikan baronang (*Siganus lineatus*), ikan ekor kuning (*Caesio cuning*), ikan lencam (*Lethrinus nebulosus*), ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*), ikan layang biru (*Decapterus macarellus*), dan ikan kerapu putih (*Plectropomus maculatus*). Nilai ekonomi perikanan tangkap perikanan budidaya rumput laut sebesar Rp 53.855.000/tahun dan nilai ekonomi dari pariwisata yang berasosiasi dengan terumbu karang sebesar Rp 567.150.000.

Sehubungan dengan manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang yang penting bagi keberlanjutan kehidupan masyarakat, maka kelestariannya perlu menjadi perhatian bersama karena bilamana manfaat ekosistem rusak maka akan berdampak terhadap keberlanjutan sumber daya lainnya (Yudi et al., 2019). Disampaikan pula kepada masyarakat bagaimana cara memantau kondisi terumbu karang melalui website resmi pemerintah (Gambar 3) juga upaya-upaya yang dilakukan untuk menjaga kelestariannya.



Gambar 2. Penyampaian Materi Oleh Narasumber



Gambar 3. Website ksdae.menlhk.go.id

Tahap terakhir dilakukan dalam kegiatan penyuluhan adalah melakukan *post test* untuk mengukur pemahaman masyarakat tentang materi yang disampaikan, dibandingkan dengan sebelum menerima materi. Hasil *pre test* dan *post test* yang dilakukan disajikan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pre Test* dan *Post Test* Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Penjelasan
1.	15 orang dari total 25 orang peserta kegiatan belum memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai manfaat ekologi ekosistem terumbu karang.	25 orang memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai manfaat ekologi ekosistem terumbu karang.	Dari sesi diskusi dapat diketahui bahwa masih terdapat masyarakat yang belum memiliki pemahaman tentang manfaat ekologi ekosistem terumbu karang. Meski tinggal di kawasan kawasan pesisir, namun pengetahuan tersebut belum dimiliki oleh seluruh masyarakat. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini, masyarakat di lokasi kegiatan yang tadinya tidak mengetahui manfaat ekologi ekosistem terumbu karang, menjadi lebih memahami dan

			dapat meningkatkan literasi manfaat ekologi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat khususnya masyarakat pesisir.
2.	12 orang dari total 25 orang peserta belum memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai manfaat ekonomi ekosistem terumbu karang.	25 orang memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai manfaat ekonomi	Sebagian besar masyarakat di lokasi kegiatan khususnya yang terlibat secara langsung dengan ekosistem terumbu karang telah mengetahui manfaat ekonomi ekosistem terumbu karang. Namun, masih terdapat masyarakat yang belum memiliki pemahaman tentang manfaat ekonomi ekosistem terumbu karang. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini, seluruh masyarakat di lokasi kegiatan dapat memahami dan meningkatkan literasi manfaat ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat khususnya masyarakat pesisir.
3.	10 orang dari total 25 orang peserta belum memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai kondisi aktual ekosistem terumbu karang di Negeri Morella.	25 orang memiliki pemahaman ataupun pengetahuan mengenai kondisi aktual ekosistem terumbu karang di Negeri Morella.	Kegiatan transplantasi terumbu karang telah sering dilakukan di Negeri Morella sebagai upaya untuk menjaga keberlangsungan jasa lingkungan dan produknya bagi Masyarakat. Diketahui bahwa Sebagian kecil Masyarakat di lokasi kegiatan belum mengetahui bagaimana kondisi aktual (tingkat kerusakan) mangrove di Negeri Morella. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini, seluruh masyarakat di lokasi kegiatan dapat mengetahui kondisi aktual (tingkat kerusakan) mangrove di Negeri Morella.

2. Transplantasi Terumbu Karang

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat bekerjasama dengan LSM EcoNusa untuk memperoleh anakan karang dan berkoordinasi untuk mengetahui banyaknya karang yang diperlukan untuk transplantasi disesuaikan dengan luasan lokasi transplantasi yang telah ditentukan (Gambar 4). Tim Pengabdian Kepada masyarakat mempersiapkan media rak besi untuk menempelkan fragmen karang, kawat tembaga untuk memotong fragmen karang, selanjutnya 1.000 karang donor di fragmentasi dan dirakit pada media rak besi seluas 120cm x 90cm sebanyak 10 buah sehingga total luasan yang dilakukan transplantasi sebesar 12m x 9m.



Gambar 4. Lokasi Transplantasi Terumbu Karang di Negeri Morella

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat bekerjasama dan berkoordinasi dengan Pattimura *Diving Society* untuk mempersiapkan peralatan yang diperlukan untuk proses penyelaman, Beberapa anggota Pattimura *Diving Society* melakukan persiapan dilanjutkan dengan penyelaman untuk transplantasi terumbu

karang, Proses transplantasi berjalan lancar hingga seluruh media rak besi selesai diturunkan dan 1.000 karang selesai ditransplantasi (Gambar 5).



Gambar 5. Proses Transplantasi Terumbu Karang di Negeri Morella

V. KESIMPULAN

Penyuluhan tentang manfaat ekologi dan ekonomi ekosistem terumbu karang bagi kehidupan masyarakat yang dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi memberikan informasi dan pemahaman kepada masyarakat Negeri Morella sehingga terjadi peningkatan pengetahuan pada sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan, selain itu informasi tentang degradasi terumbu karang yang disampaikan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kondisi aktual terumbu karang di wilayah mereka dan terlibat dalam upaya-upaya rehabilitasi. Transplantasi sebagai salah satu upaya rehabilitasi terumbu karang yang dilakukan telah meningkatkan luasan terumbu karang, sehingga diharapkan dapat berkontribusi terhadap pemanfaatannya yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maluku Tengah. (2016). Luas dan Kondisi Terumbu Karang, Hutan Mangrove dan Padang Lamun dirinci per Kecamatan di Kabupaten Maluku Tengah, 2015. Maluku, Indonesia. <https://malukutengahkab.bps.go.id/statictable/2016/12/29/69/luas-dan-kondisi-terumbu-karang-hutan-mangrove-dan-padang-lamun-dirinci-per-kecamatan-di-kabupaten-maluku-tengah-2015.html>
- Erdana, R., Pratikto, I., & Suryono, C. A. (2022). Hubungan Persentase Tutupan Karang Hidup dan Kelimpahan Ikan di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Koon, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku. *Journal of Marine Research*, 11(2), 145–155. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32164>

- Giyanto., Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyanto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2017). *Status Terumbu Karang Indonesia 2017. COREMAP-CTI Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI* (Issue June).
- Hermanto, B. (2016). The Growht of *Acropora Formosa* Fragment in Different Sizes Using Transplantation Method in Lembah Strait. *Jurnal Ilmiah Platax*, 3(2), 90. <https://doi.org/10.35800/jip.3.2.2015.13224>
- Mahakena, M. A., Siahainenia, S. M., & Sahetapy, D. (2021). Valuasi Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal TRITON*, 17(2), 104–116. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol17issue2page104-116>
- Mudatsir., Lubis, S. B., Yudha, M., Puspitasari, R., Monintja, M., Annisa, S., & Sofiullah, A. S. (2016). *Rencana Aksi Nasional (RAN) Konservasi Karang* (p. 56). Dit. KKHL-KKP RI. Jakarta.
- Nugraha, A., Magdalena, L., & Willem, M. (2020). Kondisi Kesehatan Karang Di Perairan Pantai Gonda, Polewali Mandar, Sulawesi Barat. *Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 11(1), 21–28. <https://doi.org/10.20956/jal.v10i2.7661>
- Nurma, N., Putra, A., Rauf, A., Yusuf, K., Mahendra Jaya, M., Fitria Larasati, R., Suriadin, H., Aini, S., & Nurlaela, E. (2022). Studi Tutupan Karang dan Frekuensi Kemunculan Hard Coral Dengan Meode Lit (Line Intercept Transect) Pada Perairan Pulau Jinato Kawasan Taman Nasional Taka Bonerate, Kabupaten Pulau Selayar. *Fisheries of Wallacea Journal*, 3(1), 5. DOI: <http://dx.doi.org/10.55113/fwj.v3i1.9>
- Prayoga, B., Munasik, M., & Irwani, I. (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), 1–10. <https://doi.org/10.14710/jmr.v8i1.24302>
- Ramadhan, A., Lindawati, L., & Kurniasari, N. (2017). Nilai Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 11(2), 133. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v11i2.3834>
- Sadili, D., Sarminthohadi., Ramli, I., Rasdiana, H., Sari, R. P., Miasto, Y., Prabowo., Monitja, M., Tery, N., & Annisa, S. (2015). *Pedoman Rehabilitasi Terumbu Karang (Scleractinia)* (pp. 1–88). Dit. KKHL-KKP RI.
- Yudi, W., Dadan, M., Agus, R., Novit, R., Donny, S., & Arif, T. K. (2019). Nilai Ekonomi Keanekaragaman Hayati Pesisir dan Laut Indonesia (The Economic Value of Coastal and Marine Biodiversity in Indonesia). *Jurnal Cendekia Ihya*, 2(2), 37–51. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3527424_code1533290.pdf?abstractid=3527424&mirid=1