

PENDAMPINGAN PENERAPAN TEKNOLOGI ATRAKTOR CUMI-CUMI DAN TRANSPLANTASI KARANG UNTUK PENINGKATAN HASIL TANGKAPAN DAN SUMBERDAYA BERKELANJUTAN

Arif Prasetya¹, La Ode Abdul Fajar Hasidu², Muhammad Syaiful³,
Gaby Nanda Kharisma⁴, Sudarwin Kamur⁵, Samsi Awal⁶,
Hasan Eldin Adimu⁷, Maharani⁸, Ilham Antariksa⁹, Ramad Arya Fitra¹⁰,
Muhammad Jalil Baari¹¹, Faradisa Anindita¹², Agusriyadin¹³

¹Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

^{2, 7, 8, 9}Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

³Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

^{4, 5, 6}Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

¹⁰Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

^{11, 12, 13}Program Studi Kimia, Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jalan Pemuda, Kolaka, 93511, Indonesia

¹e-mail: : arif.prasetya@gmail.com

Abstrak

Pengetahuan masyarakat nelayan tentang fungsi fisik, ekologis, dan sosial ekonomi ekosistem terumbu karang masih relatif terbatas. Selain itu, masyarakat pesisir juga memiliki keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam hal restorasi habitat karang yang telah mengalami degradasi akibat *illegal fishing*, perubahan lingkungan, dan tekanan penangkapan. Oleh sebab itu, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan nelayan dalam penerapan teknologi transplantasi karang dan atraktor cumi-cumi. Metode program pengabdian ini dilakukan melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan penerapan teknologi, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesadaran terhadap sumber daya berkelanjutan bagi masyarakat pesisir Desa Liku. Pemahaman dan kesadaran masyarakat akan arti penting ekosistem terumbu karang menjadi meningkat setelah mengikuti penyuluhan dan pelatihan. Selain itu, masyarakat dapat secara praktis menerapkan teknologi atraktor cumi-cumi yang bermanfaat dalam meningkatkan stok sumber daya dan hasil tangkapan cumi-cumi bagi kelompok nelayan Desa Liku, Kecamatan Samaturu Kabupaten Kolaka.

Kata Kunci: atraktor, cumi-cumi, karang, transplantasi.

Abstract

The knowledge of fisher communities about the physical, ecological and socio-economic functions of coral reef ecosystems is still relatively limited. Besides that, coastal people also have limited knowledge and skills in terms of restoring coral habitats which have been degraded due to illegal fishing, environmental changes and fishing pressure. Therefore, this community service aims to increase the knowledge and skills of fishermen in the application of coral transplantation technology and squid attractors. This community service program method is carried out through outreach activities and training in the

application of technology. Thus, it can increase income and awareness of sustainable resources for the coastal people of Liku Village. Public understanding and awareness of the importance of coral reef ecosystems increases after attending counseling and training. In addition, the community can practically apply squid attractor technology which is useful in increasing resource stocks and squid catches for fishing groups in Liku Village, Samaturu District, Kolaka Regency.

keywords: *attractor, squid, coral, transplantation.*

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan sumber daya terbarukan yang memiliki fungsi ekologis, sosial-ekonomis dan budaya yang sangat penting terutama bagi masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil yang mata pencahariannya bergantung pada perikanan laut dangkal (nelayan tradisional). Produksi cumi-cumi (*Loligo sp*) masih sangat tergantung dari hasil tangkapan, sehingga jumlahnya sangat bergantung dengan kondisi alam. Jumlah hasil tangkapan cumi-cumi yang terus ditingkatkan namun tidak diiringi dengan kegiatan pengayaan stoknya, maka untuk mempertahankan populasi cumi-cumi diperlukan teknologi terapan yang dapat membantu cumi-cumi mudah berkembang biak. Komponen biotik pada suatu terumbu karang merupakan masyarakat organisme (tumbuhan dan fauna) dengan struktur yang sangat beragam. Terumbu karang sebagai habitat yang ideal bagi beragam biota laut (Gumolili, 2021).

Kawasan pertambangan di Kabupaten Kolaka cukup luas, sehingga mengancam sumber daya perikanan kelautan yang berada di kawasan hilir atau pesisir. Aktivitas penangkapan ikan dengan cara ilegal atau menggunakan bom juga masih ditemukan di perairan Kolaka sehingga diperlukan metode pencegahan dan inovasi-inovasi untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan. Berdasarkan penelitian Kusdiantoro *et al* (2019) struktur perikanan tangkap di Indonesia masih didominasi nelayan skala kecil dan berpengaruh terhadap produksi komoditas utama (TTC), *Illegal, Unreported and Unregulated Fishing* (IUUF) menjadi ancaman terbesar bagi keberlanjutan perikanan tangkap. Kondisi sumber daya ikan dan perikanan skala kecil menjadi indikator prioritas utama untuk mengukur keberhasilan perikanan tangkap yang berkelanjutan, sehingga ke

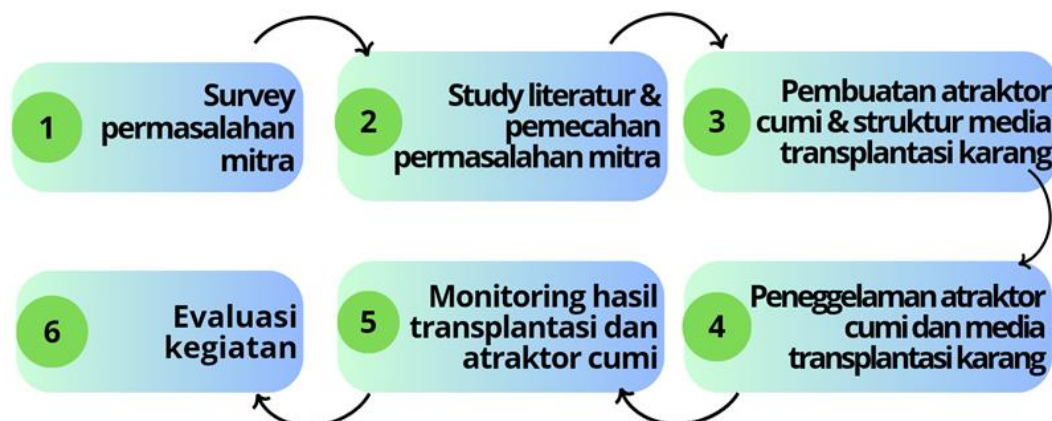
depannya diperlukan perbaikan terhadap pengelolaan perikanan yang dapat ditempuh melalui pengelolaan sumber daya ikan.

Penangkapan cumi-cumi yang bergantung dari tangkapan alam semakin mengalami tekanan dan tidak diberikan kesempatan untuk melakukan rekrutmen atau pemijahan, maka diperlukan rekayasa teknologi untuk mengembalikan stok sumber daya cumi-cumi di perairan. Usaha transplantasi karang juga diperlukan untuk menyeimbangkan pemanfaatan sumber daya perikanan untuk tetap lestari dan berkelanjutan. Perguruan tinggi hadir di tengah-tengah masyarakat untuk memberikan edukasi ilmu pengetahuan dan pendampingan penerapan teknologi dalam rangka meningkatkan ekonomi masyarakat pesisir dan sumber daya perikanan berkelanjutan di lokasi mitra. Luaran program diharapkan peningkatan produksi tangkapan ikan karang dan cumi-cumi serta keberlanjutan sumber daya sepanjang musim di lokasi mitra. Bidang kegiatan pengabdian yang dilaksanakan masuk dalam bidang perikanan untuk *Blue Economy*, penerapan teknologi atraktor cumi-cumi untuk memikat cumi-cumi agar meletakkan telurnya sehingga memperkaya stok sumber daya cumi-cumi dan transplantasi karang untuk memperbaiki ekologi terumbu karang agar sumber daya perikanan karang tetap berkelanjutan.

METODE

Lokasi pengabdian kepada masyarakat (PkM) dilaksanakan di Desa Liku, Kecamatan Samaturu, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Mitra sasaran PkM ini adalah kelompok nelayan bernama kelompok nelayan Liku, beralamat di Desa Liku, Kecamatan Samaturu, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Jarak lokasi mitra sasaran dengan pelaksana kegiatan yaitu Universitas Sembilanbelas November Kolaka yaitu ± 60 km. Pelaksanaan kegiatan PkM ini dilaksanakan pada bulan September 2023. Metode program pengabdian melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan penerapan teknologi. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan PkM terdiri dari: (1) Survey permasalahan mitra; (2) Desain atraktor cumi-cumi; (3) Pembuatan struktur media transplantasi karang; (4) Peneggelaman atraktor cumi dan media transplantasi karang; (5)

Monitoring hasil transplantasi dan atraktor cumi; serta (6) Evaluasi kegiatan. Berikut merupakan gambar skema tahapan kegiatan PkM ini (Gambar 1).



Gambar 1 Metode Pelaksanaan Tahapan Kegiatan PkM

Tahapan pertama yaitu survei permasalahan yang dialami oleh mitra. Survei dilakukan kepada mitra Kelompok Nelayan Liku, Desa Liku, Kecamatan Samaturu, Kabupaten Kolaka. Kelompok Nelayan Liku yang menjadi responden adalah kelompok nelayan yang ditemui di sekitar pesisir pantai. Wawancara secara mendalam dilakukan kepada beberapa nelayan yang tergabung ke dalam kelompok untuk menggali permasalahan yang dialami oleh setiap anggota kelompok.

Tahapan kedua yaitu studi literatur dan pemecahan permasalahan yang dialami oleh mitra. Kegiatan ini dilaksanakan dengan mengumpulkan literatur-literatur pendukung mengenai permasalahan dan kondisi ekosistem di lokasi mitra yang berpotensi besar dalam menyebabkan permasalahan mitra, serta solusi yang dapat diupayakan untuk mengatasi permasalahan mitra serta memitigasi dampak jangka panjang dari permasalahan mitra. Berdasarkan hasil studi literatur, maka upaya perbaikan kondisi ekosistem terumbu karang, serta penyediaan habitat dan tempat peneluran cumi-cumi untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan cumi-cumi di perairan sekitar lokasi mitra, maka dapat dilakukan dengan kegiatan transplantasi karang serta pelepasan atraktor cumi-cumi.

Tahapan ketiga yaitu pembuatan atraktor cumi-cumi dan pembuatan struktur media transplantasi karang. Atraktor cumi-cumi dibuat menggunakan

bahan dari drum besi ukuran tinggi 92 cm diameter 59 cm. Tali rami 12 mm dan kaki penyangga menggunakan besi 10 mm. Drum besi ini kemudian di cat anti karat dan dioleskan resin bercampur pasir untuk menghambat terjadinya korosi.

Sementara itu, pembuatan media transplantasi terumbu karang menggunakan media transplantasi model *spider* dan meja. Media transplantasi model *spider* dibuat menggunakan besi ukuran 10 mm, sementara model rak atau meja menggunakan bahan besi 12 mm. Struktur *spider* yang telah disatukan kemudian dibaluri dengan cairan resin dan pasir untuk mengurangi korosi pada media *spider*.

Tahapan kegiatan ke empat yaitu penenggelaman atraktor cumi-cumi dan media transplantasi karang. Baik atraktor cumi maupun media transplantasi karang diangkut menggunakan kapal lalu diturunkan menggunakan alat selam atau SCUBA di kedalaman ± 10 m. Atraktor cumi-cumi diturunkan sebanyak dua unit. Sementara itu, sebanyak 20 unit model *spider*, 2 unit model rak berukuran 1.5 x 1.5 m diturunkan di dasar perairan pada kedalaman ± 10 m. 1 unit media *spider* bisa menampung 12 bibit karang dan model rak sebanyak 112 bibit.

Bibit karang yang digunakan adalah jenis *Acropora spp* karena berdasarkan hasil penelitian bahwa melakukan metode transplantasi jenis karang tersebut selama kurun waktu 8 bulan didapatkan tingkat kelangsungan hidup karang sebesar 95% (Saputra *et al.*, 2022). Bibit karang atau pendonor dipotong/diambil dari alam yang masih subur dekat lokasi penurunan media, karena berdasarkan penelitian Pratiwi *et al* (2019) dikatakan bahwa Laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup sumber induk yang berasal dari alam memiliki laju pertumbuhan lebih baik dibandingkan sumber induk dari transplantasi. Transplantasi ditempatkan di daerah yang berdampak/rusak dengan melihat kelayakan lahan calon lokasi seperti jenis substrat, kedalaman dan salinitas perairan.

Tahapan kelima yaitu monitoring hasil transplantasi karang dan pelepasan atraktor cumi-cumi. Kegiatan monitoring dilakukan menggunakan alat selam atau SCUBA 4 minggu setelah kegiatan tahap ke empat. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau pertumbuhan karang hasil transplantasi, membersihkan alga dan

organisme laut lainnya yang menempel di media transplantasi serta memantau kondisi atraktor cumi-cumi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kegiatan tahap pertama, diperoleh beberapa permasalahan yang dialami oleh mitra. Permasalahan pada mitra adalah berkurangnya hasil tangkapan nelayan dari tahun ke tahun, semakin jauhnya jarak mereka menangkap ikan sehingga modal yang digunakan semakin bertambah, seperti untuk bahan bakar, es balok dan waktu yang digunakan untuk menuju daerah penangkapan ikan semakin bertambah. Pengetahuan dalam menentukan lokasi potensial penangkapan ikan sangatlah penting, terutama untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses operasi penangkapan ikan (Prasetya et al., 2022). Berdasarkan hasil dialog bersama mitra sasaran dan survei lokasi perairan sekitar, disimpulkan bahwa ada indikasi kerusakan terumbu karang di lokasi mitra yang menyebabkan jumlah hasil tangkapan semakin kecil dan berkurang dari tahun ke tahun. Hasil perikanan seperti cumi-cumi juga semakin berkurang di lokasi mitra, sebelumnya hasil tangkapan cumi-cumi di lokasi mitra sangat berlimpah pada saat musim penangkapan di bulan Juli. Gambar 2 menyajikan hasil survey permasalahan yang dialami oleh mitra kelompok nelayan Desa Liku.



Gambar 2 Survey Permasalahan Mitra Kelompok Nelayan Desa Liku

Upaya yang dapat dilakukan sebagai salah satu solusi permasalahan yang dialami oleh mitra yaitu diperlukan adanya perbaikan kondisi ekosistem terumbu karang, serta penyediaan habitat dan tempat peneluran cumi-cumi untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan cumi-cumi di perairan sekitar lokasi mitra. Kegiatan transplantasi karang serta pelepasan atraktor cumi-cumi merupakan dua kegiatan yang tepat untuk mengatasi permasalahan mitra tersebut.

Pemilihan desain atraktor cumi-cumi berbentuk silinder didasari oleh tingkat efektivitas atraktor cumi-cumi model silinder yang lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempelan telur cumi-cumi (*Loligo* sp.) lebih banyak pada atraktor bentuk silinder yang mencapai 95% dibandingkan dengan bentuk kotak yang hanya 5% (Baskoro *et al.*, 2017). Atraktor cumi-cumi bentuk silinder dari drum bekas lebih efektif karena bentuknya yang seperti goa yang dapat menarik atau merangsang cumi-cumi (*Loligo* sp.) untuk menempelkan telurnya. Sementara itu, media transplantasi terumbu karang menggunakan media transplantasi model *spider* dan meja. Dijelaskan bahwa tidak ada jawaban pasti mengenai modul apa yang terbaik untuk transplantasi karang, karena setiap jenis modul memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing (Malik *et al.*, 2023). Indikator penting adalah faktor lingkungan yang dapat memengaruhi keberhasilan transplantasi karang. Gambar 3 menyajikan saat tim dan peserta melakukan pembuatan atraktor cumi-cumi dan media transplantasi model *spider* dan meja.



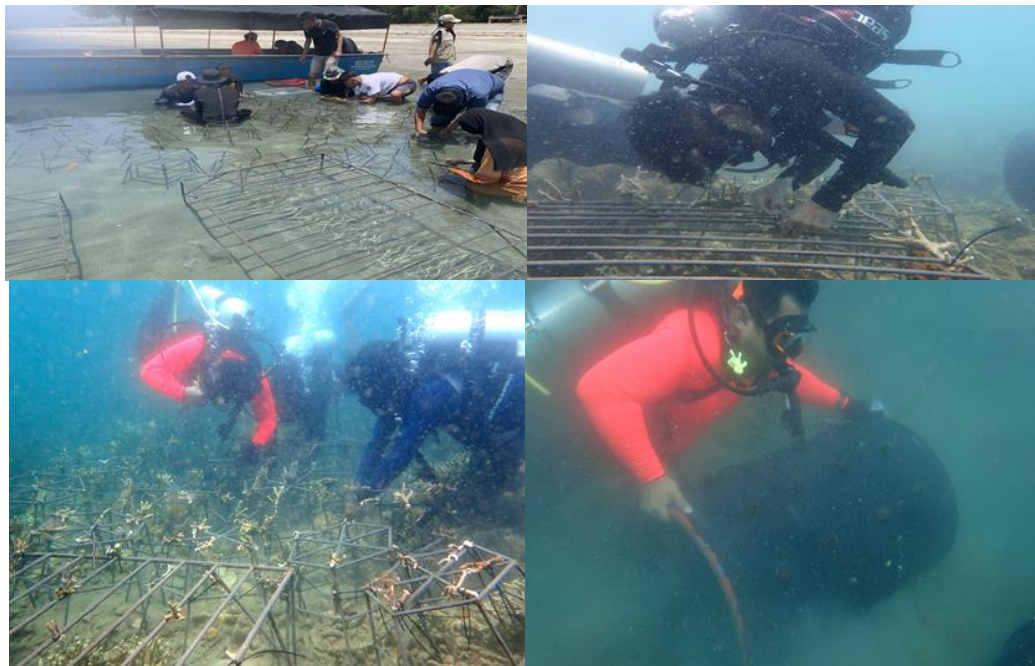
Gambar 3 Pembuatan Atraktor Cumi-Cumi dan Media Transplantasi Karang

Berdasarkan hasil kegiatan, lokasi penurunan alat berada pada substrat pasir berkarang yang tidak padat oleh ekosistem karang, pemilihan lokasi transplantasi

sangat penting, lokasi transplantasi harus memiliki kedalaman minimal 1 meter ketika surut terendah, dengan dasar perairan yang didominasi oleh *rubble* (Jefri *et al.*, 2023). Pemindahan rangka transplan ke lokasi dilakukan dengan bantuan kapal untuk mempercepat proses tersebut. Penempatan rangka di dasar perairan di lokasi transplantasi dilakukan oleh penyelam dengan menggunakan peralatan SCUBA maupun yang *snorkeling*. Faktor sedimentasi juga menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan lokasi karena akan dapat menghambat pertumbuhan bahkan menyebabkan kematian pada transplan yang telah diturunkan di perairan (Adriman *et al.*, 2013).

Media transplantasi terumbu karang model *spider* sebanyak 20 unit, model rak/meja sebanyak 2 unit dan atraktor cumi-cumi model *spider* sebanyak 2 unit berhasil diturunkan di perairan desa Liku Kecamatan Samaturu, bibit karang sebanyak 650 harapannya dengan teknologi tersebut dapat meningkatkan tangkapan ikan karang termasuk cumi-cumi secara berkelanjutan, sosialisasi dan transfer pengetahuan juga diberikan oleh nelayan lokal kiranya dapat memberikan informasi tentang pentingnya menjaga terumbu karang dan mempraktikkan penangkapan ikan yang ramah lingkungan sehingga keberlanjutan sumber daya ikan dapat terjaga. Upaya transplantasi karang ini dapat diterapkan secara aplikatif untuk memperbaiki kerusakan ekosistem terumbu karang sehingga dapat mengembalikan kondisi terumbu karang dan tetap terjaga sesuai dengan tujuan arah kebijakan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomer 14 meningkatkan konservasi, rehabilitasi dan peningkatan ketahanan masyarakat terhadap bencana di pesisir dan laut (Manurung *et al.*, 2023).

Pemasangan atraktor cumi-cumi di suatu perairan merupakan suatu rekayasa lingkungan agar sumber daya cumi-cumi dapat meningkat. Berdasarkan hasil penelitian, dikatakan bahwa pemasangan atraktor cumi-cumi berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, pemasangan atraktor dapat meningkatkan keberadaan sumber daya cumi-cumi pada suatu perairan (Mulyono *et al.*, 2023). Gambar 4 menyajikan saat tim dan peserta melakukan pelepasan atraktor cumi-cumi dan transplantasi karang menggunakan media *spider* dan meja.



Gambar 4 Pelepasan Atraktor Cumi-Cumi dan Transplantasi Karang

Baik proses penurunan atraktor cumi-cumi maupun transplantasi karang dilaksanakan dengan metode partisipatif, yakni masyarakat dilibatkan secara langsung agar dapat menguasai dan mengerti proses teknologi yang diterapkan di lokasi mitra. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang di daerah perlindungan laut, keterlibatan masyarakat secara aktif baik moril maupun materiil diperlukan dalam pengelolaan suatu sumber daya seperti perikanan (Koko *et al.*, 2009).

Selain menurunkan transplantasi karang dan atraktor cumi, pelaksana juga membagikan lampu signal keselamatan kapal untuk memberikan informasi keselamatan dan meminimalisir kecelakaan kapal yang terjadi di lokasi mitra, pentingnya nelayan memiliki pengetahuan mengenai pentingnya K3 dan fasilitas alat keselamatan yang dapat digunakan ketika berlayar mencari ikan (Amalia *et al.*, 2021). Monitoring hasil transplantasi dan atraktor cumi-cumi juga selalu dilakukan dengan cara membersihkan media dari lumut yang menempel agar laju pertumbuhan media dapat meningkat. Adapun kegiatan distribusi lampu signal untuk keselamatan kapal nelayan dan kegiatan monitoring karang hasil transplantasi disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Pembagian Lampu Keselamatan dan Monitoring Hasil Transplantasi

Manfaat yang diperoleh dengan adanya kegiatan PkM ini yaitu adanya peningkatan kesadaran masyarakat nelayan tentang pentingnya peran ekosistem terumbu karang, serta kesadaran masyarakat nelayan akan pentingnya penggunaan alat tangkap ramah lingkungan. Alat tangkap yang tidak ramah lingkungan seperti bahan peledak dan potas atau bus membuat ikan-ikan mabuk dan kemudian mati lemas, tetapi mempunyai pengaruh menghambat pertumbuhan, perkembangan serta metabolisme dan membuat sel-sel biota laut menjadi kering dan akhirnya mati (Permana *et al.*, 2021).

Selain itu, manfaat yang diperoleh dari kegiatan PkM ini yaitu terbentuknya terumbu karang baru dan terbentuknya atraktor atau tempat pemijahan cumi-cumi sehingga ketersediaan di alam meningkat dan berpengaruh signifikan dengan pendapatan nelayan secara berkelanjutan. Terumbu karang baru diharapkan meningkatkan sumber daya perikanan karang sehingga tangkapan nelayan bertambah dan berkelanjutan. Selain itu, terbentuknya ekosistem karang yang baik dan indah juga dapat meningkatkan pendapatan di sektor pariwisata terutama untuk *snorkeling* dan menyelam sehingga tingkat kunjungan wisatawan di Pantai Kayuangan Kolaka juga meningkat. Pengembangan pariwisata bahari menimbulkan dampak terhadap ekosistem perairan di tempat wisata (Jubaedah & Anas, 2019).

SIMPULAN

Kegiatan berupa peningkatan kesadaran dan pelatihan untuk memulihkan ekosistem pesisir seperti ekosistem terumbu karang sangat penting bagi masyarakat untuk menyeimbangkan antara tangkapan nelayan dengan pemulihan lingkungan agar sumber daya ikan dapat bertambah dan berkelanjutan sehingga dapat dimanfaatkan hingga generasi yang akan datang. Teknologi transplantasi terumbu karang dan atraktor cumi-cumi menjadi solusi bagi masyarakat pesisir untuk meningkatkan hasil tangkapan ikan dan cumi-cumi secara bertanggung jawab dan berkelanjutan. Taman karang ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk wisata bawah air di daerah pantai Kayuangan sehingga kawasan wisata ini bukan hanya sumber daya ikan yang dapat dimanfaatkan tetapi peningkatan retribusi wisata dan meningkatkan UMKM masyarakat sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksana pengabdian kepada masyarakat mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) KEMENDIKBUD RISTEK dan Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang telah mendukung atas terlaksananya program kemitraan masyarakat tahun 2023 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriman, Purbayanto, A., Budiharso, S., & Damar, A. (2013). Pengaruh sedimentasi terhadap terumbu karang di kawasan konservasi laut daerah bintang timur kepulauan riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(1), 90–101.
- Amalia, P. A., Rusman, Abidin, Z., Patayang, M. (2021). Sosialisasi alat keselamatan dan menghindari faktor penyebab kecelakaan perahu nelayan desa pantauan. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(3), 50-54.
- Baskoro, M. S., Sondita, M. F. A., Yusfiandayani, R., & Syari, I. A. (2017). Efektifitas bentuk atraktor cumi-cumi sebagai media penempelan telur cumi-cumi (*Ioligo* sp). *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(3), 177.
- Gumolili, Y. J. H. (2021). Biota identifikasi biota-biota yang berasosiasi pada area transplantasi karang “coral garden stock center” di pantai malalayang manado. *Jurnal Hospitaliti Dan Pariwisata*, 4(2), 156–163.
- Jefri, E., Himawan, M. R., Damayanti, A. A., Lestariningsih, W. A., Hilyana, S., Amir, S., ... & Putra, N. W. A. (2023). Rehabilitasi terumbu karang dengan aplikasi metode web spider dalam mendukung ekowisata di desa labuan

- pandan kecamatan sambelia kabupaten lombok timur. *Jurnal SIAR ILMUWAN TANI*, 4(2), 226-232.
- Jubaedah, I., & Anas, P. (2019). Dampak pariwisata bahari terhadap ekosistem terumbu karang di perairan Nusa Penida, Bali. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 13(1), 59-75.
- Koko, A., Susatya, A., & Apriyanto, E. (2019). Persepsi dan partisipasi nelayan dalam pengelolaan daerah perlindungan laut sekunyit kabupaten kaur provinsi Bengkulu. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(1), 49-58.
- Kusdiantoro, K., Fahrudin, A., Wisudo, S. H., & Juanda, B. (2019). Perikanan tangkap di Indonesia: potret dan tantangan keberlanjutannya. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 14(2), 145-162.
- Malik, A., & Anzani, L. (2023). Pengaruh perbedaan modul transplantasi karang terhadap pertumbuhan karang di pulau pramuka. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 4(2), 90-103.
- Manurung, V. R., Susetya, I. E., Husaini, H., Arinah, H., & Nazara, W. (2023). Upaya transplantasi terumbu karang (*Acropora* sp.) sebagai rehabilitasi fungsi kawasan ekosistem terumbu karang terdampak tumpahan minyak aspal di desa Afulu kabupaten Nias Utara. *Jurnal Abdi Insani*, 10(3), 1526-1535.
- Mulyono, M., Imron, M., Hestirianoto, T., Kholilullah, I., Prasetyo, S. L., Komarudin, D., & Yuwandana, D. P. (2023). Efektivitas atraktor cumi-cumi di Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 14(1), 55-64.
- Permana, R. D., Sunarto, S., Harahap, S. A., Riyantini, I., & Ilham, Y. (2021). Potassium cyanide (KCN) content in coral reefs and its effect on the abundance of indicator-fishes in the Anambas Islands. *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 214-221.
- Prasetya, A., Hasidu, L. O. A. F., Maharani, M., Kasim, M., & Mustasim, M. (2022). Pendugaan Thermal Front Sebagai Indikator Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Laut Banda. *Jurnal Airaha*, 11(02), 297-303.
- Pratiwi, D. B., Ramses, R., & Efendi, Y. (2019). Perbedaan laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup karang jenis *Montipora tuberculosa* berasal dari induk transplantasi dan induk dari alam. *SIMBiosa*, 8(1), 10-19.
- Saputra, A., Permana, D. D., Cahyo, F. D., Arif, A., & Wijonarko, E. A. (2021). Transplantasi terumbu karang *Acropora* spp. untuk rehabilitasi terumbu karang di Pulau Panjang, Teluk Banten. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 4(2), 105-115.