

LAPORAN AKHIR
PEMBERDAYAAN KEMITRAAN MASYARAKAT



**PENDAMPINGAN PENERAPAN TEKNOLOGI ATRACTOR CUMI-CUMI
DAN TRANSPALANTASI KARANG UNTUK PENINGKATAN HASIL
TANGKAPAN DAN SUMBERDAYA BERKELANJUTAN**

Arif Prasetya, S.Pi., M.Si/0029128908(Ketua)
La Ode Abdul Fajar Hasidu, S.Si., M.Si/0029019302 (Anggota)
Sudarwin Kamur, S.Si.,M.Pd (Anggota)

UNIVERSITAS SEMBILAN BELAS NOVEMBER KOLAKA
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Pelaksana : pendampingan penerapan teknologi atractor cumi-cumi dan transpalantasi karang untuk peningkatan hasil tangkapan dan sumberdaya berkelanjutan

Nama Lengkap : Arif Prasetya, S.Pi., M.Si
NIDN : 0029128908
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Ilmu Perikanan
Nomor HP : 082188410750

Nama Lengkap (anggota) : La Ode Abdul Fajar Hasidu, S.Si., M.Si
NIDN : 0029019302
Program Studi : Ilmu Kelautan
Perguruan Tinggi : Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Nama Lengkap (anggota) : Sudarwin kamur, S.Si., M.Pd
NIDN : 0027108909
Program Studi : Pendidikan Geografi
Perguruan Tinggi : Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Anggota mahasiswa(3)

Nama Lengkap : Regina Rezki Atira Lengkong
NIM : (221310747)
Perguruan Tinggi : Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Anggota mahasiswa(4)

Nama Lengkap : Indra Ardiansyah
NIM : (222731369)
Perguruan Tinggi : Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Anggota mahasiswa(5)

Nama Lengkap : Salsa Mariska
NIM : (230630119)
Perguruan Tinggi : Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Tahun Pelaksanaan : 2024

Biaya : Rp. 25.840.000,- :



Kolaka, 21 November 2024
Ketua

Arif Prasetya, S.Pi., M.Si
NIDN. 0029128908

PRAKATA

Kawasan pertambangan di Kabupaten Kolaka cukup luas, sehingga mengancam sumberdaya perikanan kelautan yang berada di kawasan hilir atau pesisir. Aktifitas penangkapan ikan dengan cara illegal atau menggunakan bomb juga masih ditemukan di perairan Kolaka sehingga diperlukan metode pencegahan dan inovasi-inovasi untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan. 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 sumberdaya cumi-cumi di perairan. Usaha transplantasi karang juga diperlukan untuk menyeimbangkan pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk tetap lestari dan berkelanjutan.

Pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat meminimalisir dan merestorasi ekosistem terumbu karang, meningkatkan penangkapan cumi-cumi masyarakat sekitar secara berkelanjutan dan memberikan edukasi konservasi dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perikanan serta mengedukasi nelayan dalam peningkatan pemahaman keselamatan beraktifitas di laut.

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada **Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM)** yang memberikan kesempatan kepada dosen di perguruan tinggi untuk berkolaborasi menghasilkan penelitian dan pengabdian yang dapat menjadi solusi dan inovasi di tengah kebutuhan dan tantangan masyarakat.

BAB 1

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan sumberdaya 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 sumberdaya perikanan kelautan yang berada di kawasan hilir atau pesisir. Aktifitas 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 Fahrudin *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 kedepannya diperlukan perbaikan terhadap pengelolaan perikanan yang dapat ditempuh melalui pengelolaan sumberdaya 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 sumberdaya cumi-cumi di perairan. Usaha transplantasi karang juga diperlukan

untuk menyeimbangkan pemanfaatan sumberdaya 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 sumberdaya perikanan berkelanjutan di lokasi mitra. Luaran program diharapkan peningkatan produksi tangkapan ikan karang dan cumi-cumi serta keberlanjutan sumberdaya sepanjang musim di lokasi mitra. Mitra kami dalam pengabdian masyarakat ini adalah kelompok nelayan bernama kelompok nelayan Liku, beralamat di Desa Liku, Kecamatan Samaturu, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Bidang kegiatan pengabdian yang kami laksanakan masuk dalam bidang perikanan untuk *Blue Economy*, penerapan teknologi atraktor cumi-cumi untuk memikat cumi-cumi agar meletakkan telurnya sehingga memperkaya stok sumberdaya cumi-cumi dan transplantasi karang untuk memperbaiki ekologi terumbu karang agar sumberdaya perikanan karang tetap berkelanjutan.

BAB 2

TARGET DAN LUARAN

1. Tersedianya teknologi transplantasi karang di lokasi mitra
2. Tersedianya teknologi atraktor cumi-cumi di lokasi mitra
3. Tersedianya alat keselamatan untuk kegiatan mitra
4. Mitra dapat membuat teknologi yang serupa
5. Meningkatnya pemahaman mitra terkait konservasi
6. Meningkatnya kemampuan mitra dalam menggunakan alat keselamatan dan teknologi yang telah disediakan oleh pelaksana
7. Meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mitra terkait pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan
8. Meningkatkan hasil tangkapan ikan dan cumi-cumi di lokasi mitra
9. Meningkatkan produksi penangkapan ikan dan berkelanjutan dengan menjaga ekosistem terumbu karang.

Luaran PKM ini yaitu artikel yang akan diterbitkan dalam Jurnal pengabdian masyarakat terindeks SINTA 4, akan diseminarkan dalam konferensi pengabdian kepada masyarakat tahun 2023, HAKI dalam bentuk poster panduan pembuatan teknologi transplantasi terumbu karang dan atraktor cumi-cumi. Video dan Artikel media digital/berita terkait pengabdian kepada masyarakat, Laporan akhir dan video kegiatan pelaksanaan.

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan tempat pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Liku, Kecamatan Samaturu, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara pada bulan September-November 2023. Mitra sasaran kegiatan adalah kelompok nelayan tradisional yang melakukan aktifitas penangkapan ikan di perairan Desa Liku, jarak lokasi mitra sasaran dengan pelaksana kegiatan yaitu Universitas Sembilanbelas November Kolaka sejauh ± 60 km.

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 efektifitas 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.

Teknologi yang kami terapkan untuk merehabilitasi terumbu karang adalah media transplantasi model hex 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, Minsaris, and Anzani 2023), indikator penting adalah faktor lingkungan yang dapat memengaruhi keberhasilan transplantasi karang, sementara untuk meningkatkan hasil tangkapan cumi-cumi di lokasi mitra menggunakan teknologi atraktor cumi-cumi. Media spider menggunakan bahan besi 10 mm sementara model rak atau meja menggunakan bahan besi 12 mm. kami menurunkan sebanyak 20 unit model spider, 2 unit model rak berukuran 1.5 x 1.5 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 kami potong/ambil 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.

Berdasarkan penelitian tentang efektifitas bentuk atraktor cumi-cumi sebagai media penempelan telur cumi-cumi (*Loligo sp*), atraktor berbentuk silinder dari drum bekas diteliti untuk mengetahui keefektifan dari dua bentuk atraktor. Atraktor dipasang pada kedalaman 3-5m dengan cara berselingan antara bentuk kotak dan silinder. 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. Atraktor cumi-cumi 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 kemudian diangkut menggunakan kapal lalu diturunkan menggunakan alat selam atau SCUBA dikedalaman ± 10 m, atraktor cumi-cumi diturunkan sebanyak dua unit.

BAB 4

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

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, Himawan, and Damayanti 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 mempraktekkan penangkapan ikan yang ramah lingkungan sehingga keberlanjutan sumberdaya 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 sumberdaya cumi-cumi dapat meningkat, berdasarkan penelitian (Mulyono et al. 2023), dikatakan bahwa pemasangan atraktor cumi-

cumi berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, pemasangan atraktor dapat meningkatkan keberadaan sumberdaya cumi-cumi pada suatu perairan.

PkM ini menghasilkan beberapa manfaat :

1. Meningkatnya kesadaran masyarakat nelayan tentang pentingnya peran ekosistem terumbu karang
2. Kesadaran masyarakat nelayan menggunakan alat tangkap ramah lingkungan/tidak menggunakan bius dan bahan peledak. Potas atau bius 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 (Dimas, Harahap, and Riyantini 2021).
3. Terbentuknya terumbu karang baru diharapkan meningkatkan sumberdaya perikanan karang sehingga tangkapan nelayan bertambah dan berkelanjutan.
4. Terbentuknya atraktor atau tempat pemijahan cumi-cumi sehingga ketersediaan di alam meningkat dan berpengaruh signifikan dengan pendapatan nelayan secara berkelanjutan.
5. Terbentuknya ekosistem karang yang baik dan indah juga dapat meningkatkan pendapatan di sektor pariwisata terutama untuk snorkling dan menyelam sehingga tingkat kunjungan wisatawan di Pantai Kayuangan Kolaka juga meningkat. Pengembangan pariwisata bahari menimbulkan dampak terhadap ekosistem perairan di tempat wisata (Jubaedah and Anas 2019).

Media transplantasi berbentuk meja sebanyak 2 unit diturunkan ke dalam lokasi penangkapan mitra, 20 unit berbentuk *hex* atau *spider* dapat dilihat pada Gambar 1, model media yang digunakan kemudian di cat berwarna hitam yang dicampurkan dengan resin dan pasir untuk mengurangi risiko korosi pada alat yang diturunkan.

Proses penurunan alat 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 materil diperlukan dalam pengelolaan suatu sumberdaya seperti perikanan (Koko, Agus Susatya, and Apriyanto 2009).



Gambar 1. Pembuatan, Pengikatan dan Penurunan Alat

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), pasca penurunan alat kami juga selalu memonitoring alat dengan cara membersihkan media dari lumut yang menempel agar laju pertumbuhan media dapat meningkat (Gambar 2).



Gambar 2. Pembagian Lampu Keselamatan dan Monitoring Alat.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

Kesimpulan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu :

1. Upaya 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 sumberdaya ikan dapat bertambah dan berkelanjutan dapat dimanfaatkan hingga generasi yang akan datang.
2. 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 kayuangin sehingga kawasan wisata ini bukan hanya sumberdaya ikan yang dapat dimanfaatkan tetapi peningkatan retribusi wisata dan meningkatkan UMKM masyarakat sekitarnya.

Saran :

1. Sebaiknya anggaran pelaksanaan dari DRTPM sesuai dengan jadwal pelaksanaan yaitu diawal atau dipertengahan tahun agar pelaksanaan dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Anggaran pelaksanaan yang disetujui masih jauh dari anggaran yang kami usulkan, kami berharap anggaran yang disetujui tidak jauh berbeda dengan anggaran yang diusulkan agar pelaksanaan dapat efektif dan berjalan sesuai target program.

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, Ari Purbayanto, Sugeng Budiharso, and Ario Damar. 2013. "Pengaruh Sedimentasi Terhadap Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Laut Daerah Bintang Timur Kepulauan Riau." *Berkala Perikanan Terubuk* 41(1): 90–101.
- Amalia, Puji Astuti et al. 2021. "Sosialisasi Alat Keselamatan Dan Menghindari Faktor Penyebab Kecelakaan Perahu Nelayan Desa Pantauan." 4: 50–54.
- Baskoro, Mulyono S., M. Fedi A. Sondita, Roza Yusfiandayani, and Indra Ambalika Syari. 2017. "Efektifitas Bentuk Atraktor Cumi-Cumi Sebagai Media Penempelan Telur Cumi-Cumi (*Loligo Sp.*)" *Jurnal Kelautan Nasional* 10(3): 177.
- Dimas, Rizki, Syawaludin A Harahap, and Indah Riyantini. 2021. "Potassium Cyanide (KCN) Content in Coral Reefs and Its Effect on The Abundance of Indicator-Fishes in The Anambas Islands." 5(April): 214–21.
- Fahrudin, Achmad, Sugeng Hari Wisudo, and Bambang Juanda. 2019. "Perikanan Tangkap Di Indonesia : Potret Dan Tantangan Keberlanjutannya." : 145–62.
- Gumolili, Youdy Joseph Hendrik. 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): 156–63.
- Jefri, Edwin, Mahardika Rizqi Himawan, and Ayu Adhita Damayanti. 2023. "Rehabilitasi Terumbu Karang Dengan Aplikasi Metode Web Spider Dalam Mendukung Ekowisata Di Desa Labuan Pandan Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur." 4(2): 226–32.
- Jubaedah, Iis, and Pigoselpi Anas. 2019. "Dampak Pariwisata Bahari Terhadap Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Nusa Penida , Bali [The Impact of Tourism on Marine Ecosystems Against The Coral Reefs in The Perairan Nusa Penida Merupakan." 13(April): 59–76.
- Koko, Andrias, Agus Susatya, and Enggar Apriyanto. 2009. "Persepsi Dan Partisipasi Nelayan Dalam Pengelolaan Daerah Perlindungan Laut Sekunyit Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu." : 49–58.
- Malik, Abdul, La Ode Alam Minsaris, and Luthfi Anzani. 2023. "Pengaruh Perbedaan Modul Transplantasi Karang Terhadap Pertumbuhan Karang Di Pulau Pramuka." 4(2): 90–103.
- Manurung, Vindy Rilani et al. 2023. "Upaya Transplantasi Terumbu Karang (*Acropora Sp.*) Sebagai Rehabilitasi Fungsi Kawasan Ekosistem Terumbu Karang Terdampak Tumpahan Minyak Aspal Di Desa Afulu Kabupaten Nias Utara." 10(September): 1526–35.
- Mulyono et al. 2023. "Efektifitas Atraktor Cumi-Cumi Di Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat." 14(1): 55–64.
- Prasetya, Arif et al. 2022. "Pendugaan Thermal Front Sebagai Indikator Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Di Laut Banda." *Jurnal Airaha* 11(02): 297–303.
- Pratiwi, Devi Bella, Ramses Ramses, and Yarsi Efendi. 2019. "Perbedaan Laju Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Karang Jenis *Montipora Tuberculosa* Berasal Dari Induk Transplantasi Dengan Induk Dari Alam."

Simbiosis 8(1): 10.

Saputra, Afandi et al. 2022. "Transplantasi Terumbu Karang *Acropora* Spp, Untuk Rehabilitasi Terumbu Karang Di Pulau Panjang, Teluk Banten." *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)* 4(2): 105.