



**PROTEKSI ISI  
LAPORAN AKHIR**

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi pengabdian kepada masyarakat

**LAPORAN AKHIR PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

ID Proposal: e67a823e-28a7-423b-afc3-0a54275fbf58  
Rencana Pelaksanaan PPM: tahun 2022 s.d. tahun  
2022

**1. JUDUL PPM**

Eco friendly artificial coral reefs melalui recovery limbah cangkang kerang di Pantai Mutiara Desa Wisata Tasikmadu

Bidang Fokus	Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema	Lama Kegiatan Jumlah Keterlibatan
Kemaritiman	Pengabdian Kepada Masyarakat Kompetitif Nasional	Penerapan Iptek Masyarakat	1 tahun 5 mahasiswa

**2. IDENTITAS PENGUSUL**

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
MIRNA APRIANI Ketua Pengusul	Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	Teknik Pengolahan Limbah	Menyusun pemenuhan persyaratan mulai dari proposal sampai dengan pelaporan kegiatan; Merencanakan, mengkoordinasikan, melaksanakan, menganalisis dan mengevaluasi seluruh tahapan kegiatan; Menyusun karya ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN; Memastikan tim bekerja bersama-sama sesuai dengan tugas dan tanggung jawab secara proporsional.	6169067	2

AGUNG PRASETYO UTOMO S.Pd, M.T Anggota Pengusul 1	Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	Teknik Perancangan Dan Kontruksi Kapal	Membantu penulisan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan pelaporan akhir; Melakukan survey awal dan memastikan kegiatan inisiasi kerjasama dengan mitra dapat berjalan lancar; Memastikan keberhasilan produk uji sampai penanaman artificial coral reefs hasil dari diseminasi dan praktek pembuatan; Melaksanakan kegiatan diseminasi	6744393	0
--	--	--	---	---------	---

			dan memberikan pelatihan; Menyusun luaran artikel untuk publikasi media elektronik.		
LUQMAN CAHYONO S.Pd, M.T Anggota Pengusul 2	Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	Teknik Pengolahan Limbah	Membantu penulisan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan pelaporan akhir; Memastikan manajemen kegiatan sesuai dengan jadwal; Mengatur pelaksanaan diseminasi, praktek pembuatan sampai penanaman terumbu; Mengatur pembiayaan sampai dengan menyusun laporan keuangan; Membantu dalam publikasi karya ilmiah di jurnal nasional terindeks; Menyusun dokumentasi dan video kegiatan bersama tim mahasiswa .	6743935	0

### 3. MITRA PPM

Pelaksanaan PPM melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan PPM dan mitra sebagai sasaran PPM

Kategori Mitra, Tipe Mitra	Mitra	Dana
- Mitra Sasaran - Masyarakat Tidak Produktif Secara Ekonomi (Masyarakat Umum/Biasa)	- Kacuk Wibisono - Ketua Kelompok Masyarakat Pengawas Pantai Mutiara Trenggalek	Tahun 1: Rp 000 Tahun 2: Rp 000 Tahun 3: Rp 000

### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Pada bagian ini, pengusul wajib mengisi luaran wajib dan tambahan, tahun capaian, dan status pencapaiannya. Luaran PPM berupa artikel diwajibkan menyebutkan nama jurnal yang dituju dan untuk luaran berupa buku harus mencantumkan nama penerbit yang dituju.

#### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian	Keterangan
1	Publikasi di jurnal nasional ber ISSN	Artikel di jurnal Internasional ber ISSN	Accepted	Frontiers in Community Service and Empowerment Vol. 1 No. 4, December 2022
1	Video pelaksanaan kegiatan	Konten Video pelaksanaan kegiatan	Online/bisa diakses	
1	Peningkatan pemberdayaan mitra	Peningkatan keterampilan mitra	Tercapai	Mitra terampil membuat artificial coral reefs sesuai kriteria desain
1	Publikasi di media massa cetak / elektronik	Artikel di media cetak / elektronik	Published / Online Bisa diakses	

#### Luaran Tambahan

Tahun	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian	Keterangan
-------	-----------------	--------------	-----------------------	------------

Luaran				
--------	--	--	--	--

## 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 1 Tahun Rp. 29,100,000**

**Tahun 1 Total Rp. 29,100,000**

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data (Capaian Paska Pelaksanaan Pengabdian)	Biaya analisis sampel produk pengabdian	Unit	1	775,000	775,000
Analisis Data (Capaian Paska Pelaksanaan Pengabdian)	Biaya konsumsi rapat	OH	6	50,000	300,000
Bahan	ATK	Paket	1	245,000	245,000
Bahan	Bahan pelaksanaan pengabdian	Unit	1	13,730,000	13,730,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Paket	1	1,800,000	1,800,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya publikasi di media masa	Paket	3	500,000	1,500,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	Honorarium narasumber	OJ	4	250,000	1,000,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	Transport	OK (kali)	6	200,000	1,200,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	Penginapan	OH	6	300,000	1,800,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	HR Pembantu Pelaksana Pengabdian	OB	10	75,000	750,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	HR Sekretariat/Administrasi pelaksanaan pengabdian	OB	10	125,000	1,250,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	HR Pembantu Lapangan	OH	10	75,000	750,000
Pengumpulan Data (Pelaksanaan Pengabdian)	Biaya konsumsi	OH	26	50,000	1,300,000
Sewa Peralatan	Peralatan Pelaksanaan Pengabdian	Unit	1	1,500,000	1,500,000
Sewa Peralatan	Transport Pelaksanaan Pengabdian	OK (kali)	6	200,000	1,200,000



Isian Substansi Proposal

## SKEMA PENERAPAN IPTEK MASYARAKAT

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

Ringkasan usulan maksimal 500 kata yang memuat permasalahan, solusi dan target luaran yang akan dicapai sesuai dengan masing-masing skema pengabdian kepada masyarakat. Ringkasan juga memuat uraian secara cermat dan singkat rencana kegiatan yang diusulkan.

### RINGKASAN

Terumbu karang di Kabupaten Trenggalek berada tersebar di 5 (lima) site, salah satunya terletak di Pantai Mutiara Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo. Kondisi terumbu karang di Pantai Mutiara berada dalam kategori jelek. Kategori penilaian berdasarkan persentase tutupan karang hidup sebagai foundation species kurang dari 25%. Pantauan status coral bleaching di Pantai Mutiara juga berada pada tingkat watch (dalam pemantauan). Hal ini menunjukkan bahwa terumbu mengalami heat stress. Coral bleaching adalah terjadinya pemutihan karang akibat kehilangan simbiosis dengan alga bersel tunggal, zooxanthellae. Alga berfotosintesis, menyediakan makanan bagi karang dan timbal balik simbiosis menerima perlindungan dan nutrisi yang dibutuhkan untuk fotosintesis. Zooxanthellae bersifat sensitif terhadap stress/ tekanan termasuk perubahan suhu, dan ketika mereka mati/ meninggalkan karang, maka karang yang memutih biasanya tidak dapat memenuhi kebutuhan energinya.

Ekosistem terumbu karang mempunyai banyak peranan, dari segi ekologi maupun sosial ekonomi. Dari segi ekologi, merupakan habitat bagi banyak biota laut yang merupakan sumber keanekaragaman hayati. Selain itu, terumbu karang merupakan tempat memijah, mencari makan, dan berlindung bagi ikan-ikan, sehingga kondisi terumbu yang baik mampu meningkatkan produktivitas perikanan. Fungsi lain juga mampu melindungi pantai dari abrasi. Dari segi sosial ekonomi, pendapatan masyarakat pesisir dapat meningkat baik dari hasil perikanan maupun dari wisata bahari. Mengingat begitu besar manfaat yang diberikan, maka terumbu karang perlu mendapatkan perhatian yang lebih baik dari pemerintah, akademisi, masyarakat, LSM, kalangan pengusaha maupun politisi.

Pantai Mutiara termasuk ke dalam tiga puluh lima desa pertama dari seratus desa yang dicanangkan dalam Program Seratus Desa Wisata (Sadewa) oleh Bupati Trenggalek. Pantai Mutiara merupakan bagian dari Kecamatan Watulimo yang memiliki potensi terbesar sebagai penghasil ikan laut yaitu mencapai 98,7% dibandingkan dengan Kecamatan Munjungan dan Panggul. Sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan potensi wisata alam yang didukung adanya keberlanjutan ekosistem terumbu karang.

Restorasi terumbu untuk meningkatkan status terumbu di Trenggalek dari jelek menjadi baik, akan membutuhkan waktu yang lama apabila mengandalkan pertumbuhan terumbu secara alami. Pada kondisi normal, karang dapat mencapai pertumbuhan hingga sekitar 2 cm per tahun untuk karang massive dan 10 cm untuk karang bercabang. Solusi permasalahan dilakukan melalui artificial coral reefs) untuk mempercepat pertumbuhannya. Terumbu karang buatan dapat direkayasa menggunakan adhesive/ attachment material seperti semen portland dan pasir. Terumbu buatan yang akan dibuat berbentuk piramida berbahan dasar campuran semen dan pasir, ditambahkan dengan limbah cangkang kerang sebagai upaya recovery. Cangkang kerang di wilayah pesisir menjadi sumber sampah yang memiliki potensi untuk diolah melalui pendekatan recovery. Cangkang kerang ditambahkan

dalam campuran semen dan pasir untuk menambah tingkat kekasaran terumbu buatan agar dapat mempercepat proses penempelan biota.

Target luaran berupa peningkatan level keberdayaan mitra secara kuantitatif dan kualitatif; satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN; satu artikel pada media massa cetak/elektronik; video kegiatan.

Rencana kegiatan yang diusulkan meliputi existing survey termasuk pertemuan dengan mitra yaitu Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Trenggalek; pembuatan produk uji artificial coral reefs; analisis dan evaluasi; pelaksanaan diseminasi dan pembuatan produk artificial coral reefs bersama pokdarwis, pokmas dan masyarakat sekitar yang diawali dengan ceramah dilanjutkan dengan pelatihan serta praktek pembuatan; penanaman terumbu buatan.

#### KATA KUNCI

Kata kunci maksimal 5 kata

Artificial coral reefs; sadewa; pantai mutiara; cangkang kerang; piramida

#### PENDAHULUAN

Pendahuluan tidak lebih dari 2000 kata yang berisi analisis situasi dan permasalahan mitra yang akan diselesaikan. Tujuan kegiatan dan target luaran dirumuskan secara singkat meliputi minimal dua lingkup permasalahan. Jelaskan jenis permasalahan yang akan ditangani dalam program PIM, khususnya pada masyarakat produktif secara ekonomi, calon wirausaha baru meliputi bidang produksi, manajemen usaha dan pemasaran (hulu hilir usaha) dan kelompok masyarakat non produktif. Untuk kegiatan yang tidak bermuara pada bidang ekonomi, wajib mengungkapkan rinci permasalahan yang diprioritaskan untuk diselesaikan seperti peningkatan pelayanan, peningkatan ketentraman masyarakat, memperbaiki/membantu fasilitas layanan dan lain-lain. Permasalahan masyarakat dalam segala bidang, seperti bidang sosial, budaya, ekonomi, keamanan, kesehatan, pendidikan, hukum, dan berbagai permasalahan lainnya secara komprehensif, bermakna, tuntas, dan berkelanjutan.

#### Latar Belakang

Program Seratus Desa Wisata (Sadewa) resmi diluncurkan oleh Bupati Trenggalek Mochamad Nur Arifin pada 15 Desember 2021 dalam acara Gelar Seni Budaya Daerah 2021. Sadewa merupakan langkah untuk mempercepat pemulihan ekonomi di Trenggalek memiliki target tahun 2024 telah ada 100 desa wisata sesuai target RPJMD. Konsep sadewa berbasis kearifan lokal mengusung wisata alam, seni, budaya dan cerita lokal sebagai petikan sejarah setempat. Desa wisata merupakan instrumen yang akan digunakan pemerintah kabupaten dalam mengungkit ekonomi daerah di masa pandemic Covid-19. Sejalan dengan Bupati, dalam atraksi seni dan budaya "Senandung Ngerit" pada 21 Desember 2021, Kepala Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Sunyoto menyampaikan perlu membangun kerjasama dan fasilitasi kesenian masyarakat, pembinaan seniman serta organisasi seni dan budaya. Atraksi ini merupakan langkah awal dalam komitmen mengembangkan potensi desa wisata. Selain mengembangkan seluruh potensi desa, masyarakat juga sadar akan pentingnya menjaga lingkungan. Pada acara yang sama, Pj Sekretaris Daerah, Anik Suwarni juga mendorong agar para pengelola desa berupaya menyajikan aneka potensi desa, mulai dari kesenian, kebudayaan lokal hingga keindahan alam<sup>1</sup>.

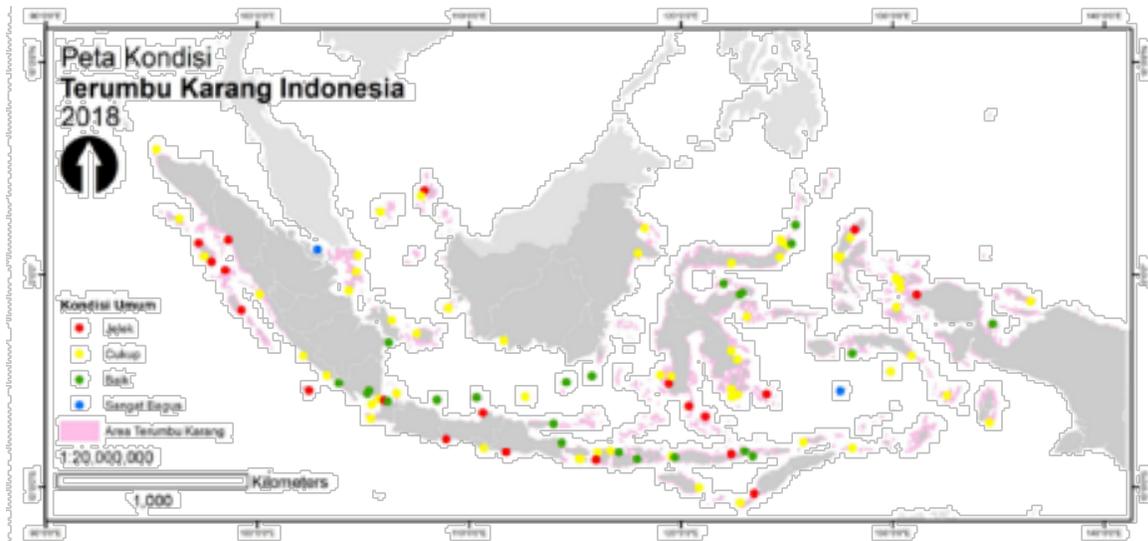
Kabupaten Trenggalek berada di bagian selatan Propinsi Jawa Timur memiliki dominasi wilayah pegunungan dan perbukitan di wilayah pesisir Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan samudera Indonesia. Secara geografis, kawasan pesisir Kabupaten Trenggalek memiliki potensi yang cukup signifikan untuk dikembangkan dari sektor perikanan, kelautan dan pariwisata. Hal ini tertuang dalam Rencana Program Infrastruktur Jangka Menengah (RPIJM) bidang cipta karya tahun 2016-2020. Pantai Mutiara salah satu pantai di Trenggalek terletak di desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo<sup>2</sup>. Dilansir dari media online Kabar Trenggalek pada 29 Desember 2021, Desa Tasikmadu merupakan satu dari 35 desa yang masuk dalam 100 desa wisata tahun 2021. Penjelasan Bupati Trenggalek yang dihimpun

media online [Republika.co.id](http://Republika.co.id) pada 8 September 2019, pantai Mutiara merupakan salah satu pantai yang sangat cocok untuk menjalankan olahraga paddle dan kegiatan wisata. Sehingga perlu adanya upaya agar ekosistem laut di Pantai Mutiara tetap berada dalam keseimbangan. Keseimbangan ekosistem laut perlu didukung adanya kondisi terumbu karang yang sehat<sup>3</sup>.

Ekosistem terumbu karang mempunyai banyak peranan, baik dari segi ekologi maupun sosial ekonomi. Dari segi ekologi, terumbu karang merupakan habitat bagi banyak biota laut yang merupakan sumber keanekaragaman hayati. Selain itu, terumbu karang merupakan tempat memijah, mencari makan, dan berlindung bagi ikan-ikan, sehingga kondisi terumbu yang baik mampu meningkatkan produktivitas perikanan. Terumbu karang juga merupakan tempat dihasilkannya berbagai macam senyawa penting untuk bahan suplemen maupun obat-obatan, terutama dari biota-biota benthos yang berasosiasi. Terumbu karang juga mampu melindungi pantai dari ancaman abrasi. Dari segi sosial ekonomi, pendapatan masyarakat pesisir dapat meningkat baik itu dari hasil perikanan maupun dari wisata bahari. Mengingat begitu besar manfaat yang diberikan, sudah seharusnya terumbu karang mendapatkan perhatian yang lebih baik dari pemerintah, masyarakat, LSM, kalangan pengusaha maupun politisi<sup>4,5</sup>.

Salah satu upaya dalam menjaga kelestarian terumbu karang adalah dengan membuat kawasan konservasi perairan. Tujuan dari kawasan konservasi adalah untuk melindungi, melestarikan dan memanfaatkan fungsi ekosistem sebagai habitat penyangga kehidupan biota perairan pada waktu sekarang dan yang akan datang. Selain itu, kawasan konservasi juga melindungi ciri khas tertentu dari kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil sehingga akan tercipta pengelolaan wilayah yang berkelanjutan. Di tahun 2017, total luas kawasan konservasi perairan di Indonesia adalah sekitar 19 juta hektar. Lokasi-lokasi kawasan konservasi perairan tersebar dari wilayah barat, tengah hingga timur sehingga mampu mencakup sebagian besar wilayah perairan Indonesia termasuk area terumbu karang. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan bahwa terumbu karang akan mengalami degradasi. Dalam hal ini pengaruh dari perubahan iklim global (kenaikan suhu permukaan air laut dan pengamasaman laut) sangat sulit dihindari dan sering terjadinya bencana (gempa dan tsunami) juga akan memberikan dampak negatif secara langsung terhadap terumbu karang<sup>4</sup>.

Terumbu karang adalah ekosistem kompleks yang terdiri oleh biota penghasil kapur (terutama karang) bersama biota lain yang hidup di dasar dan di kolom air. Adanya proses pelekatan biota-biota karang ke substrat dasar perairan, pembentukan kerangka kapur, segmentasi, degradasi, erosi dan akresi. Proses tersebut terjadi secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang sehingga terbentuklah terumbu karang. Sebagai habitat yang stabil, terumbu karang dihuni oleh biota-biota yang berasosiasi sehingga membentuk suatu jejaring kompleks sehingga ada keterkaitan antara biota yang satu dengan biota yang lain serta faktor lingkungan<sup>4,5,6</sup>.

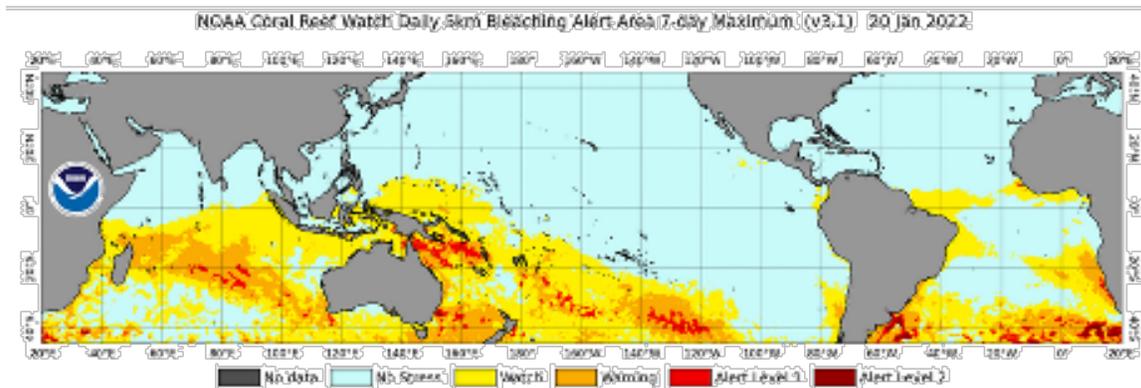


Gambar 1. Peta Kondisi terumbu karang di Indonesia

Karang di Indonesia tersebar dari Sabang sampai utara Jayapura namun dengan kelimpahan yang tidak merata dapat dilihat Gambar 1. Jumlah genera karang paling banyak di temukan di wilayah bagian timur Indonesia. Namun Karang mulai berkurang keanekaragamannya mulai dari Kalimantan hingga Sumatera. Wilayah pantai selatan Jawa berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang dicirikan memiliki keanekaragaman karang yang rendah. Pantai Selatan Jawa memiliki kondisi hidrodinamika perairan ekstrim sehingga tidak semua jenis karang mampu tumbuh. Ditambah lagi banyaknya sungai yang mengalir ke Samudera Hindia menyebabkan banyak terjadi sedimentasi dan salinitas yang tidak stabil<sup>4</sup>.

Kondisi terumbu karang di Trenggalek dilaporkan berada dalam kondisi jelek, hal ini ditentukan berdasarkan persentase tutupan karang hidup kurang dari 25%. Terdapat 5 (lima) site kawasan terumbu karang dan semua lokasi tersebut berada dalam kondisi jelek. Menurut data yang dirilis pada 1 Agustus 2018 oleh [www.coralreefwatch.noaa.gov](http://www.coralreefwatch.noaa.gov), terumbu karang di wilayah pesisir bagian selatan Pulau Jawa berada dalam tingkat watch (pemantauan). Tingkat watch (pemantauan) menunjukkan bahwa telah terjadi heat stress pada terumbu karang dan terjadi potensi coral bleaching. Gambar 2 menunjukkan status coral bleaching di dunia sehingga data terumbu karang Indonesia juga terekam dengan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa konservasi terumbu ini mengalami heat stress<sup>7</sup>. Coral bleaching adalah terjadinya pemutihan karang akibat kehilangan simbiosis dengan alga bersel tunggal, zooxanthellae. Alga zooxanthellae berfotosintesis dan menyediakan makanan bagi karang, dan timbal balik simbiosis menerima perlindungan dan nutrisi yang dibutuhkan untuk fotosintesis. Zooxanthellae bersifat sensitif terhadap stress/ tekanan termasuk perubahan suhu, dan ketika mereka mati atau meninggalkan karang, maka karang yang memutih biasanya tidak dapat memenuhi kebutuhan energinya. Dalam beberapa kasus, zooxanthellae kembali dan karang akan bertahan. Kematian karang akibat bleaching dan penyakit disebabkan adanya peningkatan panas serta penurunan kalsifikasi (karang) karena pengasaman laut (ocean acidification). Sejak tahun 1980 coral bleaching telah meningkat di seluruh terumbu karang di dunia, 80% terumbu di Samudera Hindia memutih sehingga menyebabkan 20% mengalami kematian. Saat ini Pantai Mutiara Trenggalek berada dalam kondisi stress dan dalam status pemantauan sehingga restorasi terumbu agar tidak menurun kepada level warning sampai alert level 2 perlu dilakukan melalui upaya pembuatan terumbu karang buatan<sup>5</sup>.

## Daily Global 5km Satellite Coral Bleaching Heat Stress Alert Area (Version 3.1, released August 1, 2018)



Gambar 2. Status Coral Bleaching

Pantai Mutiara menjadi salah satu konservasi terumbu di Trenggalek sebagai kawasan penopang kelestarian ekosistem laut. Pantai Mutiara merupakan bagian dari Kecamatan Watulimo yang memiliki potensi terbesar sebagai penghasil ikan laut yaitu mencapai 98,7% dibandingkan dengan Kecamatan Munjungan dan Panggul<sup>8</sup>. Sehingga perlu dilakukan upaya menjaga kelestarian ekosistem laut agar potensi perikanan dapat dikembangkan dalam rangka mewujudkan program sadewa. Tidak hanya ekosistem laut, namun lingkungan di darat juga harus terjaga.

Restorasi terumbu untuk meningkatkan status terumbu di Trenggalek dari jelek menjadi baik, akan membutuhkan waktu yang lama apabila mengandalkan pertumbuhan terumbu secara alami. Pada kondisi normal, karang dapat mencapai pertumbuhan hingga sekitar 2 cm per tahun untuk karang massive dan 10 cm untuk karang bercabang<sup>4</sup>. Sehingga perlu dilakukan pendekatan menggunakan artificial coral reefs (terumbu karang buatan) untuk mempercepat pertumbuhan terumbu karang. Terumbu karang buatan dapat direkayasa menggunakan adhesive/ attachment material seperti semen portland, campuran pasir dan semen, marine epoxy, wire dan cable-ties<sup>9</sup>.

Permasalahan yang umum terjadi di daerah pesisir adalah pengelolaan sampah dari hasil perikanan dan kegiatan wisata. Sampah dari hasil pengolahan perikanan seperti cangkang kerang masih belum dikelola sehingga menambah timbulan sampah di daerah pesisir. Pendekatan pengolahan cangkang kerang menggunakan terminology recovery yaitu mengolah sampah menjadi bahan yang memiliki manfaat. Recovery cangkang kerang menjadi bahan pengisi pada terumbu karang dapat dilakukan sebagai penambah kekasaran dari terumbu buatan dari beton<sup>10</sup>. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Pantai Mutiara ini dilakukan melalui pelatihan pembuatan terumbu berbentuk piramida dengan campuran cangkang kerang. Pelatihan akan diberikan kepada kelompok masyarakat sadar wisata (pokdarwis) dan kelompok masyarakat pengawas (pokmaswas) serta masyarakat di sekitar wilayah desa wisata Tasikmadu. Hasil dari terumbu buatan akan ditenggelamkan ke dalam area penangkaran terumbu bersama dengan penggiat lingkungan, pokdarwis dan pokmaswas serta dinas pariwisata dan kebudayaan sebagai mitra dalam pengabdian kepada masyarakat.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan laut melalui penanaman terumbu buatan yang dihasilkan dari hasil karya masyarakat sekitar. Masyarakat diharapkan dapat secara mandiri memproduksi terumbu buatan menggunakan limbah cangkang kerang yang banyak tersedia di wilayah pesisir. Adanya harmonisasi antara semua lapisan masyarakat dan dinas pariwisata dan kebudayaan kabupaten diharapkan dapat saling memberikan peran dalam kegiatan pelestarian terumbu karang. Kegiatan ini juga mendukung pelaksanaan merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) dengan memberikan peran kepada 5 (lima) mahasiswa sebagai anggota tim pengabdian kepada masyarakat. Mahasiswa yang tergabung dalam tim adalah mahasiswa dari program studi pengolahan limbah yang memiliki kurikulum mendukung

kelestarian ekosistem terumbu karang melalui mata kuliah pengendalian pencemaran laut. Selain itu juga terdapat beberapa mata kuliah pendukung seperti pengelolaan limbah padat non B3 industri melalui pendekatan recovery.

Permasalahan yang dihadapi mitra yaitu Dinas Pariwisata dan Kebudayaan melalui pokdarwis dan pokmaswas:

1. Bagaimana mewujudkan masyarakat yang peduli dan mampu melaksanakan upaya pelestarian terumbu karang yang telah berada kondisi watch pada status coral bleaching
2. Bagaimana mengolah limbah cangkang kerang melalui recovery sebagai bahan tambahan pada terumbu buatan di wilayah pesisir
3. Bagaimana penerapan hasil praktek dari pelaksanaan pelatihan

Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat:

1. Mengadakan diseminasi pembuatan terumbu karang diawali dengan ceramah, sharing knowledge tentang fungsi terumbu, langkah-langkah pembuatan terumbu buatan kepada pokdarwis, pokmaswas serta masyarakat di sekitar Pantai Mutiara.
2. Membuat terumbu buatan sesuai kriteria desain dengan memanfaatkan limbah cangkang kerang sebagai bahan pengisi terumbu buatan
3. Melakukan penanaman terumbu karang buatan di wilayah penangkaran terumbu di Pantai Mutiara.

Target Luaran Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat:

1. Masyarakat dapat membuat terumbu karang buatan sesuai kriteria desain yang telah diberikan pada saat pelatihan dengan hasil sesuai dengan kriteria desain.
2. Terjadi penambahan terumbu karang buatan di lokasi konservasi Pantai Mutiara.
3. Artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN; satu artikel pada media massa cetak/elektronik; video kegiatan.

Kegiatan pengabdian terhadap masyarakat yang diajukan untuk pelaksanaan tahun 2022 mempunyai target sampai menanam/ menenggelamkan terumbu buatan di kawasan konverasi Pantai Mutiara. Selanjutnya perlu dikembangkan pada kegiatan berikutnya berupa monitoring terumbu buatan untuk menganalisis tingkat keberhasilan model terumbu buatan berbasis limbah cangkang kerang. Monitoring perlu dilakukan juga secara mandiri oleh masyarakat di sekitar sehingga diperlukan adanya pemberian keterampilan dan pengetahuan dalam melakukan pemantauan serta pelaporan kondisi terumbu buatan tersebut. Pengajuan tahun 2023 direncanakan adanya kegiatan untuk menjaga kepedulian masyarakat terhadap ekosistem terumbu karang dan pesisir serta kemampuan untuk melakukan pembuatan terumbu secara mandiri termasuk pemantauan. Agar kelestarian ekosistem terumbu karang dan pesisir bebas dari limbah cangkang kerang dapat berkelanjutan.

**SOLUSI PERMASALAHAN**

Solusi permasalahan maksimum terdiri atas 1500 kata yang berisi uraian semua solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Deskripsi lengkap bagian solusi permasalahan memuat hal-hal berikut.

- a. Tuliskan semua solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra secara sistematis sesuai dengan prioritas permasalahan. Solusi harus terkait betul dengan permasalahan prioritas mitra.
- b. Tuliskan target luaran yang akan dihasilkan dari masing-masing solusi tersebut baik dalam segi produksi maupun manajemen usaha (untuk mitra ekonomi produktif / mengarah ke ekonomi produktif) atau sesuai dengan solusi spesifik atas permasalahan yang dihadapi mitra dari kelompok masyarakat yang tidak produktif secara ekonomi / sosial.
- c. Setiap solusi mempunyai luaran tersendiri dan sedapat mungkin terukur atau dapat dikuantitatifkan
- d. Hasil riset tim pengusul yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan, akan memiliki nilai tambah

Pantai mutiara merupakan salah satu objek wisata andalan daerah yang berada di kabupaten Trenggalek. Objek wisata ini menawarkan keindahan dan panorama pantai yang dengan ombak yang menegah serta keindahan lingkungan bawah air baik ikan, udang serta terumbu karang yang menjadi tempat berlindung bagi biota laut yang ada. Namun seiring dengan meningkatkannya wisatawan yang datang selain memberikan dampak positif yakni peningkatan ekonomi bagi daerah maupun masyarakat sekitar, permasalahan lainnya adalah mulai rusaknya area terumbu karang akibat Pematahan karang yang terjadi karena kegiatan wisata, Pembuangan sampah sembarangan yang menyebabkan pencemaran, hingga proses sedimentasi dari muara sungai serta kegiatan pembangunan di daerah sekitar pantai.

Berdasarkan hal di atas, perlunya solusi agar keindahan pantai wisata yang menjadi kebanggaan kabupaten trenggalek ini tetap terjaga dan keindahan wisata bawah air bisa dinikmati hingga generasi selanjutnya. Tim Pengabdian Masyarakat PPNS menawarkan solusi berupa Pelatihan Eco friendly artificial coral reefs melalui recovery limbah cangkang kerang di Pantai Mutiara Trenggalek Sebagai Sarana Rehabilitasi Terumbu Karang Di Daerah Pantai mutiara Trenggalek. Hal ini diharapkan bisa mengurangi permasalahan sampah dari konsumsi dan penjualan kerang oleh masyarakat sekitar pesisir yang belum termanfaatkan secara optimal dan sering kali menjadi limbah bagi lingkungan. Dasar Penggunaan campuran cangkang kerang sebagai bahan baku campuran beton pada terumbu buatan ini telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, sehingga masalah pencemaran lingkungan berupa limbah cangkang kerang dan kerusakan kawasan terumbu karang pantai mutiara ini dapat menjadi solusi dan alternatif kedepannya.

Jenis luaran dari kegiatan ini adalah peningkatan pengetahuan berupa pemahaman kepada peserta pelatihan yaitu para aktivis lingkungan, kelompok masyarakat sadar wisata (pokdarwis), kelompok masyarakat pengawas (pokmaswas), serta masyarakat di daerah lingkungan Pantai Mutiara, tentang pentingnya menjaga lingkungan pantai dan bawah air. Selain itu, memberikan kompetensi, inovasi dan kreativitas tentang pemanfaatan limbah Cangkang Kerang sebagai campuran material beton dalam Pembuatan Terumbu Buatan Berbasis Eco Friendly. Keseluruhan hasil dari kegiatan ini akan dipublikasikan pada sebuah jurnal ilmiah pengabdian masyarakat ber ISSN dan publikasi pada media masa elektronik serta video kegiatan.

## METODA PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan maksimal terdiri atas 2000 kata yang menjelaskan tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra. Deskripsi lengkap bagian metode pelaksanaan untuk mengatasi permasalahan sesuai tahapan berikut.

1. Untuk Mitra yang bergerak di bidang ekonomi produktif dan mengarah ke ekonomi produktif, maka metode pelaksanaan kegiatan terkait dengan tahapan pada minimal 2 (dua) bidang permasalahan yang berbeda yang ditangani pada mitra, seperti:
  - a. Permasalahan dalam bidang produksi.
  - b. Permasalahan dalam bidang manajemen.
  - c. Permasalahan dalam bidang pemasaran, dan lain-lain.
2. Untuk Mitra yang tidak produktif secara ekonomi / sosial, nyatakan tahapan atau langkah-langkah yang ditempuh guna melaksanakan solusi atas permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra. Pelaksanaan solusi tersebut dibuat secara sistematis yang meliputi layanan kesehatan, pendidikan, keamanan, konflik sosial, kepemilikan lahan, kebutuhan air bersih, buta aksara dan lain-lain.
3. Uraikan bagaimana partisipasi mitra dalam pelaksanaan program.
4. Uraikan bagaimana evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PIM selesai dilaksanakan.
5. Uraikan peran dan tugas dari masing-masing anggota tim sesuai dengan kompetensinya dan penugasan mahasiswa

Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Trenggalek melalui kelompok sadar wisata (pokdarwis) dan kelompok pengawas masyarakat (pokmaswas). Pelaksanaan solusi yang diberikan kepada mitra dalam bidang pelestarian lingkungan berupa ekosistem terumbu karang dan wilayah pesisir sebagai upaya untuk mendukung potensi desa wisata. Metode pelaksanaan meliputi kegiatan berupa:

1. Existing survey, dilaksanakan untuk mengidentifikasi permasalahan di lokasi pengabdian termasuk mengadakan pertemuan dengan mitra yaitu Kepala Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Trenggalek, Bapak Drs. Sunyoto. Pertemuan dilakukan untuk menginisiasi kerjasama dalam bentuk mitra dalam melaksanakan pengabdian kepada masyarakat dari PPNS ke pada Kabupaten Trenggalek.
2. Pembuatan produk uji artificial coral reefs, sebelum melakukan diseminasi di lokasi pengabdian, perlu dilakukan pembuatan produk contoh artificial coral reefs dari kriteria desain.
3. Melakukan analisis dan evaluasi dari produk contoh yang telah dihasilkan. Apabila ada perubahan dan perbaikan, maka akan dilakukan pembuatan produk uji kembali dan dilakukan analisis serta evaluasi.
4. Pelaksanaan sharing knowledge pokdarwis, pokmaswas dan masyarakat sekitar dan praktek pembuatan produk artificial coral reefs melalui konsep Training of trainer (ToT).
5. Melakukan evaluasi dari artificial coral reefs yang telah dihasilkan dari praktek pembuatan oleh pokmaswas. Evaluasi dilakukan menggunakan checklist sesuai kriteria desain terumbu buatan yang telah diberikan saat pelatihan.
6. Peserta ToT melaksanakan praktik lapangan memberikan pelatihan membuat terumbu buatan kepada anggota Pokmakwas lainnya yang tidak mengikuti ToT dan masyarakat sekitar pantai Mutiara.
7. Penanaman artificial coral reefs pada lokasi konservasi terumbu karang yang telah ditentukan oleh mitra.

Partisipasi mitra dilakukan berupa memberikan izin serta mengkoordinasikan antara akademis dengan kelompok masyarakat yang terkait dengan potensi desa wisata dan kegiatan kemasyarakatan. Peran mitra selain menghubungkan juga akan menjadi pelaku dalam pembuatan terumbu karang sampai menanam di daerah konservasi serta melakukan monitoring. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, mitra diharapkan dapat secara mandiri memberikan kegiatan untuk peduli terhadap

ekosistem laut dan pesisir; membuat artificial coral reefs; mengolah limbah cangkang kerang dan sejenisnya melalui recovery; menanam terumbu buatan serta melakukan pemantauan kondisi terumbu yang telah ditanam.

Evaluasi program pengabdian kepada masyarakat dilakukan berbasis luaran. Berdasarkan luaran yang telah direncanakan yaitu adanya peningkatan level keberdayaan mitra secara kuantitatif dan kualitatif; satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN; satu artikel pada media massa cetak/elektronik; video kegiatan. Maka evaluasi keberhasilan program ditentukan dari capaian dari masing-masing bidang luaran. Luaran berupa adanya peningkatan level keberdayaan mitra secara kuantitatif dan kualitatif dapat dipantau melalui jumlah partisipan dalam kegiatan diseminasi dan praktek pembuatan artificial coral reefs. Sedangkan level keberadaan mitra secara kualitatif dapat menggunakan instrumen checklist yang memuat apakah terumbu yang telah dibuat oleh mitra telah sesuai dengan kriteria desain yang telah diberikan saat diseminasi dan praktek pembuatan.

Sedangkan luaran berupa artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal ber ISSN; satu artikel pada media massa cetak/ elektronik dan video kegiatan dapat menggunakan indikator capaian melalui bukti artikel telah diterima di penerbit jurnal ber ISSN; bukti artikel telah terbit di media massa dan bukti terdapat video kegiatan yang harus tercapai sebelum pengumpulan laporan akhir.

Tim pengabdian terdiri dari ketua, anggota sebanyak 2 (dua) dan 5 (lima) mahasiswa. Ketua tim memiliki background keilmuan Teknik Lingkungan, dibantu anggota dari background keilmuan Teknik Fisika-Teknik Kelautan dan Teknik Sipil serta mahasiswa dari program studi Teknik Pengolahan Limbah. Pengabdian kepada masyarakat ini diperkuat oleh anggota tim dari berbagai disiplin ilmu agar dapat memberikan kontribusi tercapainya kegiatan sesuai rencana. Peran anggota 1 memiliki disiplin ilmu Teknik Fisika dan Teknik Kelautan, memberikan kontribusi dalam pembuatan terumbu karang beton termodifikasi penambahan limbah cangkang kerang. Selain memberikan kontribusi dalam pembuatan terumbu, ilmu Teknik Kelautan diperlukan dalam menganalisis kondisi konservasi terumbu karang dari kondisi air laut sebagai ciri khas yang ada di Pantai Mutiara yang berada di wilayah selatan Pulau Jawa berbatasan dengan Samudera Hindia. Peran anggota 2 memiliki disiplin ilmu Teknik Sipil, mampu melakukan analisis biaya pemanfaatan limbah cangkang kerang menjadi bahan pengisi terumbu karang dan rencana biaya pelaksanaan kegiatan serta melakukan manajemen proyek/ kegiatan. Selain untuk memperkuat aspek pembiayaan, ilmu Teknik Sipil akan memperkuat saat pembuatan beton yang memerlukan skill ilmu bahan dan mekanika teknik. Mahasiswa dari program studi pengolahan limbah memberikan peran membantu dalam pelaksanaan kegiatan diseminasi, penanaman artificial coral reefs, penyusunan draft luaran kegiatan pengabdian dan melakukan dokumentasi kegiatan. Peran dan tugas masing-masing serta penugasan mahasiswa ditampilkan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Peran dan tugas tim pengabdian kepada masyarakat

No.	Kegiatan	Ketua	Anggota 1	Anggota 2	Mahasiswa
1.	Penyusunan proposal	✓	✓	✓	
2.	Studi pustaka	✓	✓	✓	
3.	Existing survey	✓	✓	✓	
4.	Pembuatan Uji Coba Produk artificial coral reefs		✓	✓	✓
5.	Analisis dan Evaluasi	✓	✓	✓	

6.	Pelaksanaan Diseminasi dan pembuatan produk artificial coral reefs bersama mitra dan masyarakat	✓	✓	✓	✓
7.	Penanaman artificial coral reefs	✓	✓	✓	✓
8.	Penyusunan laporan kemajuan	✓	✓	✓	
9.	Penyusunan luaran berupa publikasi jurnal nasional, publikasi media elektronik dan video kegiatan	✓	✓	✓	✓
10.	Penyusunan laporan akhir	✓	✓	✓	

### JADWAL PELAKSANAAN

Jadwal pengabdian kepada masyarakat disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Penyusunan proposal	✓											
2	Studi pustaka	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
3	Existing survey	✓	✓										
4	Pembuatan Uji Coba Produk artificial coral reefs			✓									
5	Analisis dan Evaluasi			✓	✓								
6	Pelaksanaan Diseminasi dan pembuatan produk artificial coral reefs bersama mitra dan masyarakat					✓	✓						
7	Penanaman artificial coral reefs						✓						
8	Penyusunan laporan kemajuan		✓	✓	✓	✓	✓						
9	Penyusunan luaran berupa publikasi jurnal nasional, publikasi media elektronik dan video kegiatan				✓	✓	✓	✓	✓	✓			
10	Penyusunan laporan akhir			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

### HASIL KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: Tahap persiapan dengan melakukan survei ke Pantai Mutiara dan melakukan diskusi dengan mitra yaitu Pokmaswas dan Pokdarwis. Dari hasil diskusi disepakati bahwa kegiatan dilaksanakan dengan konsep training for trainers (ToT)

Tahap pelaksanaan diawali dengan sosialisasi dan konsolidasi, kemudian dilanjutkan dengan pemberian transfer pengalaman terkait pembuatan terumbu buatan kepada Pokmaswas yang nantinya akan berperan sebagai trainer bagi masyarakat sekitar Pantai Mutiara. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada beberapa Gambar di bawah ini. Gambar 3 menunjukkan pembuatan cetakan yang akan digunakan untuk training dan diserahkan ke Pokmaswas untuk digunakan dalam memproduksi terumbu buatan. Kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi dan penjelasan singkat tentang terumbu buatan dan cara pembian dengan memanfaatkan sampah sisa kulit kerang. Kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3 Pembuatan cetakan terumbu



Gambar 4 Sosialisasi dan penjelasan singkat terumbu buatan



Gambar 5 Pemasangan pipa pembentuk lubang di cetakan



Gambar 6 Pencampuran material



Gambar 7 Memasukkan seluruh material termasuk pecahan kulit kerang



## DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan pengabdian kepada masyarakat yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. <https://kabartrenggalek.com/2021/10/daftar-35-desa-yang-masuk-program-100-desa-wisata-trenggalek-tahun-2021.html>, diakses 20 Januari 2022.
2. Rencana Program Infrastruktur Jangka Menengah (RPIJM) bidang cipta karya tahun 2016-2020.
3. <https://nasional.republika.co.id/berita/pxhue6368/bpis-tk-konservasi-terumbu-karang-pantai-mutiara-trenggalek>, diakses 20 Januari 2020.
4. Tri Aryono Hadi, Giyanto, Bayu Prayudha, Muhammad Hafizt, Agus Budiyanto, Suharsono (2018). Status Terumbu Karang Indonesia, Jakarta: Puslit Oseanografi-LIPI.
5. Weis, Judith S (2015). Marine Pollution: What everyone needs to know, Oxford University Press

6. Briones-Fourzán, P., and Lozano-Álvarez, E (2013). "Essential habitats for Panulirus spiny lobsters," in *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries*, 2nd Edn, ed. B. F. Phillips (Oxford: Wiley-Blackwell), 186–220. doi: 10.1002/9781118517444.ch7.
7. [www.coralreefwatch.noaa.gov](http://www.coralreefwatch.noaa.gov). diakses 22 Januari 2022.
8. BPS (2022). Kabupaten Trenggalek dalam Angka.
9. Edwards, A.J. (ed.) (2010). *Reef Rehabilitation Manual: Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Program: St Lucia, Australia*.
10. Agung Prasetyo Utomo, Mirna Apriani, Ruddianto, Luqman Cahyono, Anggara Trisna Nugraha, Mochammad Ilham Nugroho (2021). Pelatihan Pembuatan Terumbu Buatan Berbasis Eco-friendly sebagai sarana rehabilitasi terumbu karang di daerah Pantai wisata Pasir Putih, Situbondo, *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian* 5 (2), 298-311.

## GAMBARAN IPTEKS

Gambaran ipteks berisi uraian maksimal 500 kata menjelaskan gambaran ipteks yang akan diimplementasikan di mitra sasaran.

Artificial coral reefs terbuat dari campuran semen, pasir dan limbah cangkang kerang untuk memberikan efek kekasaran agar mempercepat penempelan biota. Desain berbentuk piramida dengan beberapa lubang untuk memfasilitasi penanaman di dalam wilayah konservasi. Artificial coral reefs ditampilkan dalam bentuk gambar 3<sup>10</sup>.

Langkah-langkah dalam pembuatan diuraikan pada point-point berikut ini:

### 1. Persiapan alat dan bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan pembuatan terumbu buatan ini diantaranya:

Bahan : Pasir, Semen, Cangkang Kerang, Lem, Besi Cor, Kawat, Triplek, Pelumas

Alat : Gerinda Potong, Bor, mur dan baut, Skrup, Timbangan, Pengaduk, Palu, Obeng

### 2. Marking/penandaan cetakan

Proses penandaan cetakan dalam hal ini menggunakan triplek dengan ketebalan 1 mm, proses ini dilakukan setelah dimensi terumbu buatan yang dibuat telah dipastikan sesuai dengan Gambar 3.

### 3. Pemotongan cetakan

Setelah proses penandaan maka dilakukan proses pemotongan cetakan terumbu buatan dengan menggunakan bantuan alat potong. Pemotongan cetakan harus sesuai dengan pola penandaan pada proses marking sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh akan sesuai dengan desain yang telah dibuat.

### 4. Assembly cetakan

Proses assembly cetakan dilakukan setelah pemotongan cetakan telah selesai, proses ini merupakan penggabungan dari beberapa potongan yang telah diproses sebelumnya. Assembly akan menghasilkan bentuk cetakan yang akan digunakan dalam proses pembuatan terumbu buatan.

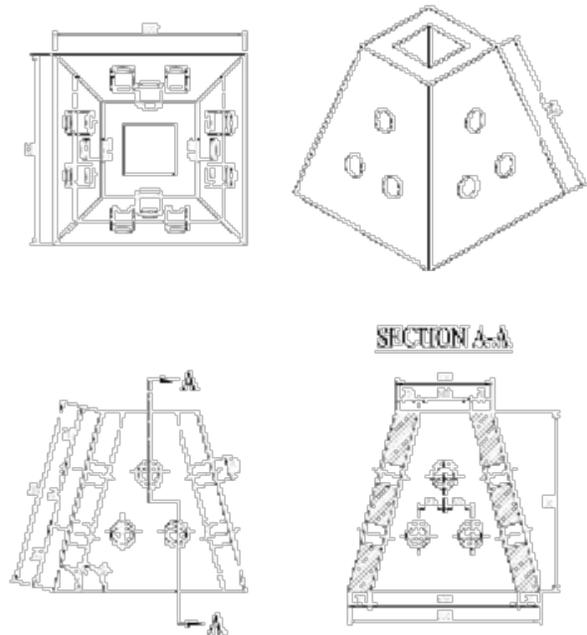
### 5. Kebutuhan bahan sesuai dengan desain

Komposisi bahan utama terdiri dari semen, pasir dan cangkang kerang. Kebutuhan bahan sebesar 315,4 kg semen; 1.503,7 kg pasir; 375,9 kg cangkang kerang, dan 205 liter air. Campuran tersebut mengikuti pengukuran berat dalam volume beton per 1 m<sup>3</sup>. Dimensi terumbu buatan piramida

memiliki tinggi 60cm, lebar alas 60cm, lebar atas 30cm, tebal kurang lebih 7-10cm, dan diameter lingkaran 7 cm. Detail dimensi terumbu buatan dapat dilihat pada Gambar 3.

#### 6. Proses mixing bahan, Pengecoran, Pengeringan dan Finishing

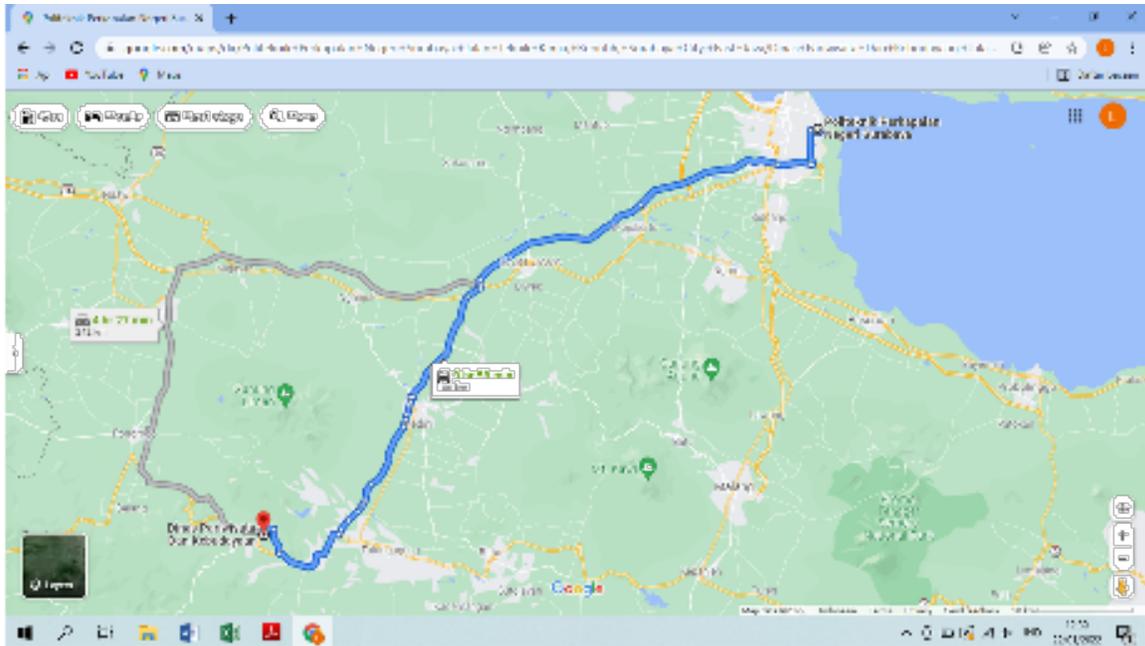
Proses selanjutnya proses pencampuran/mixing bahan sesuai komposisi yang ditentukan. Proses pencampuran dipastikan telah rata antara pasir, semen dan limbah cangkang kerang. Proses pengecoran menggunakan cetakan yang telah dibuat dan harus dilakukan secepat mungkin agar proses pengeringan dari terumbu buatan bersamaan. Finishing terumbu buatan ini bisa dilakukan dengan menambahkan cangkang kerang pada bagian yang mungkin masih rata.



Gambar 3. Skematik artificial coral reefs bentuk piramida

#### PETA LOKASI MITRA SASARAN

Peta lokasi mitra sasaran berisikan gambar peta lokasi mitra yang dilengkapi dengan penjelasan jarak mitra sasaran dengan PT pengusul. Gambar peta yang disisipkan dapat berupa file JPG/PNG.



Lokasi mitra Dinas Pariwisata dan Kebudayaan melalui pokdarwis dan pokmaswas berjarak kurang lebih 186 km.

**LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL****A. BIODATA KETUA PENGUSUL**

Nama	Dr. MIRNA APRIANI S.T, M.T
NIDN/NIDK	0014047807
Pangkat/Jabatan	-/Lektor
E-mail	mirnaapriani@gmail.com
ID Sinta	6169067
h-Index	2

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Preliminary Investigation of Bioplastics from Durian Seed Starch Recovery Using PEG 400 for Reducing Marine Debris	first author	Journal of Ecological Engineering, 2022, 23, 2, 2299-8993	<a href="http://www.jeeng.net">http://www.jeeng.net</a>
2	The Kinetics of Magnesium Carbonate Crystallization for Traditional Salt Production Wastewater Recovery	first author	Materials Science Forum Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2019, 964, 1, 1662-9752	<a href="https://www.research">https://www.research</a>
3	Investigation on calcium and magnesium in traditional salt plots: Promoting utilization waste by-product	first author	GEOMATE International Society, 2018, 2186-2982, 49, 2186-2982	<a href="https://geomatejourn">https://geomatejourn</a>
4	Physicochemical properties of sea water and biterm in Indonesia: Quality improvement and potential resources utilization for marine environmental sustainability	first author	Polish Society of Ecological Engineering (PTIE), 2018, 19, 19, 2299-8993	<a href="https://doi.org/10.1">https://doi.org/10.1</a>
5	Synthesis of magnesium carbonate polymorphs from Indonesia traditional salt production wastewater	first author	Thai Society of Higher Education Institutes on Environment, 2018, 11, 2, 1906-1714	<a href="https://www.research">https://www.research</a>
6	DEGRADATION OF ORGANIC, IRON, COLOR AND TURBIDITY FROM PEAT WATER	first author	ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 2016, 11, 13, 1819-6608	<a href="http://www.arpnjourn">http://www.arpnjourn</a>

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECO-FRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO	co-author	INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian, 2021, 5, 2, 2615-0794	<a href="https://unars.ac.id/">https://unars.ac.id/</a>
2	Pelatihan Robot Line Tracer Analog untuk Meningkatkan	co-author	Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JPMM) , 2019, 1, 2,	<a href="https://www.semantic">https://www.semantic</a>

	Prestasi Siswa Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Wonorejo 27 Surabaya		2656-9000	
3	A new concept for marine environmental sustainability through recovery of magnesium carbonate from traditional salt production wastewater	first author	Sustinere: Journal of Environment and Sustainability, 2018, 2, 2, 2549-1253	<a href="https://sustinerejes">https://sustinerejes</a>
4	Komunikasi Data Berbasis Protokol UDP pada Sistem Ubiquitous Mobile Sensing Kualitas Sumber Air	co-author	IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 2016, 10, 2, 2460-7258	<a href="https://jurnal.ugm.a">https://jurnal.ugm.a</a>

#### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Identifikasi Kelayakan Potensi Sumber Limbah Nutrien sebagai Bahan Baku Struvite	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2020, 3, 1, 2623 - 1727	<a href="http://103.24.48.75/">http://103.24.48.75/</a>
2	Perbandingan Konsentrasi Fenton (Fe <sup>2+</sup> : H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) dalam Pengolahan Limbah Cair Organik	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2020, 3, 1, 2623 - 1727	<a href="http://103.24.48.75/">http://103.24.48.75/</a>
3	Literature Review: Cycle Time dan Kondisi Operasi Pengolahan Biologis Sequencing Batch Reactor (SBR) dalam Penyisihan TN dan TP	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2020, 3, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>
4	Pengaruh Waktu Delignifikasi terhadap Karakteristik Selulosa dari Daun Nanas dan Jerami	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2019, 2, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>
5	Inventarisasi Sumber Emisi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2019, 2, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>
6	Analisis Kualitas Hasil Komposting Sampah Sisa Makanan dan Daun dengan Metode Rotary Drum Composter (Studi Kasus: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya)	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2019, 2, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>
7	Pengaruh Penambahan Bakteri Pseudomonas aeruginosa pada Bioremediasi Total Petroleum Hydrocarbon Penambangan Minyak Bumi Tradisional di Jawa Timur	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2019, 2, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>
8	Life Cycle Assessment Emisi ke Udara pada Proses Pembakaran di Kiln PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban	co-author	Conference Proceeding on Waste Treatment Technology , 2019, 2, 1, 2623 - 1727	<a href="http://journal.ppns">http://journal.ppns</a>

#### Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

#### Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-------	----------	-------	-------------------------------	----------------

		Perolehan				
1	Synthesis of magnesium carbonate polymorphs from Indonesia traditional salt production wastewater	2018	Hak Cipta	000112014	Granted	<a href="https://e-hakcipta.d">https://e-hakcipta.d</a>

**B. ANGGOTA PENGUSUL 1**

Nama	AGUNG PRASETYO UTOMO S.Pd, M.T
NIDN/NIDK	0714108804
Pangkat/Jabatan	-/Tidak Punya
E-mail	agungprasetyo@ppns.ac.id
ID Sinta	6744393
h-Index	0

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECOFRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO	first author	Integritas, 2021, 5, 2, 2615 – 0794	<a href="https://unars.ac.id/">https://unars.ac.id/</a>
2	WORKSHOP ONLINE PEMBUATAN KAPAL KECIL UNTUK NELAYAN DI KABUPATEN SITUBONDO	co-author	Integritas, 2021, 5, 1, 2615 – 0794	<a href="https://unars.ac.id/">https://unars.ac.id/</a>

**Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
1	Rancang Bangun Ship Alarm Monitoring (SAM) Sebagai Solusi Keamanan Pengoperasian Auxiliary Engine	2021	978-623-02-3892-5	deepublish	<a href="https://penerbitbuku">https://penerbitbuku</a>

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Rancang Bangun Ship Alarm Monitoring (SAM)	2022	Hak Cipta	000319751	Granted	-

	Sebagai Solusi Keamanan Pengoperasian Auxiliary Engine					
--	---	--	--	--	--	--

### C. ANGGOTA PENGUSUL 2

Nama	LUQMAN CAHYONO S.Pd, M.T
NIDN/NIDK	0024089002
Pangkat/Jabatan	-/Tidak Punya
E-mail	luqmancahyono24@ppns.ac.id
ID Sinta	6743935
h-Index	0

#### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Preliminary Investigation of Bioplastics from Durian Seed Starch Recovery Using PEG 400 for Reducing Marine Debris	co-author	Journal of Ecological Engineering, 2022, 23, 02, 2299–8993	<a href="http://www.jeeng.net">http://www.jeeng.net</a>

#### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECO-FRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO	co-author	INTEGRITAS, 2021, 5, 2, 2615 – 0794	<a href="https://ojs.unias.ac">https://ojs.unias.ac</a>
2	Analisis Kondisi dan Karakteristik Ruang Parkir Pengguna Sepeda Motor (Studi Kasus di Rumah Sakit Dr. R. Soedarsono)	first author	Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil, 2020, 03, 02, ISSN 2615-7195	<a href="https://ejournal.uni">https://ejournal.uni</a>
3	Pelatihan Manufaktur Komposit sebagai Produk Kerajinan Tangan pada Industri Rumahan	co-author	educivilia, 2020, 1, 2, 2721-5113	<a href="https://ojs.unida.ac">https://ojs.unida.ac</a>

#### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Karakterisasi Adsorben dari Ampas Teh Tanpa Aktivasi dan Teraktivasi	co-author	Waste Treatment Technology, 2021, 3, 1, 2623 - 1727	<a href="http://103.24.48.75/">http://103.24.48.75/</a>
2	Perbandingan Konsentrasi Fenton (Fe <sup>2+</sup> : H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) dalam Pengolahan Limbah Cair Organik	co-author	Waste Treatment Technology, 2021, 3, 1, 2623 - 1727	<a href="http://103.24.48.75/">http://103.24.48.75/</a>
3	Literature Review: Cycle Time	co-author	Waste Treatment Technology,	<a href="http://journal.ppns.">http://journal.ppns.</a>

	dan Kondisi Operasi Pengolahan Biologis Sequencing Batch Reactor (SBR) dalam Penyisihan TN dan TP		2021, 3, 1, 2623 - 1727	
--	---	--	-------------------------	--

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Pengukuran Sudut	2022	Hak Cipta	000317235	Granted	<a href="https://drive.google">https://drive.google</a>

**KETERLIBATAN MAHASISWA**

<b>NO.</b>	<b>NAMA</b>	<b>PENUGASAN</b>	<b>REKOGNISI MBKM</b>
1	<b>Achmad Fauzi</b> NIM : 1019040008 Program Studi : Teknik Pengolahan Limbah	Membantu menyusun proposal; melakukan survei awal; mempersiapkan alat dan bahan serta cetakan terumbu karang buatan; membuat terumbu buatan; menyusun luaran pengabdian kepada masyarakat	Jumlah SKS : 0 Rekognisi diberikan dalam bentuk keterlibatan mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pendukung surat keterangan pendamping ijazah
2	<b>Arum Putri Nur Romadhon</b> NIM : 1019040007 Program Studi : Teknik Pengolahan Limbah	Membantu mempersiapkan bahan dari limbah cangkang karang; mempersiapkan pelaksanaan pelatihan kepada masyarakat; menyusun luaran pengabdian kepada masyarakat	Jumlah SKS : 0 Rekognisi diberikan dalam bentuk keterlibatan mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pendukung surat keterangan pendamping ijazah
3	<b>Diego Ilham Yoga Agna</b> NIM : 0421040001 Program Studi : Teknik Kelistrikan Kapal	Membantu menyusun proposal; melakukan survei awal; mempersiapkan alat dan bahan serta cetakan terumbu karang buatan; menyusun laporan kegiatan	Jumlah SKS : 0 Rekognisi diberikan dalam bentuk keterlibatan mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pendukung surat keterangan pendamping ijazah
4	<b>Fauzan Kholistya Hanif</b> NIM : 0120040045 Program Studi : Teknik Perancangan Dan Konstruksi Kapal	Membantu menyusun proposal; melakukan survei awal; mempersiapkan alat dan bahan serta cetakan terumbu karang buatan; membuat terumbu buatan; menyusun laporan kegiatan	Jumlah SKS : 0 Rekognisi diberikan dalam bentuk keterlibatan mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pendukung surat keterangan pendamping ijazah
5	<b>Tri Utami</b> NIM : 1019040020 Program Studi : Teknik Pengolahan Limbah	Membantu mempersiapkan bahan dari limbah cangkang karang; melaksanakan pelaksanaan pelatihan kepada masyarakat; menyusun luaran pengabdian kepada masyarakat	Jumlah SKS : 0 Rekognisi diberikan dalam bentuk keterlibatan mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pendukung surat keterangan pendamping ijazah

**PERSETUJUAN USULAN**

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
24 Januari 2022	25 Januari 2022	MOHAMMAD BASUKI RAHMAT S.T, M.T	Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)