

Pengelolaan Terumbu Karang Berbasis Teknologi Biorock untuk Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan

Erri Supriyadi¹, Uwi Martayadi², I Made Murdana³, Doni Saputra⁴ Humaedi⁵

^{1,2,3,4,5} Sekolah Tinggi Pariwisata Mataram

Alamat e-mail: erri.supriyadi@gmail.com

ABSTRACT

Coral reefs are complex marine ecosystems formed from calcium carbonate deposits produced by tiny marine organisms known as coral polyps, and play a vital role in maintaining the ecological balance of the ocean. In addition to serving as habitats for various species, coral reefs also hold strategic economic value, particularly in supporting the marine tourism sector. The Gili Air, Gili Meno, and Gili Trawangan (Gili Matra) areas are known as leading tourist destinations in Indonesia thanks to the beauty of their underwater ecosystems. However, uncontrolled tourism activities and the pressures of climate change have threatened the sustainability of coral reefs in these areas. This study aims to analyze the effectiveness of Biorock technology-based coral reef management in supporting sustainable tourism in Gili Matra. This study used a qualitative method with a case study approach, using observation, interviews, and literature review as data collection techniques. The results showed that coral reef management is carried out through collaboration between local communities, non-profit organizations, and foundations. Biorock technology has been proven effective in accelerating coral growth two to six times faster than natural conditions or using manual methods. In addition, various programs supporting sustainable tourism are also implemented, including providing scholarships for local women to participate in diving and conservation training, implementing education and research, developing partnerships with stakeholders, and conducting regular weekly waste cleanup activities.

Keywords: Coral Reef Management, Biorock Technology, Sustainable Tourism, Gili Matra

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan ekosistem laut yang kompleks, terbentuk dari endapan kalsium karbonat yang dihasilkan oleh organisme laut kecil yang dikenal dengan polip karang, dan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi laut. Selain berfungsi sebagai habitat berbagai spesies, terumbu karang juga memiliki nilai ekonomi strategis, khususnya dalam mendukung sektor pariwisata bahari. Kawasan Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan (Gili Matra) dikenal sebagai destinasi wisata unggulan di Indonesia berkat keindahan ekosistem bawah lautnya. Namun demikian, aktivitas pariwisata yang tidak terkendali serta tekanan perubahan iklim telah mengancam kelestarian terumbu karang di kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengelolaan terumbu karang

berbasis teknologi Biorock dalam mendukung pariwisata berkelanjutan di Gili Matra. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus dengan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan terumbu karang dilakukan melalui kolaborasi masyarakat lokal, organisasi nirlaba, dan yayasan. Teknologi Biorock terbukti efektif mempercepat pertumbuhan karang dua sampai enam kali lebih cepat dibandingkan kondisi alami ataupun menggunakan metode manual. Selain itu, berbagai program pendukung pariwisata berkelanjutan juga dilakukan, antara lain pemberian beasiswa bagi perempuan lokal untuk mengikuti pelatihan menyelam dan konservasi, pelaksanaan pendidikan dan penelitian, pengembangan kemitraan dengan pemangku kepentingan, serta kegiatan pembersihan sampah secara rutin setiap minggu.

Kata Kunci: Pengelolaan Terumbu Karang, Teknologi Biorock, Pariwisata Berkelanjutan, Gili Matra

A. Pendahuluan

Terumbu karang merupakan ekosistem bawah laut yang kompleks, terbentuk dari pengendapan struktur kalsium karbonat yang dihasilkan oleh organisme laut kecil yang dikenal dengan polip karang (Septiani, 2024). Terumbu karang sangat berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekologi laut. Selain sebagai habitat berbagai jenis spesies laut, terumbu karang juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi, terutama dalam sektor pariwisata. Pulau Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan (Gili Matra) merupakan destinasi wisata bahari yang terkenal di Indonesia

karena keindahan alam bawah lautnya, terutama terumbu karang dan beberapa biota laut lainnya (Martayadi et al., 2025). Ketiga pulau ini terletak di Desa Gili Indah, Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat (Profil Desa, 2019). Namun, aktivitas pariwisata yang tidak terkendali dan perubahan iklim dari waktu ke waktu mengancam kelestarian terumbu karang di kawasan Gili Matra. Data kunjungan wisatawan ke Gili Matra tiga bulan terakhir pada tahun 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Redaksi, 2024).

Tabel 1. Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Gili Matra Tiga Bulan Terakhir Tahun 2024

Gili	Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Gili Matra Tiga Bulan Terakhir Tahun 2024		
	Juni	Juli	Agustus
Trawangan	27.287 orang	33.289 orang	17.783 orang
Air	13.475 orang	14.000 orang	6.510 orang
Meno	1875 orang	1.885 orang	490 orang

Sumber: Bali Bisnis.com

Data di atas menunjukkan bahwa jumlah kunjungan wisatawan dari bulan Juni ke Juli mengalami peningkatan ke Gili Matra. Peningkatan Gili Trawangan 22%, Gili Air 3,9%, dan Gili Meno 0,53%. Sedangkan pada bulan Juli ke Agustus jumlah kunjungan wisatawan mengalami penurunan. Penurunan Gili Trawangan 46,58%, Gili Air 53,5%, dan Gili Meno 74,0%. Data lain pada tahun 2020 mengungkapkan bahwa tutupan terumbu karang di Gili Matra hanya mencapai 36,24%. Hal ini menunjukkan bahwa 63,76% terumbu karang telah mengalami kerusakan. Masalah ini semakin dipertegas oleh pernyataan Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan NTB saat diwawancarai oleh Lombok Post pada Kamis, 31 Maret 2022 yang menyatakan, "Kondisi kawasan Gili Matra sangat memprihatinkan. Kerusakannya telah mencapai 50%" (Andita, 2022).

Kerusakan terumbu karang tidak hanya berdampak pada ekosistem laut, tetapi juga pada sektor pariwisata yang menjadi mata pencaharian utama masyarakat Gili Matra. Pariwisata berkelanjutan bisa menjadi solusi untuk memastikan aktivitas wisata tidak merusak ekologi di kawasan konservasi terumbu karang. Pariwisata berkelanjutan merupakan suatu pendekatan dalam merencanakan dan mengelola aktivitas pariwisata yang bertujuan untuk mengurangi efek buruk terhadap lingkungan, sosial, dan budaya agar memberikan keuntungan yang dapat dirasakan oleh generasi saat ini maupun yang akan datang (Sampoerna, 2024). Pengelolaan terumbu karang berbasis teknologi Biorock menjadi kebutuhan mendesak untuk memperbaiki dan menjaga kondisi terumbu karang agar tetap sehat. Teknologi Biorock merupakan proses pengendapan elektro mineral yang terjadi di laut, yang sering

dikenal sebagai teknologi akresi mineral (Nugroho et al., 2025). Implementasi Biorock di Gili Matra dapat menjadi langkah inovatif untuk memperbaiki terumbu karang yang rusak sekaligus menjadi daya tarik baru bagi wisatawan yang peduli terhadap lingkungan.

Oleh karena itu, pemerintah daerah memiliki peran kunci dalam pengelolaan terumbu karang di Gili Matra. Keterlibatan pemerintah mencakup aspek kebijakan, pendanaan, pengawasan, dan kolaborasi dengan pemangku kepentingan. Selain pemerintah daerah, keterlibatan aktor seperti Kementerian Pariwisata, KKP, Perguruan Tinggi, Asosiasi Pariwisata, dan lainnya sangat diperlukan (Murdana, 2022).

Pengelolaan terumbu karang merupakan salah satu strategi penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut dan mendukung pariwisata bahari di Gili Matra. Peran dan manfaat terumbu karang bagi kelestarian lingkungan dan kesejahteraan manusia dapat dikelompokkan menjadi tiga aspek. *Pertama*, aspek ekologis, dimana terumbu karang berfungsi sebagai fondasi ekosistem yang secara

langsung menunjang kelangsungan hidup berbagai biota laut. *Kedua*, aspek ekonomi, dengan kontribusinya dalam mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat lokal melalui terbukanya berbagai peluang lapangan pekerjaan. *Ketiga*, aspek sosial, yaitu perannya sebagai sarana penunjang bagi kegiatan di bidang pendidikan dan penelitian (Irwansyah et al., 2020).

Dalam konteks tersebut, penerapan teknologi Biorock dipandang sebagai inovasi dalam merehabilitasi terumbu karang. Teknologi Biorock adalah teknologi/metode pembentukan terumbu karang buatan melalui proses akresi mineral. Biorock menggunakan struktur rangka kokoh yang dapat dialiri listrik bertegangan rendah atau ditempatkan secara alami di habitat terumbu karang yang rusak untuk mempercepat pemulihannya (Siahaan et al., 2018). Teknologi Biorock memiliki keunggulan mempercepat proses pertumbuhan terumbu karang dengan menyediakan substrat yang kokoh, stabil, dan memiliki ketahanan tinggi terhadap dinamika arus laut.

Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa tingkat kelangsungan hidup karang pada

struktur Biorock secara signifikan lebih tinggi daripada metode konvensional, sehingga menegaskan efektivitas teknologi ini dalam merestorasi terumbu karang. Hasil penelitian (Nugroho et al., 2025) tentang Penggunaan Teknologi Biorock Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Karang Acropora Di Perairan Karang Jeruk Kabupaten Tegal menunjukkan bahwa karang Acropora pada stasiun

Biorock menunjukkan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan yang jauh lebih tinggi dibandingkan stasiun kontrol, baik pada aspek tinggi maupun diameter. Pertumbuhan tinggi dan diameter pada Biorock tercatat lebih dari 10 kali lipat dibanding kontrol, dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 100% pada kedua stasiun. Agar lebih jelas bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Pertumbuhan Karang

Parameter	Biorock®	Kontrol
Pertumbuhan mutlak tinggi (mm)	44,98 ± 15,39	2,17 ± 0,67
Pertumbuhan mutlak diameter (mm)	0,84 ± 0,22	0,20 ± 0,08
Laju pertumbuhan tinggi (mm/bulan)	11,24 ± 3,85	0,54 ± 0,17
Laju pertumbuhan diameter (mm/bulan)	0,21 ± 0,05	0,05 ± 0,02
Tingkat kelangsungan hidup (%)	100	100

Sumber: Diolah Penulis

Hasil penelitian (Negara, 2016) tentang Pengembangan Ekowisata Coral Reef Temple Berbasis Teknologi Biorock di Desa Pemuteran menunjukkan bahwa pengembangan ekowisata *Coral Reef Temple* berbasis teknologi Biorock di Desa Pemuteran mempertimbangkan aspek *attractiveness*, *accessibility*, *amenitas*, dan *ancillary*. Partisipasi masyarakat berperan penting pada seluruh tahapan pengembangan,

sementara prospek keberlanjutan ekowisata ini ditopang oleh manfaat ekonomi, pelestarian lingkungan, pemerataan penduduk, terciptanya destinasi alternatif, serta solusi kelestarian terumbu karang. Rekomendasi penelitian menekankan perlunya kebijakan integratif antara pemerintah dan swasta serta monitoring berkelanjutan guna mendukung efektivitas dan pembiayaan program.

Berdasarkan dua penelitian sebelumnya, studi mengenai Pengelolaan Terumbu Karang Berbasis Teknologi Biorock untuk Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan memiliki kebaruan pada aspek lokasi penelitian serta integrasi teknologi Biorock dengan strategi pengelolaan pariwisata berkelanjutan.

Menurut UNWTO sebagaimana tertuang dalam Rencana Strategis Pariwisata Berkelanjutan dan *Green Jobs* untuk Indonesia yang diterbitkan oleh Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia, pariwisata berkelanjutan didefinisikan sebagai bentuk pengelolaan pariwisata yang mempertimbangkan secara komprehensif dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi, sehingga mampu memenuhi kebutuhan wisatawan, industri pariwisata, kelestarian lingkungan, serta kesejahteraan masyarakat lokal sebagai komunitas penerima manfaat (Maulidina et al., 2024).

Defenisi pariwisata berkelanjutan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan pariwisata tidak dapat diukur semata-mata dari peningkatan jumlah wisatawan, melainkan juga dari sejauh mana

pariwisata mampu menjaga kelestarian lingkungan, menciptakan keadilan sosial, serta memperkuat kesejahteraan komunitas lokal.

Dimensi lingkungan. Pariwisata berkelanjutan menuntut adanya perlindungan terhadap ekosistem, keanekaragaman hayati, dan daya dukung lingkungan (Komalasari & Herwangi, 2023). Aktivitas wisata harus diatur agar tidak menimbulkan kerusakan sumber daya alam, seperti pencemaran, kerusakan terumbu karang, atau deforestasi. Pengelolaan yang berkelanjutan mencakup pengelolaan sampah serta mitigasi dampak perubahan iklim.

Dimensi sosial. Pariwisata berkelanjutan juga menekankan keterlibatan masyarakat lokal dalam perencanaan, pengambilan keputusan, dan pengelolaan destinasi (Thubany & Amir, 2004). Dengan demikian, pariwisata dapat menjadi sarana pemberdayaan sosial, pelestarian budaya, dan memperkuat identitas lokal. Keterlibatan masyarakat sangat penting untuk menghindari ketimpangan yang sering muncul ketika pariwisata hanya dikuasai oleh investor eksternal.

Dimensi ekonomi. Pengembangan pariwisata

berkelanjutan harus memberikan manfaat ekonomi jangka panjang, baik dalam menciptakan lapangan kerja, peningkatan pendapatan masyarakat, maupun distribusi keuntungan yang adil (Utami et al., 2022). Hal ini bisa mendorong *multiplier effect* yang dapat memperkuat struktur ekonomi lokal di Gili Matra tanpa menimbulkan ketergantungan berlebihan pada sektor pariwisata semata.

Dengan demikian, pariwisata berkelanjutan ditujukan untuk mengakomodasi kebutuhan wisatawan melalui penyediaan produk dan layanan yang berkualitas, memastikan keberlangsungan industri pariwisata melalui peningkatan daya saing dan inovasi, menjaga kelestarian lingkungan sebagai asset utama destinasi, serta mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal sebagai penerima manfaat langsung. Prinsip-prinsip tersebut sejalan dengan definisi yang dirumuskan oleh UNWTO serta berbagai dokumen kebijakan pariwisata pada tingkat internasional.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kualitatif. Peneliti menggunakan

kualitatif karena penelitian ini berusaha memberikan gambaran mendalam, komprehensif, dan kontekstual terkait aspek ekologi (Biorock), sosial (partisipasi masyarakat), ekonomi (pariwisata berkelanjutan), dan kebijakan (tata kelola wisata bahari) di Gili Matra.

Artikel ini mencoba menganalisis dan merumuskan strategi implementasi teknologi Biorock dalam pengelolaan terumbu karang yang efektif untuk mendukung pariwisata berkelanjutan di Gili Matra. Penelitian ini menggunakan desain kualitatif dengan pendekatan studi kasus dan *Focus Group Discussion* (FGD). Pendekatan studi kasus digunakan untuk mengeksplorasi secara mendalam penerapan teknologi Biorock dalam pengelolaan terumbu karang di Gili Matra. Sedangkan FGD dipilih agar para pemangku kepentingan dapat terlibat aktif dalam seluruh tahapan penelitian, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, analisis data, dan diseminasi hasil penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi lapangan, wawancara, dan studi dokumen. Informan dalam penelitian ini adalah masyarakat pengelola terumbu karang, Balai Kawasan

Konservasi Perairan Nasional Matra. Agar lebih jelas, daftar (BKKPN) Kupang, akademisi, dan informan bisa dilihat pada tabel berikut organisasi Konservasi yang ada di Gili ini:

Tabel 2. Daftar Informan

No	Inisial	Jenis Kelamin	Pendidikan	Keterangan
1	HM	L	SD	Pengelola terumbu Karang
2	MN	P	D-4	Koordinator BKKPN Kupang
3	IM	L	S-3	Akademisi
4	S	P	S-1	Gili Shark Conservation

Sumber: Peneliti

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kajian mengenai pengelolaan trumbu karang berbasis teknologi Biorock untuk mendukung pariwisata berkelanjutan di Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan, maka dapat dibuat pembahasan berikut: Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan

dan diperkuat dengan data yang diberikan informan “MN”, menunjukkan bahwa tutupan karang di Kawasan Konservasi (KK) Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan (Gili Matra) bervariasi. Ada kategori baik, buruk, dan sedang. Namun, jika dirata-rata hasilnya adalah sedang. Agar lebih jelas bisa di lihat pada gambar berikut ini.

No.	Lokasi	Stasiun	Tahun	Koordinat		Tutupan Karang Keras Hidup (HC) (%)	Kategori Tutupan berdasarkan Yap dan Gomez (1984)	
				Latitude	Longitude			
1	Gili Trawangan	KK Pulau Gili Matra	TKGM04	2024	-8.36265	116.0309	13,4	Buruk
2	Gili Trawangan	KK Pulau Gili Matra	TKGM05	2024	-8.35117	116.0238	60,1	Baik
3	Gili Trawangan	KK Pulau Gili Matra	TKGM06	2024	-8.33817	116.0338	36,7	Sedang
4	Gili Meno	KK Pulau Gili Matra	TKGM08	2024	-8.3514	116.0508	18,2	Buruk
5	Gili Meno	KK Pulau Gili Matra	TKGM11	2024	-8.36127	116.0594	20,2	Buruk
6	Gili Meno	KK Pulau Gili Matra	TKGM16	2024	-8.34135	116.0615	41,5	Buruk
7	Gili Meno	KK Pulau Gili Matra	TKGM17	2024	-8.34095	116.0527	59,5	Baik
8	Gili Air	KK Pulau Gili Matra	TKGM19	2024	-8.35987	116.0884	11,5	Buruk
9	Gili Air	KK Pulau Gili Matra	TKGM20	2024	-8.34781	116.0864	19,5	Buruk
10	Gili Air	KK Pulau Gili Matra	TKGM21	2024	-8.35027	116.0775	38,3	Sedang
11	Gili Meno	KK Pulau Gili Matra	TKGM22	2024	-8.35481	116.0515	68,0	Baik
Rata-rata tutupan karang keras hidup (HC) di Pulau Gili Matra (%)							35,2	Sedang

Gambar 1. Data Tutupan Karang di KK Gili Matra 2024

Sumber: BKKPN Kupang

Data di atas menunjukkan bahwa kondisi tutupan karang di kawasan konservasi Gili Matra

berbeda-beda (bervariasi). Variasi tersebut terlihat dari adanya lokasi yang masih berada dalam kategori baik, sebagian lainnya dalam kategori

sedang, dan beberapa kawasan masuk dalam kategori buruk. Variasi ini mencerminkan adanya perbedaan tingkat kesehatan ekosistem terumbu karang yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan alami maupun tekanan aktivitas pariwisata, penangkapan ikan, maupun perubahan. Teknologi ini dipasang di sembilan titik lokasi disesuaikan dengan kondisi struktur terumbu adalah gambar teknologi Biorock.

karang yang mengalami kerusakan. Tujuan utama penggunaan teknologi Biorock yaitu untuk mempercepat regenerasi karang melalui bantuan aliran listrik bertegangan rendah yang dialirkan pada struktur logam, sehingga memicu percepatan pengendapan mineral karbonat yang diperlukan oleh karang untuk tumbuh. Berikut ini



Gambar 3. Teknologi Biorock Menggunakan Aliran Listrik

Sumber: Informan HM

Teknologi Biorock ini tidak hanya berfungsi untuk mempercepat proses regenerasi karang (pertumbuhan karang baru), tetapi juga berkontribusi pada peningkatan ketahanan ekosistem terhadap tekanan lingkungan seperti aktivitas wisata, pemanasan global, dan perubahan kualitas perairan.

Hasil wawancara dengan informan HM dan S menyampaikan bahwa: *“Terumbu karang di Gili Matra di kelola oleh masyarakat, organisasi nirlaba, dan yayasan. Masyarakat ikut berpartisipasi dalam pengelolaan terumbu karang sehingga terbentuk Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) Gili Matra yang berperan menjaga keberlanjutan*

pariwisata dan ekosistem laut di Gili Matra. Partisipasi masyarakat memperkuat keberlanjutan, karena pengelolaan terumbu karang tidak hanya berbasis teknologi Biorock tetapi juga berbasis komunitas masyarakat lokal. Secara ekonomi, pendapatan masyarakat lokal menjadi meningkat dengan ramainya wisatawan yang datang ke Gili Matra. Jadi, penggunaan teknologi Biorock efektif dalam mempercepat pertumbuhan karang dua sampai enam kali lebih cepat daripada menggunakan alat manual.

Pernyataan informan di atas menunjukkan bahwa pengelolaan terumbu karang di Gili Matra tidak hanya bergantung pada teknologi Biorock, tetapi juga melibatkan peran aktif masyarakat, organisasi nirlaba, dan yayasan. Keterlibatan masyarakat lokal diwujudkan melalui pembentukan Pokmaswas Gili Matra yang bertugas menjaga keberlanjutan pariwisata sekaligus melindungi ekosistem laut. Keberadaan Pokmaswas menjadi bukti bahwa pengelolaan terumbu karang di Gili Matra menerapkan pendekatan berbasis komunitas yang menempatkan masyarakat lokal

sebagai aktor utama dalam konservasi.

Partisipasi masyarakat menjadi faktor penguat keberlanjutan, karena pelestarian ekosistem tidak hanya bergantung pada teknologi Biorock, melainkan juga melalui komitmen komunitas lokal. Pendekatan yang diterapkan di Gili Matra bersifat terpadu, menggabungkan teknologi dan gotong royong masyarakat. Pengelolaan terumbu karang di Gili Matra memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat lokal. Ramainya kunjungan wisatawan berdampak pada peningkatan pendapatan masyarakat melalui sektor pariwisata, baik dalam bentuk usaha jasa wisata bahari, kos, homestay, usaha kuliner, dan lain-lain. Keefektifan teknologi Biorock mampu mempercepat pertumbuhan karang dua sampai enam kali lebih cepat dibandingkan kondisi alami atau menggunakan metode manual (Indonesia, 2018), (Martayadi et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara teknologi dan partisipasi komunitas lokal mampu menjaga keberlanjutan ekosistem dan memberikan dampak positif bagi masyarakat Gili Matra.

Namun demikian, apabila nilai tutupan karang di kawasan Gili Matra dirata-ratakan, secara umum kondisi terumbu karang berada pada kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem karang di kawasan Gili Matra memiliki potensi untuk dipulihkan dan dikelola secara berkelanjutan dan memerlukan upaya konservasi yang lebih intensif agar tidak mengalami kerusakan lebih lanjut (Martayadi et al., 2024).

Berdasarkan hasil wawancara dengan koordinator BKKPN Kupang

menyampaikan bahwa: “Salah satu bentuk upaya konservasi yang telah dilakukan adalah penerapan teknologi Biorock. Teknologi ini di pasang pada sembilan lokasi, yaitu Irish, Dive Central Gili, Jungle, Beach House, Scallywags, Hotel Villa Ombak, Trawangan Dive, Samba, dan Bale Sampun, dengan tujuan mempercepat proses regenerasi karang serta menjaga keberlanjutan ekosistem laut di Gili Matra. Agar lebih jelas bisa dilihat pada gambar di bawah ini:

Site	Zonasi TWP Gili Matra	Titik Koordinat
Irish	Zona Rehabilitasi	S 08°21.460' E 116°02.555'
		S 08°21.456' E 116°02.565'
Dive Central Gili	Zona Pemanfaatan Terbatas	S 08°20.975' E 116°02.666'
Jungle	Zona Rehabilitasi	S 08°21.392' E 116°02.580'
		S 08°21.391' E 116°02.591'
Beach House	Zona Rehabilitasi	S 08°21.464' E 116°02.553'
		S 08°21.472' E 116°02.559'
Scallywags	Zona Rehabilitasi	S 08°21.501' E 116°02.539'
		S 08°21.516' E 116°02.538'
Hotel Villa Ombak	Zona Rehabilitasi	S 08°21.545' E 116°02.539'
		S 08°21.537' E 116°02.537'
Trawangan Dive	Zona Pemanfaatan Terbatas	S 08°20.952' E 116°02.648'
		S 08°20.949' E 116°02.646'
Samba	Zona Pemanfaatan Terbatas	S 08°20.900' E 116°02.623'
Bale Sampun	Zona Pemanfaatan terbatas	S 08°20.889' E 116°02.623'

Gambar 2. Lokasi Penggunaan Biorock di Gili Matra

Sumber: BKKPN Kupang 2024

Pernyataan informan di atas menunjukkan bahwa salah satu bentuk upaya konservasi yang dinilai cukup signifikan dalam pemulihan ekosistem laut di Gili Matra adalah penerapan teknologi Biorock. Teknologi ini selain mempercepat regenerasi karang juga meningkatkan

keanekaragaman hayati. Upaya konservasi yang dilakukan melibatkan masyarakat lokal, sehingga tercermin sinergi antara teknologi dan pemberdayaan masyarakat dalam pelestarian ekosistem laut.

Informan “S” telah menyampaikan bahwa untuk mendukung pariwisata berkelanjutan,

Gili Shark Conservation di bawah Yayasan Matra Bersama memberikan beasiswa restorasi karang bagi perempuan lokal untuk belajar menyelam dan konservasi (Coral Catch). Hal ini dilakukan untuk mendorong kesetaraan gender dan mempercepat pariwisata berkelanjutan.

Pernyataan informan tersebut menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan oleh Gili Shark Conservation di bawah naungan Yayasan Matra Bersama melalui program Coral Catch tidak hanya berfokus pada aspek ekologi, tetapi juga dimensi sosial yang strategis. Pemberian beasiswa restorasi karang bagi perempuan lokal untuk belajar menyelam dan melakukan konservasi merupakan bentuk nyata dari integrasi antara perlindungan lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. Program ini menegaskan bahwa keberlanjutan pariwisata tidak dapat dicapai hanya dengan menjaga kualitas ekosistem, tetapi juga dengan memastikan partisipasi dari seluruh lapisan masyarakat, khususnya kelompok yang selama ini kurang terlibat dalam sektor kelautan yaitu perempuan. Hal ini sejalan dengan tulisan (Thubany & Amir, 2004) yang berjudul "Partisipasi

Semu Keterlibatan Warga dalam Pembangunan Desa" yang menyatakan bahwa masyarakat ikut berpartisipasi dalam menjaga terumbu karang dan menjadi patner pemerintah dalam mengelola pembanguna berkelanjutan.

Informan "IM" juga mendukung kegiatan yang dilakukan oleh Gili Shark Conservation dengan menyatakan bahwa: *"Dari perspektif akademis, yang dilakukan Gili Shark Conservation sudah tepat dan sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang menekankan tiga dimensi utama yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi"*. Pernyataan informan tersebut menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan Gili Shark Conservation dipandang sebagai implementasi nyata dari prinsip pembangunan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan defenisi yang dikemukakan (Tanil, 2015) yang menekankan keseimbangan antara keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Dari perspektif lingkungan, konservasi ekosistem laut mendukung kelestarian sumber daya sebagai modal dasar pariwisata. Dari sisi sosial, keterlibatan masyarakat lokal termasuk pemberdayaan perempuan, mencerminkan prinsip keadilan dan

inklusi. Sedangkan dari aspek ekonomi, keberlanjutan ekosistem menjamin daya saing destinasi serta menciptakan peluang kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian, program ini konsisten dengan kerangka teoritis pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan tiga dimensi utama dalam praktik *sustainable tourism*.

Selain itu, program Coral Cath mencerminkan implementasi nyata dari agenda global, seperti tujuan dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu tujuan ke-5 tentang kesetaraan gender, tujuan ke-14 tentang ekosistem laut, dan tujuan ke-8 tentang pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (Sutopo et al., 2014). Dengan demikian, inisiatif ini tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan lokal di Kawasan Gili Matra, tetapi juga memperkuat posisi Indonesia dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan di tingkat global. Informan "S" juga menyampaikan bahwa: "*Upaya yang dilakukan untuk mendukung pariwisata berkelanjutan diwujudkan melalui pelaksanaan pendidikan, kegiatan penelitian. serta pengembangan kerja sama dengan berbagai pemangku kepentingan. Ada*

juga program bersih-bersih Pantai setiap minggu.

Pernyataan informan tersebut menegaskan bahwa upaya mendukung pariwisata berkelanjutan tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan harus melalui pendekatan yang terintegrasi. *Pertama*, pendidikan menjadi instrumen penting dalam membangun kesadaran dan kapasitas sumber daya manusia. Salah satu kegiatan yang dilaksanakan Coral Catch adalah melibatkan para *super women*, yaitu Perempuan lokal yang telah mendapatkan pelatihan menyelam dan konservasi melakukan kunjungan ke sekolah-sekolah di wilayah sekitar. Melalui kegiatan ini, mereka menyampaikan edukasi mengenai ekosistem terumbu karang serta urgensi menjaga kelestarian laut di Kawasan Gili Matra. Upaya tersebut tidak hanya berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan generasi muda, tetapi juga berperan strategis dalam menumbuhkan motivasi dan komitmen anak-anak untuk menjadi agen perubahan dan agen pelestarian laut di masa yang akan datang.

Kedua, penelitian diperlukan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis ilmiah. Melalui

penelitian, dapat dilakukan identifikasi potensi, permasalahan, serta solusi inovatif dalam pengelolaan destinasi Gili Matra. Melalui penelitian, juga bisa dilakukan evaluasi terhadap dampak pariwisata, baik dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi sehingga kebijakan dan program yang dijalankan bisa tepat sasaran. Dalam hal ini Gili Shark Conservation telah melakukan MOU dengan Universitas Mataram untuk melakukan penelitian dan pemagangan mahasiswa.

Ketiga, pengembangan kerjasama dengan berbagai pemangku kepentingan merupakan faktor kunci dalam mewujudkan tata kelola pariwisata berkelanjutan. Kolaborasi antara Pemerintah, Lembaga Pendidikan, Organisasi Masyarakat, Pelaku Usaha, dan Wisatawan memungkinkan terbentuknya sinergi yang memperkuat daya dukung lingkungan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal. Gili Shark Conservation telah melakukan kerjasama dengan beberapa pemangku kepentingan diantaranya dengan BKKPN Kupang, Fakultas Kelautan Universitas Mataram.

Sebagai bagian dari upaya pelestarian lingkungan, Yayasan Gili Matra Bersama melaksanakan

berbagai program untuk mengurangi pencemaran plastik, antara lain melalui kegiatan rutin pembersihan pantai mingguan, penyelaman untuk pengumpulan sampah laut, serta kampanye bebas plastik. Kegiatan tersebut tidak hanya berfokus pada aksi pembersihan, tetapi juga berfungsi sebagai gerakan kolektif yang menumbuhkan kesadaran masyarakat. Setiap sampah plastik yang dikumpulkan merepresentasikan langkah konkret menuju laut yang lebih bersih sekaligus menjadi bukti nyata bahwa kolaborasi dapat menghasilkan perubahan positif bagi keberlanjutan lingkungan di Gili Matra.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengelolaan terumbu karang berbasis teknologi Biorock untuk mendukung pariwisata berkelanjutan di Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan, dapat disimpulkan bahwa: pengelolaan terumbu karang di Kawasan Gili Matra dilakukan melalui kolaborasi antara masyarakat lokal, organisasi nirlaba, dan yayasan. Teknologi yang diterapkan tidak hanya terbatas pada Biorock, tetapi juga mencakup metode Mars/Spider, Meja Tiang Gantung,

Penanaman Bibit Karang pada Substrat Karang Mati, serta penggunaan *Fish Dome* sebagai media Restorasi. Pengelolaan terumbu karang menggunakan teknologi Biorock efektif dalam mempercepat pertumbuhan karang, dua sampai enam kali lebih cepat daripada kondisi alami atau menggunakan alat manual.

Dalam rangka mendukung pariwisata berkelanjutan di Gili Matra ada beberapa langkah kolaborasi yang dilakukan oleh masyarakat lokal, organisasi nirlaba, dan yayasan diantaranya: pemberian beasiswa bagi perempuan lokal untuk belajar menyelam dan konservasi karang, pelaksanaan pendidikan, penelitian, kerjasama dengan berbagai pemangku kepentingan dan melakukan *clean up* sampah setiap minggu.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengelolaan Terumbu Karang Berbasis Teknologi Biorock untuk Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan maka dapat direkomendasikan beberapa hal berikut: *Pertama*, penguatan kolaborasi antara masyarakat, organisasi nirlaba, yayasan,

akademisi dan pemerintah dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang. *Kedua*, Pengembangan dan diversifikasi teknologi restorasi, seperti Biorock, Mars/Spider, Meja Tiang Gantung, Fish Dome dan lain-lain yang disesuaikan dengan karakteristik ekosistem setempat. *Ketiga*, peningkatan kapasitas SDM dan penguatan inklusi sosial melalui pemberdayaan perempuan serta pelatihan masyarakat lokal. *Keempat*, integrasi program konservasi dengan kegiatan pendidikan dan penelitian guna mendorong inovasi serta mendukung kebijakan berbasis data ilmiah. *Kelima*, penerapan manajemen berbasis ekosistem yang memperhatikan keseimbangan aspek ekologis, sosial, dan ekonomi. *Keenam*, perluasan program edukasi dan kampanye lingkungan, termasuk kegiatan *clean up* yang melibatkan wisatawan, dan pelaku industri pariwisata.

DAFTAR PUSTAKA

- Andita, R. A. (2022, March). Gawat, 50 Persen Lebih Terumbu Karang di Gili Matra Rusak. *Lombok Post*, 1–3.
<https://lombokpost.jawapos.com/>

- ntb/1502788206/gawat-50-persen-lebih-terumbu-karang-di-gili-matra-lombok-rusak Indonesia, B. (2018). 6 Alasan Mengapa Metode Rehabilitasi Biorock Lebih Dianjurkan daripada Metode Lain. Biorock INDONESIA.
<https://www.biorock-indonesia.com/6-alasan-mengapa-metode-rehabilitasi-biorock-lebih-dianjurkan-daripada-metode-lain/>
- Irwansyah, I., Massiseng, A. N. A., & Ghurdi, A. B. (2020). Valuasi Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Pulau Bontosua Kabupaten Pangkep. *Jurnal Ilmiah Agri Sains*, 21(3), 147–157.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v21i3.2020.147-157>
- Komalasari, N. Y., & Herwangi, Y. (2023). Indikator Pariwisata Berkelanjutan - Perspektif Wisata Pesisir Pangandaran. *Cr Journal (Creative Research for West Java Development)*, 9(2), 73–88.
<https://doi.org/10.34147/crj.v9i2.314>
- Martayadi, U., Indraswati, D., Mahsar, L., Supriyadi, E., Athar, L., Widiani, L., & Ali, M. (2024). Pendidikan Konservasi sebagai Bentuk Bela Negara di Kawasan Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan. *Dharma Pengabdian Perguruan Tinggi (DEPATI)*, 4(2), 138–143.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33019/depati.v4i2.5674>
- Martayadi, U., Suteja, I. W., Bhakti, W. A., & Dewi, B. F. C. (2025). Pengelolaan Ekowisata Berbasis Ketahanan Ekologi dan Sosial untuk Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Gili Trawangan. *Altasia, Jurnal Pariwisata Indonesia*, 7(1), 134–147.
<https://journal.uib.ac.id/index.php/altasia/article/view/10011>
- Maulidina, A.-Z. N., Fadjarajani, S., & Darmawan, C. (2024). Analisis Pariwisata Berkelanjutan Di Kawasan Candi Prambanan Dalam Aspek Lingkungan. *Jurnal Pariwisata Tawangmangu*, 2(3), 147–156.
<https://doi.org/10.61696/juparita.v2i3.537>
- Murdana, I. M. (2022). Keterlibatan Aktor dalam Pengembangan Ekowisata di Taman Wisata Perairan Gili Trawangan Lombok. *Jurnal Pariwisata Budaya Dan*

- Keagamaan, 1(1), 43–52.
<https://doi.org/https://doi.org/10.53977/pyt.v1i1.648>
- Negara, K. R. S. (2016). Pengembangan Ekowisata Coral Reef Temple Berbasis Teknologi Biorock di Desa Pemuteran. *Jurnal Media Komunikasi Geografi*, 17(2), 53–62.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23887/mkg.v17i2.9028>
- Nugroho, B. S., Zuhry, N., & Budhiati, R. (2025). Penggunaan Teknologi Biorock Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Karang Acropora Di Perairan Karang Jeruk Kabupaten Tegal. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, III(2), 70–79.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5308/jlaot.v3i2.3488>
- Profil Desa, D. G. I. (2019). Profil Desa Gii Indah. *Profil Desa*, 1(1), 1–60.
<https://drive.google.com/file/d/1TxvG14Usj-xXMIhcBZDaNkf8WJxH4LW9/view?usp=sharing>
- Redaksi, R. (2024, August). Arus Wisatawan ke Gili Trawangan, Air, dan Meno Meningkat. *Bali Bisnis.Com*, 1–3.
<https://bali.bisnis.com/read/20240818/537/1791904/arus-wisatawan-ke-gili-trawangan-air-dan-meno-meningkat>
- Sampoerna, F. (2024). *Mengenal Apa Itu Sustainable Tourism dan Penerapannya*. Putera Sampoerna Foundation.
<https://www.sampoernafoundation.org/id/media/news/sustainable-tourism>
- Septiani, C. (2024). *Fakta terumbu Karang*. Biorock INDONESIA.
<https://www.biorock-indonesia.com/fakta-terumbu-karang/>
- Siahaan, S. B., Purnomo, P. W., & Sulardiono, B. (2018). Aplikasi Biorock Terhadap Kelangsungan Hidup Transplantasi Karang dan KEANEKEanekaragaman Ikan di Pulau Karimun Jawa. *Journal of Maquares*, 7(1), 164–170.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/marj.v7i1.22537>
- Sutopo, A., Arthati, D. F., & Rahmi, U. A. (2014). Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs). *Badan Pusat Statistik*, 172.
<https://media.neliti.com/media/publications/48852-ID-kajian-indikator-sustainable-development-goals.pdf>
- Tanil, G. (2015). *Achieving*

Sustainable Tourism in a Globalized World. *European Scientific Journal*, 11(11), 248–257.

<https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/5451>

Thubany, S. H., & Amir, I. (2004). *Partisipasi Semu, Keterlibatan Warga dalam Pembangunan Desa* (A. Abbas (ed.); 1st ed.). Bina Swagiri.

Utami, V. Y., Yusuf, S. Y. M., & Mashuri, J. (2022). Penerapan Community Based Tourism dalam Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan sebagai Upaya Pemberdayaan Sosial Ekonomi Masyarakat. *The Journalish: Social and Government*, 3(3), 219–226. <https://doi.org/https://doi.org/10.55314/tsg.v3i3.286>