



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 1, No. 3b, Juli 2024

MISTER

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 1, No. 3b, Juli 2024

Pages: 751-763

Urgensi Pemulihan Terumbu Karang di Bali Secara Berkelanjutan

Ayudhia Nur Luthfia, Ersya Pricylia, Hilmi Tazkia, Izky Kusumaningrum,
Putri Adinda Raraswati, Shanti Kurniasari & Shahibah Yuliani

Program Studi Pendidikan IPS, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta,
Kota Jakarta, Indonesia

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v1i3b.1734>

How to Cite this Article

APA : Nur Luthfia, A., Pricylia, E., Tazkia, H. ., Kusumaningrum, I.,
Adinda Raraswati, P., Kurniasari, S., & Yuliani, S. (2024). Urgensi
Pemulihan Terumbu Karang di Bali Secara Berkelanjutan. *MISTER:
Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and
Educational Research*, 1(3b), 751 – 763.
<https://doi.org/10.32672/mister.v1i3b.1734>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Urgensi Pemulihan Terumbu Karang di Bali Secara Berkelanjutan

Ayudhia Nur Luthfia¹, Ersya Pricylyana², Hilmi Tazkia³, Izky Kusumaningrum⁴,
Putri Adinda Raraswati⁵, Shanti Kurniasari⁶, Shahibah Yuliani⁷

Program Studi Pendidikan IPS, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta,
Kota Jakarta, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

Email corresponding author: ayudhiafia13@gmail.com

Diterima: 05-06-2024

| Disetujui: 06-06-2024

| Diterbitkan: 07-06-2024

ABSTRACT

This research examines the urgency of restoring Bali's coral reefs in a sustainable manner, given the ecological, economic and social importance of these ecosystems. Bali's coral reefs have been damaged by climate change, pollution, and unsustainable human activities. This article reviews literature from 9 journals to evaluate the success of rehabilitation programs such as the Indonesia Coral Reef Garden (ICRG) and rock pile rehabilitation methods. ICRG is proven to be effective in improving the community's economy and preserving coastal ecosystems, with successful restoration in Sanur Beach. The rock pile method involving local communities has also shown positive results in restoring coral reef ecosystems and improving water health. The SWOT analysis emphasized the importance of capitalizing on strengths and opportunities for long-term success. The study concludes that sustainable coral reef restoration programs contribute to environmental conservation and improved economic well-being of Bali's coastal communities.

Keywords: Coral Reefs; Marine Ecosystems; Rehabilitation; Sustainable

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji urgensi pemulihan terumbu karang di Bali secara berkelanjutan, mengingat ekosistem ini penting secara ekologis, ekonomis, dan sosial. Terumbu karang Bali mengalami kerusakan akibat perubahan iklim, polusi, dan aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan. Artikel ini meninjau literatur dari 9 jurnal untuk mengevaluasi keberhasilan program rehabilitasi seperti Indonesia Coral Reef Garden (ICRG) dan metode rehabilitasi rock pile. ICRG terbukti efektif dalam meningkatkan perekonomian masyarakat dan melestarikan ekosistem pesisir, dengan keberhasilan restorasi di Pantai Sanur. Metode rock pile yang melibatkan komunitas lokal juga menunjukkan hasil positif dalam memulihkan ekosistem terumbu karang dan meningkatkan kesehatan perairan. Analisis SWOT menekankan pentingnya memanfaatkan kekuatan dan peluang untuk keberhasilan jangka panjang. Kajian ini menyimpulkan bahwa program pemulihan terumbu karang yang berkelanjutan berkontribusi pada konservasi lingkungan dan peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat pesisir Bali.

Katakunci: Terumbu Karang; Ekosistem Laut; Rehabilitasi; Berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan lingkungan laut yang sangat penting bagi kehidupan biota laut seperti ikan, plankton, dan hewan laut lainnya. Selain itu, terumbu karang juga berperan sebagai pelindung pantai, mengurangi dampak ombak dan gelombang. Namun, kegiatan manusia seperti penambangan karang, penangkapan ikan yang merusak, dan pengembangan wilayah pesisir mengancam keberlangsungan terumbu karang. Meskipun banyak masyarakat pantai yang bergantung pada terumbu karang untuk mata pencaharian dan sumber makanan, kerusakan terumbu karang di Indonesia semakin memprihatinkan. Dari 1067 situs terumbu karang yang dipantau, sekitar 36,18% ditemukan dalam kondisi buruk, menunjukkan degradasi serius. Hanya sekitar 6,56% situs yang masih dalam kondisi sangat baik.

Pulau Bali, yang terkenal dengan kecantikan pantainya, seperti Pantai Sanur, menampilkan keanekaragaman hayati dan ekosistem laut melalui terumbu karangnya. Potensi terumbu karang ini menjadi daya tarik utama dalam mengembangkan pariwisata bahari, dengan kegiatan seperti snorkeling, diving, seawalker, memancing, spearfishing, dan glass bottom boat.

Namun, sayangnya, terumbu karang di Bali sedang menghadapi tantangan besar karena perubahan iklim, aktivitas manusia, dan pencemaran laut. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Bali, hanya sekitar 55% dari wilayah terumbu karang yang masih dalam kondisi baik. Kondisi ini mengkhawatirkan karena 30% dari terumbu karang sudah mengalami kerusakan dan 15% lainnya dalam kondisi sangat parah. Selain itu, skor kesehatan laut Bali yang hanya mencapai 51 dari 100 juga menunjukkan situasi yang cukup serius.

hasil penilaian indeks kesehatan laut atau Ocean Health Index mengungkapkan bahwa perairan Bali hanya meraih skor 51 dari 100. Skor ini mencerminkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Salah satu alasan utama dibalik skor rendah ini adalah kerusakan yang terus-menerus pada terumbu karang, yang merupakan bagian penting dari ekosistem laut. Terumbu karang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai biota laut dan memainkan peran krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Ketika terumbu karang mengalami degradasi, dampaknya sangat besar terhadap kesehatan keseluruhan lingkungan laut. Degradasi ini bukan hanya memengaruhi keanekaragaman hayati, tetapi juga mengganggu aktivitas manusia yang bergantung pada laut, seperti perikanan dan pariwisata. Oleh karena itu, kerusakan terumbu karang menjadi salah satu faktor utama yang merusak kesehatan dan kelestarian lingkungan laut di wilayah Bali, dan membutuhkan perhatian serius serta tindakan segera untuk mengatasi permasalahan ini. (Wiratmini dalam Michelle dan Bisatya 2021).

Dalam hasil penelitian yang diterbitkan oleh Jubaedah, I., & Anas, P. (2019) dalam Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan, saya menemukan bahwa pengembangan pariwisata bahari di Nusa Penida, Bali, memiliki dampak signifikan terhadap ekosistem perairan. Penelitian ini menunjukkan adanya penurunan luasan tutupan karang keras sebesar 4,0%, serta penurunan persentase penutupan karang hidup sebesar 2,7%. Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap penurunan ini adalah keberadaan ponton terapung yang berdampak negatif pada kesehatan dan luasan terumbu karang, terutama di zona inti yang seharusnya dilindungi. Kerusakan tersebut sebagian besar disebabkan oleh aktivitas wisatawan dan rendahnya kesadaran masyarakat lokal akan pentingnya menjaga kelestarian terumbu karang. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti kurangnya koordinasi antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah, yang mengakibatkan respons yang lambat terhadap kerusakan yang terjadi di kawasan konservasi perairan. Situasi ini menunjukkan bahwa diperlukan tindakan lebih tegas dan terkoordinasi untuk melindungi dan memulihkan ekosistem terumbu karang di Nusa Penida, guna memastikan kelestariannya di masa depan.

(Jubaedah and Anas 2019)

Sebagai mahasiswa, saya memahami bahwa kerusakan terumbu karang dan gangguan pada ekosistem laut atau pantai memiliki dampak yang luas dan serius. Hal ini tidak hanya mengganggu keseimbangan ekosistem alami dan kehidupan masyarakat sekitar, tetapi juga merusak daya tarik wisata laut dan pantai. Akibatnya, jumlah wisatawan yang berkunjung akan menurun, yang pada gilirannya berdampak negatif pada kegiatan ekonomi masyarakat lokal. Selain itu, kerusakan terumbu karang juga berpengaruh langsung pada produksi perikanan karena banyak spesies ikan bergantung pada terumbu karang sebagai tempat berkembang biak dan berlindung. Penurunan produktivitas perikanan ini bisa mengancam mata pencaharian para nelayan dan keseimbangan ekosistem laut secara keseluruhan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis mendalam tentang upaya pemulihan terumbu karang secara berkelanjutan guna mengurangi kerusakan ekosistem terumbu karang di Bali, sesuai dengan pilar ke-14 pembangunan berkelanjutan. Dengan menelaah secara kritis bagaimana program-program pemulihan telah diimplementasikan dan berjalan, peneliti dapat mengidentifikasi keberhasilan, hambatan, dan peluang yang ada dalam upaya memulihkan ekosistem terumbu karang yang telah terdegradasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya konservasi dan perlindungan terumbu karang, serta keberlanjutan ekosistem laut di Bali.

Selain itu, penelitian ini didukung oleh berbagai artikel dan penelitian terdahulu yang telah mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi implementasi program pemulihan terumbu karang. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pemangku kepentingan, pembuat kebijakan, dan praktisi di bidang konservasi laut, sehingga mereka dapat menjaga dan melestarikan ekosistem terumbu karang yang berharga ini untuk masa depan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian kepustakaan. Tinjauan pustaka sendiri merupakan suatu proses penelitian dimana sumber-sumber literatur yang ada diperiksa dan dievaluasi. Dalam metode ini, penelitian mendalam dan referensi dalam artikel, buku digital, dan majalah digunakan sebelum penelitian. Sumber jurnal yang dijadikan penelitian dalam penelitian ini diambil dari berbagai website seperti GoogleScholar, PubMed, Crossref, Semantic Scholar, Sinta dan Scimedirect. Para peneliti menggunakan alat Rilis atau Hancurkan untuk mengakses dan mengumpulkan situs-situs ini. (Fani dan Rukmana 2022). Para peneliti menggunakan metode analisis jurnal dari jurnal yang berbeda untuk mengumpulkan data. Proses ini terdiri dari dua bagian: pemindaian artikel secara rinci dan membaca teks lengkap dari penelitian yang relevan. Para peneliti kemudian menggunakan Mendeley Desktop untuk memeriksa informasi jurnal yang tersedia, seperti nama penulis, tahun penerbitan, dan penerbit. Kemudian dilakukan analisis data berdasarkan tema, metode dan hasil penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian. (Frandsen, Sorensen dan Anne, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal ini didasarkan pada sumber yang dikumpulkan dan analisis yang dilakukan dalam penelitian primer mengenai topik penelitian. Tabel di bawah ini berisi literatur yang ditemukan dengan melakukan penelitian berdasarkan tinjauan literatur sistematis:

Tabel 1. Hasil Tinjauan Literatur

Authors	Judul Penelitian	Jurnal	Result
Ida Bagus Agung Wicaksana	2020 Bali's Coral Conservation: from pandemic challenge to Government coral garden projec	Bali Tourism Journal (BTJ)	Coordinating Minister for Maritime Affairs and Investment Luhut Binsar Pandjaitan revealed the central Government had compiled a National Economic Recovery (PEN) program for Indonesia Coral Reef Garden (ICRG) Bali. The program is coral reef restoration activities centered in Nusa Dua and several other areas such as Sanur, Serangan, Pandawa Beach, and Buleleng. the program would significantly impact the community, especially in supporting economic recovery since the national economic recovery activities will involve more than 11,000 workers.
Ni Made Ary Widiastiti, I Wayan Arthana, Ida Ayu Astarini	Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang di Daerah Wisata Air Tanjung Benoa Dan Jemeluk Amed, Bali	ECOTROPIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)	Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang di Tanjung Benoa dapat dilakukan dengan menggunakan strategi (SO), yaitu meningkatkan upaya memanfaatkan peluang dukungan pemerintah dan lembaga swadaya masyarakat untuk mendorong kegiatan perlindungan lingkungan. dan penelitian pendidikan, serta pemantauan peran universitas dalam penelitian berkelanjutan, jika diperlukan, mengenai sifat terumbu karang sebagai pariwisata ekologis dan berkelanjutan.
Ida Ayu Gede Artayani	Terumbu Karang Sebagai Medium Ekspresi Dalam Penciptaan Karya Keramik Dekoratif	Prosiding Bali Dwipantara Waskita: Seminar Nasional Republik Seni Nusantara	Penciptaan karya keramik dengan ide "Terumbu Karang" menggunakan metode perancangan/penciptaan karya seni kriya (pre-factum, practice-led research). Urgensi dari penciptaan karya ini, sebagai konsumsi visual dalam penyajian karya dan menjawab tantangan di masyarakat terhadap penciptaan karya kreatif dan inovatif, bahwa karya keramik tidak hanya untuk kebutuhan profan, namun berkembang sebagai fungsi

Karang Putu
Indah Dianti
Putri , I
Ketut
Sudiarta,
Rahmadi
Prasetijo, I
Nyoman
Dodik
Prasetia

Indonesia Coral Reef
Garden Sanur Bali:
Pemulihan Ekonomi
Nasional melalui
Restorasi Terumbu
Karang

International
Journal of
Community
Service
Learning

dekoratif. Hasil penciptaan ini diharapkan menjadi sumber inspirasi untuk penelitian lebih lanjut, khususnya eksplorasi bahan keramik dan sebagai seruan kepada masyarakat dalam pelestarian ekologi laut demi keberlangsungan kehidupan bahari.

Melihat begitu pentingnya keberadaan ekosistem terumbu karang diperlukan upaya pengelolaan secara aktif. Diperlukan upaya pengelolaan untuk menjamin keberlangsungan terumbu karang. 12.700 unit konstruksi dan taman karang berhasil diselesaikan. Restorasi terumbu karang dilakukan di perairan Sanur seluas 8 (delapan) hektar. Padahal, program ini secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi penduduk.

Ampou,Hutas
oit, Janetski,
S.Yusuf,
Damar, Petta,
Hutahaeen

Implementation of
coral propagation for
coral reef garden in
Nusa Dua, Bali

IOP Conf.
Series: Earth
and
Environmental
Science

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terumbu karang mempunyai dampak yang signifikan terhadap ekosistem pesisir. Manfaat terumbu karang antara lain memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang signifikan. Lingkungan pesisir Demak yang penduduknya bergantung pada tingkat penangkapan ikan, mempengaruhi produktivitas nelayan pesisir, khususnya di wilayah pesisir dan pantai Demak. Hal ini terlihat jelas dari perilaku masyarakat yang tidak peduli terhadap lingkungan. Keterbatasan sumber daya keuangan masyarakat nelayan akan mendorong masyarakat nelayan untuk melestarikan lingkungan laut untuk memenuhi kebutuhan dasarnya. Oleh karena itu, perlu adanya edukasi mengenai pentingnya kawasan atau lingkungan laut dan perlunya dukungan investasi kepada nelayan.

Iqbal Suhaemi Gultom, T. Danny Anggoro, R. Bambang Adhitya Nugraha	Implementasi Program Indonesia Coral Reef Garden Bali (ICRG BALI)	Jurnal Ilmiah Administrasi Publik (JIAP)	Pelaksanaan program ICRG Bali dapat memberikan pembelajaran bagi pelaksanaan padat karya di masa darurat yang membutuhkan pelibatan masyarakat relatif banyak dan waktu yang relatif singkat. Upaya rehabilitasi terumbu karang memerlukan kegiatan lanjutan berupa pemeliharaan dan monitoring untuk meningkatkan peluang keberhasilan. Apabila program yang sama akan dilakukan, perlu didahului dengan penyusunan rencana berdasarkan kajian teknis sekaligus kajian sosial kelompok sasaran.
Sri Turni Hartati	Rehabilitasi Wilayah Pesisir melalui Pengembangan Terumbu Buatan	BAWAL: Widya Riset Perikanan Tangkap	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Salah satu program rehabilitasi kerusakan terumbu karang yang sudah dilakukan pemerintah adalah rehabilitasi dan pengkayaan habitat pantai melalui pengembangan terumbu buatan, yaitu teknologi sederhana yang telah terbukti di beberapa negara mampu mengatasi kekompleksan wilayah pesisir. Pengembangan terumbu buatan dalam upaya rehabilitasi wilayah pesisir yang dilakukan di perairan Jemeluk, Bali mempunyai dampak signifikan terhadap perkembangan stok ikan dan pariwisata..

Implementasi Program Pemulihan Terumbu Karang Secara Berkelanjutan dalam Mengurangi Kerusakan Terumbu Karang dan Ekosistem Laut di Bali

Pemulihan Terumbu Karang Bali Melalui Program International Coral Reef Garden

Seperti yang diketahui, bahwasanya laut memiliki banyak keunikan di dalamnya. Dimulai dari tumbuhan hingga hewan yang hidup di laut memiliki ciri khas dan peranannya tersendiri bagi kehidupan laut. Salah satu ekosistem laut yang memiliki keunikan dan peranan penting bagi kehidupan di laut adalah terumbu karang. Terumbu karang atau *coral reefs* adalah sebuah organisme masyarakat yang hidup di dasar laut, yang berbentuk batuan kapur (CaCO_3), yang dapat menahan gaya gelombang laut. Terumbu karang merupakan tempat tinggal berbagai organisme seperti binatang karang yang memiliki kerangka kapur serta alga yang mengandung kapur pula.

Pada wilayah pesisir lain wilayah Bali, Pusat Riset Perikanan KKP, Pusat Riset Kelautan KKP, Balai Riset dan Observasi Laut, menemukan bahwa kondisi terumbu karang tergolong kurang baik. Secara umum habitat rata-rata terumbu karang didominasi oleh padang lamun, dasar berpasir dan patahan karang mati,

sedikit bagian substrat keras dan sedikit karang hidup pada belakang terumbu (*back reef*). Tutupan karang pada area *back reef* adalah rendah yaitu <5%, sementara pada *front reef* dan lereng terumbu (*reef slope*) <15%. Berdasarkan tutupan karang hidup, terumbu karang di bagian rata-rata terumbu (*reef flat*) sampai *back reef* kondisinya tergolong kurang baik. (P. I. D. Putri et al. 2023).

Pusat Riset Perikanan KKP, Pusat Riset Kelautan KKP, Balai Riset dan Observasi Laut mengemukakan bahwa kondisi terumbu karang yang berada di wilayah pesisir Bali tergolong kurang baik. Umumnya, habitat rata-rata terumbu karang dipenuhi oleh padang lamun, dasar berpasir, patahan karang mati, sedikit karang yang hidup pada belakang terumbu (*back reef*) hingga sedikitnya bagian substrat keras. Adapun kondisi terumbu karang yang berada di pesisir wilayah Bali memiliki tutupan karang pada area *back reef* rendah, yaitu kurang dari 5 persen. Sementara pada bagian *front reef* dan lereng terumbu atau *reef slope* kurang dari 15 persen. Sehingga berdasarkan tutupan karang hidup, terumbu karang yang berada di bagian *reef flat* hingga *back reef* memiliki kondisi yang tergolong kurang baik.

Pemerintah mengharapkan kegiatan restorasi padat karya dapat mengatasi kerusakan terumbu karang dan meningkatkan pariwisata bahari Bali. Pemerintah pusat telah menyusun PEN atau program Pemulihan Ekonomi Nasional untuk *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG) Bali. Program ini merupakan kegiatan restorasi terumbu karang yang dipusatkan di Nusa Dua dan beberapa daerah lain seperti Sanur, Pantai Pandawa, Buleleng hingga Serangan. Program ini dikatakan telah bekerja sama dengan pemerintah Amerika Serikat dan NOAA untuk menjadikan ICRG Nusa Dua Bali sebagai pusat restorasi terumbu karang kelas dunia. Proyek ini dapat berfungsi sebagai pusat penelitian pendidikan. Taman terumbu karang ini akan dibangun dengan menggunakan dana Pemulihan Ekonomi Nasional Kementerian Kelautan dan Perikanan senilai Rp 111,2 miliar. Dana tersebut akan digunakan untuk membangun kebun terumbu karang seluas lima puluh hektar. (Ida wirawan)

Program International Coral Reef Garden Melalui Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN)

Melihat potensi dan manfaat terumbu karang di Pantai Sanur yang sangat menunjang dalam kegiatan wisata bahari, pemerintah Indonesia mengimplementasikan kebijakan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) yang terkandung dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2020. Kebijakan ini adalah kebijakan keuangan negara yang berfokus pada pemulihan ekonomi nasional dalam menghadapi ancaman yang dapat membahayakan perekonomian nasional, stabilitas sistem keuangan hingga penyelamatan ekonomi nasional. Tujuan program PEN adalah sebagai langkah efektif dan efisien yang diambil pemerintah untuk memulihkan perekonomian pasca pandemi. Kegiatan yang dilakukan program ini dalam pemulihan terumbu karang adalah melakukan restorasi terumbu karang, dengan membangun kebun karang yang disebut dengan *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG). ICRG adalah pusat rehabilitasi untuk terumbu karang nasional yang menggabungkan aspek sosial-ekonomi dan keilmuan dalam restorasi terumbu karang melalui *Edu-Eco Tourism*.

Restorasi terumbu karang di Bali ini melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat dengan skema kegiatan padat karya, dengan cara melakukan transplantasi terumbu karang (*coral transplantation*). Transplantasi terumbu karang adalah sebuah usaha pemotongan atau pencangkokan karang hidup yang kemudian ditanam di tempat lain yang memiliki kerusakan atau menciptakan habitat baru.

Implementasi program pemulihan terumbu karang secara berkelanjutan di Bali ini mengandung beberapa langkah strategis. Pertama, program ini dilakukan dengan skema padat karya dan melibatkan masyarakat yang tinggal di pesisir Sanur dan wilayah sekitarnya yang terkena dampak dari pandemi. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan stimulus ekonomi yang selanjutnya dapat melestarikan

ekosistem pesisir laut daerah Sanur. Selain itu, dengan terlibatnya masyarakat pesisir Sanur, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi alternatif mata pencaharian dengan pengembangan wisata bahari yang berkelanjutan.

Kedua, program ini berjalan dengan skema swakelola tipe 3. Swakelola tipe 3 menurut Perpres Nomor 16 Tahun 2018 adalah swakelola yang disusun oleh kementerian/lembaga/perangkat daerah penanggung jawab anggaran berdasarkan dari usulan kelompok masyarakat. Swakelola tipe 3 dilaksanakan dan diawasi oleh kelompok masyarakat pelaksana sekolah.

Ketiga, program ini menggunakan metode transplantasi yang disebut ICRG untuk memberikan dorongan ekonomi di daerah Sanur dan juga untuk melestarikan ekosistem pesisir laut. Selain itu, program ini diharapkan menciptakan pekerjaan baru di sektor pariwisata bahari. Keempat, melalui program ini, masyarakat lokal di Sanur dan sekitarnya yang terdampak pandemi Covid-19 juga dilibatkan. Program ini akan memberikan manfaat langsung kepada mereka, seperti penyaluran bantuan tunai sebesar Rp 7,35 miliar kepada hampir 2.000 orang selama tiga bulan untuk membantu dalam pembuatan dan penataan struktur pesisir.

Kelima, program ini dilakukan dengan melibatkan bantuan dari pemerintah, baik berupa bantuan teknis atau finansial, sehingga dapat memberikan dampak tidak langsung. Program ini dapat diukur dari efek penggandaan ekonomi atau disebut dengan *multiplier effect*. Berdasarkan tabel output dan input provinsi Bali tahun 2016, pengganda output sektor konstruksi sebesar Rp. 1,453,- yang berdampak tidak langsung pada pertumbuhan ekonomi lokal.

Dengan demikian, implementasi program pemulihan terumbu karang secara berkelanjutan dalam mengurangi kerusakan pada terumbu karang dan ekosistem laut di Bali yang terkait dengan ICRG melibatkan langkah-langkah strategis yang melibatkan masyarakat, pemerintah, dan teknologi untuk mencapai tujuan pelestarian ekosistem dan pengembangan ekonomi lokal yang berkelanjutan. (P. I. D. Putri et al. 2023)

Pelaksanaan Program Coral Reef Garden

Program ICRG di Bali ini dilakukan di 5 lokasi, yakni Sanur, Nusa Dua, Serangan, Pandawa dan Buleleng dengan Swakelola Tipe 3. Program ini berjalan selama 6 bulan, dimulai dari bulan Agustus hingga bulan Desember tahun 2020 dan bulan Januari tahun 2021. Tahap persiapan dan perencanaan berada di bulan Agustus hingga September 2020 yang terdiri atas:

- a) Mempersiapkan dokumen-dokumen terkait perencanaan kegiatan dan anggaran
- b) Melakukan penyusunan mengenai petunjuk teknis pelaksanaan
- c) Melakukan penjaringan dengan mitra pelaksana
- d) Penandatanganan terkait perjanjian kerja antara mitra pelaksana dengan Direktorat Jenderal Pengeloan Ruang Laut
- e) Serta pendandatanganan perjanjian kerjasama antara pihak Bank Bali, yang merupakan penyalur upah dengan Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut

Adapun mitra kelompok masyarakat yang terpilih untuk berpartisipasi dalam program ini adaah Yayasan Asosiasi Koral Kerang dan Ikan Hias Indonesia (AKKII), Yayasan Lautan Kebun Koral (YLKK) dan Yayasan Alam Indonesia Lestari (LINI). Kemudian, mitra yang terpilih akan menunjuk dan merekrut masyarakat yang mengalami PHK atau putus kerja akibat pandemi untuk memproduksi dan menempatkan substrat karang.

Keberadaan data yang valid secara ilmiah dapat menjadi dasar penentuan keberhasilan proyek besar seperti ICRG yang memiliki tujuan sangat mulia dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut. Untuk itu, sangat disarankan untuk menindaklanjuti penelitian ini dengan:

- 1) Kegiatan monitoring rutin dilakukan terkait status karang dan asosiasinya di MARRS setiap 2 - 6 bulan sekali
- 2) Pembersihan minimal 3 bulan sekali
- 3) Pengambilan sampel kualitas air yang mewakili variasi musim (bertujuan untuk mengetahui bagaimana standar kualitas air laut di sekitar lokasi MARRS)
- 4) Kajian ilmiah-ilmiah mengenai penyakit, pertumbuhan, kesehatan, permodelan arus dan hal-hal yang terkait lainnya, yang diperlukan sebagai data pendukung, khususnya pada area terumbu karang buatan dan sekitarnya (kajian/penelitian terpadu) dengan pemangku kepentingan terkait.

Hasil Program International Coral Reef Garden

Program *International Coral Reef Garden* (ICRG) melalui Pemulihan Ekonomi Nasional dapat dikatakan sukses dalam meningkatkan perekonomian masyarakat setempat serta pelestarian ekonomi pesisir laut. Program ini secara langsung melibatkan masyarakat setempat melalui kegiatan restorasi terumbu karang dan pengembangan wisata bahari.

Program ini telah berhasil melakukan restorasi terumbu karang di Sanur yang mencapai luas 8 ha dan membantu pemulihan ekonomi nasional melalui beberapa cara dengan:

- Restorasi terumbu karang di Pantai Sanur berhasil meningkatkan perekonomian masyarakat melalui pengembangan wisata bahari yang dapat berdampak pada pelestarian ekosistem pesisir laut
- Program ini juga meningkatkan pendapatan masyarakat dengan pemberdayaan masyarakat secara langsung, Dilansir dari website Kominfo, diketahui sebesar 11.327 *stakeholder* pekerja terlibat dalam program ini yang merupakan penyelam, seniman patung, catering ataupun penjual makanan, dan penjual bahan/material yang dibutuhkan selama program berjalan.
- Program ini memiliki tujuan untuk memberikan stimulus ekonomi yang selanjutnya dapat berdampak pula pada pelestarian ekosistem pesisir laut daerah Sanur serta penumbuhan mata pencaharian alternatif melalui pengembangan wisata bahari. (Kementrian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia 2020)

Selain itu, Sudah 3 tahun semenjak proyek ICRG diluncurkan, output yang diharapkan selain keberhasilan tumbuh terumbu karang adalah masyarakat bisa menjaga dan merawat dengan baik kebun karang ICRG yang telah dibangun dan dapat menuai manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. restorasi terumbu karang ini juga memiliki dampak positif langsung terhadap lingkungan laut dan ekosistem laut seperti:

- Pengembalian Keseimbangan Ekosistem Laut: Restorasi terumbu karang di Pantai Sanur bertujuan mengembalikan keseimbangan ekosistem laut, yang dapat berdampak pada pelestarian biota laut dan meningkatkan kualitas air laut
- Pemulihan Terumbu Karang: Restorasi terumbu karang di Pantai Sanur telah mencapai 80 persen tahap terakhir, yang dapat berdampak pada pemulihan terumbu karang dan meningkatkan kualitas lingkungan laut

- Peningkatan Kualitas Air Laut: Program ini dapat meningkatkan kualitas air laut dengan mengembalikan keseimbangan ekosistem laut, yang dapat berdampak pada meningkatnya kualitas air laut dan pelestarian biota laut
- Pemulihan Biota Laut: ICFG dapat berdampak pada pemulihan biota laut, seperti ikan dan lain-lain, yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan laut dan pelestarian ekosistem laut
- Peningkatan Wisata Bahari: Restorasi terumbu karang ini dapat meningkatkan wisata bahari di daerah tersebut, yang dapat berdampak pada meningkatnya pendapatan masyarakat dan pelestarian ekosistem laut.

Pemulihan Terumbu Karang Bali Melalui Metode *Rock Pile*

Salah satu metode rehabilitasi yang telah digunakan di Indonesia selama bertahun-tahun adalah metode rock pile, yaitu metode pemulihan terumbu karang yang diakibatkan aktivitas perikanan yang merusak (bom, potasium). Cara ini telah terbukti dapat menstabilkan substrat dasar perairan guna meningkatkan perlekatan larva karang, rekrutmen organisme karang, tutupan karang keras, serta kepadatan dan kelimpahan ikan karang dan biota lainnya yang menghuni habitat terumbu karang.

Pada salah satu wilayah di Kabupaten Jembrana, khususnya Perairan Desa Perancak, Bali, mempunyai ekosistem pesisir potensial. Namun, kondisi ekologi dan habitat terumbu karang di lokasi ini telah mengalami kerusakan. Oleh karena itu, Yayasan WWF-Indonesia menginisiasi kegiatan rehabilitasi terumbu karang dengan metode rock pile. Yayasan WWF-Indonesia adalah organisasi konservasi independen yang selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dan ikut serta pada pembangunan berkelanjutan di Indonesia, dengan fokus pada pengelolaan sumber daya alam yang adil untuk memastikan manfaat konservasi di masa depan.

Yayasan WWF-Indonesia bersama beberapa institusi yang terlibat, meliputi Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Bali, Balai Pengelolaan Sumber Daya Perairan dan Laut (BPSPL) Denpasar, Dinas Perhubungan, Kelautan dan Perikanan Kab. Jembrana, Dinas Lingkungan Hidup Kab. Jembrana, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Aparat Desa Perancak, Masyarakat nelayan Desa Perancak, Yayasan WWF Indonesia dan Indosat Ooredoo Hutchison, dan para pakar terumbu karang dari Universitas Dhiyana Pura dan Yayasan LINI. Selama delapan hari bekerja sama, semua batuan kapur yang berada di daratan berhasil dipindahkan ke laut.

Metode *rock pile* merupakan teknik yang menggunakan batuan atau karang yang mati sebagai media merekatkan pecahan-pecahan karang. Metode ini merupakan metode alternatif dengan cara menstabilkan area patahan karang untuk membuat struktur alami rekrutmen karang dengan menggunakan bahan alami. Para Nelayan Desa Perancak berpartisipasi dalam kegiatan penanaman karang dengan menggunakan metode rock pile, di mana batuan kapur atau karang mati digunakan sebagai substrat untuk menempelkan potongan karang hidup. Ini membantu menciptakan habitat baru yang stabil bagi terumbu karang. Desain rock pile ini direncanakan menyerupai jalur lari atau "running track" untuk menambah keunikan dan daya tarik bagi wisatawan di Desa Perancak, Bali. Rock pile akan diinstalasi di area perairan Desa Perancak di atas pecahan karang (rubble) seluas 642 m² (0,0642 Ha), terdapat 4 - unit (struktur) berukuran masing-masing 16 m³ (panjang x lebar x tinggi) = (4 x 4 x 1) m³.

Kegiatan ini diharapkan dapat memulihkan ekosistem terumbu karang di Perancak, hal ini berarti kondisi perairan menjadi lebih sehat sehingga terjadi peningkatan sumber daya yang dapat dimanfaatkan bagi masyarakat sekitar. Selain itu, situs rehabilitasi ini di rancang khusus dengan unsur artistik untuk

dijadikan destinasi wisata bahari sebagai lokasi menyelam atau snorkeling, sehingga dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat, khususnya untuk pengembangan wisata bahari khususnya di Desa Perancak.

Hasil dari program rehabilitasi metode rock pile di Perairan Desa Perancak, Bali, menunjukkan dampak positif bagi masyarakat sekitar. Dengan metode ini, substrat dasar perairan berhasil distabilkan, yang meningkatkan pelekatan larva karang, rekrutmen organisme karang, dan tutupan karang keras. Hal ini turut meningkatkan kepadatan dan kelimpahan ikan karang serta biota lainnya yang hidup di habitat terumbu karang. Selain memulihkan ekosistem terumbu karang, proyek ini juga dirancang dengan elemen artistik menyerupai jalur lari yang menarik wisatawan, sehingga membuka peluang baru untuk pengembangan wisata bahari di Desa Perancak. Dengan kondisi perairan yang lebih sehat, masyarakat setempat dapat memanfaatkan peningkatan sumber daya alam dan potensi wisata untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.

Pemulihan Terumbu Karang Bali Melalui Strategi SWOT

Dalam mengelola ekosistem terumbu karang di Bali diperlukan metode dalam merancang strategi pelaksanaannya yang meliputi aspek SWOT atau Strengths, Weaknesses, Opportunities dan Threats. Metode tersebut dipilih dengan tujuan agar dapat meraih segala peluang yang ada berdasarkan kekuatan yang dimanfaatkan secara maksimal.

- Manusia menjadi pelaku utama dalam proses pemulihan terumbu karang di Bali secara alami dengan mengurangi tekanan lokal yang berasal dari aktivitas wisata, baik aktivitas menyelam dan snorkeling. Aktivitas wisata tersebut dapat menjadi faktor penyebab kerusakan pada suatu terumbu karang karena adanya indikasi kontak langsung ketika terumbu karang sedang mengalami pemutihan.
- Dukungan dari pemerintah dan LSM setempat dalam mengembangkan kajian monitoring dan kegiatan ramah lingkungan dapat mendorong kondisi terumbu karang semakin baik serta asri.
- Berdasarkan Kepmen Kelautan dan Perikanan Nomor 38/MEN/2004, kebijakan nasional dalam upaya pengelolaan terumbu karang adalah pengakuan hak – hak ulayat dan pranata sosial Persekutuan masyarakat adat tentang pengelolaan terumbu karang. Adanya aturan yang melarang masyarakat untuk melakukan pengambilan terumbu karang pada pararem atau kesepakatan desa adat diterapkan untuk melestarikan terumbu karang yang mendapatkan dukungan penuh dari masyarakat setempat. Selain itu, terdapat pula kegiatan rehabilitasi dan kajian monitoring yang hadir atas adanya kolaborasi antara pemerintah dengan LSM. Kemudian peran aktif dari masyarakat sangat diharapkan pada tahap perencanaan hingga pelaksanaan yang akan dipantau secara langsung oleh LSM dengan perannya sebagai pendamping atau motivator.
- Beberapa nelayan mungkin masih menggunakan praktik perikanan yang merusak sehingga diperlukan sebuah perubahan pola pikir dan pelatihan untuk adopsi metode yang lebih berkelanjutan. Melalui pelaksanaan program rehabilitasi, nelayan didorong untuk berpartisipasi secara aktif dengan memanfaatkan pengetahuan lokal dan keterampilan yang dimiliki.
- Pengembangan pariwisata ramah lingkungan dan berkelanjutan berdasarkan kondisi terumbu karang perlu dikaji oleh perguruan tinggi pada penelitian berkelanjutan. Selain itu, program pendidikan dan kebijakan lingkungan yang ketat dapat membantu masyarakat dalam meningkatkan kesadaran dan tindakan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim serta polusi.

KESIMPULAN

Indonesia masih dihadapkan pada tantangan serius terkait kerusakan terumbu karang yang semakin memprihatinkan, tak terkecuali pada wilayah Bali. Terumbu karang memiliki nilai dan arti yang penting bagi masyarakat sebab dapat berdampak pada ekonomi, sosial, dan pengembangan wilayah pesisir. Restorasi terumbu karang yang gencar dilakukan oleh pemerintah adalah pembangunan kebun karang atau yang dikenal dengan sebutan Indonesia Coral Reef Garden (ICRG). ICRG merupakan pusat rehabilitasi terumbu karang nasional. Program International Coral Reef Garden (ICRG) melalui Pemulihan Ekonomi Nasional dapat dikatakan sukses dalam meningkatkan perekonomian masyarakat setempat serta pelestarian ekosistem terumbu karang dan pesisir laut. Salah satu bukti nyata suksesnya program pemulihan terumbu karang ini terlihat pada restorasi terumbu karang di Pantai Sanur, Bali yang berhasil menaikkan pendapatan masyarakat melalui pembangunan pariwisata laut yang juga membantu menjaga lingkungan laut. Program pemulihan terumbu karang lainnya yaitu Metode rehabilitasi rock pile bekerja sama dengan berbagai instansi dan komunitas lokal. Dalam delapan hari, batuan kapur berhasil dipindahkan ke laut untuk menciptakan struktur alami rekrutmen karang. Proyek ini diharapkan memulihkan ekosistem terumbu karang, meningkatkan kesehatan perairan, dan menyediakan sumber daya yang lebih baik bagi masyarakat. Serta melalui perencanaan strategi pengelolaan ekosistem terumbu karang meliputi Strengths, Weaknesses, Opportunities dan Threats (SWOT), yaitu memanfaatkan kekuatan yang sebesarbesarnya untuk meraih peluang yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Ida, and Gede Artayani. 2023. "Terumbu Karang Sebagai Medium Ekspresi Dalam Penciptaan Karya Keramik Dekoratif." *Seminar Nasional Bali Dwipantarra Waskita* 3 (2808-795X): 210–18.
- Dahlah, Netty, Sigit Murti Heru, and Suwarno Hadisusanto. 2016. "Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Manusia Pada Ekosistem Terumbu Karang." *Majalah Geografi Indonesia* 30 (1): 88–95. <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.
- Fani, Zulfati Amelia, and Evi Nursanti Rukmana. 2022. "Penelitian Penerapan SLiMS Dalam Pengolahan Perpustakaan Pada Database Google Scholar: Sebuah Narrative Literature Review." *Informatio: Journal of Library and Information Science* 2 (1): 29. <https://doi.org/10.24198/inf.v2i1.37428>.
- Febrianti, Mutia Ismi, Frida Purwanti, and Agus Hartoko. 2018. "Analisis Keterpaparan Ekosistem Terumbu Karang Akibat Aktivitas Pariwisata Di Pulau Menjangan Taman Nasional Bali Barat." *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis* 10 (1): 15–24. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.19236>.

- Gultom, Iqbal Suhaemi, T. Danny Anggoro, and R. Bambang Adhitya Nugraha. 2022. "Implementasi Program Indonesia Coral Reef Garden Bali (ICRG BALI)." *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik* 8 (2): 145–49. <https://doi.org/10.21776/ub.jiap.2022.008.02.2>.
- Jubaedah, Iis, and Pigospel Anas. 2019. "Dampak Pariwisata Bahari Terhadap Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Nusa Penida, Bali." *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan* 13 (1): 59–75. <https://doi.org/10.33378/jppik.v13i1.124>.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. 2020. "Bantu Pemulihan Ekonomi Bali, Pemerintah Luncurkan PEN-ICRG." [Kominfo.Go.Id.](https://www.kominfo.go.id/content/detail/29965/bantu-pemulihan-ekonomi-bali-pemerintah-luncurkan-pen-icrg/0/berita) 2020. <https://www.kominfo.go.id/content/detail/29965/bantu-pemulihan-ekonomi-bali-pemerintah-luncurkan-pen-icrg/0/berita>.
- Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi. 2020. "Kemenko Marves Pastikan Program PEN- ICRG Di Bali Berjalan Lancar." [Maritim.Go.Id.](https://maritim.go.id/detail/kemenko-marves-pastikan-program-pen-icrg-bali-berjalan) 2020. <https://maritim.go.id/detail/kemenko-marves-pastikan-program-pen-icrg-bali-berjalan>.
- Pranishita, Ayu Khandia. 2020. "Program Restorasi Terumbu Karang Sasar Lima Lokasi Di Bali." *Antara Bali*. 2020. <https://bali.antaraneews.com/berita/212497/program-restorasi-terumbu-karang-sasar-lima-lokasi-di-bali>.
- Putri, Putu Indah Dianti, I Ketut Sudiarta, Rahmadi Prasetyo, and I Nyoman Dodik Prasetya. 2023. "Indonesia Coral Reef Garden Sanur Bali: Pemulihan Ekonomi Nasional Melalui Restorasi Terumbu Karang." *International Journal of Community Service Learning* 7 (2): 168–77. <https://doi.org/10.23887/ijcs.v7i2.56525>.
- Putri, Rynanda. 2019. "Pelestarian Terumbu Karang Demi Kelangsungan Ekosistem Laut," no. January.
- Redaksi Betahita. 2018. "Status Terumbu Karang Indonesia 2018: 36 Persen Jelek." *Betahita.Id*. 2018. <https://betahita.id/news/lipsus/2634/status-terumbu-karang-indonesia-2018-36-persen-jelek.html?v=1591688334>.
- Rumahorbo, Basa T., Baigo Hamuna, and Lisiard Dimara. 2019. "Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Tablasupa Kabupaten Jayapura Dan Nilai Manfaat Ekonominya." *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua* 1 (2). <https://doi.org/10.31957/acr.v1i2.929>.
- Siwiendrayanti, Arum, Eram Tunggul Pawenang, Sofwan Indarjo, Rudatin Windraswara, and Universitas Negeri Semarang. 2019. "Edukasi Pencegahan Filariasis Dengan Buku Saku Mandiri Di Wilayah Endemis Filariasis Kabupaten Demak." *Jurnal Abdimas* 23 (2): 107–11.
- Wicaksono, Gagah Gumelar, I Wayan Restu, and Ni Made Ernawati. 2019. "Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Di Bagian Barat Pulau Pasir Putih Desa Sumberkima , Kabupaten Buleleng , Provinsi Bali." *Jurnal Aquatic Science* 2 (1): 37–45.
- Yang, M. 2021. "Fasilitas Edukasi Wisata Terumbu Karang Di Pantai Pemuteran Bali." *EDimensi Arsitektur Petra* IX (1): 177–84. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-arsitektur/article/view/11607%0Ahttp://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-arsitektur/article/viewFile/11607/10210>.
- Zurba, Nabil. 2019. *Pengenalan Terumbu Karang Sebagai Pondasi Utama Laut Kita*. Cetakan Pe. Sulawesi: Unimal Press.