

ANALISIS KERUSAKAN TERUMBU KARANG DAN UPAYA PENGELOLAANNYA

ANALYSIS OF CORAL REEF DAMAGE AND ITS MANAGEMENT EFFORTS

Juspri Ginting¹

¹Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10, Bandung

E-mail: juspriitb23@gmail.com

(Diterima: 18 Desember 2022; Diterima setelah perbaikan: 31 Januari 2023; Disetujui: 31 Januari 2023)

ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang memiliki peran penting baik secara ekonomi dan sosial. Tingginya nilai manfaat langsung ekonomi dan tingkat ketergantungan nelayan skala kecil terhadap ekosistem terumbu karang menjadi dasar arah pengelolaan terumbu karang harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian agar lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi kasus dan komparasi dari berbagai kondisi ekosistem terumbu karang di Indonesia dan menjadi pelengkap literatur yang telah ada. Studi Pustaka dan analisis komparasi menjadi pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan ekosistem terumbu karang yang terjadi secara natural maupun oleh aktifitas manusia menjadi ancaman terhadap keberlanjutan ekosistem terumbu karang. Kerusakan yang timbul akibat aktivitas manusia akan memberikan dampak yang lebih serius dan permanent, sehingga untuk menjaga kelestariannya upaya pengelolaan dan restorasi terumbu karang harus mendapat dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak dan lintas sektor.

KATA KUNCI: ekosistem, kerusakan terumbu karang, pengelolaan

ABSTRACT

Coral reef ecosystems play an essential economic and social role. The high value of direct economic benefits and the level of dependence on coral reef ecosystems by small-scale fishers are the basis for coral reef management to be carried out with the precautionary principle for the improved. This study intends to complement existing literature by conducting case studies and comparisons of various conditions of coral reef ecosystems in Indonesia. The methodologies used in this research are literature review and comparative analysis. The results indicate that natural or human-caused degradation to coral reef ecosystems is a threat to the sustainability of coral reef ecosystems. Damage caused by human activities will have a more serious and permanent impact, so to maintain its sustainability, coral reef management and restoration efforts must receive support and contributions from various parties and across sectors.

KEYWORDS: Ecosystem, coral reef damage, management

PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang adalah salah satu ekosistem di kawasan pesisir yang memiliki peranan penting sebagai tempat yang kaya akan plasma nutfah, bahkan dilaporkan dihuni oleh lebih dari satu juta spesies (Coremap, 2018). Keberadaan terumbu karang tidak hanya penting dalam menjaga keberlangsungan makhluk hidup bawah laut, namun memiliki banyak fungsi dan manfaat bagi kehidupan sosial, budaya,

ekologi dan ekonomi masyarakat pesisir (Bellwood et al., 2019; Brandl et al., 2019). Terumbu karang merupakan daerah penangkapan ikan yang penting bagi masyarakat pesisir di wilayah tropis, khususnya bagi nelayan skala kecil yang jumlahnya lebih dari 90% di seluruh dunia (Ferse et al., 2014). Bahkan dilaporkan oleh Whittingham et al. (2013), diperkirakan ratusan juta orang di wilayah tropis bergantung pada hasil tangkapan ikan dari terumbu karang untuk mata pencaharian mereka. Mengingat beragam manfaat yang dimiliki, terumbu karang perlu mendapatkan perhatian yang lebih baik, bukan hanya oleh pemerintah, melainkan juga oleh masyarakat, lembaga

#Korespondensi: Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan Institut Teknologi Bandung
E-mail: juspriitb23@gmail.com

swadaya masyarakat (LSM), kalangan pengusaha, maupun politisi.

Ekosistem terumbu karang meskipun terlihat kokoh karena fungsinya sebagai salah satu pemecah arus gelombang laut, namun nyatanya sangat rentan terhadap perubahan iklim (Spalding & Brown, 2015). Akhir-akhir ini keberadaan ekosistem terumbu karang terancam sehingga berpotensi mengalami degradasi. Ancaman tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan yang ditemukan pada terumbu karang di beberapa daerah di Indonesia. Menurut Burke et al. (2011), ancaman terhadap kelestarian terumbu karang salah satunya disebabkan oleh aktivitas antropogenik seperti degradasi habitat dan perubahan kimiawi laut dan juga aktifitas penangkapan dan wisata yang destruktif pada ekosistem ini. Selain itu kerusakan terumbu karang dapat disebabkan oleh proses-proses alam (*natural causes*) seperti suhu air laut yang tidak normal, tingkat sinar ultraviolet yang tinggi, dan sebagainya.

Sering kali rezim pengelolaan pesisir di negara-negara tropis tidak memadai untuk mempertahankan kelestarian ekosistem terumbu karang dan pemanfaatannya (Mora et al., 2009). Oleh karena itu diperlukan pemahaman yang baik tentang manfaat ekosistem terumbu karang dan fungsi ekologisnya sebagai dasar untuk arah pengelolaan terumbu karang kearah yang lebih berkelanjutan. Berdasarkan permasalahan yang telah diungkap sebelumnya, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting dari ekosistem terumbu karang di Indonesia, khususnya terkait kerusakan yang terjadi pada terumbu karang dan bagaimana upaya pengelolaan yang dilakukan untuk menjaga ekosistem terumbu karang. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman terhadap pentingnya ekosistem terumbu karang dan melengkapi literatur yang telah ada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi kasus pada beberapa kasus berdasarkan hasil penelusuran studi pustaka dan kemudian dilakukan analisis komparatif. Analisis komparatif bertujuan untuk menemukan persamaan atau perbedaan dari dua atau lebih objek yang dikaji (Karyati, 2016). Studi kasus mendalam (*intrinsic case study*) dilakukan pada penelitian ini khususnya pada kasus-kasus kerusakan terumbu karang yang menjadi objek utama dan upaya pengelolaan dalam kajian penelitian ini. *Intrinsic case study* dilakukan untuk menempatkan kasus tersebut untuk mewakili kasus lain yang memungkinkan memiliki karakteristik yang sama (Stake, 2005). Data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti literatur jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan

jenis dokumen lainnya yang sesuai dengan objek penelitian yang berasal dari instansi penelitian, jurnal ilmiah dan badan pusat statistik.

HASIL DAN BAHASAN

Gambaran Umum Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Indonesia

Penelitian secara *massive* mengenai terumbu karang di Indonesia telah dilakukan sejak era 1980an, khususnya mengenai kajian perubahan morfologi terumbu karang di wilayah Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu (Ongkosongo & Sukarno, 1986; Stoddart, 1986). Ekosistem terumbu karang di dominasi oleh jenis karang berbatu dan ganggang berkapur (Carpenter et al., 1981). Terumbu karang (*coral reefs*) merupakan kumpulan binatang karang (*reefcoral*), yang hidup di dasar perairan dan menghasilkan bahan kapur CaCO₃ (Supriharyono, 2007). Terumbu karang di Indonesia setidaknya dapat diklasifikasikan menjadi empat tipe: terumbu karang tepi (*fringing reefs*), terumbu karang datar (*patch reefs*), terumbu karang penghalang (*barrier reefs*), dan terumbu karang cincin (*atolls*). Spesies karang di Indonesia didominasi dari spesies *Acropora spp*, *Montipora spp* dan *Porites spp* dengan jumlah spesies karang yang ditemukan di Indonesia sekitar 590 dari 82 genera (Veron 2001).

Tekanan terhadap ekosistem terumbu karang di Indonesia secara luas berasal dari aktivitas antropogenik dan *natural causes* yang dampaknya telah merubah ekosistem terumbu karang ke arah yang lebih memprihatinkan. Kasus di kawasan pesisir Teluk Ambon, dengan meningkatnya aktivitas pembangunan telah mengakibatkan sedimentasi dan berbagai polutan masuk kedalam perairan dan mengakibatkan kehidupan biota laut termasuk terumbu karang menjadi rusak dan masuk kedalam kategori buruk (Indrabudi & Alik, 2017). Hasil monitoring yang dilakukan pada kondisi terumbu karang di Indonesia pada periode 1993 sampai dengan 2012, terdapat 5,3% terumbu karang dikategorikan sangat baik, 27,2% dalam kondisi baik, 37,3% sedang dan 30,5% dikategorikan buruk (Susanto et al, 2015).

Secara umum, daerah timur Indonesia seperti Sulawesi, Maluku, Halmahera, Papua Barat, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur merupakan daerah dengan genera karang terbanyak di Indonesia. Wilayah ini dikenal sebagai kawasan segitiga terumbu karang dunia yang merupakan pusat biodiversitas karang batu tertinggi di dunia. Berdasarkan data yang diperoleh dari buku Status Terumbu Karang Indonesia 2018 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, dari total 1067 site terumbu karang, sebanyak 386 site termasuk ke dalam kategori jelek

atau sekitar 36,18 persen dari total site terumbu karang, 366 site termasuk ke dalam kategori cukup atau sekitar 34,3 persen, 245 site termasuk dalam kategori baik atau sekitar 22,96 persen dan sebanyak 70 site atau sekitar 6,56 persen termasuk ke dalam kategori sangat baik.

Berbagai literatur mengatakan bahwa ekosistem terumbu karang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sebagai contoh untuk ekosistem terumbu karang di wilayah timur Indonesia dari hasil penelitian Muliawan & Firdaus (2019), pada ekosistem terumbu karang di taman wisata perairan (TWP) Kapoposang memiliki nilai manfaat ekonomi sebesar Rp. 1,7 Miliar/ha/tahun, dengan nilai pemanfaatan khusus wisata pada ekosistem terumbu karang di TWP Kapoposang mencapai Rp. 467 juta/ha/tahun. Nilai manfaat ekonomi ekosistem yang tinggi pun ditunjukkan pada ekosistem terumbu karang yang ada di Kabupaten Wakatobi, dimana nilai manfaat langsung ekonomi untuk aktifitas penangkapan ikan sebesar Rp. 374 juta/tahun dan untuk aktifitas budidaya rumput laut sebesar Rp. 8,17 miliar/tahun (Ramadhan & Lindawati, 2017). Selain itu, untuk nilai ekonomi ekosistem terumbu karang di wilayah barat Indonesia, sebagai contoh ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Enggano memiliki total nilai manfaat ekonomi sebesar Rp. 177 miliar/tahun, dengan nilai manfaat langsung untuk perikanan dan wisata sebesar Rp. 46 miliar/tahun (Zamdial et al., 2018). Contoh lain, pada ekosistem terumbu karang di Karimunjawa memiliki nilai manfaat ekonomi langsung khususnya untuk aktifitas wisata mencapai Rp. 3,37 miliar/tahun (Pribadi et al., 2020). Hasil komparasi nilai ekonomi pada ekosistem terumbu karang yang telah disampaikan diatas telah membuktikan bahwa ekosistem terumbu karang memiliki peranan penting yang ditunjukkan dengan tingginya nilai manfaat ekonomi dari jasa ekosistem yang ditimbulkannya.

Kasus Kerusakan Terumbu Karang

Kelestarian ekosistem terumbu karang di dunia menghadapi tantangan yang besar akibat adanya perubahan iklim yang meningkatkan suhu permukaan laut dan berdampak pada kerusakan terumbu karang akibat pemutihan karang atau *bleaching* (Wilkinson, 2008). Penyebab kerusakan terumbu karang akibat faktor alam memang sangat serius, namun beberapa penelitian mengatakan bahwa penyebab kerusakan akibat aktivitas manusia dianggap lebih kronis dan bersifat permanent (Uar et al., 2016). Kasus yang sering terjadi adalah melalui penangkapan ikan yang bersifat destruktif, seperti penggunaan bahan peledak, bahan kimia beracun dan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan.

Kerusakan terumbu karang tentu saja akan memberikan kerugian secara ekonomi dan sosial. Kerugian secara ekonomi dapat dilihat dari hilangnya atau menurunnya manfaat langsung dari jasa ekosistem tersebut. Hal ini akan berdampak langsung khususnya pada nelayan skala kecil yang aktifitas penangkapannya bergantung pada ekosistem terumbu karang. Lebih dari jutaan nelayan skala kecil di dunia memiliki ketergantungan terhadap ekosistem terumbu karang untuk mata pencahariannya, namun tidak semua nelayan menyadari ketergantungannya tersebut dengan menjaga ekosistem terumbu karang demi keberlangsungan hidupnya (Humpries et al., 2019).

Kesadaran nelayan untuk menjaga ekosistem terumbu karang dapat dilihat dari partisipasinya pada beberapa program atau kegiatan dalam upaya restorasi (transplantasi) terumbu karang (Arkham et al., 2021), pemahaman terhadap manfaat terumbu karang dan menjaga kelestariannya (Najmi et al., 2020), dan aksi nyata dengan tidak menggunakan alat tangkap yang destruktif (Safitri & Yustitiningtyas, 2022). Penggunaan alat tangkap destruktif tidak hanya merusak ekosistem terumbu karang namun juga mengancam keberlanjutan sumberdaya ikan. Bukti ini disampaikan oleh Safitri & Yustitiningtyas (2022), bahwa penggunaan alat tangkap trawl memberikan dampak buruk bagi lingkungan laut karena merusak ekosistem laut karena cara penggunaannya yang tidak selektif pada dasar perairan dapat merusak terumbu karang, menghancurkan kehidupan biota di dasar laut dan akhirnya akan mengancam proses regenerasi ikan.

Ancaman lain pada ekosistem terumbu karang adalah aktivitas jual beli terumbu karang yang khususnya memiliki nilai ekonomis tinggi dan mendorong eksploitasi terhadap karang, baik untuk ekspor atau bahkan digunakan oleh masyarakat sebagai bahan bangunan atau hiasan rumah. Kegiatan lain seperti wisatawan yang tidak mengetahui tentang kerentanan terumbu karang umumnya melakukan hal seperti menginjak atau menyentuh karang, memberi makan ikan, membuang jangkar pada terumbu karang, hingga mengambil biota laut juga dapat mengganggu ekosistem terumbu karang yang ada di laut. Aktivitas vandalisme pelaku wisata terhadap terumbu karang secara regulasi dilarang pada tingkat internasional yang tertuang pada beberapa dokumen seperti *Universal Declaration of Human Right* (UHDR), *International Covenant on Economic, Social, and Cultural Rights* (ICESCR), dan *Global Code of Ethics for Tourism* (GCET). Dokumen tersebut juga menuangkan kewajiban setiap wisatawan untuk turut menjaga kelestarian lingkungan dan sanksi yang dapat dikenakan bagi setiap wisatawan yang melakukan vandalisme (Ananda et al., 2017).

Beberapa contoh kerusakan terumbu karang yang terjadi di Indonesia, yang pertama terjadi di Kepulauan Seribu, Jakarta. Seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Assuyuti *et al.* (2018) di beberapa pulau di Kepulauan Seribu Jakarta, kerusakan terumbu karang diduga terjadi akibat sampah. Sampah tersebut umumnya berasal dari sejumlah penduduk dan wisatawan di daerah tersebut, selain itu sampah diduga berasal dari utara kemudian terbawa arus dan akhirnya menempel di terumbu karang. Jika keberadaan sampah meningkat, maka hal tersebut akan berdampak pada ekosistem di laut salah satunya ekosistem terumbu karang, sampah akan menutupi terumbu dan akan menghambat proses fotosintesis dan dapat dimakan oleh ikan maupun terumbu karang. Rusaknya ekosistem terumbu karang juga ditemukan di daerah Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep seperti yang dijelaskan dalam penelitian oleh Arisandi *et al.* (2018). Kerusakan ekosistem terumbu karang di daerah tersebut sebagian besar diakibatkan oleh aktivitas manusia, hal tersebut diketahui berdasarkan bukti bahwa terdapat terumbu karang yang hancur berkeping-keping yang tersebar di dasar perairan. Sebagian terumbu karang juga ditemukan sudah mengalami pemutihan dan ditinggalkan oleh penghuninya. Selain itu cara menangkap ikan di laut Pulau Kangean yang menggunakan bom ikan dan sianida di masa lalu juga menjadi salah satu penyebab kerusakan terumbu karang.

Daerah Kepulauan Raja Ampat juga menjadi salah satu daerah yang mengalami kerusakan ekosistem terumbu karang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muharuddin *et al.* (2020) kerusakan terumbu karang seluas 1600 m² di daerah tersebut diakibatkan oleh kandasnya kapal *MV CALEDONIAN SKY* di perairan Pulau Mios Mansuar, bahkan dilaporkan estimasi nilai kerusakan yang ditimbulkan mencapai 23 juta US Dollar (Witomo *et al.*, 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Nirwan *et al.* (2017), kerusakan terumbu karang akibat wisatawan terjadi di Pulau Liukang Loe Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Wisatawan yang datang menggunakan kapal pengantar tamu membuang jangkar ke daerah terumbu karang, selain itu masih banyak ditemukan wisatawan yang melakukan penginjakan atau kayuhan *fins* yang menyebabkan terumbu karang menjadi patah dan rusak. Selain aktivitas wisatawan, penangkapan ikan dengan menggunakan bom dan pembusuan yang terjadi di daerah tersebut juga diketahui menjadi penyebab lain rusaknya terumbu karang.

Upaya Pengelolaan Terumbu Karang

Upaya untuk menyelamatkan terumbu karang merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal tersebut dikarenakan terumbu karang memerlukan

waktu yang sangat lama untuk dapat tumbuh dan kembali pulih seperti sedia kala. Pemulihan terumbu karang bervariasi bergantung pada keunikan setiap lokasi dan hanya dapat terjadi jika tekanan tambahan akibat aktivitas manusia dibatasi. Kondisi untuk memulihkan ekosistem terumbu karang secara maksimal adalah sebagai berikut.

- a. Permukaan dasar yang padat dan bebas alga sehingga larva karang dapat menempel dan tumbuh.
- b. Tidak ada praktik penangkapan ikan yang berlebihan, sedimentasi, polusi, limbah dan bahan lain yang dapat menghambat pertumbuhan karang.
- c. Kualitas air yang baik untuk menunjang pertumbuhan dan peremajaan karang.
- d. Terdapat karang dewasa yang matang secara seksual sebagai penyedia larva baru, jauh dari terumbu karang yang rusak.
- e. Populasi ikan yang sehat, ikan herbivora akan memakan alga dan menjaga karang yang telah mati sebagai substrat bagi kolonisasi karang.

Menjaga ekosistem terumbu karang merupakan hal yang harus dilakukan oleh seluruh masyarakat, maka tindakan merusak ekosistem terumbu karang merupakan suatu kejahatan yang melanggar hukum. Landasan hukum mengenai sumber daya terumbu karang terdapat pada Undang-Undang 1945 pasal 33 ayat 3 dimana dalam peraturan tersebut dinyatakan bahwa “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat”. Terumbu karang sebagai salah satu sumber daya alam di Indonesia, dalam pengelolaannya harus berdasarkan serangkaian peraturan yang telah ditetapkan. Peraturan-peraturan tersebut diantaranya adalah:

1. UU Nomor 4 tahun 1982, tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. UU Nomor 9 tahun 1985, tentang Perikanan.
3. UU Nomor 5 tahun 1990, tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem.
4. UU Nomor 9 tahun 1990, tentang kepariwisataan.
5. Peraturan Pemerintah Nomor 29 tahun 1986 tentang Analisa Dampak Lingkungan.
6. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 687/Kpts.II/1989 tanggal 15 November 1989, tentang Pengusaha Hutan Wisata, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Hutan Laut.
7. Surat Edaran Menteri PPLH Nomor 48/MNPLH/4/1979, tentang larangan pengambilan batu karang yang

dapat merusak ekosistem laut, ditujukan kepada Gubernur Kepala Daerah Tingkat I di seluruh Indonesia.

8. Surat Edaran Direktur Jenderal Perikanan Nomor IK.220/D4.T44/91, tentang penangkapan ikan dengan bahan atau alat terlarang, ditujukan kepada Kepala Dinas Perikanan Provinsi Daerah Tingkat I di seluruh Indonesia.

Program Rehabilitasi dan Pengelolaan Terumbu Karang atau *Coral Reef Rehabilitation and Management Program (Coremap)* merupakan salah satu program yang diusung oleh pemerintah untuk menyelamatkan ekosistem terumbu karang di Indonesia. Dengan kebijakan umum untuk pengelolaan terumbu karang di Indonesia adalah "Mengelola ekosistem terumbu karang berdasarkan keseimbangan antara pemanfaatan dan kelestarian yang dirancang dan dilaksanakan secara terpadu dan sinergis oleh pemerintah dan pemerintah daerah, masyarakat, swasta, perguruan tinggi, serta organisasi non pemerintah", program Coremap pada prinsipnya mendasarkan pada partisipasi masyarakat atau dapat dikatakan pengelolaan berbasis masyarakat (PBM). Hal ini didasarkan pada pengalaman di seluruh dunia bahwasanya dalam mengelola lingkungan tidak akan berhasil jika tidak ada dukungan dan keikutsertaan masyarakat. Dalam pengelolaan berbasis masyarakat tersebut, untuk menjaga dan mengelola ekosistem terumbu karang tidak hanya sebatas melakukan pelarangan masyarakat dalam menjalankan kegiatan untuk memenuhi kebutuhan ekonominya, tetapi juga berusaha memberikan jalan keluar berupa mata pencaharian alternatif yang dapat diterima oleh masyarakat.

Pengelolaan kolaboratif terumbu karang akan dilakukan melalui beberapa langkah yakni sebagai berikut.

1. Memperkuat kelembagaan di daerah dalam mengelola terumbu karang secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Memberikan pelatihan, fasilitasi, dan pemberdayaan bagi sumberdaya yang terlibat di samping membentuk organisasi untuk mengelola proyek.

2. *Sharing* pembiayaan, pemerintah daerah diharapkan turut berkontribusi dalam menyediakan dana pendamping dan penunjang.

3. Komitmen pemerintah daerah, aparat keamanan, dan partisipasi masyarakat dalam penegakkan hukum. Untuk keberhasilan program maka diperlukan pengawasan dan penegakan hukum yang dilakukan secara konsisten dan tegas.

4. Memfasilitasi pelaksanaan komponen

pengelolaan terumbu karang berbasis masyarakat, baik dalam bentuk pelatihan keterampilan, fasilitas untuk merencanakan dan melaksanakan pengelolaan skala masyarakat, penyediaan akses permodalan dan dana ekonomi produktif untuk mata pencarian alternatif maupun kegiatan simpan pinjam.

5. Penyadaran masyarakat tentang kerusakan ekosistem terumbu karang.

Penyadaran masyarakat dalam program ini dapat dilakukan terhadap berbagai kalangan, termasuk murid sekolah dan masyarakat sekitar dengan melalui berbagai macam cara. Bisa melalui muatan lokal pendidikan sekolah, penyuluhan, memanfaatkan media elektronik dan massa sehingga seluruh lapisan masyarakat mengetahui pentingnya menjaga ekosistem terumbu karang.

Beberapa upaya penyelamatan terumbu karang yang telah rusak dilakukan di beberapa daerah, contohnya seperti yang baru-baru ini dilakukan di Pantai Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur. Dengan menggandeng pihak lain seperti kelompok sadar wisata (pokdarwis), pramuka, kelompok usaha bersama (KUB), dan kelompok masyarakat pengawas (pokmaswas) dilakukan kegiatan transplantasi terumbu karang. Upaya transplantasi tersebut telah dilakukan sejak tahun 2010 hingga kini destinasi wisata Bangsring *Underwater (Bunder)* menjadi salah satu destinasi yang ramai dikunjungi oleh wisatawan. Hal serupa dilakukan di daerah Perairan Teluk Bone pada bulan Maret lalu. Kegiatan penanaman bibit karang dengan berbagai media transplantasi dilakukan oleh kelompok masyarakat penggerak konservasi Bajo bersatu atau dikenal sebagai Kompak Bajo bersama klub selam yang ada di Kabupaten Bone. Hal unik dalam transplantasi terumbu karang di daerah ini adalah digunakannya botol kaca bekas yang dimanfaatkan sebagai media transplantasi. Inovasi tersebut dikatakan sudah terdaftar sebagai HAKI. Kegiatan yang dilakukan di daerah tersebut sudah dilaksanakan sejak tahun 2020 lalu, dan saat ini sudah mulai tampak hasil dari transplantasi sebelumnya. Karang yang sebelumnya ditanam telah mengalami pertumbuhan dan menjadi hunian bagi ikan-ikan karang di sekitar bibit karang.

KESIMPULAN

Ekosistem terumbu karang di Indonesia memiliki manfaat langsung ekonomi yang tinggi, baik untuk aktifitas perikanan maupun wisata. Tingginya ketergantungan nelayan skala kecil terhadap ekosistem terumbu karang untuk keberlangsungan hidupnya dan tingginya manfaat ekonomi ini menjadi dasar pengelolaan ekosistem terumbu karang harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian menuju arah yang lebih baik. Kerusakan ekosistem terumbu karang

yang terjadi secara natural maupun oleh aktifitas manusia menjadi ancaman terhadap keberlanjutan ekosistem terumbu karang. Kerusakan terumbu karang akibat aktifitas wisata yang vandalisme, penangkapan ikan yang destruktif, dan kerusakan lainnya akibat kesalahan teknis manusia memberikan dampak yang lebih serius dan permanent. Upaya pengelolaan dan restorasi terumbu karang harus mendapat dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak dan lintas sektor sehingga tujuan program-program pelestarian ekosistem terumbu karang yang telah dicanangkan dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. B. T., Putra, I. B. W., & Utari, A. S. (2017). Pengaturan internasional vandalisme terhadap terumbu karang di Indonesia. *Kertha Negara: Journal Ilmu Hukum*.
- Arisandi, A., Tamam, B., & Fauzan, A. (2018). Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia [Coral Reef Profile of Kangean Island, Sumenep District, Indonesia]. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(2), 76-83.
- Assuyuti, Y. M., Zikrillah, R. B., Tanzil, M. A., Banata, A., & Utami, P. (2018). Distribusi dan jenis sampah laut serta hubungannya terhadap ekosistem terumbu karang Pulau Pramuka, Panggang, Air, dan Kotok Besar di Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(2), 91-102.
- Ayyub, F. R., Rauf, A., & Asni, A. (2018). Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang di Wilayah Pesisir Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 56-65.
- Bellwood, D. R., Streit, R. P., Brandl, S. J., & Tebbett, S. B. (2019). The meaning of the term 'function' in ecology: A coral reef perspective. *Functional Ecology*, 33(6), 948-961.
- Brandl, S. J., Rasher, D. B., Côté, I. M., Casey, J. M., Darling, E. S., Lefcheck, J. S., & Duffy, J. E. (2019). Coral reef ecosystem functioning: eight core processes and the role of biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(8), 445-454.
- Darmawan, B., & Mardiatno, D. (2015). Analisis Kerusakan Terumbu Karang Akibat Sampah di Pulau Panggang, Kabupaten Kepulauan Seribu. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(1).
- Ferse, S. C., Glaser, M., Neil, M., & Schwerdtner Máñez, K. (2014). To cope or to sustain? Eroding long-term sustainability in an Indonesian coral reef fishery. *Regional Environmental Change*, 14(6), 2053-2065.
- Fransiska, D. & Januar, H.I. (2018). *Kemandirian Masyarakat Pesisir dalam Pengelolaan Lingkungan Terumbu Karang*. PT Intan Prawira, Klaten.
- Hadi T.A., Giyanto, Prayudha B., Hafizt, M., Budiyo A., & Suharsono (2018). *Status Terumbu Karang Indonesia 2018*. Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Humphries, A. T., Gorospe, K. D., Carvalho, P. G., Yulianto, I., Kartawijaya, T., & Campbell, S. J. (2019). Catch composition and selectivity of fishing gears in a multi-species Indonesian coral reef fishery. *Frontiers in Marine Science*, 6, 378.
- Indrabudi, T., & Alik, R. (2017). Status kondisi terumbu karang di Teluk Ambon. *Widyaiset*, 3(1), 81-94.
- Iyam (2018). *Pemeliharaan Terumbu Karang*. CV Titian Ilmu, Bandung.
- Moleong, L.J. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Muharuddin, M., Hidayat, W. A., & Rumatiga J. (2020). Tanggungjawab Pemerintah Daerah terhadap kerusakan Terumbu Karang Di Kabupaten Raja Ampat. *JUSTISI*, 6(2), 64-76.
- Muliawan, I., & Firdaus, M. (2019). Nilai Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang di Taman Wisata Perairan Kapoposang, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 13(2), 133-142.
- Nirwan, N., Syahdan, M., & Salim, D. (2017). Studi kerusakan ekosistem terumbu karang di kawasan wisata bahari Pulau Liukang Loe Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Marine Coastal and Small Islands Journal-Jurnal Ilmu Kelautan*, 1(1), 11-22.
- Pribadi, A. H., Suryanti, S., & Ain, C. (2020). Dampak Kegiatan Pariwisata terhadap Status Tutupan Terumbu Karang dan Valuasi Ekonomi di Kepulauan Karimunjawa The Impact of Tourism Activities on The Status of Coral Reef Cover and Economic Valuation in Karimunjawa Island. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 9(1), 72-80.
- Ramadhan, A., Lindawati, L., & Kurniasari, N. (2017). Nilai ekonomi ekosistem terumbu karang di Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 133-146.
- Safitri, S. N., & Yustitianty, L. (2022). Dampak Kerusakan Lingkungan Laut Akibat Penggunaan Jaring Trawl (Kasus: Penggunaan Jaring Trawl oleh Nelayan Jawa Timur di Perairan Lamongan dan Gresik). *Eksaminasi: Jurnal Hukum*, 2(1), 9-21.
- Soekarno, R. (1989). Comparative studies on the status of Indonesian coral reefs. *Netherlands Journal of Sea Research*, 23(2), 215-222.
- Spalding, M. D., & Brown, B. E. (2015). Warm-water coral reefs and climate

- change. *Science*, 350(6262), 769-771.
- Supriyono, D. (2019). *Terumbu Karang*. Semarang: ALPRIN.
- Tioho, H., & Roeroe, K. A. (2002). Kerusakan Terumbu Karang Akibat Proses Biologis. *Ekoton*, 2 (1), 55–59.
- Uar, N. D., Murti, S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan Lingkungan akibat aktivitas manusia pada ekosistem terumbu karang. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 88-96.
- Uar, N. D., Murti, S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan lingkungan akibat aktivitas manusia pada ekosistem terumbu karang. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 88-96.
- Westmacott S., Teleki K., Wells S., dan West J.M. (2000). *Pengelolaan terumbu karang yang telah memutih dan rusak kritis*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. vii + 36 pp.
- Wilkinson CR. 2008. Status of coral reefs of the world: 2008. Townsville (AU): Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Center.
- Witomo, C. M., Firdaus, M., Soejarwo, P. A., Muawanah, U., Ramadhan, A., Pramoda, R., & Koeshendrajana, S. (2017). Estimasi Kerugian Ekonomi Kerusakan Terumbu Karang Akibat Tabrakan Kapal Caledonian Sky Di Raja Ampat. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 7-19.
- Yuliani, W. (2016). Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang oleh Masyarakat di Kawasan Lhokseudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1).
- Zamdial, D. H., Anggoro, A., & Muqsit, A. (2019). Valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di pulau enggano, kabupaten bengkulu utara, provinsi bengkulu. *Jurnal Enggano Vol*, 4(2), 160-173.
- Zurba, N. (2019). *Pengenalan Terumbu Karang, Sebagai Pondasi Utama Laut Kita*. Unimal Press, Aceh.