

Original Research paper

## Pemulihan Ekosistem Terumbu Karang di Sampuabalo, Kabupaten Buton dengan Metode Longline

La Suriadi. S<sup>1</sup>, Fadli Insani Ihsan<sup>1</sup>, Meliyanti Thamrin<sup>1</sup>, Muh. Ikhwan Guntur<sup>1</sup>, Moh. Ulya Alfarisy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi Kelautan Buton, Fakultas Perikanan. Pasarwajo, Buton. Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v7i4.8928>

Sitasi: Suriadi, L., Ihsan, I. F., Thamrin, M., Guntur, I. M., & Alfarisy, U. M. (2024). Pemulihan Ekosistem Terumbu Karang di Sampuabalo, Kabupaten Buton dengan Metode Longline. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4)

### Article history

Received: 30 September 2024

Revised: 14 Oktober 2024

Accepted: 29 Oktober 2024

\*Corresponding Author:

**La Suriadi. S**

Institut Teknologi Kelautan

Buton, Fakultas perikanan.

Pasarwajo, Buton. Indonesia

Email: [lasuriadi@itkbuton.ac.id](mailto:lasuriadi@itkbuton.ac.id)

**Abstract:** Kegiatan pemulihan ekosistem terumbu karang di Desa Sampuabalo, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara, bertujuan untuk mengatasi degradasi terumbu karang yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk praktik penangkapan ikan yang merusak dan perubahan lingkungan. Proyek ini menggunakan metode longline, dengan ukuran tinggi 80 cm dan lebar 400 cm, untuk transplantasi sebanyak 200 fragmen karang pada kedalaman 4 meter di bawah permukaan laut. Hasil monitoring satu bulan pasca-transplantasi menunjukkan tingkat kelangsungan hidup karang mencapai 90%, dengan sebagian besar fragmen menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan yang baik. Program ini juga melibatkan partisipasi aktif masyarakat lokal melalui pelatihan dan sosialisasi, yang memastikan keberlanjutan kegiatan konservasi ini. Monitoring dan evaluasi bulanan dilakukan untuk menilai keberhasilan program dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang diterapkan efektif dalam pemulihan terumbu karang dan memberikan kontribusi positif terhadap kelestarian ekosistem laut di wilayah tersebut.

**Keywords:** Transplantasi, Karang, Longline, Restorasi, konservasi

## Pendahuluan

Sampuabalo di Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara, dikenal sebagai kawasan yang kaya akan keanekaragaman ekosistem laut. Terletak di sekitar perairan yang subur, wilayah ini menjadi habitat bagi beragam ekosistem termasuk hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang. Namun, keberadaan ekosistem ini terancam oleh serangkaian tantangan akibat intervensi manusia dan perubahan lingkungan (DKP-Buton 2022).

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat penting di perairan laut, karena memiliki peranan bagi kehidupan biota laut, seperti ikan dan biota-biota lainnya (Suryanti *et al.*, 2011; Kurniawan *et al.*, 2017). Namun, ekosistem terumbu karang juga sangat rentan terhadap kerusakan (Grimsditch & Salm, 2006; Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010; Pratchett, 2013). Terumbu karang di Sampuabalo mengalami degradasi yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Dominasi terumbu karang mati yang tertutup lapisan

alga (DCA) dan persentase terumbu karang hidup (LC) yang hanya mencapai tingkat sedang menunjukkan tekanan serius yang dihadapi oleh terumbu karang di kawasan ini (Aryono H *et al.*, 2019).

Ancaman terhadap ekosistem karang di Sampuabalo berasal dari praktik penangkapan ikan yang merusak seperti penggunaan bahan peledak dan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Selain merusak lingkungan laut, praktik-praktik ini juga berdampak langsung pada mata pencaharian masyarakat lokal yang bergantung pada sektor perikanan.

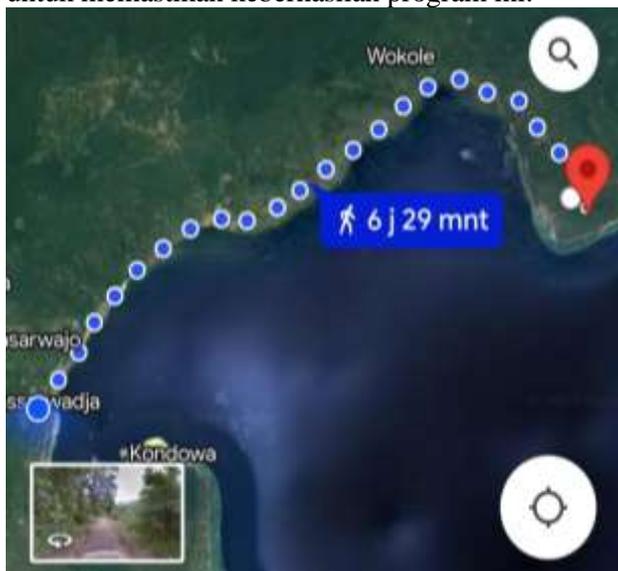
Upaya pemulihan ekosistem karang di Sampuabalo dihadapkan pada sejumlah tantangan, termasuk keterbatasan sumber daya dan kurangnya pemahaman tentang ekologi lokal (Triwibowo, 2023). Diperlukan pendekatan inovatif dan efektif untuk mengatasi tantangan ini. Metode longline adalah salah satu teknik budidaya rumput laut yang menggunakan tali panjang yang dibentangkan di badan perairan. Metode longline yang diterapkan di

terumbu karang memiliki prinsip dasar yang serupa dengan metode longline dalam budidaya rumput laut namun disesuaikan dengan kondisi lingkungan terumbu karang (Lakhsmi W *et al.*, 2015). Dalam konteks ini, metode longline digunakan untuk memfasilitasi transplantasi terumbu karang atau pemulihan struktur terumbu yang rusak. Penggunaan metode longline menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan dengan potensi untuk memulihkan struktur dan keanekaragaman terumbu karang dengan biaya yang terjangkau. Dengan demikian, integrasi metode longline ke dalam rencana pemulihan ekosistem karang di Sampuabalo diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjaga kelestarian ekosistem laut yang berharga ini.

### Metode Pelaksanaan

Kegiatan transplantasi terumbu karang telah dilaksanakan di Desa Sampuabalo, yang terletak di Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Desa ini berjarak sekitar 29 km dari Institusi Teknologi Kelautan Buton, dengan waktu tempuh sekitar 42 menit menggunakan sepeda motor. Koordinat geografis lokasi kegiatan adalah [S5,439296° T123,014519°].

Kegiatan ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2024, dengan periode pelaksanaan yang berlangsung dari tanggal 27 hingga 28 Juni 2024. Durasi kegiatan transplantasi terumbu karang direncanakan selama 2 hari penuh, di mana setiap tahapan pelaksanaan akan dilakukan secara intensif untuk memastikan keberhasilan program ini.



Gambar 1. Jarak Institut teknologi kelautan buton ke pantai sampuabalo

### Prosedur Pelaksanaan dan Analisis Data

Berikut adalah prosedur pelaksanaan dan analisis data untuk kegiatan yang terdiri dari observasi daerah sasaran, izin pelaksanaan program, sosialisasi, penguatan kelompok masyarakat, dan penyusunan rencana monitoring.

#### 1. Observasi Daerah Sasaran

Prosedur Pelaksanaan:

- **Persiapan:** Tim akan mengumpulkan data sekunder tentang kondisi terumbu karang di Desa Sampuabalo dan sekitarnya. Data ini akan diperoleh dari literatur yang ada, laporan pemerintah, dan observasi lapangan sebelumnya.
- **Kunjungan Lapangan:** Tim akan melakukan kunjungan langsung ke lokasi sasaran untuk mengamati kondisi aktual ekosistem terumbu karang. Observasi ini akan melibatkan pengambilan data visual menggunakan kamera bawah air serta pencatatan data secara manual.
- **Wawancara dengan Masyarakat:** Tim juga akan melakukan wawancara dengan masyarakat setempat, khususnya para nelayan, untuk mendapatkan informasi mengenai perubahan ekosistem dan praktik penangkapan ikan yang dilakukan.

#### 2. Izin Pelaksanaan Program

Prosedur Pelaksanaan:

- **Penyusunan Dokumen Permohonan:** Tim akan menyiapkan dokumen resmi yang diperlukan untuk memperoleh izin dari pemerintah daerah dan instansi terkait. Dokumen ini akan mencakup rencana kegiatan, tujuan, manfaat, serta anggaran yang dibutuhkan.
- **Pengajuan Izin:** Dokumen yang telah disusun akan diajukan kepada pihak berwenang di tingkat desa, kecamatan, dan kabupaten.
- **Koordinasi dengan Pihak Terkait:** Setelah izin diterima, tim akan melakukan koordinasi dengan pemerintah daerah dan tokoh masyarakat untuk memastikan dukungan penuh terhadap pelaksanaan program.

#### 3. Sosialisasi

Prosedur Pelaksanaan:

- **Persiapan Materi Sosialisasi:** Tim akan menyusun materi edukasi mengenai pentingnya ekosistem terumbu karang dan

metode longline yang akan diterapkan. Materi ini akan disesuaikan dengan tingkat pemahaman masyarakat setempat.

- **Pelaksanaan Sosialisasi:** Kegiatan sosialisasi akan dilakukan di balai desa dengan melibatkan seluruh lapisan masyarakat, termasuk pemuda, nelayan, dan ibu rumah tangga. Sosialisasi akan dilakukan melalui presentasi, diskusi, dan demonstrasi langsung.

#### 4. Penguatan Kelompok Masyarakat

Prosedur Pelaksanaan:

- **Identifikasi Kelompok Masyarakat:** Tim akan mengidentifikasi kelompok masyarakat yang akan menjadi mitra utama dalam pelaksanaan program, seperti kelompok nelayan dan Karang Taruna.
- **Pelatihan dan Pendampingan:** Tim akan memberikan pelatihan kepada kelompok masyarakat tentang metode longline dan teknik pemulihan terumbu karang. Selain itu, akan dilakukan pendampingan selama proses implementasi.

#### 5. Penyusunan Rencana Monitoring

Prosedur Pelaksanaan:

- **Penentuan Indikator Keberhasilan:** Tim akan menentukan indikator keberhasilan yang jelas, seperti tingkat pemulihan terumbu karang dan tingkat partisipasi masyarakat dalam program.
- **Penyusunan Jadwal Monitoring:** Tim akan menyusun jadwal monitoring secara berkala untuk mengevaluasi perkembangan program.
- **Pembagian Tugas:** Setiap anggota tim akan diberikan tugas spesifik dalam proses monitoring untuk memastikan semua aspek program terpantau dengan baik.

#### 6. Pengadaan Peralatan Pendukung

Prosedur Pelaksanaan:

- **Identifikasi Kebutuhan:** Tim akan mengidentifikasi semua peralatan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan transplantasi terumbu karang, monitoring, dan kegiatan pendukung lainnya, seperti alat snorkel, alat monitoring bawah air, dan material untuk metode longline.
- **Pengadaan Peralatan:** Setelah kebutuhan diidentifikasi, tim akan menghubungi pemasok lokal atau nasional untuk membeli

peralatan yang diperlukan. Proses pengadaan akan melalui seleksi ketat untuk memastikan kualitas peralatan sesuai standar.

- **Distribusi dan Penyimpanan:** Peralatan yang sudah dibeli akan didistribusikan ke lokasi proyek dan disimpan dengan aman. Tim akan membuat inventaris peralatan untuk memudahkan pengawasan dan pemeliharaan.

#### 7. Pelaksanaan Monitoring dan Maintenance Terumbu Karang

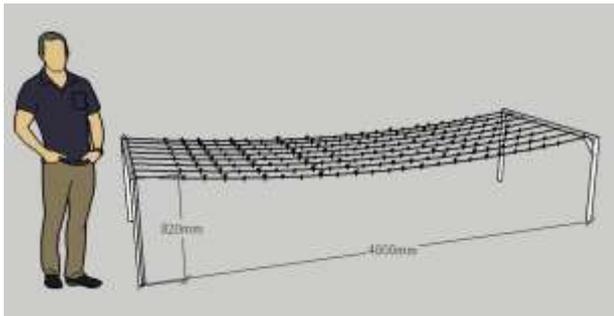
Prosedur Pelaksanaan:

- **Pelaksanaan Monitoring:** Monitoring akan dilakukan secara berkala setelah transplantasi karang, menggunakan metode visual dan pengukuran fisik untuk menilai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan karang yang telah ditransplantasi.
- **Maintenance Terumbu Karang:** Jika ditemukan masalah seperti pertumbuhan alga berlebihan atau kerusakan akibat faktor eksternal, tim akan segera melakukan tindakan pemeliharaan, termasuk pembersihan dan penguatan struktur karang.
- **Pelaporan:** Setiap sesi monitoring dan maintenance akan didokumentasikan dengan baik. Laporan ini akan mencakup temuan lapangan, tindakan yang dilakukan, dan rekomendasi untuk langkah selanjutnya.

#### 8. Pelaksanaan Transplantasi Karang

Prosedur Pelaksanaan:

- **Persiapan Lokasi:** Sebelum transplantasi, tim akan memastikan lokasi yang dipilih sudah siap, termasuk pembersihan area dari alga atau sampah laut.
- **Transplantasi Karang:** Karang yang akan ditransplantasi dipilih dan diambil dari sumber yang sehat. Metode longline dengan ukuran tinggi 80 cm dan lebar 400 cm akan digunakan untuk menempatkan karang pada substrat yang sesuai. Tim akan memastikan setiap karang ditransplantasi dengan hati-hati untuk memaksimalkan tingkat kelangsungan hidup (Gambar 2.)



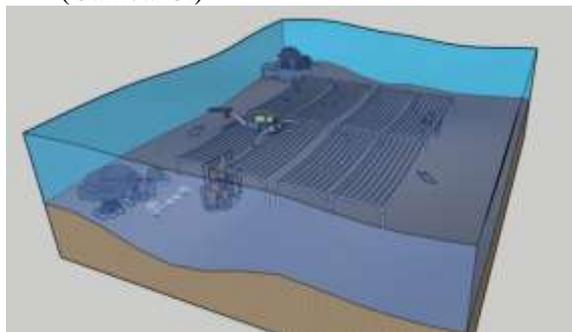
Gambar 2. Desain transplanti dengan metode longline

- **Pengawasan Awal:** Setelah transplanti, tim akan melakukan pengawasan awal untuk memastikan karang menempel dengan baik dan tidak ada kerusakan langsung.

### 9. Evaluasi Kegiatan

#### Prosedur Pelaksanaan:

- **Jadwal Evaluasi:** Evaluasi akan dilakukan secara rutin setiap satu bulan sekali selama periode pelaksanaan dan monitoring program. Jadwal evaluasi bulanan ini akan disusun dan disepakati oleh seluruh tim dan kelompok masyarakat yang terlibat.
- **Pengumpulan Data Bulanan:** Pada setiap sesi evaluasi, tim akan mengumpulkan data terbaru dari berbagai kegiatan yang telah dilakukan, termasuk perkembangan transplanti karang, hasil monitoring, dan partisipasi masyarakat dalam program (Gambar 3.)



Gambar 3. Model Penyusunan transplanti metode longline

- **Rapat Evaluasi:** Tim akan mengadakan rapat evaluasi bulanan dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan, termasuk masyarakat lokal, untuk membahas temuan dan perkembangan program. Dalam rapat ini, hasil monitoring dan feedback dari masyarakat akan dibahas untuk menilai kemajuan dan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

#### 1. Observasi Daerah Sasaran:

- Daerah Sampuabalo, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara, telah diidentifikasi sebagai lokasi yang tepat untuk program transplanti karang. Lokasi ini dipilih berdasarkan keanekaragaman ekosistem laut yang kaya dan kondisi lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan karang.
- Kondisi dasar laut pada kedalaman 4 meter dinilai ideal untuk transplanti karang, dengan substrat yang cukup stabil untuk penempatan struktur longline.

#### 2. Izin Pelaksanaan Program:

- Izin dari pemerintah daerah dan otoritas terkait berhasil diperoleh setelah melakukan koordinasi dan presentasi rencana program. Dukungan dari pihak terkait membantu memperlancar jalannya kegiatan di lapangan.

#### 3. Sosialisasi dan Penguatan Kelompok Masyarakat:

- Sosialisasi program dilakukan kepada masyarakat lokal, menjelaskan pentingnya pelestarian terumbu karang dan dampaknya terhadap ekonomi lokal, terutama sektor perikanan. Kelompok masyarakat yang terlibat dalam program ini juga telah diberikan pelatihan untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam pengelolaan proyek.
- Pembentukan dan penguatan kelompok masyarakat dilakukan untuk memastikan partisipasi aktif dalam kegiatan transplanti dan monitoring.



Gambar 4. Sosialisasi pentingnya terumbu karang



Gambar 5. Kegiatan transplatasi karang

#### 4. Pengadaan Peralatan Pendukung:

- Peralatan yang diperlukan untuk transplantasi karang, seperti struktur longline berukuran 80 cm tinggi dan 400 cm lebar, serta peralatan selam, berhasil disiapkan dan diuji sebelum digunakan di lapangan.



Gambar 6. Pembuatan patok tali longline



Gambar 7. Peralatan pendukung kegiatan transplatasi karang

#### 5. Pelaksanaan Transplantasi Karang:

- Sebanyak 200 fragmen karang ditransplantasi pada kedalaman 4 meter di bawah permukaan laut menggunakan metode longline. Proses transplantasi berjalan sesuai rencana selama dua hari (27-28 Juni 2024), dengan penerapan teknik yang hati-hati untuk memastikan kelangsungan hidup karang.

- Setelah satu bulan, karang yang ditransplantasi menunjukkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 90%, dengan 180 dari 200 fragmen karang bertahan hidup.



Gambar 8. Pengikatan fragmen karang pada tali longline di bibir pantai



Gambar 9. Pengikatan fragmen karang pada tali longline di atas kapal



Gambar 10. Penyesuaian patok besi untuk tali longline pada lokasi yang ditentukan



Gambar 11. Penancapan patok menggunakan palu besi



Gambar 12. Pengikatan fragmen karang yang sudah siap pada patok besi



Gambar 13. fragmen karang yang telah dipasang pada media

#### 6. *Monitoring dan Maintenance Terumbu Karang:*

- Monitoring bulanan dilakukan untuk mengawasi perkembangan karang yang ditransplantasi. Hasil monitoring awal menunjukkan pertumbuhan karang yang baik dengan kondisi lingkungan yang mendukung, termasuk suhu air rata-rata 28°C, kejernihan air 100%, dan arus yang sesuai.



Gambar 14. Monitoring untuk pengecekan kelangsungan hidup karang

#### 7. *Pelatihan Managerial, Administrasi, Kepemimpinan, dan Organisasi:*

- Pelatihan ini diberikan kepada kelompok masyarakat untuk memastikan mereka memiliki kemampuan dalam mengelola dan memelihara ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan. Partisipasi masyarakat meningkat setelah pelatihan, dengan peran yang lebih aktif dalam pengelolaan proyek.

#### 8. *Evaluasi Kegiatan:*

- Evaluasi bulanan menunjukkan bahwa program berjalan sesuai rencana dengan hasil yang memuaskan. Tantangan yang dihadapi dapat diatasi melalui penyesuaian rencana dan tindakan korektif yang dilakukan setelah setiap sesi evaluasi.

#### Pembahasan

##### 1. *Keberhasilan Transplantasi Karang:*

- Tingkat kelangsungan hidup karang yang ditransplantasi mencapai 90%, yang merupakan hasil yang sangat positif. Keberhasilan ini dapat diatribusikan kepada kondisi lingkungan yang mendukung, penggunaan metode longline yang tepat, serta keterampilan yang diterapkan oleh tim selama proses transplantasi.
- Ukuran longline yang digunakan, dengan tinggi 80 cm dan lebar 400 cm, terbukti efektif dalam menyediakan ruang yang cukup bagi fragmen karang untuk tumbuh dan mengurangi kompetisi antar individu karang.

##### 2. *Kondisi Lingkungan:*

- Suhu air yang stabil di kisaran 28°C, kejernihan air yang mencapai 100%, dan arus yang sesuai dengan kondisi ideal untuk pertumbuhan karang, semuanya berkontribusi pada tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemilihan lokasi dan waktu transplantasi sangat penting untuk keberhasilan program.
- Tidak adanya gangguan signifikan dari predator atau aktivitas manusia juga merupakan faktor kunci dalam menjaga kelangsungan hidup karang yang ditransplantasi.

##### 3. *Partisipasi dan Penguatan Kapasitas Masyarakat:*

- Partisipasi masyarakat lokal dalam program ini menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah pelatihan kepemimpinan dan manajemen diberikan. Penguatan kapasitas ini tidak hanya mendukung pelaksanaan program, tetapi juga memastikan keberlanjutan jangka panjang dari kegiatan transplantasi dan pemeliharaan terumbu karang.
- Masyarakat yang terlibat merasa memiliki tanggung jawab yang lebih besar terhadap kelestarian ekosistem laut, yang pada akhirnya akan mendukung keberhasilan dan kelangsungan program ini di masa mendatang.

#### 4. Monitoring dan Evaluasi:

1. Monitoring bulanan memberikan data yang penting untuk menilai keberhasilan program dan mengidentifikasi masalah potensial sejak dini. Pendekatan ini memungkinkan tim untuk melakukan penyesuaian cepat dan memastikan bahwa karang yang ditransplantasi dapat tumbuh dan berkembang sesuai harapan.
2. Setelah karang yang ditransplantasi menunjukkan pertumbuhan yang baik di nurseri atau pada struktur longline, karang tersebut akan dipindahkan ke substrat alami atau batu karang yang telah dipersiapkan sebagai tempat permanen untuk berkoloni. Proses ini akan diikuti dengan pengisian kembali area nurseri dengan anakan karang baru, sehingga siklus transplantasi dan pemulihan terumbu karang dapat terus berlanjut.
3. Evaluasi rutin membantu memastikan bahwa program tetap berada di jalur yang benar, dengan tindakan korektif yang diterapkan sesuai kebutuhan. Evaluasi ini juga memberikan peluang untuk berbagi temuan dengan semua pemangku kepentingan dan mendapatkan masukan yang konstruktif, sehingga program dapat terus disempurnakan dan ditingkatkan untuk hasil yang lebih baik.

#### Rencana Kegiatan Lanjutan

Rencana kegiatan lanjutan mencakup pengembangan dan pemeliharaan nursery karang untuk mendukung program transplantasi berkelanjutan. Langkah-langkah yang akan diambil meliputi perluasan area nursery dengan penambahan struktur longline dan peralatan pendukung, serta pembibitan karang baru dari fragmen karang induk yang sehat. Pemeliharaan rutin juga akan dilakukan untuk menjaga nursery tetap bersih dari alga dan hama, serta memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan karang. Selain itu, karang yang telah tumbuh baik di nursery akan dipindahkan ke batu karang atau lokasi transplantasi lainnya, dan nursery akan diisi kembali dengan anakan karang baru, sehingga siklus transplantasi dapat terus berlanjut. Evaluasi dan monitoring berkala akan tetap dilakukan untuk mengidentifikasi potensi masalah dan menyesuaikan strategi jika diperlukan, dengan tujuan memastikan keberlanjutan dan kesuksesan jangka panjang dari program pemulihan terumbu karang ini.

#### Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pemulihan ekosistem terumbu karang di Sampuabalo, Kabupaten Buton, menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam transplantasi karang menggunakan metode longline. Tingkat kelangsungan hidup karang yang mencapai 90% mencerminkan efektivitas metode yang diterapkan serta kondisi lingkungan yang mendukung, seperti suhu air stabil dan kejernihan yang tinggi. Partisipasi masyarakat lokal yang ditingkatkan melalui pelatihan juga berkontribusi pada keberlanjutan program ini. Monitoring dan evaluasi rutin memastikan program tetap berjalan sesuai rencana dengan tindakan korektif yang tepat, memastikan kelestarian terumbu karang di masa mendatang. Program ini memberikan harapan besar untuk keberlanjutan ekosistem laut di daerah tersebut.

#### Daftar Pustaka

- DKP-Buton. (2022). Keadaan Ekosistem Laut di Sampuabalo Kabupaten Buton. Departemen Kelautan dan Perikanan, Buton.
- Grimsditch, G., & Salm, R. (2006). Coral Reef Resilience and Resistance to Bleaching. IUCN, Gland, Switzerland.
- Hadi, T. A., Abrar, M., Giyanto, Prayudha, B., Johan, O., Budiyanto, A., Dzumalek, A. R., Alifatri, L. O., Sulha, S., & Suharsono. (2019). The Status of Indonesian Coral Reefs 2019 (p. 27). Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI. ISBN: 978-602-6504-29-6.
- Hoegh-Guldberg, O., & Bruno, J. (2010). The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems. *Science*, 328(5985), 1523–1528.
- Kurniawan, D., Putra, R. D., Susiana, Jumsurizal, Febrianto, T., Putri, D. S., Hasnarika, & Ramlan, M. (2021). Transplantasi Karang sebagai Upaya Konservasi Terumbu Karang di Kampung Baru, Lagoi, Bintan. *Journal of Maritime Empowerment*, 3(2).
- Pratchett, M. (2013). *Coral Bleaching: Patterns, Processes, Causes and Consequences*. Springer, Dordrecht.
- Suryanti, Supriharyono, & Indrawan, W. (2011). Kondisi Terumbu Karang dengan Indikator Ikan Chaetodontidae di Pulau Sambangan Kepulauan Karimun Jawa, Jepara, Jawa

Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 1, 106–119.

Triwibowo, A. (2023). Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang di Wilayah Pesisir. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, Edisi Khusus 2023, 61–66.

Widowati, L. L., Rejeki, S., Yuniarti, T., & Ariyati, R. W. (2015). Efisiensi Produksi Rumput Laut *E. cottonii* dengan Metode Budidaya Long Line Vertikal sebagai Alternatif Pemanfaatan Kolom Air. *Jurnal Saintek Perikanan*, 11(1), 47–56.