



KOLABORASI *MULTI-STAKEHOLDER* UNTUK PEMULIHAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN NAMOSAIN KUPANG

**Lumban Nauli Lumban Toruan¹, Lady Cindy Soewarlan², Ismawan Tallo³, Alaudin Al Ayubi⁴, Yusuf Fajariyanto⁵,
Alfian Herdi Feisal⁶**

^{1,2,3,4} Universitas Nusa Cendana, Kupang

⁵ Yayasan Konservasi Alam Nusantara Jakarta Selatan, Kebayoran Baru

⁶ Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur, Kupang

Email : lumbannauli@staf.undana.ac.id

Abstract

The coral reef ecosystem in Kupang Bay, East Nusa Tenggara, was severely damaged by Cyclone Seroja in 2021, which led to a decline in the quality of the coastal environment and damage to important marine habitats. Coral transplantation aims to repair damaged reef structures and restore the ecological and economic functions of coral reefs for coastal communities. Rehabilitation activities were carried out using the coral transplant method using a spider web frame in the waters around Namosain Village. This rehabilitation procedure involves various stages, including licensing, site surveys, framing, and coordination with government agencies, communities, and local communities. This activity involved students from the Aquatic Resources Management Study Program, the Nusantara Nature Conservation Foundation, and various other stakeholders. There are 100 spider web frames covering an area of 127.3 m² with 1300 coral fragments. The results of this activity show the importance of multi-stakeholder cooperation in the rehabilitation of ecosystems affected by disasters. Continuous support from all parties is the key to the success of coral reef rehabilitation as a natural resource that supports the economic and environmental resilience of coastal communities.

Keywords: coral reef rehabilitation, transplantation, kupang bay, cyclone seroja, multi-stakeholder collaboration

Abstrak

Ekosistem terumbu karang di Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur, mengalami kerusakan parah akibat badai Siklon Seroja pada tahun 2021, yang menyebabkan penurunan kualitas lingkungan pesisir dan merusak habitat laut yang penting. Transplantasi karang dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki struktur terumbu yang rusak dan mengembalikan fungsi ekologis serta ekonomi terumbu karang bagi masyarakat pesisir. Kegiatan rehabilitasi dilakukan dengan metode transplantasi karang menggunakan rangka jaring laba-laba di perairan sekitar Kelurahan Namosain. Prosedur rehabilitasi ini melibatkan berbagai tahapan, termasuk perizinan, survei lokasi, pembuatan rangka, serta koordinasi dengan lembaga pemerintah, komunitas, dan masyarakat setempat. Kegiatan ini mengikutsertakan mahasiswa dari Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Yayasan Konservasi Alam Nusantara, dan berbagai stakeholder lainnya. Terdapat 100 rangka jaring laba-laba yang mencakup area seluas 127,3 m² dengan total 1300 fragmen karang. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan pentingnya kerjasama multi-stakeholder dalam rehabilitasi ekosistem yang terdampak bencana. Dukungan berkelanjutan dari semua pihak menjadi kunci keberhasilan rehabilitasi terumbu karang sebagai sumber daya alam yang mendukung ketahanan ekonomi dan lingkungan masyarakat pesisir.

Kata Kunci: rehabilitasi terumbu karang, transplantasi karang, teluk kupang. Siklon seroja, kolaborasi multi-stakeholder

1. PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut yang memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan lingkungan perairan dan menyediakan habitat bagi berbagai jenis biota laut (Liao et al., 2019)). Sebagai ekosistem dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, terumbu karang tidak hanya mendukung kehidupan biota laut, tetapi juga

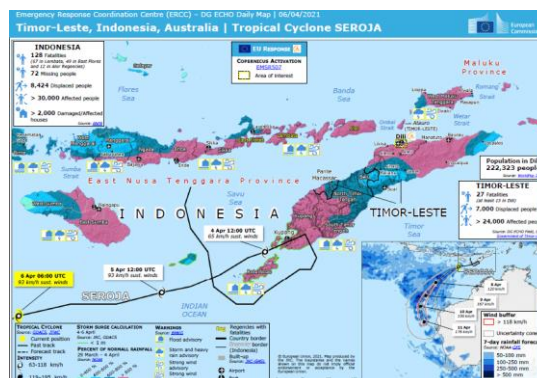
berkontribusi secara signifikan pada perekonomian melalui sektor perikanan, pariwisata, dan perlindungan pantai (Hoegh-Guldberg et al., 2019). Selain itu, terumbu karang bersama-sama dengan mangrove memiliki peran ekologis sebagai pelindung alami pantai dari erosi dan ombak besar yang dapat mengancam wilayah pesisir (Elliff & Silva, 2017). Peran multifungsi yang dimiliki ekosistem ini menjadikan pelestarian terumbu karang sebagai suatu keharusan dalam Upaya menjaga keberlanjutan ekosistem laut (Bellwood et al., 2019).

Beberapa dekade terakhir terumbu karang menghadapi berbagai ancaman yang mengancam kelangsungan hidupnya, baik dari aktivitas manusia maupun dari fenomena alam (Hoegh-Guldberg et al., 2019). Di antara ancaman tersebut, bencana alam seperti badai tropis dapat mengakibatkan kerusakan yang signifikan pada struktur fisik terumbu karang, menghancurkan habitat-habitat utama biota laut, dan menyebabkan degradasi kualitas lingkungan di sekitarnya (Nichols et al., 2019). Siklon tropis yang memiliki intensitas tinggi membawa arus dan gelombang yang kuat, yang dapat menghancurkan formasi karang secara fisik serta mengubah struktur substrat yang diperlukan untuk kelangsungan hidup karang (Dixon et al., 2022). Kerusakan yang disebabkan oleh bencana alam ini semakin diperparah oleh perubahan iklim, yang menyebabkan peningkatan frekuensi dan intensitas badai di banyak wilayah tropis (Knutson et al., 2021).

Pada April 2021, badai siklon Seroja melanda wilayah Nusa Tenggara Timur, termasuk Kupang (Gambar 1). Hasil survei cepat yang dilakukan oleh YKAN, BKKPN, Undana, dan UMK menunjukkan terjadi kerusakan yang masif pada terumbu karang di pesisir Teluk Kupang, dimana banyak karang terbalik dan bahkan terhempas ke arah darat. Ekosistem karang di Teluk Kupang, khususnya di Namosain mengalami kerusakan yang berat (<https://mediaindonesia.com/nusantara/407825/siklon-seroja-rusak-terumbu-karang-di-perairansawu>). Badai tersebut tidak hanya mengakibatkan kerugian material, tetapi juga menghancurkan sebagian besar terumbu karang di area pesisir akibat hantaman gelombang dan perubahan lingkungan yang drastis (Baskhara et al., 2023). Dampak dari badai siklon ini meninggalkan bekas yang signifikan pada struktur habitat terumbu karang, merusak komunitas karang hidup, dan menurunkan populasi biota laut yang bergantung pada habitat tersebut (Simmons et al., 2021). Kejadian ini menekankan pentingnya tindakan untuk memulihkan ekosistem pesisir di wilayah ini, terutama ekosistem terumbu karang yang terdampak secara langsung.

Upaya rehabilitasi terumbu karang merupakan langkah yang esensial untuk memulihkan fungsi ekologis dan ekonomi dari ekosistem ini, serta mempertahankan keberlanjutan sumber daya laut bagi masyarakat pesisir (Ginting, 2023). Berbagai negara telah menerapkan metode rehabilitasi terumbu karang, seperti transplantasi karang, sebagai bagian dari upaya pemulihan ekosistem setelah bencana alam, termasuk badai dan tsunami (Pelasula et al., 2023). Contohnya, di Pulau Culebra, Puerto Rico telah berhasil melakukan rehabilitasi ekosistem karang pasca-siklon yang melibatkan masyarakat lokal, sehingga meningkatkan ketahanan sosial-ekologis di wilayah pesisir (Hernández-Delgado et al., 2014). Sebagai bagian dari kawasan TWAL Teluk Kupang, maka untuk memulihkan fungsi ekosistem pada kawasan konservasi, perlu dilakukan rehabilitasi karang walau hanya pada lokasi-lokasi tertentu. Pemulihan pada fungsi ekologis sesuai habitat terumbu pada akhirnya akan memberikan dampak positif terhadap mata pencaharian masyarakat pesisir sebagai fungsi ekonomi terumbu karang, terutama kepada nelayan.

Proses rehabilitasi membutuhkan dukungan sumberdaya manusia dan dana. Kurangnya ketersediaan SDM yang memadai dan dana menyebabkan restorasi ekosistem tidak terlaksana sampai saat ini. Atas dasar kondisi tersebut, maka Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Yayasan Konservasi Alam Nusantara didukung oleh beberapa stakeholder berinisiatif mendukung proses rehabilitasi ekosistem terumbu karang dengan mengadakan rangkaian kegiatan transplantasi karang dengan menggunakan model Kerangka Jaring Laba-Laba pada perairan sekitar Rumah Tujuh di Namosain.



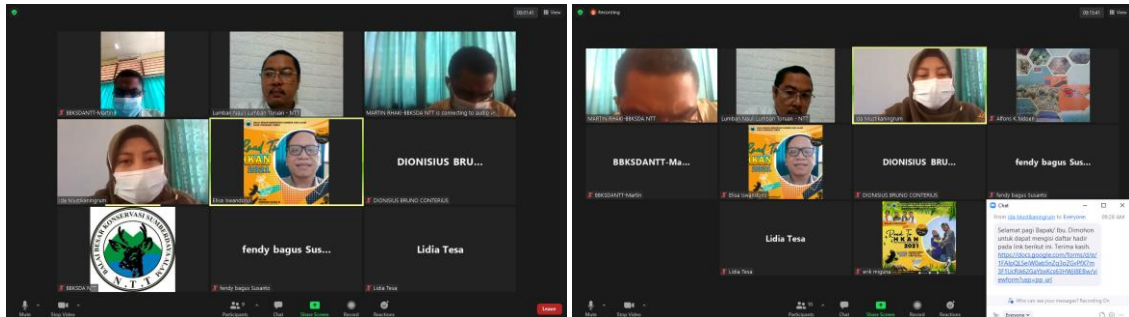
Gambar 1. Badai Siklon Seroja di NTT

(<https://reliefweb.int/map/timor-leste/timor-leste-indonesia-australia-tropical-cyclone-seroja-emergency-response>)

2. METODE PELAKSANAAN

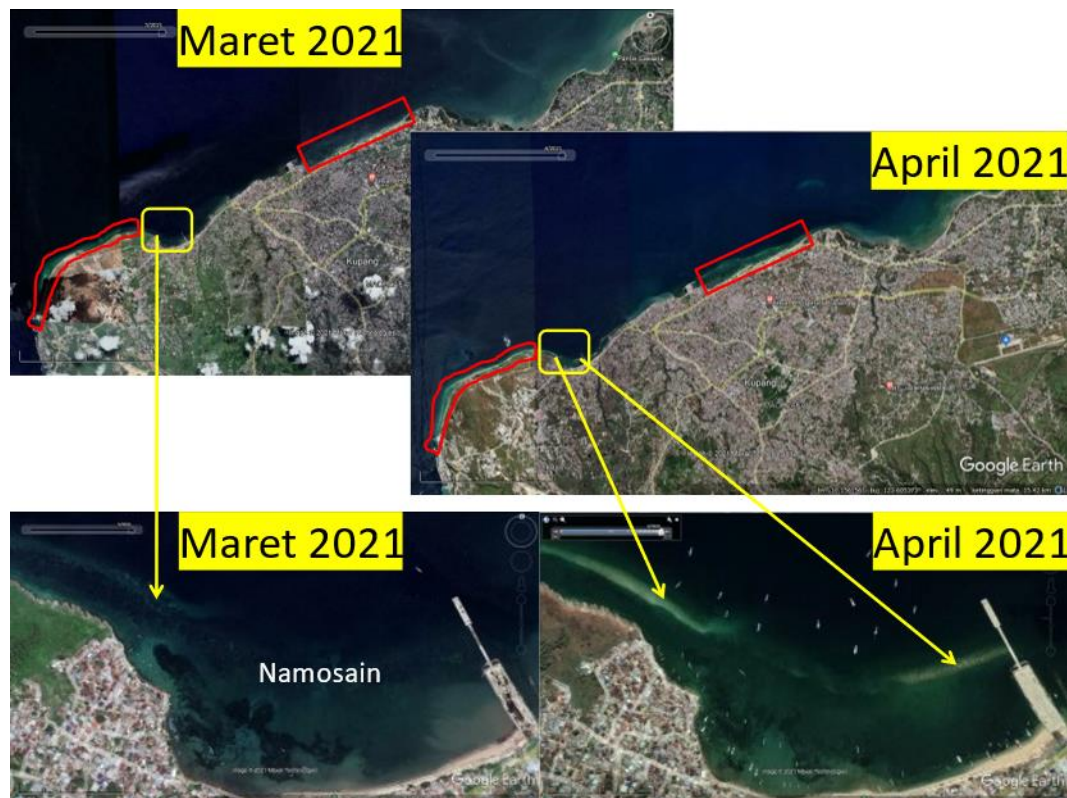
Kegiatan transplantasi karang dilakukan melalui proses a) perizinan, b) survei, c) pembuatan rangka, d) koordinasi dengan berbagai lembaga terkait, e) pengambilan bibit, dan f) peletakan rangka secara bersama antara pihak masyarakat serta lembaga terkait dan Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan.

- a) Pada tahap perizinan, kegiatan ini telah mendapat izin dari Balai Besar Konservasi Sumberdaya Alam Nusa Tenggara Timur (BBKSDA NTT) melalui SIMAKSI No. SI.194/K.5/BIDTEK//KSA.1/10/2021, karena kegiatan dilaksanakan di kawasan Taman Wisata Alam Laut Teluk Kupang. Selain itu pengajuan izin kegiatan juga disampaikan kepada Lurah Namosain dan Ketua RT.07. Sebagai bagian dari rangkaian izin yang diberikan pihak BBKSDA NTT, maka dilaksanakan presentasi kepada pihak BBKSDA terkait rencana kegiatan transplantasi karang (Gambar 2).



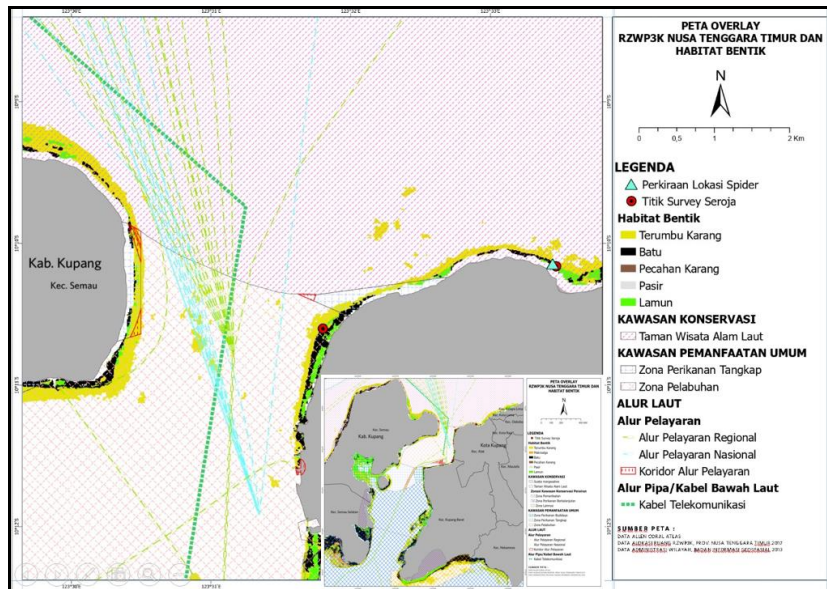
Gambar 2. Diskusi Dengan Pihak BBKSDA NTT Secara Daring

- b) Setelah melalui tahap perizinan, kemudian dilaksanakan survei lokasi. Data-data yang dikumpulkan dari survei adalah berita dari berbagai media daring mengenai kondisi ekosistem terumbu karang di Teluk Kupang setelah terjadi Siklon Seroja, kemudian data citra dari google earth (Gambar 3). Berdasarkan data tersebut, lalu mendatangi lokasi yang mengalami kerusakan ekosistem terumbu karang yang terletak di perairan sekitar Namosain (Gambar 4).



Gambar 3. Perbandingan Kondisi Karang Antara Bulan Maret Sebelum Siklon Seroja Dan April 2021 Setelah Terjadi Seroja Pada Wilayah Terdampak Di Sekitar Namosain. Garis Putih Menunjukkan Karang Yang Terangkat

Ke Arah Pantai (Google earth).



Gambar 4. Lokasi Transplantasi Karang

- c) Tahapan selanjutnya adalah persiapan dan pembuatan rangka karang. Pembuatan media rangka menggunakan metode Kerangka Jaring Laba-Laba sesuai panduan dari Kepdirjen PRL Nomor 10 Tahun 2021 Sub Bab C.1.3.4.3. Pembuatan rangka dilakukan ditempat las dibantu oleh dosen dan bersama mahasiswa (Gambar 5). Satu rangka jaring laba-laba memiliki luasan sekitar 1,27 m².



Gambar 5. Pembuatan Rangka Jaring Laba-Laba

- d) Selama proses pembuatan rangka karang, dilaksanakan juga koordinasi dengan berbagai stakeholder terkait pelaksanaan puncak kegiatan transplantasi karang. Koordinasi dilakukan dengan pihak BBKSDA NTT, Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang, Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (PSDKP) Kupang, Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut (BPSPL) Denpasar Wilayah Kerja NTT, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), Komunitas Underwater Kupang, Komunitas Au Manekat Tasi, Komunitas Freediving Kupang, dan Ketua RT.07 serta masyarakat RT.07 Kelurahan Namosain. Koordinasi dengan BBKSDA NTT dilakukan terkait pendampingan saat pengambilan bibit karang dan transplantasi karang. Koordinasi dengan pihak BKKPN dilakukan terkait penyediaan alat selam dan arahan teknis pembuatan rangka karang. Koordinasi dengan PSDKP Kupang dilakukan terkait penyediaan alat selam. Koordinasi dengan pihak BPSPL Denpasar dilakukan terkait dengan kesediaan staf untuk mengikuti kegiatan transplantasi karang. Koordinasi juga dilakukan dengan YKAN untuk melengkapi kebutuhan peralatan dan bahan pembuatan media rangka karang serta melengkapi kekurangan pendukung alat selam, seperti kompresor yang dibutuhkan dalam penyelaman saat kegiatan transplantasi. Bersama para komunitas, diskusi dilaksanakan untuk memastikan proses pengambilan bibit karang dan kegiatan transplantasi karang dapat terlaksana dengan baik. Koordinasi juga dilakukan dengan pihak Kelurahan Namosain dan Ketua RT.07 yang akan melibatkan masyarakatnya dalam kegiatan.

- e) Satu hari sebelum kegiatan transplantasi karang, satu dosen dari Prodi MSP, empat staf BBKSDA, tujuh orang dari komunitas, serta dua masyarakat RT.07 terlibat dalam pengambilan bibit karang di Pulau Semau bagian barat, pada area yang bukan merupakan kawasan konservasi (Gambar 6). Bibit tersebut akan digunakan sebagai media transplantasi. Penyelaman dilakukan oleh dosen bersama anggota komunitas, sedangkan staf dari BBKSDA mendampingi dalam kegiatan yang dilaksanakan.



Gambar 6. Pengambilan Bibit Karang

Pada kegiatan puncak, dilaksanakan peletakan media transplantasi melibatkan berbagai *stake holder* yang telah berkoordinasi sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pelaksanaan, pertama kali yang dilakukan adalah persiapan peralatan, yaitu rangka jaring laba-laba dan peralatan selam (Gambar 7). Pada kegiatan ini disiapkan sebanyak 100 rangka laba-laba dengan total luasan sebesar 127,3 m² (0,013 Ha) yang akan menutupi dasar laut. Kegiatan selanjutnya dibagi dalam tiga tahapan, pertama adalah pembukaan sekaligus sosialisasi, kedua adalah pengikatan karang, dan ketiga adalah peletakan media karang yaitu jaring laba-laba ke dasar laut yang menjadi sasaran lokasi transplantasi karang.



Gambar 7. Rangka Yang Siap Diletakkan Di Dasar Laut

Pada tahapan pertama, pembukaan dan sosialisasi mengenai transplantasi karang dan fungsinya dilakukan oleh Dosen MSP sebagai representasi akademisi, Ketua RT.07, dan ketua Komunitas Au Manekat Tasi (Gambar 8). Dosen dari Program Studi MSP menyampaikan Siklon Seroja yang memberikan dampak negatif terhadap terumbu karang dan transplantasi sebagai metode rehabilitasi karang. Ketua RT menyampaikan dampak badai Seroja terhadap masyarakat pesisir, khususnya nelayan di Kelurahan Namosain. Ketua Au Manekat Tasi menyampaikan teknis pelaksanaan transplantasi karang.



Gambar 8. Sosialisasi Rehabilitasi Karang

Pada tahapan kedua seluruh peserta melakukan pengikatan bibit karang ke rangka jaring laba-laba (Gambar 9). Kegiatan ini diikuti baik oleh mahasiswa maupun seluruh *stake holder*, baik dari instansi vertikal dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan Kementerian Kelautan Perikanan, LSM Yayasan Konservasi Alam Nusantara, komunitas-komunitas terkait seperti Underwater Kupang, Au Manekat Tasi, dan Freediving Kupang, serta masyarakat RT.07. Pengikatan bibit karang ke jaring laba-laba dilakukan di pantai dan dekat dengan air laut agar karang yang telah diikat segera ditenggelamkan agar karang tidak stress karena terlalu lama di udara terbuka dengan suhu yang lebih tinggi dibandingkan suhu perairan. Pengikatan ini juga dilakukan secara cepat.



Gambar 9. Pengikatan Fragmen Karang Ke Rangka Karang

Pada tahapan ketiga, karang yang telah diikat ke rangka laba-laba kemudian dibawa ke lokasi transplantasi menggunakan perahu (Gambar 10). Pada tahapan ini melibatkan para peserta di kapal, komunitas *free diving*, dan para penyelam. Peserta di kapal bertugas untuk memberikan rangka laba-laba kepada *free diver*. *Free diver* kemudian meletakkan rangka tersebut ke dasar laut. Setelah semua rangka diletakkan di dasar laut, maka para penyelam mengatur tata letak rangka dan mengikat antar rangka menggunakan kawat.

Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi tahap awal bagi rehabilitasi karang lebih lanjut yang dapat dilakukan secara berkelanjutan menggunakan model kolaboratif pentahelix yaitu melibatkan akademisi, pemerintah, komunitas dan masyarakat, lembaga swasta seperti perusahaan dan LSM, serta media. Proses pembelajaran dalam kegiatan ini dapat menjadi acuan dalam melakukan rehabilitasi karang selanjutnya di pesisir Teluk Kupang. Dukungan berkelanjutan dalam merehabilitasi ekosistem karang ini sangat penting untuk memperbaiki sekaligus menjaga kelangsungan ekosistem karang yang berdampak pada pemulihan dan akhirnya dapat meningkatkan taraf ekonomi masyarakat pesisir. Penambahan luasan area transplantasi tetap perlu dilakukan mengingat luasan terdampak sangat besar. Kegiatan monitoring menjadi sangat penting pasca transplantasi untuk memperbesar peluang kesuksesan pertumbuhan karang.



Gambar 10. Transportasi Dan Peletakan Rangka Spider Ke Dasar Laut

Kegiatan ini telah dipublikasikan pada media *online*. Media tersebut adalah Pos Kupang (<https://kupang.tribunnews.com/2021/11/06/prodi-manajemen-sumberdaya-perairan-undana-kupang-transplantasi-karang-pasca-seroja>). adalah <https://victorynews.id/beranda/transplantasi-terumbu-karang-di-namosain-nusa-tenggara-timur-untuk-pemulihan-ekosistem/>, <https://www.youtube.com/watch?v=ChRzzIPmA40>, dan https://www.instagram.com/p/CVuU1dOvH63/?utm_medium=copy_link.

4. SIMPULAN

Kegiatan rehabilitasi ekosistem karang dengan model jaring laba-laba ini diikuti oleh berbagai stakeholder, baik dari akademisi, pemerintah, pihak swasta, komunitas dan masyarakat, serta media. Sebanyak 100 rangka karang jaring laba-laba ditransplantasikan di perairan sekitar Kelurahan Namosain dengan luasan 127,3 m².

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana dari Universitas Nusa Cendana dan Yayasan Konservasi Alam Nusantara serta pendampingan dari Balai Besar Konservasi Sumbe Daya Alam Nusa Tenggara Timur.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Baskhara, W. E., Amsari, R., Khalil, R. A., & Priatna, P. A. (2023). Kolaborasi Multi Stakeholders Dalam Praktik Corporate Social Responsibility Pada Konservasi Terumbu Karang di Tanjung Kupang. *Madani Jurnal Politik dan Sosial Kemasyarakatan*, 15(02), 344-363.
- 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.
- Dixon, A. M., Puotinen, M., Ramsay, H. A., & Beger, M. (2022). Coral reef exposure to damaging tropical cyclone waves in a warming climate. *Earth's Future*, 10(8), e2021EF002600.
- Elliff, C. I., & Silva, I. R. (2017). Coral reefs as the first line of defense: Shoreline protection in face of climate change. *Marine environmental research*, 127, 148-154.
- Ginting, J. (2023). Analisis Kerusakan Terumbu Karang Dan Upaya Pengelolaannya. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 53-59.
- Hernández-Delgado, E. A., Mercado-Molina, A. E., Alejandro-Camis, P. J., Candelas-Sánchez, F., Fonseca-Miranda, J. S., González-Ramos, C. M., ... & Suleimán-Ramos, S. E. (2014). Community-based coral reef rehabilitation in a changing climate: lessons learned from hurricanes, extreme rainfall, and changing land use impacts. *Open Journal of Ecology*, 4(14), 918.
- Hoegh-Guldberg, O., Pendleton, L., & Kaup, A. (2019). People and the changing nature of coral reefs. *Regional Studies in Marine Science*, 30, 100699.
- Knutson, T. R., Chung, M. V., Vecchi, G., Sun, J., Hsieh, T. L., & Smith, A. J. (2021). *Climate change is probably increasing the intensity of tropical cyclones*. Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Liao, B., Xiao, B., & Li, Z. (2019). Coral reef ecosystem. *Symbiotic microbiomes of coral reefs sponges and corals*, 1-15.
- Marlinda, N., Ibrahim, S. N., Sanjaya, A., & Hetami, A. A. (2024). Kegiatan Penanaman Mangrove Sebagai Salah Satu Upaya Pelestarian Ekosistem Pesisir Di Desa Kersik, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 4(02), 136-146.

-
- Nichols, C. R., Zinnert, J., & Young, D. R. (2019). Degradation of coastal ecosystems: causes, impacts and mitigation efforts. *Tomorrow's Coasts: Complex and Impermanent*, 119-136.
- Pelasula, D. D., Patria, M. P., Wouthuyzen, S., & Syahailatua, A. (2023). Key success factors and problems in coral transplantation: A review. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(1), 1-24.
- Simmons, K. R., Eggleston, D. B., & Bohnenstiehl, D. R. (2021). Hurricane impacts on a coral reef soundscape. *PLoS One*, 16(2), e0244599.