

STUDI TENTANG REHABILITASI PERAIRAN KONSERVASI PETARANDO DI PULAU LAMPU LOMBOK TIMUR MELALUI PENDEKATAN TRANSPLANTASI TERUMBU KARANG JENIS *Acropora*

Junaidi¹ Handri JP²

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Gunung Rinjani

Junling115@gmail.com

Abstrak

Karang merupakan organisme uniseluler yang hidup berkoloni membentuk polip, sehingga transplantasi terumbu karang merupakan suatu cara efektif untuk menumbuhkan terumbu karang, meski butuh waktu yang cukup lama, tetapi cara ini merupakan salah satu upaya konservasi yang tepat dan perlu dilakukan serta disosialisasikan. Program transplantasi yang dilakukan oleh sipitas Fakultas Perikanan UGR merupakan kegiatan pertama kali dengan kerjasama dengan POKMASWAS PETARANDO dengan kontribusi pendanaan utama dari CSR PLN Cabang Mataram. Dengan demikian maka penulis merumuskan masalah: 1. Bagaimana pelaksanaan rehabilitasi daerah konservasi PETARANDO dengan pendekatan transplantasi terumbu karang? 2. Bagaimana tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang jenis *acropora* di daerah konservasi PETARANDO?. Dengan rumusan masalah tersebut maka ingin diketahui: 1 Hasil dari upaya rehabilitasi daerah konservasi PETARANDO melalui transplantasi terumbu karang. 2. Tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang jenis *actopor*. Untuk menjawab rumusan masalah maka digunakan metode deskriptif kualitatif. Didapatkan hasil pelaksanaan transplantasi sesuai dengan harapan. Didapatkan tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang yang optimal.

Kata kunci: *studi; rehabilitasi; transplantasi terumbu karang*

Abstract

Coral is a unicellular organism that lives in colonies to form polyps, so coral transplantation is an effective way to grow coral reefs, even though it takes quite a long time, but this method is one of the right conservation efforts and needs to be carried out and socialized. The transplant program carried out by the Faculty of Fisheries UGR community members is the first activity in collaboration with POKMASWAS PETARANDO with the main funding contribution from CSR PLN Mataram Branch. Thus, the authors formulate the problem: 1. How is the rehabilitation of the PETARANDO conservation area carried out using the coral reef transplantation approach? 2. How is the long growth rate of acropora coral reefs in the PETARANDO conservation area? With this formulation of the problem, we want to know: 1 Results of the rehabilitation efforts of the PETARANDO conservation area through coral reef transplantation. 2. Long growth rate of actopor coral reefs. To answer the formulation of the problem, a qualitative descriptive method is used. The results of the transplant were as expected. The optimal growth rate of coral reef length was obtained.

Keywords: *studies; rehabilitation; coral transplantation*

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem di bumi yang paling produktif dan paling kaya dari segi hayati. Terumbu karang memberikan manfaat sangat besar bagi jutaan penduduk yang hidup dekat pesisir (Nybakken, J. W dalam (Sudiarta 2003), p.1) Ini merupakan sumber pangan dan pendapatan yang penting, menjadi tempat asuhan bagi berbagai spesies ikan yang diperdagangkan, menjadi daya tarik wisatawan penyelam dan pengagum terumbu karang dari seluruh dunia, memungkinkan terbentuknya pasir di pantai pariwisata, dan melindungi garis pantai dari terpaan badai. Namun demikian, terumbu karang menghadapi ancaman yang semakin berat, termasuk penangkapan berlebihan, pembangunan pesisir, limpasan dari pertanian, dan pelayaran. Disamping itu, ancaman perubahan iklim dunia telah mulai melipatgandakan ancaman keselamatan dan kelestarian lingkungan pesisir khususnya terumbu karang.

Disamping terumbu karang menjadi ekosistem terproduktif, Terumbu karang juga merupakan habitat sekaligus indikator dari keberadaan ikan di laut. Kerusakan terumbu karang menyebabkan kurangnya ikan disuatu perairan. Kerusakan bisa disebabkan oleh tindakan dan aktivitas manusia, dan berbagai fenomena alam. Kegiatan transplantasi terumbu karang merupakan salah satu cara untuk memperbaiki dan menumbuhkan karang baru sehingga habitat ikan tetap terjaga. Kenaikan suhu air laut telah menyebabkan kerusakan terumbu karang secara luas. Suhu air laut yang tinggi memicu reaksi atas tekanan yang disebut pemutihan karang, yaitu karang kehilangan mikroalga simbiotiknya, sehingga menyingkap kerangka putihnya, dan menjadikannya rentan terhadap penyakit dan kematian. Gejala ini diperkirakan bertambah dalam beberapa dasawarsa mendatang. Disamping itu, buangan CO₂ yang bertambah, secara perlahan menyebabkan laut di dunia lebih masam. Pengasaman laut akan menurunkan laju pertumbuhan karang dan, apabila tidak dikendalikan, dapat mengurangi kemampuan terumbu karang untuk mempertahankan struktur fisiknya.

Gabungan dari ancaman setempat ditambah ancaman dari kenaikan suhu dan pengasaman laut di dunia menyebabkan semakin

rusaknya terumbu karang. Tanda-tandanya antara lain ialah berkurangnya luas karang hidup, bertambahnya tutupan makroalga, berkurangnya keanekaragaman spesies, dan berkurangnya kelimpahan ikan. Kerusakan karang sering dipercepat oleh dampak setempat lain akibat, sering didatangi oleh banyak orang yang melakukan aktivitas, dan penyakit. Meski disadari oleh masyarakat luas bahwa terumbu karang terancam berat, informasi terbatas tentang ancaman mana yang menimpa terumbu karang sehingga menghambat upaya konservasi. Peneliti hanya mempelajari sebagian kecil terumbu karang di dunia, dan bahkan persentase yang lebih kecil lagi yang dipantau dari waktu ke waktu. *World Resources Institute* (WRI) telah memelopori penerbitan seri Terumbu Karang yang Terancam pada tahun 1998 untuk membantu menutupi kurangnya pengetahuan tersebut dengan memberi pemahaman mengenai letak dan sebaran ancaman terhadap terumbu karang di dunia maupun menggambarkan hubungan antara kegiatan manusia, mata pencaharian, dan ekosistem terumbu karang. Dengan pengetahuan tersebut, jauh lebih mudah untuk menetapkan rencana konservasi terumbu karang secara efektif.

Mengingat Karang merupakan organisme uniseluler yang hidup berkoloni membentuk polip, sehingga transplantasi merupakan suatu cara efektif untuk menumbuhkan terumbu karang, meski butuh waktu yang lama tetapi cara ini merupakan salah satu upaya konservasi yang perlu dilakukan dan disosialisasikan. Program transplantasi yang dilakukan oleh sipitas Fakultas Perikanan UGR merupakan kegiatan pertama kali dengan kerjasama dengan POKMASWAS PETARANDO dengan kontribusi pendanaan utama dari CSR PLN Cabang Mataram

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka penulis merumuskan masalah: 1. Bagaimana pelaksanaan rehabilitasi daerah konservasi PETARANDO dengan pendekatan transpalantasi terumbu karang? 2. Bagaimana tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang jenis *acropora* di daerah konservasi PETARANDO?. Dengan rumusan masalah tersebut dan beragam kepentingan dan manfaat lingkungan pesisir di pulau lampu ingin diketahui: 1 hasil dari upaya rehabilitasi daerah konservasi PETARANDO melalui tranpalntasi terumbu karang. 2.tingkat

pertumbuhan panjang terumbu karang jenis *actopora*

TINJAUAN PUSTAKA

Prosiding simposium internasional Terumbu Karang ke 12 (Anonim 2019), memberikan fakta jika 85% karang secara langsung dan tidak langsung terancam oleh kegiatan manusia antara lain: Pengambilan terumbu karang sebagai manfaat ekonomi langsung, Pencemaran air laut akibat sampah dan limbah yang terkumpul di laut, Kegiatan pertanian yang menggunakan bahan kimia dan pestisida berlebihan, Penangkapan ikan menggunakan bahan destruktif, Penambangan pasir pantai, Pemukiman padat penduduk, Pembuangan jangkar kapal sembarangan, serta Perubahan iklim dunia.

Restorasi proses membantu pemulihan ekosistem yang telah terdegradasi, atau dihancurkan dan sangat penting untuk habitat di mana pemulihan alami, dari sudut pandang pengelolaan transplantasi tingkat kelangsungan hidup karang secara keseluruhan adalah yang terpenting (Saputra et al. 2022). Transplantasi karang untuk restorasi terumbu mengungkapkan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup fragmen karang adalah indikator keberhasilan restorasi). Namun, tingkat kelangsungan hidup bergantung pada beberapa faktor: (1) metodologi transplantasi yang dilakukan, (2) kondisi fisiologi spesies karang yang ditransplantasikan, dan (3) kondisi lingkungan. Secara keseluruhan, kelangsungan hidup karang transplantasi dalam hal koloni hidup yang menempel dan lepas yang tersisa di daerah transplantasi menunjukkan kelangsungan hidup yang baik.

Yunus, Diah, dan Agus (2013) menyampaikan hasil penelitian bahwa secara keseluruhan dari perlakuan ukuran pada masing-masing metode gantung dengan ketiga perlakuan ukuran lebih konstan. Pengaruh eksternal dari kedua metode merupakan faktor penting, salah satunya adalah pengendapan oleh sedimen yang menempel pada fragmen karang. Pada metode tempel, fragmen karang cenderung settle pada tali, yaitu memungkinkan adanya penumpukan sedimen yang dapat menghambat pertumbuhannya.

Hasil pengamatan Hudita (2015) bahwa Hambatan atau permasalahan yang menjadi factor keberhasilan kegiatan transplantasi terumbu karang adalah adanya parasit atau hama yang menempel

pada karang, parasit ini dapat mengganggu pertumbuhan karang dan dapat menyebabkan kematian pada karang.

Hasil pemantauan nilai sintasan dalam kegiatan penelitian dilakukan oleh (Chair Rani 2017) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai sintasan dengan metode meja-jaring yang digunakan dalam kegiatan sebelumnya, yaitu nilai sintasan yang tinggi $\geq 90\%$. Sintasan yang terendah didapatkan pada Jenis *Acropora robusta* merupakan jenis karang yang tertinggi nilai sintasannya selama 4 minggu pengamatan, yaitu berkisar 96,67% - 100%, Sedangkan dua jenis lainnya, yaitu *Porites cylindrica* dan *Pocillopora verrucosa* $\leq 96,67\%$. Jika ditinjau dari kepekaan spesies terhadap lingkungan, terlihat *Acropora* yang lebih peka ternyata lebih bertahan dibandingkan dua jenis lainnya yang terkenal sebagai spesies yang toleran terhadap lingkungan.

Melalui program Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (TJSL), pihak PLN cabang mataram memberikan bantuan senilai Rp 100 juta kepada Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) Petrando, Desa Padak Guar. Dana tersebut digunakan mulai dari tahap sosialisasi, survei lokasi, pembuatan media transplantasi, pengumpulan bibit, pelaksanaan transplantasi, hingga perawatan.(Christiyaningsih 2022)

Ibnu Faizal (2020) menjelaskan suhu dan salinitas perairan menentukan keberhasilan dari kegiatan transplantasi terumbu karang. Hal ini terlihat dari hasil penelitian Suhu dan Salinitas di seluruh lokasi studi berada pada kondisi normal dan optimal untuk terumbu karang tumbuh. Suhu di keempat stasiun berkisar 29-31o C serta salinitas sebesar 31-33 ppt. Hal yang sama juga didukung oleh studi sebelumnya yang mengukur suhu serta salinitas dengan rentang yang sama

Hasil pengabdian terhadap masyarakat yang melakukan transplantasi terumbu karang didapatkan bahwa factor factor penghambat proses transplantasi diantaranya: perubahan iklim, polusi air laut, sedimentasi dan factor lingkungan lainnya (Junaidi 2022).

Lembaga Swadaya Masyarakat ikut berperan dalam upaya rehabilitasi lingkungan pesisir khususnya sumberdaya terumbu karang melalui teknik transplantasi (Rezkiyani 2021)

Pertumbuhan terumbu karang *Acropora loripes* yang ditransplantasi menggunakan modul

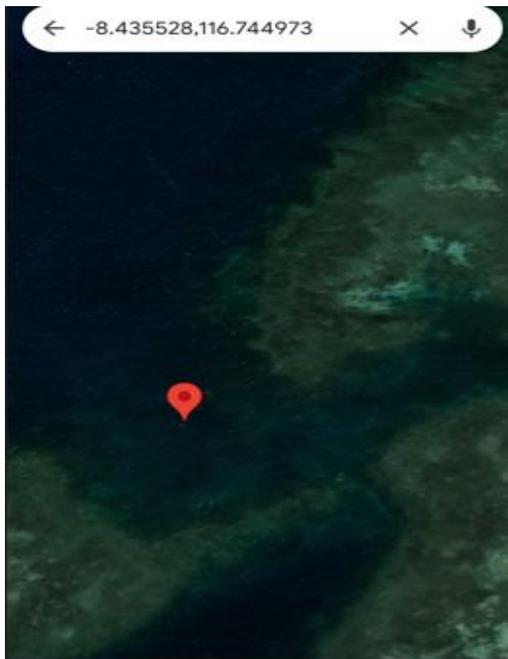
rangka spider di perairan Desa Les menunjukkan hasil yang signifikan dengan total pertumbuhan yaitu 0,59 cm pada stasiun 1 dan 0,85 cm pada stasiun 2. Laju pertumbuhan terus menunjukkan peningkatan hingga akhir penelitian dengan kecepatan pertumbuhan tertinggi yaitu 0,14 cm/minggu pada stasiun 1 dan 0,21cm/minggu pada stasiun 2. Perbedaan kedalaman memiliki pengaruh penting bagi pertumbuhan karang berkaitan dengan intensitas cahaya serta kecepatan arus sehingga mengakibatkan perbedaan pertumbuhan pada kedua stasiun.(Subhan 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksplorasi dan menjadikan beberapa titik koordinat menjadi pusat studi mengenai tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang

Stasiun Transplantasi

Lokasi transplantasi di kawasan konservasi PETARANDO (Gili Petagan, Gili Bidara, Gili Kondo) dengan titik koordinat seperti pada gambar 1 berikut



Media Transplantasi berukuran 1 m x 2 m dengan jumlah 122 unit (100 media spider, 10 media fishdome dan 10 media meja besi beton) disebar dari kedalaman 8-11 m . dengan waktu pelaksanaan dari bulan Januari 2022 sampai Mei 2023. Dengan prosedur pendekatan sebagai berikut:

Transplantasi karang

Sistem hybrid rak dan cor. Satu unit rak berukuran panjang 2 meter dan lebar 1 meter yang terbuat dari besi beton dengan bertuliskan PLN dan logo PLN. Setiap jarak bentang inner rak 50 cm terdapat bentangan tali PE diameter 6 mm menyilang. Inner rak dibentangkan mess di atas tali PE. Setiap rak dilengkapi 6 buah kaki yang terbuat dari besi beton

Koloni donor *Acropora carduus*, *Acropora cervicornis*, *Acropora formosa*, *Acropora grandis*, *Acropora intermedia*, dan *Acropora pulchra*
Pengukuran Pertumbuhan panjang Karang

Pengukuran pertumbuhan Panjang karang dilakukan sekali sebulan dengan menggunakan jangka sorong, pengukuran langsung disandingkan tinggi bibit pada substrat dengan caliper. Data pengukuran dihitung dengan mengurangi dengan data pada monitoring sebelumnya selama satu bulan. Rerata pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup karang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie dalam (Saputra et al. 2022):

$$G = dL/dT$$

Keterangan

G = Pertumbuhan (mm/bulan)

dL = Pertumbuhan Panjang (mm)

dT = Perubahan waktu (bulan)

$$SR = nt/no \times 100\%$$

Keterangan

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

nt = Jumlah Karang yang hidup pada akhir pemeliharaan (ind)

no = Jumlah Karang yang hidup pada awal pemeliharaan (ind).

Analisis Data

Studi transplantasi karang menggunakan pola sebar yang dimana hasil studi berupa data kuantitatif dideskripsikan secara kualitatif yaitu penyajian dilakukan dengan menjelaskan hal-hal yang diamati selama studi sesuai dengan batasan masalah,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Rehabilitasi Derah Konservasi PETARANDO Dengan Pendekatan Transpalantasi Terumbu Karang

Pelaksanaan transplantasi terumbu karang di perairan konservasi PETARANDO dilakukan dengan kerjasama dan kolaborasi dengan Pokmaswas PETARANDO, sipitas fakultas

perikanan UGR, dan PLN cabang mataram selaku pendana tunggal dengan pisi misi yang sama yaitu tercapainya kelestarian lingkungan pesisir dan laut khususnya ekosistem terumbu karang. Kegiatan berlangsung dari bulan february tahun 2022 sampai bulan mei 2023 dengang reduksi data primer setiap bulannya.

Beberapa langkah dilakukan mulai proses perencanaan sampai tahap pelaksanaan, penyediaan bibit dan media sejumlah 122 unit yang sudah disediakan, setelah semua bibit transplantasi diikat di media, maka media transplantasi tersebut ditenggelamkan pad titik koordinat dan kedalamman 8 sd 10 meter dan dibiarkan dalam perairan laut selama lamanya, agar terumbu karang tersebut dapat tumbuh. Pengontrolan tingkat pertumbuhan dilakukan sebulan sekali sampai 12 bulan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan panjang. Dengan harapan nantinya terumbu karang yang ditransplantasi akan tumbuh normal sehingga fungsi ekologisnya bisa dirasakan oleh masyarakat, serta lingkungan dan ekosistem perairan serta biota laut lain dapat menjadikan daerah sekitar media transplantasi sebagai habitatnya yang baru.

Jika terumbu karang sudah tumbuh dengan baik dan mulai dewasa, ikan-ikan laut yang termasuk kategori ikan hias akan semakin banyak muncul dan terlihat sangat senang bermain di daerah terumbu karang hasil transplantasi tersebut. Jika terumbu karang sudah sangat dewasa dan tumbuh serta berkembang dengan sangat baik, maka ikan-ikan akan semakin banyak muncul dan jenis ikan yang muncul akan semakin beraneka ragam. Dengan demikian manfaat transpalantasi benar benar bermanfaat bagi masyarakat dan alam.

Tingkat Pertumbuhan Panjang Terumbu Karang

Tingkat rata-rata pertubumbuhan dari delapan spesies karang yang ditransplantasikan yang menghasilkan beberapa ragam pertumbuhan selama studi dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Koloni yang menunjukkan tingkat pertumbuhan negatif atau nol karena kematian parsial, atau kerusakan dikeluarkan dari perhitungan tingkat pertumbuhan rata-rata. Laju pertumbuhan sangat bervariasi antar spesies. Spesies yang tumbuh paling cepat secara berurutan adalah *Acropora cervicornis*, *Acropora formosa*, *Acropora grandis*, *Acropora intermedia*, dan *Acropora pulchra* dan yang lambat pada spesies *Acropora carduus*. Secara keseluruhan pertumbuhan transplantasi jenis karang *Acropora spp* di daerah konservasi PETARANDO, menunjukan kondisi yang cukup baik.

Kondisi-kondisi tertentu pada bulan tertentu menginformasikan rerata laju pertumbuhan yang berbeda hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 6, dimana laju pertumbuhan rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Mei, diikuti bulan September dan November dan yang terendah terjadi pada Agustus dan Desember. Pada bulan Desember nilai rerata pertumbuhan senilai 16,44 cm. Cruz & Harrison (2017) melaporkan berdasarkan risetnya transplantasi *Acropora tenuis* pada koloni tumbuh dengan nilai diameter rata-rata $16,1 \pm 0,7$ cm selama 3 tahun pengamatan. Banyak faktor yang menyebabkan naik dan turunnya nilai laju pertumbuhan karang namun dalam kasus ini lebih mengarah akibat perubahan suhu dan arus pada perairan PETARANDO. Pada nilai laju pertumbuhan yang tinggi dibulan Mei dan September dimana disebabkan kondisi iklim yang baik, dalam hal ini perubahan suhu dan pergerakan arus dalam kondisi yang stabil yaitu berkisar antara 29-30 oC dan 0.1 m/ detik. Variasi dalam retensi larva karang dapat dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk terumbu karang, kecepatan arus air dan hidrodinamika local (Doropoulos & Babcock, 2018). Hal yang berbeda pada laju pertumbuhan terendah dimana terjadi peningkatan suhu pada bulan Agustus hingga 32 oC sedangkan pada bulan Desember terjadi pergerakan arus dari Barat Daya

yang menyebabkan terjadinya peningkatan sedimentasi dan berdampak terhadap pertumbuhan. Stres pada karang akibat transplantasi dapat terlihat dalam tingkat pertumbuhan yang tertekan pada periode awal setelah transplantasi.

Afiq-Rosli et al., (2017) melaporkan studinya jenis *Pachyseris speciosa* dan *Pocillopora fragmen* dampak adaptasi dengan pembibitan in situ di perairan sedimen Singapura tumbuh secara signifikan lebih cepat (tiga sampai lima kali) daripada yang langsung ditransplantasikan (DT) ke

Faktor utama terjadi perlambatan pertumbuhan pada bulan tersebut mengarah akibat Terumbu yang terisolasi oleh jarak atau pola arus dianggap sangat rentan terhadap gangguan bencana (Gilmour et al., 2013). Hal tersebut dilaporkan oleh Johan, Soedharna & suharsono (2008) pada stasiun leeward mengalami perlambatan pertumbuhan karang dikarenakan tingginya laju sedimentasi yang menyebabkan penetrasi cahaya matahari terhambat dan partikel-partikel sedimen menutupi jaringan karang. Tingginya sedimentasi dapat berdampak bibit karang kehilangan energi untuk pertumbuhan diakibatkan energi yang digunakan hanya untuk dapat bertahan hidup.

Spesies karang yang ideal untuk transplantasi akan tumbuh cepat, bertahan dari stres akibat transplantasi dengan baik, dan memiliki tingkat kematian yang rendah setelah terbentuk di lingkungan baru mereka. Jenis *Acropora spp*

SIMPULAN

Pelaksanaan rehabilitasi di daerah konservasi PETARANDO dengan pendekatan transplantasi terumbu karang sudah terlaksana dengan baik dan dengan hasil yang baik juga, ini terbukti dengan tingkat pertumbuhan terumbu karang yang signifikan. Demikian juga dengan tingkat pertumbuhan panjang terumbu karang jenis *acropora* di daerah konservasi PETARANDO menunjukkan tingkat pertumbuhan yang signifikan, dimana mengalami pertumbuhan yang maksimal pada bulan mei dan rdnahnya tingkat angka mortalitasnya, ini disebabkan oleh minimnya gangguan dari fenomena alam yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

Afiq-Rosli, L., Taira, D., Loke, H. X., Toh, T. C.,
Toh, K. Ben, Ng, C. S. L., Cabaitan, P. C.,

substrat. Untuk menentukan apakah tingkat pertumbuhan mungkin dipengaruhi oleh proses adaptasi transplantasi, tingkat pertumbuhan untuk setiap spesies dalam setiap periode monitoring dibandingkan setiap bulannya. Dari delapan spesies *Acropora spp* yang ditransplantasi jenis *Acropora carduus* yang pertumbuhannya lambat. Rerata dan laju pertumbuhan terjadi perlambatan secara general pada delapan spesies terjadi pada bulan Juni hingga Agustus.

cenderung tercermin dalam tingkat pertumbuhan dan mortalitas spesies bercabang yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan jenis karang massif lainnya. Namun, ada banyak variasi dalam karakteristik untuk memeriksa data pertumbuhan dan kematian apakah spesies tertentu sangat cocok atau tidak cocok untuk transplantasi dilokasi tertentu. pergerakan arus Barat yang menyebabkan penumpukan sedimentasi yang menutupi pori-pori karang.

Rustam et al. (2018) melaporkan pada bulan Oktober total padatan tersuspensi atau Total Suspended Solids (TSS) dari Teluk Banten menunjukkan tekstur sedimen pasir rata-rata sebesar 54,86 %, sedangkan nilai TOM dan karbon organik berkisar 5,33 - 20,57 % dan 0,47 - 3,44 %. Laju sedimentasi tercatat berkisar antara 0,011 - 0,035 kg/ m²/hari dengan komposisi tertinggi pada tekstur pasir.

Chou, L. M., & Song, T. (2017). In situ nurseries enhance coral transplant growth in sedimented waters. *Marine Biology Research*, 13(8), 878–887. <https://doi.org/10.1080/17451000.2017.1307988>.

Anonim. 2019. “Transplantasi Terumbu Karang - Arti , Tujuan Dan Cara.” In ed. Rimba Kita. Jakarta. <https://rimbakita.com/transplantasi-terumbu-karang/>.

Chair Rani. 2017. “KEBERHASILAN REHABILITASI TERUMBU KARANG AKIBAT PERISTIWA BLEACHING TAHUN 2016 DENGAN TEKNIK TRANSPLANTASI Successfullnes of Coral Reef Rehabilitation by Bleaching Events In 2016 With.” 3: 13–19. <https://www.researchgate.net/publication/3>

- 11515238_STUDI_KERENTANAN_EKO
SISTEM_TERUMBU_KARANG_BERD
ASARKAN_PEMODELAN_TRANSPOR
TASI_SEDIMEN_DI_TELU.
- Christiyaningsih. 2022. “PLN Rehabilitasi Terumbu Karang-Tiga Gili Di Lombok Timur.”
<https://news.republika.co.id/berita/recxsb459/pln-rehabilitasi-terumbu-karang-tiga-gili-di-lombok-timur>.
- Cruz, D. W. D., & Harrison, P. L. (2017). Enhanced larval supply and recruitment can replenish reef corals on degraded reefs. *Scientific Reports*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14546-y>
- Doropoulos, C., Elzinga, J., ter Hofstede, R., van Koningsveld, M., & Babcock, R. C. (2019). Optimizing industrial-scale coral reef restoration: comparing harvesting wild coral spawn slicks and transplanting gravid adult colonies. *Restoration Ecology*, 27(4), 758–767. <https://doi.org/10.1111/rec.12918>.
- Gilmour, J. P., Smith, L. D., Heyward, A. J., Baird, A. H., & Pratchett, M. S. (2013). Recovery of an isolated coral reef system following severe disturbance. *Science*, 340(6128), 69–71. <https://doi.org/10.1126/science.1232310>.
- Hudita, Kemala. 2015. “Teknik Transpalntasi Terumbu Karang (*Euphyllia* Sp) Di CV Putra Pelangi Samudra, Desa Serangan Kabupaten Denpasar, Propinsi Bali.” <https://repository.unair.ac.id/30519/1/1>. HALAMAN DEPAN.pdf.
- Ibnu Faizal. 2020. “Distribusi Tutupan Terumbu Karang Di Pelabuhan Laut Bakauheni Lampung Selatan, Indonesia.” *jurnal Akuatek* 1(2): 94–103.
- Junaidi. 2022. “Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat Judul Transplantasi Terumbu Karang Untuk Merehabilitasi Lingkungan Perairan Di Seputaran Gili Bidara Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia Lombok Timur.” In , 13.
- Rezkiyani, Selviana. 2021. “Peran Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Dalam Pelestarian Biota Laut Di Kabupaten Berau (Studi Pada LSM Konservasi ‘ Biota Laut Berau ’ Kecamatan Tanjung Redeb Kabupaten Berau (Selviana Rezkiyani) Data Portal Mahasiswa S1.” : 3–4. <https://portal.fisip-unmul.ac.id/site/?p=10150>.
- Rustam, A., Adi, N. S., Mustikasari, E., Kepel, T. L., & Kusumaningtyas, M. A. (2018). Characteristics of sediment distribution and sedimentation rate in the Bay of Banten. *Jurnal Segara*, 14(3), 137–144.
- Saputra, Afandi et al. 2022. “Transplantasi Terumbu Karang *Acropora* Spp, Untuk Rehabilitasi Terumbu Karang Di Pulau Panjang, Teluk Banten.” *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)* 4(2): 105.
- Subhan, Muhammad ali. 2020. “Laju Pertumbuhan Pertumbuhan Terumbu Karang *Acropora* *Loripes* Menggunakan Metode Transplantasi Modul Rangka Spider Di Perairan Desa Les Kabupaten Buleleng Bali.” [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/50418/1/MUHAMMAD ALI SUBHAN-FST.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/50418/1/MUHAMMAD_ALI_SUBHAN-FST.pdf).
- Sudiarta, I Gde. 2003. “Analisis Citra Satelit Aster Untuk Pemetaan Sebaran Terumbu Karang Di Kepulauan Nusa Penida, Bali.” : 1–14. https://www.academia.edu/14568031/Analisis_Citra_Satelit_ASTER_Untuk_Pemetaan_Sebaran_terumbu_Karang_di_Kepulauan_Nusa_Penida_Bali.
- Yunus, Burhan Habibi, Permata Wijayanti Diah, and Sabdono Agus. 2013. “Transplantasi Karang *Acropora* *Aspera* Dengan Metode Tali Di Perairan Teluk Awur, Jepara.” *Buletin Oseanografi Marina* 2(3): 22–28. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma/article/viewFile/6947/5697>.

