

Length Increase and Survival Rate of Coral *Isopora palifera* which Transplanted on Concrete Block

(Laju Pertambahan Panjang dan Ketahanan Hidup Karang *Isopora palifera* Yang Ditransplantasi Pada Balok Beton)

Wailan K.G. Roeroe¹, Kakaskasen A. Roeroe^{2*}, Sandra O. Tilaar², Indri S. Manembu², Noldy G. F. Mamangkey², Joshian N. W. Schaduw²

¹Marine Science Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

²Teaching Staff of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University Jl. Unsrat Bahu Campus, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

*Corresponding author: andreasroeroe@unsrat.ac.id

Manuscript received: 18 Oct. 2023. Revision accepted: 28 Dec. 2023.

Abstract

Efforts to mitigate damage to coral reef ecosystems can be made by developing techniques for coral transplantation. The purpose is to know the survival rate of coral *Isopora palifera* and Measure the length increase of coral *Isopora palifera* using the Image-J application as the measurement. The research method was that artificial blocks made of concrete were used as containers for the installation of 27 colonies of coral *Isopora palifera*. Data collection in the field in the form of colonies that were successfully transplanted to artificial reef units will be explored using a camera from each concrete block which is take perpendicular pictures and colony portraits from each artificial reef unit. The results are then analyzed using the Image-J application. The transplantation results survival rate in *Isopora palifera* coral colonies in Paputungan village is 66.6% of 100%, while the *Isopora palifera* coral colony increase length was around 1.51 mm/5 months or 0.302 mm/month.

Keywords: Coral, *Isopora palifera*, Transplant, Concrete block, North Sulawesi

Abstrak

Upaya penanggulangan kerusakan ekosistem terumbu karang dapat dilakukan dengan mengembangkan teknik transplantasi karang. Tujuan adalah Mengetahui tingkat ketahanan hidup karang *Isopora palifera* dan Mengetahui laju pertambahan karang *Isopora palifera* dengan menggunakan aplikasi Image-J sebagai pengukuran pertumbuhan. Metode penelitian yaitu balok buatan dari beton dijadikan wadah tempat pemasangan karang *Isopora palifera* sebanyak 27 koloni. Pengambilan data di lapangan berupa koloni yang berhasil ditransplantasi ke unit terumbu buatan akan didokumentasikan menggunakan kamera dari tiap-tiap balok diambil gambar tegak lurus dan memotret koloni dari masing-masing unit terumbu buatan. Hasil pemotretan tersebut selanjutnya dianalisa menggunakan aplikasi Image-J. Proses transplantasi di desa Paputungan menghasilkan 66,6% dari 100% tingkat kelangsungan hidup pada koloni karang *Isopora palifera*, sedangkan untuk laju pertambahan koloni karang *Isopora palifera* berada disekitar 1,51 mm/5 bulan atau 0,302 mm/bln.

Kata Kunci: Karang, *Isopora palifera*, Transplantasi, Balok beton, Sulawesi Utara.

PENDAHULUAN

Terumbu karang Indonesia luasnya 75.000 km², melindungi 2/3 garis pantai, yang merupakan kekayaan alam berharga (Supriharyono, 2007). Terumbu karang penting untuk sumber daya laut dan nelayan, melindungi pantai, serta di

Indonesia memiliki keanekaragaman tertinggi di dunia sebagai bagian dari segitiga terumbu karang global (Lalamentik *et al.*, 2017).

Terumbu karang memiliki peranan penting secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung, terumbu

karang berfungsi sebagai objek wisata, tempat penelitian dan pendidikan, serta sebagai sumber obat-obatan. Secara tidak langsung, terumbu karang melindungi pantai dari erosi, memecah gelombang, menyediakan habitat bagi beragam makhluk hidup, dan menjadi sumber plasma nutfah (Haris, 2008). Transplantasi terumbu karang adalah metode untuk memperbanyak populasi karang dengan memanfaatkan perkembangan aseksual melalui fragmentasi (Subhan et al., 2015). Transplantasi karang adalah langkah untuk memperbaiki terumbu karang yang rusak dan mengembalikan fungsinya. Media yang digunakan dalam transplantasi dipilih dengan memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Upaya penting dalam melawan kerusakan terumbu karang adalah menggunakan teknik transplantasi karang untuk mendukung program rehabilitasi terumbu karang seperti Coremap.

Kabupaten Minahasa Utara memiliki 32 wisata menarik, termasuk budaya, religi, dan pantai. Pantai Papatungan telah ditetapkan sebagai Kawasan Objek Wisata berdasarkan Perda Nomor 1 tahun 2014. Hal ini meningkatkan kunjungan wisata ke wilayah tersebut. Namun, kegiatan pariwisata perlu memperhatikan dampaknya pada terumbu karang dan

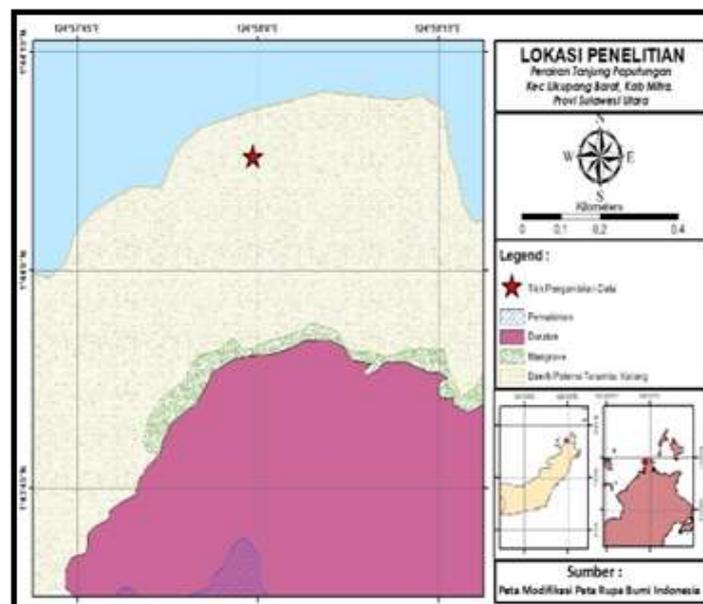
lingkungan pesisir. Penting untuk mengembangkan pariwisata yang berkelanjutan dan menjaga kawasan konservasi perairan.

Terumbu karang mengalami kerusakan yang signifikan di Indonesia. Pembangunan di Desa Papatungan, Minahasa Utara, telah merusak terumbu karang di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan karang batu *Isopora Palifera* serta memberikan manfaat dalam pengelolaan terumbu karang di masa depan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perairan Desa Papatungan, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara, selama enam bulan mulai September 2022 hingga Februari 2023. Lokasi penelitian terletak pada koordinat $1^{\circ}43'01''$ LU dan $124^{\circ}57'48''$ BT. (Gambar 1).

Substrat buatan yang digunakan adalah balok beton. Terdiri dari enam unit persegi panjang dengan ukuran $100 \times 15 \times 15$ cm dan empat unit persegi pendek dengan ukuran $25 \times 15 \times 15$ cm. Empat unit persegi pendek berfungsi sebagai pondasi untuk membangun enam unit persegi panjang, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Substrat buatan dari balok beton

Untuk pengadaan sampel karang, koloni *Isopora Palifera* diambil dari induk koloni menggunakan tang potong. Koloni yang terkumpul dipasangkan ke substrat buatan menggunakan lem epoxy. Selanjutnya, dokumentasi dilakukan dengan memotret koloni menggunakan kamera Canon G16. Terdapat enam unit substrat buatan yang berhasil ditransplantasi, dan setiap bloknya difoto dari berbagai sudut. Pengamatan awal terhadap koloni dilakukan pada bulan ketiga setelah transplantasi, dengan fokus pada kelangsungan hidup dan kemungkinan pemutihan (bleaching). Pengamatan dilakukan dua kali di perairan Desa Papatungan, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara.

Sebanyak 27 koloni karang *Isopora palifera* ditransplantasi pada substrat buatan di perairan Tanjung Papatungan (Gambar 2). Tahapan transplantasi meliputi persiapan peralatan, penyelaman, pembersihan substrat, pencarian koloni karang, transplantasi ke substrat, serta pemotretan di setiap unit substrat. Dalam pengamatan ketahanan hidup karang yang ditransplantasikan, digunakan rumus yang dikembangkan oleh Auberson (1982) dan diadopsi oleh Rotinsulu (1995).

Tingkat Ketahanan Hidup (%) = $\frac{\text{Jumlah transplant yang hidup}}{\text{Jumlah trasplant}} \times 100$

Data pertumbuhan panjang karang yang ditransplantasikan diukur

menggunakan kamera Canon G16. Sebelum memotret, sebuah mistar ditempatkan di samping koloni karang sebagai patokan referensi (lihat Gambar 3)

Foto-foto koloni karang yang telah terkumpul diukur menggunakan aplikasi Image-J pada komputer. Pertama, foto koloni dimasukkan ke dalam aplikasi Image-J. Kemudian, garis lurus ditarik dari batas kabel ties ke koloni karang, sesuai dengan Gambar 3. Setelah itu, koloni karang di dalam aplikasi Image-J dianalisis dengan memilih pengaturan "Set Measurements" dan mencentang "Center of Mass". Untuk mendapatkan ukuran koloni, klik tombol "Measure" atau menggunakan kombinasi Ctrl+M (Gambar 4).

Laju Pertambahan Panjang Koloni Karang (Nugroho, 2008):

$$\beta = \frac{Lt + 1 - L1}{ti + 1 + t1}$$

Dimana :

β = Laju pertambahan panjang koloni karang transplantasi;

$Lt+1$ = Rata-rata panjang fragmen pada waktu ke-i + 1;

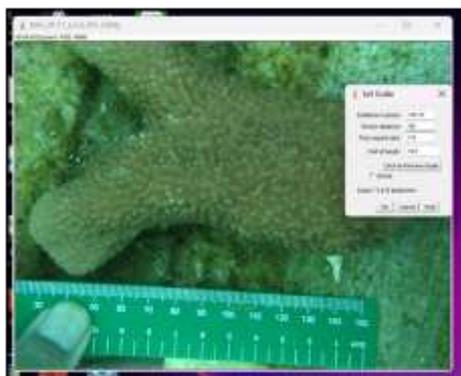
Lt = Rata-rata panjang fragmen pada waktu ke-i;

$ti+1$ = waktu ke-i + 1;

ti = Waktu ke-i



Gambar 3. Pengukuran koloni karang menggunakan Image-J



Gambar 4. Pengukuran koloni karang menggunakan Image-J

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 27 koloni karang bercabang yang ditransplantasikan pada substrat buatan (balok beton) di perairan Desa Papatungan Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. Pengamatan I bulan sebanyak 27 koloni (Tabel 1) yang di transplantasi pada substrat balok beton buatan ada total 9 koloni yang mati dan tingkat kelangsungan hidup (SR) yang didapatkan bernilai 66,6% dari 100% (Gambar 5).

Perbedaan kondisi perairan antara habitat asal dan tempat transplantasi dapat memberikan tekanan lingkungan pada karang yang ditransplantasikan. Tekanan lingkungan merujuk pada pengaruh faktor eksternal dan internal yang mempengaruhi struktur dan proses dalam populasi, komunitas, dan ekosistem terumbu karang. Hal ini dapat menyebabkan perubahan dalam metabolisme, pertumbuhan, respons terhadap lingkungan, dan reproduksi karang yang ditransplantasikan (Arafat, 2005). Kematian koloni karang

yang ditransplantasikan disebabkan oleh penutupan oleh alga yang mengganggu. Tingkat kematian yang tinggi terjadi pada daerah terbuka oleh hempasan gelombang, terutama di zona rata-rata terumbu bagian depan. Kematian koloni karang lebih sering terjadi pada akhir bulan keenam pengamatan, mungkin karena penurunan suhu dan tercabutnya koloni karang dari substrat buatan (blok beton) (Lindah, 2003) dan (Tioho *et al.*, 2013).

Kematian fragmen karang *Acropora* spp. terjadi karena patahnya struktur yang berongga akibat gelombang yang kuat. Penelitian juga menunjukkan kerusakan dan kematian koloni karang transplantasi karena bleaching, penyakit, pasang surut, dan gelombang yang menyebabkan koloni terlepas dari substrat terumbu buatan.

Pada pengamatan II 27 koloni *Isopora* palifera yang ditransplantasikan pada terumbu buatan bulan (September 2022-Februari 2023). Data menunjukkan penambahan panjang pada karang *Isopora* palifera pertumbuhannya akan terus berlanjut (Tabel 2).

Perbedaan pertumbuhan karang dengan hewan lain terletak pada pola pertumbuhannya. Hewan umumnya mengikuti pola pertumbuhan sigmoid, dengan pertumbuhan lambat di awal, pertumbuhan cepat pada umur muda, dan berhenti pada umur tua (Suharsono, 2008). Pada pengamatan I, koloni 1 karang Isopora palifera memiliki panjang 210 mm.

Pada pengamatan II, panjang koloni 1 karang Isopora palifera meningkat menjadi

222,03 mm, dengan pertumbuhan mutlak sebesar 1,03 mm selama lima bulan pengamatan. Dalam rehabilitasi terumbu karang melalui transplantasi karang batu, kelompok jenis Acropora yang memiliki pertumbuhan bercabang dipilih karena pertumbuhannya yang relatif lebih cepat dibandingkan jenis lain yang memiliki pertumbuhan massive atau encrusting (Lindahl, 2003; Tioho et al., 2013).



Gambar 1. Jumlah Tingkat Kematangan Gonad Ikan ekor kuning

Tabel 1. Ketahanan hidup karang *Isopora palifera*

Koloni Karang	Pengamatan I September 2022	Pengamatan II Febuari 2023
1	Hidup	Hidup
2	Hidup	Mati
3	Hidup	Hidup
4	Hidup	Hidup
5	Hidup	Hidup
6	Hidup	Hidup
7	Hidup	Mati
8	Hidup	Mati
9	Hidup	Mati
10	Hidup	Hidup
11	Hidup	Hidup
12	Hidup	Hidup
13	Hidup	Hidup
14	Hidup	Hidup
15	Hidup	Hidup
16	Hidup	Hidup
17	Hidup	Mati
18	Hidup	Hidup
19	Hidup	Hidup
20	Hidup	Mati
21	Hidup	Mati
22	Hidup	Mati
23	Hidup	Hidup
24	Hidup	Mati
25	Hidup	Hidup
26	Hidup	Hidup
27	Hidup	Hidup
SR (%)	27	18
	0	9
	100%	66,6%

Tabel 2. Pertambahan panjang karang *Isopora palifera*

Koloni Karang	Pengamatan I (mm)	Pengamatan II (mm)	Pertambahan Panjang (mm)
1	221	222.03	1.03
2	189.37	-	-
3	193.4	194.42	1.02
4	168.8	170.73	1.93
5	197.55	199.06	1.51
6	238.9	240.8	1.9
7	185.2	-	-
8	154.45	-	-
9	200.5	-	-
10	94.95	96.34	1.39
11	102.12	103.56	1.44
12	168.56	170.26	1.7
13	128.96	130.64	1.68
14	184.12	185.56	1.44
15	141.92	143.44	1.52
16	161.3	162.56	1.26
17	222.54	-	-
18	105.88	107.39	1.51
19	111.23	112.94	1.71
20	129.33	-	-
21	151.56	-	-
22	132.22	-	-
23	181.95	183.74	1.79
24	105.34	-	-
25	246.23	247.51	1.28
26	152.98	154.79	1.81
27	141.12	142.42	1.3

Pertumbuhan karang bergantung pada jenisnya. Karang dengan life form berbeda memiliki laju pertumbuhan linear extension yang berbeda pula. Karang branching cenderung memiliki pertumbuhan vertikal dengan polip kecil dan struktur rangka berongga yang rentan patah. Karang masif dengan polip besar memiliki pertumbuhan horisontal, struktur yang lebih padat dan kuat, serta tingkat pertambahan volume yang lebih besar daripada karang branching (Siregar 1996). Karang *Isopora palifera* pada bulan September 2022-Februari 2023 memiliki laju pertumbuhan panjang rata-rata sebesar 1,51 mm/5 bulan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat ketahanan hidup koloni karang *Isopora palifera* mencapai 66,67% pada bulan ke lima setelah ditransplantasi. Laju pertumbuhan koloni karang *Isopora palifera*

berada disekitar 1,51 mm/5 bulan atau 0,302 mm/bln.

Pengukuran pertumbuhan panjang dapat dilakukan secara manual sebagai pembandingan dalam penggunaan aplikasi Image-J. Pengamatan suhu perairan perlu dilakukan secara rutin dan mengukur faktor kimia/fisika pada di desa paputungan. Diperlukan pengamatan berkala dan pengukuran suhu serta faktor kimia/fisika di perairan Desa Paputungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Auberson, B. 1982. Coral transplantation: An approach to the Re-Establishment of damaged Reefs. Kalikasan. 11 (1) : 158-172 p
- Haris, A. 2008. Transplantasi Karang Acroporidae pada Substrat Alami. Jurnal Penelitian Perikanan dan Kelautan. Vol X (12) :33-42.

- Lalamentik, T. X. L., Unstain N. W. J. Rembet, Adnan S. Wantesan. 2017. *Laju Hunian Ikan pada Substrat buatan di Pulau Putus-Putus Kabupaten Minahasa Tenggara*. Jurnal Ilmiah Platax Vol. 5: (1).
- Lindal, U. (2003) Coral Reef Rehabilitation Through Transplantation Of Staghorn Corals: Effects of Artificial Stabilization and Mechanical Damages. *Coral Reefs* : 22:217-223.
- Nugroho, S.C. 2008. Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Transplantasi Karang Lunak *Sinuria dura* Dan *Lobophytum strictum* Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta. SKRIPSI. Program Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siregar, V.P. 1996. Pengembangan Algoritma Pemetaan Terumbu Karang di Pulau Menjangan Bali dengan Citra Satelit. Kumpulan Seminar Maritim 1996. BPPT, Jakarta
- Soedharma, D., dan B. Subhan. 2008. Transplantasi Karang Saat ini dan Tantangannya di Masa Depan. *In: Prosiding Munas Terumbu Karang 1 2007*. Jompa J, E. Nezon, B. Sadarun dan E.T. Lestari (eds.) Jakarta. Hal 50-58.
- Suharsono. 2008. Jenis-jenis Karang Di Indonesia. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanografi, LIPI. Jakarta. Hal. 2-3.
- Supriharyono. 2007. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Tioho H., Paruntu, C. P., dan Patrich, H. 2013. Ketahanan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Karang *Scleractinia* Yang Di Transplantasi pada Rataan Terumbu Perairan Kalasei, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia. Vol. 1,