JURNAL ILMIAH WAHANA LAUT LESTARI **ISSN 3026-1767**
Vol 1 No 2, Februari 2024
Hal 204-215

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN KARANG TRANSPLANTASI DI PULAU KAPOPOSANG KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN

Factor Affecting The Growth Of Transplanted Coral On Kapoposang Island, Pangkajene Island Distrit

Muh. Aiman Fatwa Nur[1)], Abdul Rauf[2)], Danial[2)]
1) Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan FPIK UMI
2) Dosen Jurusan Ilmu Kelautan FPIK UMI
Korespondensasi: abdul.rauf@umi.ac.id

Diterima: 01Januari 2024; Disetujui: 03 Januri 2024; Dipublikasikan: 15 Februari 2024

ABSTRACT

Kapoposang Island is one of the islands in the Spermonde Islands group and is administratively included in the area. Mattiro Ujung Village, Liukang Tupabbiring District, Pangkajene Regency. Kapoposang Island has a stretch of rare reef ecosystem. Coral Reef is an ecosystem that is symbiotic with a group of animals from the phylum Cnidaria that can produce an exoskeleton of Calcium Carbonate. The purpose of this study was to determine the growth rate of transplanted corals on Kapoposang Island, Pangkajene Islands Regency, to determine the factors that affect the growth of transplanted corals on Kapoposang Island This research was conducted from November 20 to December 20. Located in the coral reef rehabilitation zone of Kapoposang Island, Pangkep Regency. Data collection on transplanted coral survival was conducted using the Underwater Visual Census (UVC) method or direct observation at the research site. Researchers went directly to the predetermined observation points and observed the growth of the frame that was sampled and then recorded the number of coral pups that were still alive in each frame. Percentage results of the survival rate of transplanted corals in 2023 reached 39.17% or moderately damaged. And the growth of transplanted corals in 2022 to 2023 amounted to 14.54 cm / year. Factors that inhibit the growth of transplanted corals include algae/moss covering the surface of the coral, as well as temperature instability that results in coral bleaching, inappropriate seedling size, lack of herbivorous fish activity.
***Keyword* :** *Transplantation, Coral Reefs, Underwater Visual Census*

ABSTRAK

Pulau Kapoposang adalah salah satu pulau yang berada di gugusan Kepulauan Spermonde dan secara administratif masuk pada wilayah. Desa Mattiro Ujung, Kecamatan Liukang Tupabbiring, Kabupaten Pangkajene. Pulau Kapoposang memiliki hamparan ekosistem terumbu kjarang. Terumbu Karang adalah suatu ekositem yang bersimbiosis dengan kelompok hewan anggota filum Cnidaria yang dapat menghasilkan kerangka luar dari Kalsium Karbonat. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan karang transplantasi di Pulau Kapoposang Kabupaten Pangkajene Kepulauan, UntuK mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang transplantasi di Pulau Kapoposang Penelitian ini dilaksanakan tanggal 20 November sampai 20 Desember.Berlokasi di zona rehabilitasi terumbu karang Pulau Kapoposang, Kabupaten Pangkep. Pengambilan data kelangsungan hidup karang transplantasi dilakukan dengan metode Underwater Visual Census (UVC) atau pengamatan langsung di lokasi penelitian. Peneliti turun langsung pada titik pengamatan yang telah ditentukan dan mengamati pertumbuhan rangka yang dijadikan sampel kemudian mencatat jumlah anakan karang yang masih hidup pada tiap rangka. Hasil Persentase tingkat kelangsugan hidup karang transpalantasi tahun 2023 mencapai 39,17 % atau rusak sedang. Dan pertumbuhan karang transplantasi tahun 2022 sampai dengan tahun 2023 sebesar 14,54 cm/thn. Dan pertumbuhan perbulanya mencapai 0,34 cm/bulan. faktor yang menghambat pertumbuhan karang transplantasi antara lain oleh alga/lumut yang menutupi permukaan karang, adapun ke tidak stabilan suhu yang mengakibatkan karang mengalami pemutihan, ukuran bibit yang tidak sesuai, kurangnya aktivitas ikan herbivora.
Kata Kunci: *Transplantasi, Terumbu Karang, Underwater Visual Census*

PENDAHULUAN

Terumbu Karang adalah suatu ekosistem yang bersimbiosis dengan kelompok hewan anggota filum Cnidaria yang dapat menghasilkan kerangka luar dari Kalsium Karbonat. Karang dapat berkoloni atau sendiri, tetapi hampir semua karang hermatipik merupakan koloni dengan berbagai individu hewan karang atau polip menempati mangkuk kecil atau kolarit dalam kerangka yang masif (Prasetia, 2003). Terumbu karang dikenal sebagai ekosistem yang sangat kompleks dan produktif dengan keanekaragaman biota tinggi seperti moluska, crustacea dan ikan karang. Biota yang hidup di terumbu karang merupakan suatu kesatuan komunitas yang meliputi kumpulan kelompok biota dari berbagai tingkat trofik, dimana masing-masing komponen dalam komunitas terumbu karang ini mempunyai ketergantungan yang erat satu sama lain.

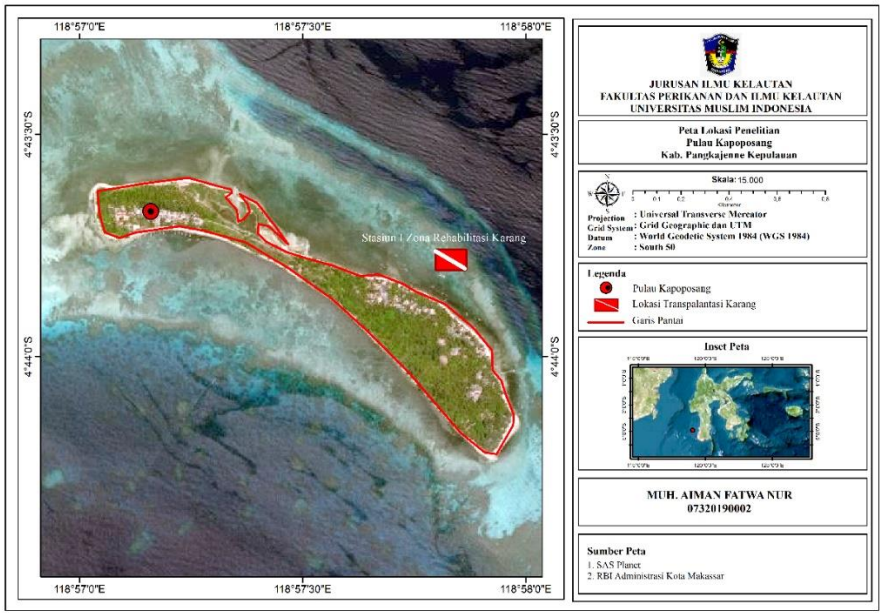
Kondisi terumbu karang Indonesia dalam kategori buruk saat ini sebanyak 36,18%, terumbu karang kategori sedang sebanyak 34,3%, terumbu karang kategori baik sebanyak 22,96% dan kategori sangat baik sebanyak 6,56% (Giyanto et al., 2017). Ekosistem terumbu karang alami yang mengalami kerusakan merupakan ancaman bagi kelangsungan kehidupan biota laut yang tinggal di daerah terumbu karang karena membutuhkan waktu yang sangat lama dalam pemulihan (Arifin & Luthfi, 2016). Eksistensi dari ekosistem terumbu karang di laut merupakan salah satu indikator baik atau buruknya kualitas perairan di daerah tersebut. Ekosistem terumbu karang berperan penting dalam menjaga kehidupan bawah laut dan juga kehidupan manusia. Oleh karena pentingnya fungsi dan keberadaan terumbu karang, makadiperlukan pengelolaan secara lestari agar ekosistem terumbu karang dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan (Yunus et al., 2013).

Pulau Kapoposang adalah salah satu pulau yang berada di gugusan Kepulauan Spermonde dan secara administratif masuk pada wilayah. Desa Mattiro Ujung, Kecamatan Liukang Tupabbiring, Kabupaten Pangkajene. Ekosistem terumbuh karang di pulau Kapoposang mengalami kerusakan dan penurunan di akibatkan oleh alat tangkap tidak ramah lingkungan. Sebagai upaya untuk memperbaiki ekosistem karang, dilakukanlah program transplantasi. Transplantasi terumbu karang adalah upaya merehabilitasi karang-karang yang rusak akibat beberapa kegiatan, seperti pemakaian bahan peledak para nelayan untuk

menangkap ikan, serta kegiatan eksplorasi lain yang merusak populasi terumbu karang. Pola pertumbuhan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan perairan sekitarnya. Parameter lingkungan yang berbeda akan memiliki dampak yang berbeda pada pola pertumbuhan tiap jenis karang, baik dari segi morfologi dan fisiologi karang itu sendiri. Tiap parameter lingkungan memiliki peranan yang berbeda pada tiap karang dalam pertumbuhannya.Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui laju petumbuhan hidup, kelangsungan hidup karang transplantasi di Pulau Kapoposang serta untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang transplantasi di Pulau Kapoposang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 November Sampai 20 Desember 2023. Berlokasi di zona rehabilitasi terumbu karang Pulau Kapoposang, Kabupaten Pangajene Kepulauan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi kegiatan persiapan/observasi awal di lapangan, pengambilan data di lapangan, kemudian pengolahan dan analisis data, serta penyusunan laporan akhir. Secara keseluruhan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, dimana penelitian akan mendeskriptifkan suatu keadaan dengan berdasarkan pada pengalaman serta observasi yang telah dilakukan (Mulyadi, 2013).

Metode Pengumpulan Data

1. Pengambilan data Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang transplantasi

   Pengambilan data laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang transplantasi dilakukan dengan metode *Underwater Visual Census* (UVC) atau pengamatan langsung di lokasi penelitian. Peneliti turun langsung pada titik pengamatan yang telah ditentukan dan mengamati rangka yang dijadikan sampel kemudian mencatat jumlah anakan karang yang masih hidup pada tiap rangka dan mengetahui laju pertumbuhan yang di jadikan sampel. Penentuan jumlah sampel dianggap mewakili keseluruhan area transplantasi.pertumbuhan dan Kelangsungan hidup karang dapat dilihat dari jumlah fragmen yang ditanam pertama kali (2022) dan jumlah fragmen yang masih hidup saat pengamatan (2023) untuk ditentukan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup karang pada media transplan dalam rentang waktu kurang lebih 1 tahun.
2. Pengambilan data faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang transplantasi

   Data mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan karang transplantasi diukur langsung pada lokasi pengamatan seperti parameter kualitas air meliputi suhu, salinitas, kecerahan, dan kecepatan arus menggunakan alat yang berbeda sesuai dengan parameter yang diukur serta faktor-faktor berpengaruh lainnya diperoleh berdasarkan pengamatan langsung pada lokasi penelitian serta informasi pendukung lainnya dari pihak taman nasional maupun masyarakat setempat.

Analisis Data

1. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang transplantasi

Laju pertumbuhan karang yang di tranplantasikan, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Pratiwi et al., 2019):

$$\mathbf{P = (Lt - L0) / (t)}$$

Keterangan :
P = Pertambahan panjang/tinggi karang
Lt = Rata-rata panjang/tinggi setelah pengamatan ke-t
L0 = Rata-rata panjang/tinggi awal penelitian
t = Waktu Pengamatan (bulan)

Kelangsungan hidup karang dapat dilihat dari data jumlah awal individu karang yang ditransplantasikan (data sekunder) dari instansi dan jumlah individu karang yang masih hidup pada saat pengambilan data (data primer). Pengukuran tingkat kelangsungan hidup karang dapat dihitung menggunakan rumus (Kusuma et al., 2023). Terdapat 4 (empat) kategori untuk menentukan kondisi suatu terumbu karang sesuai dengan kriteria baku kerusakan terumbu karang yang terdapat pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 yaitu:

a. Hancur/rusak (0 - 24,9%)
b. Rusak sedang (25 - 49,9%)
c. Baik (50 - 74,9%)
d. Sangat baik (75 - 100%)

Menghitung Persentase tingkat keberhasilan hidup transplantasi karang :

$$\mathbf{SR} = \frac{Nt}{N0} \times \mathbf{100}\ \ \mathbf{\%}$$

Keterangan:
SR = Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*)
Nt = Jumlah individu pada akhir penelitian
N0 = Jumlah individu pada awal penelitian

Data persentase tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan di dapatkan dari pembagian jumlah individu karang pada akhir penelitian dibagi dengan jumlah awal individu karang yang ditanam dikalikan dengan 100%. Hasil tersebutlah yang merupakan persentase kelangsungan hidup karang transplantasi dalam kurun waktu 1 tahun

2. Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan transplantasi karang

Terdapat banyak faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan karang transplantasi diantaranya adalah parameter kualitas air. Data mengenai parameter kualitas air yang didapatkan selama masa penelitian pada titik koordinat pengambilan data akan dihitung nilai rata-rata setiap faktor kemudian dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. Untuk Karang dan menurut para ahli serta penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya untuk mengetahui apakah kondisi perairan ideal untuk pertumbuhan karang,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter kualitas perairan di zona rehabilitasi Pulau Kapoposang

Berdasarkan Pengukuran Parameter kualitas Perairan di zona rehabilitasi Pulau Kapoposang di peroleh data sebagai berikut.

Tabel 1 Parameter Kualitas Perairan Pulau Kapoposang.

Kedalaman	Waktu Pengukuran	Parameter oseanografi			
		Suhu (℃)	Salinitas (‰)	Kecerahan (%)	Kec.Arus (m/s)
	08.54	29	30	100	0,37
7 m	11.10	30	31	100	0,21
	03.57	30	30	100	0,04
Rata-rata		29,67	30,37	100	0,21

Kondisi kualitas perairan di Pulau Kapoposang menunjukkan hasil yang sesuai dengan batas toleransi transplantasi karang. Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi transplantasi Pulau pulau Kapoposang menunjukkan nilai rata-rata suhu sebesar 29℃. Nilai tersebut berada dalam batas toleransi pertumbuhan karang berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Lampiran III untuk biota laut karang yang berkisar antara 28-30℃. Menurut (Malik et al., 2023), nilai suhu yang dibutuhkan karang untuk mencapai pertumbuhan maksimalnya hanya berkisar antara 23-25℃ dengan kemampuan toleransi terhadap fluktuasi suhu perairan mencapai suhu 36-40℃. Hasil tersebut menunjukan bahwa kisaran suhu yang diukur pada lokasi penelitian mendukung pertumbuhan karang, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4. Kemampuan toleransi tersebut menyebabkan karang dapat bertahan pada fluktuasi atau perubahan suhu yang terjadi di perairan.

Kadar salinitas di perairan Pulau Pulau Kapoposang menunjukkan nilai rata-rata sebesar 30‰. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Lampiran IV untuk karang menyatakan bahwa kadar salinitas pada lokasi transplantasi berada dalam batas yang dapat ditoleransi terumbu karang berkisar antara 33-34‰. Kadar salinitas yang diukur masih dapat dikategorikan dalam kondisi normal yaitu pada kisaran 30-31‰. Secara garis besar terumbu karang memiliki kemampuan toleransi terhadap perubahan salinitas yaitu berkisar antara 25-40‰ yang akan berbeda pada jenis karang dan letak geografis (Fikri et al., 2021).

Kecerahan perairan Pulau Kapoposang berdasarkan hasil pengambilan data pada kedalaman lokasi transplantasi 7 meter menunjukkan nilai 100%. Kondisi kecerahan pada lokasi pengambilan data sangat sesuai bagi pertumbuhan karang transplantasi karena karang mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk melakukan proses fotosintesis. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Lampiran III, nilai kecerahan yang baik bagi pertumbuhan karang yaitu >5m.

Kecepatan arus pada perairan Pulau Kapoposang menunjukkan rata-rata 0,20m/s dengan nilai kecepatan arus paling tinggi sebesar 0,37m/s sedangkan terendah yaitu 0,04m/s. Kecepatan arus pada lokasi penelitian tergolong arus sedang karena dibawah angka 0,50-1m/s yang tergolong arus cepat, namun masih baik bagi pertumbuhan karang. Menurut (Sulistiyono, 2018), arus sangat penting bagi terumbu karang karena sebagai pengadukan bahan makanan untuk polip karang, membersihkan endapan-endapan yang menempel pada karang, serta mensuplai oksigen dari laut bebas

Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Karang Transplantasi Pulau Kapoposang

Pertumbuhan total karang adalah selisih perubahan tinggi atau diameter karang pada akhir dan awal penelitian nilai tingkat kelangsungan hidup karang transplantasi merupakan persentase yang didapatkan dari pembagian jumlah karang yang masih hidup pada saat penelitian dibagi dengan jumlah awal karang yang ditanam kemudian dikali 100%. Jenis karang yang di transplantasikan berasal dari Genus *Acropora.* Pemilihan jenis ini dikarenakan keberadaannya masih cukup melimpah disekitar Pulau Kapoposang serta pertumbuhannya yang tergolong cepat. Lokasi pengambilan bibit karang alami disekitar perairan Pulau Kapoposang .

Transplantasi karang tahun 2022 ditanam sebanyak 63 rangka spider dengan masing-masing rangka trapat 15 bibit anakan karang dengan jumlah keseluruhan bibit karang sebanyak 945, diambil sebanyak 80% sampel rangka secara acak 32 rangka pada November 2023 diperoleh hasil kelangsungan hidup transplantasi karang pada masing-masing rangka. Terlihat pada Gambar 2.

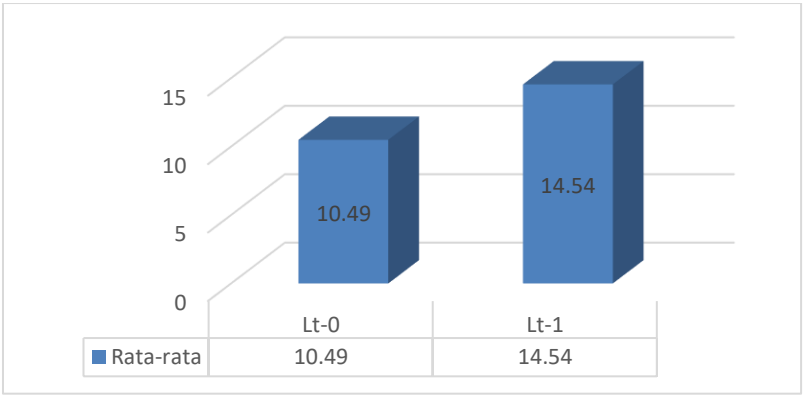
Gambar 2. Tingkat keberhasilan kelangsugan hidup transplantasai

Pada Pengamatan di lokasi transplantasi, sebanyak 32 rangka dari jumlah awal 15 bibit karang dengan nilai presntase 100%. Berdasarkan pengamatan pada kondisi bibit pada rangka transplantasi, sebagian besar bibit yang mati terlepas dari rangka serta sebagian masih tetap menempel namun dalam kondisi patah. Bentuk pertumbuhan karang yang ditransplantasikan yaitu *branching* atau bercabang akan sangat rentan untuk patah dan terlepas dari ikatan apabila diterjang arus yang kuat.

Hasil perhitungan kelangsugan hidup karang, dari sampel rangka yang diambil dengan keseluruhan bibit karang yang ditanam sebanyak 480 bibit, hanya 188 bibit yang hidup dan yang mati sebanyak 292 anakan karang jadi dapat disimpulkan bahwa persentase tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) karang transplantasi tahun 2023 sebesar 39.17%.

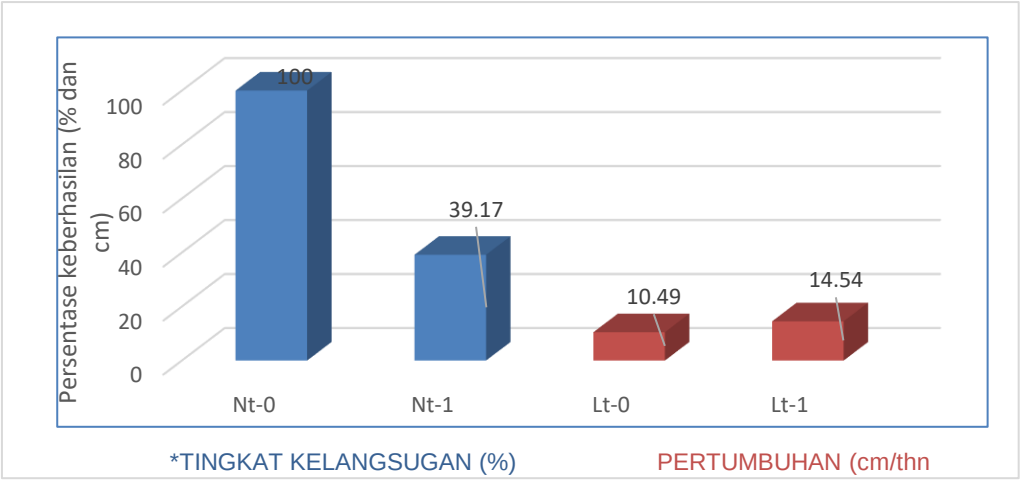
Nilai tingkat kelangsungan hidup karang transplantasi Pulau Kapoposang tahun 2023 menunjukkan angka rusak sedang dan dapat dikategorikan kurang berhasil. Hal ini didukung oleh pendapat (Harriott & Fisk, 1988) yang menyatakan bahwa suatu kegiatan transplantasi karang dapat berhasil apabila tingkat ketahanan hidupnya berkisar antara 50-100%. Tingkat kelangsungan hidup karang memberikan pengaruh terhadap kelestarian ekosistem terumbu karang. Rendahnya tingkat kelangsungan hidup karang menjadi indikasi terjadinya kerusakan ekosistem karang.Dari hasil identifikasi secara keseluruhan bibit/anakan karang yang di transplantasi berasal dari Family Acroporidae genus Acropora Bracing. Dalam penelitian kali ini, laju Pertumbuhan ini dilakukan dengan menggunakan metode sampling dengan mengunakan metode pengambilan data UVC yakni, memilih sampling 32 rangka.

Laju pertumbuhan karang merupakan selisih perubahan tinggi karang pada awal hingga akhir pengamatan dirata-ratakan. Kemudian dibagi waktu pengamatan untuk mendapatkan nilai l pertumbuhan rata-rata setiap pengamatan. Berdasarkan hasil pengukuran setelah 12 bulan penanaman di dapatkan hasil rata-rata pertumbuhan karang sebesar 14,54 cm. Sedangkan rata-rata laju pertumbuhan perbulannya mencapai 0,34 cm/bulan. Pertumbuhan Lt-0 dan Lt-1 dapat dilihat pada lampiran 4. Pertumbuhan karang transplantasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Transplantasi karang

Dari hasil keseluruhan Pengambilan data penelitian kegiatan transplantasi dapat di katakan kurang berhasil di karenakan tingkat keberhasilan transplantasi karang sebesar 39.17%. Dan rata-rata pertumbuhan transplantasi karang sebesar 14.54%. Tabel pertumbuhan L-0 dan L-1 dapat di lihat pada tabel 4. Pertumbuhan transplantasi dan kelangsugan hidup dapat di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Data Keseluruhan Rata-rata Kelangsugan dan Pertumbuhan Transplantasi Karang 2022-2023

Faktor Pembatas Pertumbuhan Hidup Karang Transplantasi

Pertumbuhan karang transplantasi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi lingkungan perairan maupun biota yang ada disekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi pengambilan data, sebagian besar penyebab kematian bibit karang disebabkan oleh alga/lumut yang menempel pada permukaan karang dan rangka besi. Selain adanya persaingan antara karang dengan alga, persaingan juga terjadi antara karang dengan sponge, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Biomassa alga yang besar dapat menutupi karang sehingga memiliki efek seperti halnya penutupan karang oleh partikel sedimen yang besar. *Zooxanthellae* pada karang memerlukan cahaya untuk berfotosintesis, sama halnya dengan alga/lumut. (J.E.N. VERON, n.d.) menyatakan bahwa cahaya salah satu faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan karang karena 90% makanannya dihasilkan oleh *zooxanthellae* yang membutuhkan cahaya untuk kelangsungan hidupnya dalam melakukan proses fotosintesis. Apabila alga mendominasi habitat dasar dan berkompetisi dengan karang, maka karang akan mati. Selain endosimbion karena *zooxanthellae* didalam tubuhnya tidak bisa berproduksi lagi, jugamenyulitkan karang untuk tumbuh dan berkembang.

Penyakit karang yang menyebabkan karang tidak tumbuh optimal dan bahkan mati yang dijumpai pada lokasi penelitian yaitu *coral bleaching*. *Coral bleaching* atau pemutihan merupakan peristiwa keluarnya *zooxanthellae* dari karang, yang ditandai dengan memudarnya warna karang secara perlahan menjadi putih. *Coral bleaching* menghambat pertumbuhan dan meningkatkan resiko kematian pada karang, dan hal itu dapat dianggap sebagai respon atau penyakit fisiologis yang merusak, dapat dilihat pada lampiran 5. Salah satu penyebabnya yaitu perubahan suhu air laut diatas atau dibawah normal. (Saxby et al., 2003). dari hasil pengambilan parameter kualitas dengan 3 kali pengulagan menapatkan hasil rata 29℃. menyatakan bahwa suhu yang mematikan bagi binatang karang bukan suhu ekstrem, yaitu suhu minimum dan maksimum saja, namun lebih terhadap perbedaan suhu secara mendadak dari suhu alami (ambient level). Menurut (Nybakken et al., 1992), terumbu karang dapat mentolerir suhu

mencapai 36˚C-40˚C dengan suhu tahunan rata-rata yang dapat membantu perkembangan terumbu karang secara optimal berada pada kisaran 23˚C-25˚C.

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi, Aktivitas ikan khususnya ikan herbivora Sangat kurang ditemukan pada lokasi transplantasi. Hal tersebut juga turut berpengaruh terhadap pertumbuhan karang transplantasi. Keberadaan ikan herbivora sangat penting dan dijadikan sebagai bioindikator kesehatan terumbu karang karena kelompok ikan ini mengontrol pertumbuhan alga. (Karimunjawa et al., 2013) menyatakan bahwa terumbu karang yang sehat ditandai dengan adanya spesies indikator seperti ikan karang dan makrozoobentos. Faktor-faktor yang mempengaruhi kehadiran ikan (struktur komunitas dan kelimpahan ikan) di suatu ekosistem terumbu karang, antara lain karena tinggi rendahnya persentase tutupan karang hidup dan perbedaan zona habitat (Bell & Galzin, 2000).

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Tingkat kelangsugan hidup dan pertumbuhan rata-rata karang transplantasi selama kurang lebih 1 tahun masing-masing sebesar 39,17% dan 14.54 cm/thn. Dan pertumbuhanya perbulanya mencapai 0,34 cm
2. Faktor-faktor yang menghambat pertumbuhan karang transplantasi antara lain oleh alga/lumut yang menutupi permukaan karang, adapun ke tidak stabilan suhu yang mengakibatkan karang mengalami pemutihan, ukuran bibit yang tidak sesuai, kurangnya aktivitas ikan herbivora

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor pembatas pertumbuhan karang transplantasi secara spesifik dan berkelanjutan, serta pemeliharaan dan monitoring secara rutin untuk menunjang pertumbuhan karang transplantasi agar dapat tumbuh secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada tim peneliti khususnya kepada Pak Rauf dan Pak Danial yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam

peneltian ini, serta seluruh rekan atas bantuan dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyanto, A., Haizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2017). *Status Terumbu Karang Indonesia*. *November*, 27.

Arifin, Z., & Luthfi, O. M. (2016). Studi Pertumbuhan dan Survival Rate pada Transplantasi Karang *Acropora* sp. di Pantai Konfang Merak Kabupaten Malang. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan VI*, *3*(4), 556–561.

Mulyadi, M. (2013). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, *16*(1), 71.

Malik, A., Minsaris, L. O. A., & Anzani, L. (2023). Pengaruh Perbedaan Modul Transplantasi Karang Terhadap Pertumbuhan Karang di Pulau Pramuka. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *4*(2), 90–103

Fikri, M., Isdianto, A., & Luthfi, O. M. (2021). Physics Oseanography Around Artificial Reef On The Pantai Of Damas, Trenggalek District, East Java. *Journal of Marine and Coastal Science*, *10*(1), 35.

Sulistiyono, S. T. (2018). Paradigma Maritim dalam Membangun Indonesia: Belajar dari Sejarah. *Lembaran Sejarah*, *12*(2), 81.

Malik, A., Minsaris, L. O. A., & Anzani, L. (2023). Pengaruh Perbedaan Modul Transplantasi Karang Terhadap Pertumbuhan Karang di Pulau Pramuka. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *4*(2), 90–103.

Malyon, W., Manan, J., Loinenak, F. A., & Kolibongso, D. (2022). Kondisi dan Variasi Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Area Pesisir Bandara Rendani, Manokwari, Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, *6*(2), 153–164

Saxby, T., Dennison, W. C., & Hoegh-Guldberg, O. (2003). Photosynthetic responses of the coral Montipora digitata to cold temperature stress. *Marine Ecology Progress Series*, *248*, 85–97.

Karimunjawa, N., Jepara, K., & Yusuf, M. (2013). *Kondisi Terumbu Karang Dan Potensi Ikan Di Perairan Taman*. *2*(April), 54–60.

Bell, J. D., & Galzin, R. (2000). *Influence of live coral cover on coral-reef fish communities*. *15*, 265–274.

Forrester, G. E., O'Connell-Rodwell, C., Baily, P., Forrester, L. M., Giovannini, S., Harmon, L., Karis, R., Krumholz, J., Rodwell, T., & Jarecki, L. (2011). Evaluating methods for transplanting endangered elkhorn corals in the Virgin Islands. *Restoration Ecology*, *19*(3), 299–306.