

TINGKAT KETAHANAN HIDUP DAN LAJU PERTAMBAHAN KARANG  
*Acropora* sp. YANG DITRANSPLANTASI PADA SUBSTRAT BUATAN DI  
PERAIRAN KAMPUNG AMBONG, LIKUPANG TIMUR

(*Survival Rate and Growth of Acropora sp. Transplanted on Artificial Substrate  
in Kampung Ambong, Likupang Timur*)

Kevin J. P. Antou<sup>1</sup>, Ir. Ari B. Rondonuwu<sup>2\*</sup>, Ruddy D. Moningkey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan  
Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado

Corresponding author: [arirondonuwu@unsrat.ac.id](mailto:arirondonuwu@unsrat.ac.id)

<sup>2</sup> Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam  
Ratulangi Manado

ABSTRACT

60 coral specimens transplanted on three artificial substrates, namely bamboo, iron, and concrete showed that the average length of coral fragments on the bamboo substrate for four months ranged from (7.45 to 10.11 cm) the highest increase in the highest coral length occurred in the second month (1.05 cm). On the average iron substrate, the average coral fragment length ranged (9.41 - 11.68 cm), and the absolute increase in coral length was highest in the fourth month (0.94 cm). Whereas on the concrete substrate (5.23 - 6.77 cm) on the concrete substrate the absolute increase was highest in the third month (0.73 cm). The results of data analysis showed the rate of increase in coral *Acropora* sp. ranged (from 0.50 - 0.78 cm/month, on the bamboo substrate the rate of increase showed a better value of the iron and concrete substrate which was equal to (0.78 cm/month). In this study, the survival of corals had a percentage that could be said to be successful. iron survival rate of 90% and on the concrete substrate by 70%.

Keywords: *Acropora* sp, Transplantation

ABSTRAK

60 spesimen karang yang ditransplantasi pada tiga substrat buatan yaitu bambu, besi dan beton menunjukkan bahwa rata-rata panjang fragmen karang pada substrat bambu selama empat bulan diperoleh berkisar (7,45 - 10,11 cm) pertambahan mutlak panjang karang tertinggi terjadi pada bulan kedua yaitu (1,05 cm). Pada substrat besi rata-rata panjang fragmen karang rata-rata berkisar (9,41 - 11,68 cm) pertambahan mutlak panjang karang tertinggi pada bulan keempat yaitu (0,94 cm). Sedangkan pada substrat beton (5,23 - 6,77 cm) pada substrat beton pertambahan mutlak tertinggi pada bulan ketiga (0,73 cm). Hasil analisis data menunjukkan laju pertumbuhan karang *Acropora* sp. berkisar (0,50 - 0,78 cm/bulan, pada substrat bambu laju pertumbuhan menunjukkan nilai yang lebih baik dari substrat besi dan beton yaitu sebesar (0,78 cm/bln). Dalam penelitian ini keberhasilan hidup karang mempunyai persentase yang bisa dikatakan berhasil. Pada substrat bambu dan besi tingkat kelangsungan hidup sebesar 90% dan pada substrat beton sebesar 70%.

Kata Kunci : *Acropora* sp, Transplantasi

PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang merupakan mata rantai utama yang

berperan sebagai produsen dalam jaring makanan ekosistem pantai. Selain itu, ekosistem terumbu karang yang

memiliki produktivitas tinggi, menyediakan makanan berlimpah bagi berbagai jenis hewan laut dan menyediakan tempat memijah, berkembang biak, dan membesarkan juvenil bagi beberapa jenis ikan (Lalamentik *et al.*, 2017). Proses pembentukan terumbu karang memakan waktu yang lama dan selama itu pula ia dihuni oleh berbagai makhluk hidup lainnya. Arsitektur karang yang mengagumkan dibentuk oleh ribuan hewan kecil yang disebut polip (Rembet, 2012). Pembentuk utama terumbu karang adalah *scleractinian* atau karang batu di mana sebagian besar dari karang tersebut hidup bersimbiosis dengan alga bersel tunggal yang berada di dalam jaringan endodermnya. Alga bersel tunggal dengan ukuran mikroskopis disebut *zooxanthellae* memerlukan cahaya matahari untuk berfotosintesa. Oleh karena itulah karang membutuhkan cahaya matahari untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Suharsono, 2008).

Letak Indonesia yang berada di Kawasan Segitiga Terumbu Karang dunia, menjadikan Indonesia dipertimbangkan sebagai pusat keanekaragaman terumbu karang dunia. Saat ini, kondisi perikanan di Likupang sudah sangat berbeda di mana produksi perikanan telah mengalami penurunan terutama perikanan demersal khususnya ikan karang. Penyebabnya adalah habitat/tempat hidup ikan, berkembang, dan sebagai penyedia stok ikan bagi perairan sekitarnya telah berkurang yang berdampak pada menurunnya jumlah ikan karang yang ada sehingga para nelayan kesulitan untuk mencari ikan "fishing ground" (Rondonuwu, *et al.*, 2017)

Upaya penanggulangan kerusakan ekosistem terumbu karang yang terus dikembangkan saat ini adalah dengan menerapkan teknik transplantasi karang (*coral transplatation*) yang diharapkan dapat mendukung program rehabilitasi kondisi karang (Coremap, 2006; Johan *et al.*,

2008). Rekayasa teknologi yang digunakan menurut Rondonuwu *et al* (2017) yaitu:

a) Teknologi substrat buatan (*artificial reef*) merupakan suatu struktur bangunan yang ditenggelamkan di dasar laut berbagai macam diantaranya dengan menggunakan bambu (Kambey, 2013; Rondonuwu *et al.*, 2017), besi dan beton (Rondonuwu *et al.*, 2017; Luthfi, 2016), substrat tali (Yunus *et al.*, 2013), *reefball* (Lantang, 2005), batok kelapa (Tumion *et al.*, 2017) yang diharapkan dapat berfungsi menyerupai terumbu karang alami yakni sebagai tempat berlindung, mencari makan, memijah dan berkembang biak bagi biota yang berasosiasi di dalamnya.

b) Transplantasi karang merupakan upaya rehabilitasi terumbu karang melalui pencangkakan atau pemotongan karang hidup yang selanjutnya ditanam di tempat lain yang mengalami kerusakan atau menciptakan habitat baru pada lahan yang kosong.

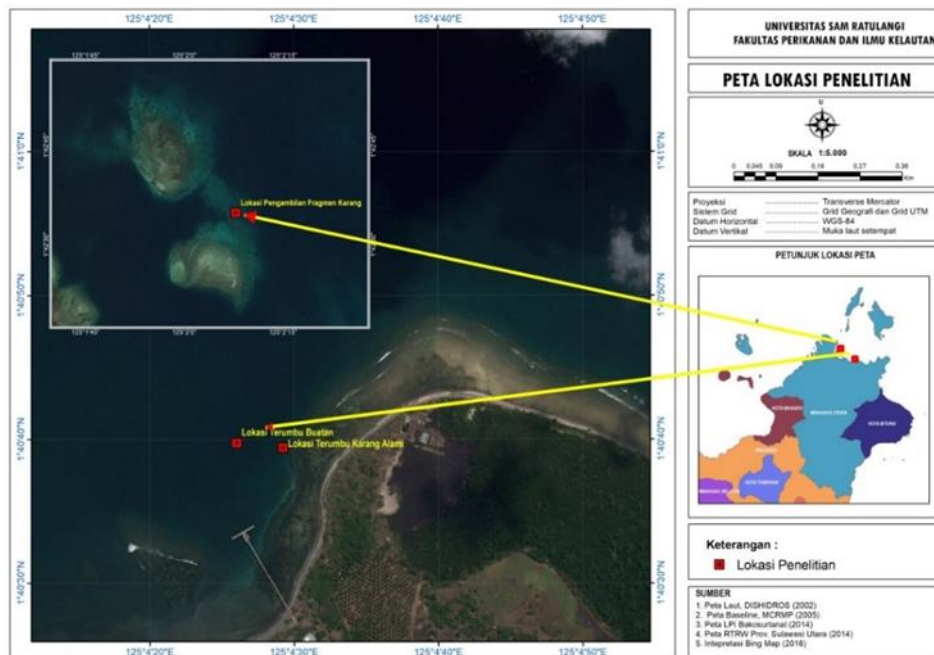
### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat keberhasilan hidup (*survival rate*) karang batu yang ditransplantasi pada substrat buatan (beton, besi dan bambu).
2. Mengetahui laju pertumbuhan karang batu yang ditransplantasi pada substrat buatan (beton, besi dan bambu).

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama empat bulan yaitu pada bulan Juni – Oktober 2018. Tempat pelaksanaan penelitian yaitu pada substrat buatan di Perairan terumbu karang Kampung Ambong Likupang Timur berada pada posisi 1°40'39,722" LU dan 125°4'25,841" BT. Lokasi Terumbu Karang alami berada pada posisi 1°40'39,38" LU dan 125°4'28,997" BT. Lokasi Pengambilan fragmen karang berada pada posisi 1°42'34,411" LU dan 125°2'7,57" BT.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada substrat buatan dengan bahan yang berbeda (besi, beton dan bambu) yang merupakan substrat tempat transplan karang yang diletakkan pada kedalaman 9 meter. Pengambilan data pada transplan karang dilakukan dengan mengukur panjang cabang dari setiap transplan. Pengamatan tingkat keberhasilan hidup serta penghitungan pertumbuhan cabang baru pada setiap transplan di tiga jenis substrat buatan dilakukan setiap bulan selama empat bulan.

Pada setiap jenis substrat buatan baik besi, beton dan bambu masing-masing dilekatkan 20 fragmen karang untuk dijadikan sampel. Penggunaan peralatan SCUBA dilakukan untuk membantu proses pengambilan data.

**Langkah pertama**, dilakukan dengan cara mengidentifikasi jenis transplan karang yang dijadikan sampel yakni karang batu *Acropora sp*, kemudian dilekatkan pada substrat transplantasi dan diberi label sebagai penanda.

**Langkah kedua**, mengukur panjang cabang setiap transplan/fragmen dengan menggunakan mistar. Fragmen diukur mulai dari pangkal sampai pada ujung cabang dengan ketelitian 1 cm

**Langkah ketiga**, mengamati dan menghitung jumlah transplan yang masih hidup dan yang mati, serta menghitung pertumbuhan cabang pada setiap transplan di masing-masing substrat buatan. Pada setiap pengukuran panjang fragmen karang dilakukan juga pengukuran kualitas air (suhu, salinitas, pH, kekeruhan dan kecerahan).

Analisis data pertumbuhan panjang dari jenis karang yang ditransplantasi pada substrat buatan digunakan beberapa pendekatan sebagai berikut:

**a. Pertambahan panjang fragmen karang per satuan waktu (PL<sub>t</sub>)**

$$PL_t = L_t - L_0$$

Dimana :

PL<sub>t</sub> = Pertambahan panjang fragmen karang pada waktu ke-t;

L<sub>t</sub> = Rata-rata panjang fragmen karang setelah waktu ke-t;

Lo = Rata-rata panjang fragmen karang pada saat transplantasi (t=0).

**b. Laju pertumbuhan fragmen karang**

$$LP_t = \frac{L_{akhir} - L_{awal}}{t}$$

Dimana :

LP<sub>t</sub> = Laju pertumbuhan fragmen karang pada waktu ke-t;

L<sub>awal</sub> = Rata-rata panjang fragmen pada waktu transplantasi (t<sub>0</sub>)

L<sub>akhir</sub> = Rata-rata panjang fragmen pada waktu monitoring terakhir (t<sub>4</sub>)

**c. Tingkat kelangsungan hidup fragmen karang**

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Dimana :

TKH = Tingkat keberhasilan hidup (%)

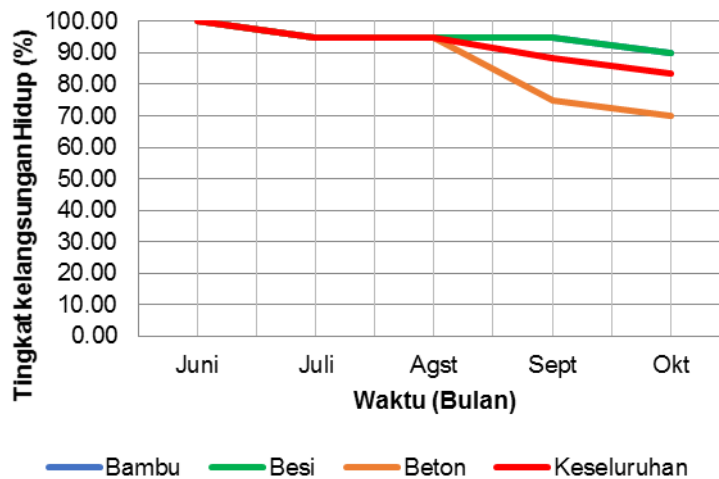
N<sub>t</sub> = Jumlah fragmen karang yang hidup pada akhir penelitian setelah t<sub>4</sub>

N<sub>0</sub> = Jumlah fragmen karang pada awal penelitian pada waktu t<sub>0</sub>.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tingkat Keberhasilan Hidup Transplan Karang**

Dari hasil penelitian selama empat bulan tingkat kelangsungan hidup fragmen karang yang ditransplantasi pada tiga jenis substrat buatan menurun seiring bertambahnya waktu (Gambar 2). Ada beberapa yang membuat tingkat kelangsungan hidup karang tidak mencapai 100 % hal tersebut dikarenakan ada beberapa fragmen karang yang mati.



Gambar 02. Tingkat Keberhasilan Hidup Fragmen Karang yang di Transplantasi pada Substrat Bambu, Besi dan Beton.

Tingkat kelangsungan hidup pada substrat bambu dan besi mempunyai persentase yang sama yaitu sebesar 90% dan pada substrat beton mempunyai persentase kelangsungan hidup sebesar 70%. Hasil pengukuran kecerahan selama penelitian memperoleh nilai rata-rata lebih besar dari 8-10 m. Walaupun dalam baku mutu, nilai ini masih pada ambang toleransi, namun tingkat sedimentasi di lokasi transplantasi cukup tinggi. Di lain sisi juga bila dilihat struktur bangunan

dari substrat beton mempunyai struktur bangunan yang lebih pendek dari substrat bambu dan besi, dari struktur bangunan ini membuat fragmen karang lebih dekat dengan dasar perairan sehingga sedimentasi tidak dapat terhindarkan.

Penanganan fragmen karang dalam air sebaiknya dilakukan secara hati-hati dan sebaiknya tidak lebih dari 30 menit untuk setiap tumpukan karang yang dipindahkan. Harriot dan Fisk (1988) menambahkan proses

pengangkutan berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan transplantasi. Pengangkutan fragmen karang yang terlindung selama satu jam tidak berbeda nyata dengan pengangkutan di dalam air. Bila terkena udara selama dua jam, maka tingkat keberhasilan berkisar antara 50-90 % dan bila terkena udara selama tiga jam, maka tingkat keberhasilan menjadi 40-70 %.

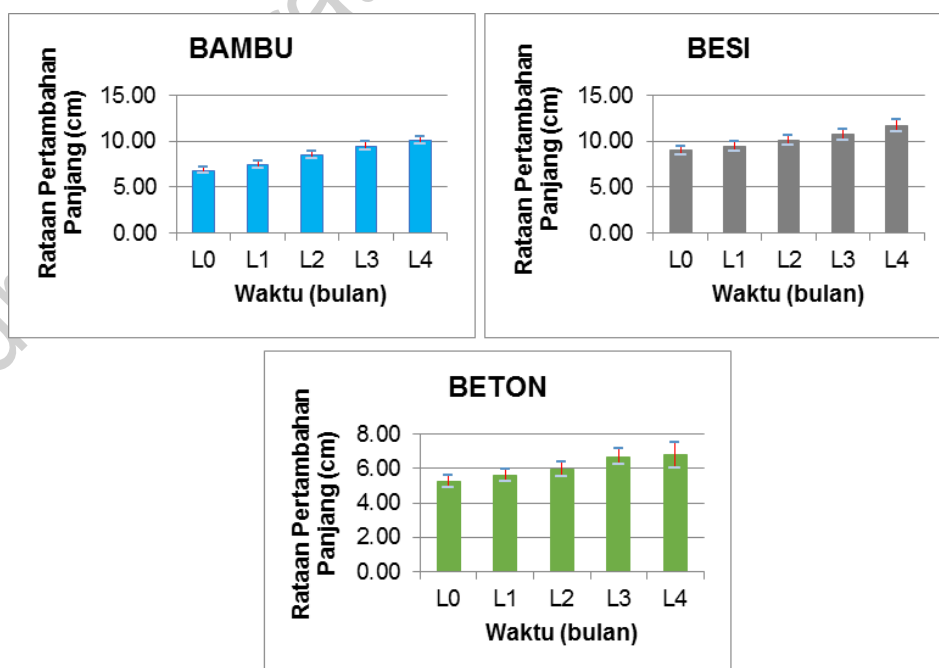
Tingkat keberhasilan hidup fragmen karang *Acropora sp* selama empat bulan dengan nilai 70-90 % persen mengindikasikan bahwa kegiatan transplantasi di perairan Likupang Kampung Ambong Kecamatan Likupang Timur bisa dilakukan. Menurut Harriot dan Fisk (1988) secara umum transplantasi karang dinyatakan sukses dari sudut pandang biologis, dengan tingkat ketahanan hidup pada kasus berkisar antara 50-100 %.

### Pertambahan Panjang Mutlak Transplan Karang

Hasil pengukuran panjang fragmen karang *Acropora sp* pada ketiga substrat buatan selama empat bulan menunjukkan adanya tren peningkatan (Gambar 3). Namun demikian, pertambahan rata-rata panjang mutlak pada ketiga substrat bervariasi (Tabel 1). Pertambahan panjang fragmen karang pada substrat bambu di bulan pertama sebesar  $7,45 \pm 0,36$  cm, bulan kedua  $8,51 \pm 0,40$  cm, pada bulan ketiga  $9,50 \pm 0,43$  cm, dan bulan keempat  $10,11 \pm 0,45$  cm. Pertambahan panjang pada substrat besi pada bulan pertama  $9,41 \pm 0,50$  cm, bulan kedua  $10,11 \pm 0,57$  cm, pada bulan ketiga  $10,74 \pm 0,59$  cm, dan bulan keempat  $11,68 \pm 0,69$  cm. Sedangkan pada substrat beton mempunyai pertambahan sama pada bulan pertama  $5,23 \pm 0,35$  cm, bulan kedua  $5,59 \pm 0,73$  cm, pada bulan ketiga  $6,69 \pm 0,46$  cm, dan bulan keempat  $6,77 \pm 0,72$  cm.

Tabel 1. Pertambahan Mutlak Panjang Karang (cm/bulan)

No.	Substrat	Waktu (bulan)			
		L1-L0	L2-L1	L3-L2	L4-L3
1.	Bambu	0.64	1.05	0.99	0.61
2.	Besi	0.39	0.71	0.63	0.94
3.	Beton	0.36	0.36	0.73	0.08

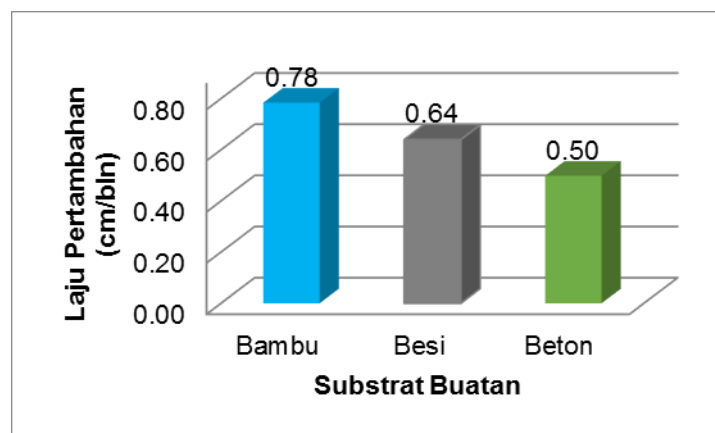


Gambar 03. Nilai Rataan Pertambahan Fragmen Karang pada Substrat Buatan

Pengamatan yang dilakukan setiap bulannya selama proses penelitian menunjukkan nilai yang bervariasi pada masing-masing substrat buatan. Pada substrat bambu selama pengamatan mempunyai pertambahan mutlak tertinggi pada bulan kedua dan pada substrat besi mempunyai pertambahan mutlak tertinggi pada akhir pengamatan. Sedangkan pada substrat beton mempunyai pertambahan mutlak tertinggi pada bulan ketiga pengamatan.

### Laju Pertambahan Transplan Karang

Hasil analisis data menunjukkan bahwa laju pertambahan transplan karang *Acropora sp* pada substrat buatan di perairan Kampung Ambong berkisar antara 0.50-0.78 cm/bulan. Pada substrat bambu laju pertambahan karang mencapai 0.78 cm/bulan, pada substrat besi pertambahan karang mencapai 0.64 cm/bulan, sedangkan pada substrat beton memiliki laju pertambahan karang 0.50 cm/bulan.



Gambar 04. Laju pertambahan fragmen karang

Laju pertambahan karang bervariasi pada masing-masing substrat buatan (Gambar 04). Laju pertambahan pada substrat beton mempunyai nilai yang rendah disebabkan oleh faktor pembatas karang seperti sedimentasi. Sedimentasi yang begitu tinggi bukan hanya dapat membuat karang tidak bisa bertahan hidup tapi juga dapat menghambat pertumbuhan karang itu sendiri, ditambah lagi struktur substrat buatan beton mempunyai ukuran tidak terlalu tinggi yang membuat karang tidak mendapatkan asupan cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhannya. Pada substrat besi dan bambu, laju pertambahan menunjukkan nilai yang relatif tinggi. Hal ini dikarenakan perekatan fragmen pada besi dan bambu yang jauh dari dasar perairan membuat fragmen karang terhindar dari

gangguan sedimentasi, ditambah lagi struktur bangunan dari kedua substrat tersebut yang tinggi juga memudahkan fragmen karang mendapatkan penetrasi cahaya yang baik (Gambar 05).

### Pertambahan Cabang Transplan Karang

Berdasarkan pada pengamatan selama empat bulan, transplan karang pada substrat buatan bambu menghasilkan rata-rata 3 tunas sedangkan karang pada substrat buatan beton dan besi memiliki rata-rata pertambahan 2 tunas. Menurut Kudus dan Wijaya (2002) karang tertentu dapat memiliki jumlah tunas yang banyak disebabkan karena ukuran diameter tunas karang kecil-kecil sehingga memungkinkan jumlah tunas yang dapat dihasilkan lebih banyak.



Gambar 05. Substrat Beton (a) dan Bambu (b)

### Parameter Fisika-Kimia Perairan

Pengukuran parameter fisika kimia perairan yang diambil pada lokasi penelitian meliputi pH, suhu, salinitas,

kecerahan, DO. Nilai parameter kualitas perairan dan nilai baku mutu air laut menurut KepMen LH No. 51. Tahun 2004 tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Kualitas Lingkungan Perairan Lokasi Substrat Buatan di Perairan Kampung Ambong (Pengukuran Juni – Oktober 2018)

Parameter	Unit	Standar	Waktu Pengamatan				
			Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
Suhu	°C	28-30	27.3	28.3	28.5	28.4	28.4
Kecerahan	m	> 5	9	8	9	9	10
pH		7- 8,5	8.3	8.0	8.2	8.1	7.7
Salinitas	‰	33 - 34	29.4	29.6	31.2	30.9	31.1
DO	mg/ltr	> 5	7.3	8.9	8.1	8.7	8.2

Keterangan : \* Baku mutu air laut untuk biota, sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tingkat keberhasilan hidup (survival rate) karang batu *Acropora* sp pada substrat bambu menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari pada substrat besi dan beton.
2. Pertambahan panjang mutlak dan laju pertumbuhan fragmen karang pada setiap substrat selama pengamatan menunjukkan adanya tren peningkatan dan menunjukkan nilai yang bervariasi setiap bulannya pada masing-masing substrat.

Saran

Dari penelitian ini disarankan penelitian berikutnya untuk menambah

waktu pengamatan yang lebih lama agar dapat melihat secara keseluruhan. Dan dilengkapi dengan penangkap sedimen yang diletakkan pada beberapa bagian substrat buatan untuk melihat perbedaan sedimen di dasar dan permukaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Coremap, Coral Reef Rehabilitation and Management Program. 2006. *Modul Transplantasi Karang Secara Sederhana pada Pelatihan Ekologi Terumbu Karang 22-24 Agustus 2006*. Yayasan Lanra Link Makassar. Makassar
- Harroit, VJ. dan D. A. Fisk. 1988. *Coral Transplantation As a Reef*

- Management Option*. Proc. Of the 6<sup>th</sup> Int. Coral Reef Sym. Australia. 2:375-378.
- Johan, O., Dedi Soedharma dan Suharsono. 2008. *Tingkat Keberhasilan Transplantasi Karang Batu di Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta*. Departemen Budidaya Perairan-FPIK, Institut Pertanian Bogor. J. Ris. Akuakultur Vol. 3 No. 2 hal. 290.
- Kambey, A. D. 2013. *The Growth of Hard Coral (Acropora sp.) Transplants in Coral Reef of Malalayang Waters, North Sulawesi, Indonesia*. Jurnal Ilmiah Platax Vol. 1:(4), hal. 197
- Lalamentik, T. X. L., Unstain N. W. J. Rembet, Adnan S. Wantasen. 2017. *Laju Hunian Ikan pada Substrat buatan di Pulau Putus-Putus Kabupaten Minahasa Tenggara*. Jurnal Ilmiah Platax Vol. 5: (1).
- Lantang, L. W. R. 2005. *Struktur Komunitas Karang Batu pada Substrat Buatan Reefball di Semenanjung Rata Totok Minahasa Selatan*. Universitas Sam Ratulangi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Program Studi Ilmu Kelautan. Skripsi
- Luthfi, O. M. 2016. *Konservasi Terumbu karang di Pulau Sempu Menggunakan Konsep Taman Karang*. Jurnal Of Innovation And Applied Technology. Vol. 2, No. 1.
- Rembet, N. W. J. 2012. *Simbiosis Zooxanthellae dan Karang Sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Terumbu Karang*. Jurnal Ilmiah Platax Vol. 1 – 1. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Rondonuwu, A. B., John. L. Tombokan, R. Dj. Moningkey. 2017. *Penerapan Model Substrat Buatan yang Tepat Guna (Teknologi Konservasi) dalam Rangka Keberlanjutan Sumberdaya Kemaritiman (Terumbu Karang) di Wilayah Pesisir Laut Desa Kampung Ambong Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara*. Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Suharsono. 2008. *Jenis-Jenis Karang di Indonesia*. LIPI COREMAP PROGRAM. Jakarta.
- Syarifuddin, A. A. 2011. *Studi Kelangsungan Hidup dan Pertambahan Karang Acropora formosa (Veron & Trrence, 1979) Menggunakan Teknologi Biorock di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar*. Skripsi. Manajemen Sumber Daya Perairan. FIKP Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tumion, FF., Sadri, Lukas W. Sasongko. 2017. *Bioreeftek Untuk Konservasi Terumbu karang di Kecamatan Sungai Raya Kepulauan Kabupaten Bengkayang*. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan. Politeknik Negeri Pontianak. Pontianak.