

KEBERHASILAN REHABILITASI TERUMBU KARANG AKIBAT PERISTIWA *BLEACHING* TAHUN 2016 DENGAN TEKNIK TRANSPLANTASI

Successfullnes of Coral Reef Rehabilitation by Bleaching Events In 2016 With Transplantation Technique

Chair Rani¹, Akbar Tahir¹, Jamaluddin Jompa¹, Ahmad Faisal¹, Syafyudin Yusuf¹,
Shinta Werorilangi¹, Arniati¹

Diterima: 21 Februari 2017 Disetujui 5 Maret 2017

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the succesfullnes use of two coral reef transplantation methods in the rehabilitation of coral reefs damaged by the phenomenon of bleaching in 2016 at the waters of Liukangloe Island, Bulukumba, South Sulawesi. In this study two methods were implemented, i.e. methods frame-spider and methods of nails-natural substrates, with 5 units as replication, respectively. A total of three kinds of branching corals weretransplanted, namely *Acropora robusta*, *Porites cylindrica*, and *Pocillopora verrucosa*. On each unit transplantation models, attached 6 coral fragments with branch length of 5-12 cm for each kind of corals. A total of 3 fragments for each species of corals were labeled and coded for the survival rate and absolute growth monitoring. All five unit of experiments on each model are placed on two areas separately and placed randomly with depths ranging from 3-4 m in the northern part of island. Observations survival rate and absolute growth of coral transplant were conducted for every 2 weeks for 28 days by counting the dead coral fragment or missing and measure the length of transplant coral branch with a measuring ruler. The effectiveness of the two methods was analyzed based on the survival and growth of the absolute value of coral transplant. Survival rate were analyzed descriptively and the average values of absolute growth were analyzed by t-student. The use of frame-spider methods and methods of nails-natural substrates as effective in rehabilitating the coral reefs from bleaching phenomenon based on the parameters of survival and growth of *Acropora robusta*, *Porites cylindrica*, and *Pocillopora verrucosa*

Keywords: Transplantation methods, coral reef, bleaching coral, Liukang Loe Island

PENDAHULUAN

Menurut penilaian dari lembaga internasional tentang perubahan Iklim (Mann &Kump 2009), sebagai akibat dari perubahan iklim pada pesisir dan perairan adalah kenaikan muka air laut, sebagai penyebab terjadinya berbagai bencana seperti erosi pantai, perubahan sedimen peantai, menghambat transportasi dan banjir pasang pada daerah pesisir, bahkan menyebabkan kerusakan pada ekosistem khususnya pada ekosistem mangrove dengan adanya peningkatan kadar garam. Selain itu perubahan iklim juga menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem karang. Peningkatan suhu permukaan air laut dari 1 hingga 3 derajat celsius menyebabkan karang stress dan pada akhirnya terjadi *bleaching* (Pemutihan karang) dan kematian serta kerusakan terumbu karang.

Dirilis dari Organisasi Meteorologi Dunia (WMO) <http://teknologi.news.viva.co.id/news/read/704128-2015-2016--akan-jadi-tahun-terpanas-sepanjang-masa>; 2016) bahwa tahun 2015-2016 merupakan tahun terpanas sepanjang sejarah akibat dari terjadinya gejala el-nino. Rata-rata suhu permukaan bumi antara tahun 2015-2016 telah mencapai apa yang disebut oleh WMO sebagai “symbolic and significant milestone” sekitar 1 derajat celsius dari era pra-industrial tahun 1880-1899, dan sekitar 0,73 derajat celsius di atas rata-rata tahun 1961-1990. Kenaikan itu terjadi sekitar 16

sampai 20 persen dikarenakan El Nino, pola cuaca alam yang menandakan kehangatan suhu permukaan laut di Laut Pasifik. El Nino tahun ini dianggap sebagai yang terkuat sepanjang sejarah. Seiring dengan peningkatan suhu global terjadi peningkatan suhu perairan di Selat Makassar dan Laut Flores dari rata-rata 27°C menjadi 30°C, atau anomali sebesar 3° C (<http://www.thejakartapost.com/news/2016/03/18/bulukumba-coral-reefs-threatened-with-extinction.html>, 2016).

Pulau Liukang Loe, yang terletak di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba, tepatnya di Laut Flores. Berdasarkan hasil investigasi dari Marine Science Diving Club, Universitas Hasanuddi pada bulan Maret 2016 (<http://www.thejakartapost.com/news/2016/03/18/bulukumba-coral-reefs-threatened-with-extinction.html>, 2016), telah terjadi *coral bleaching* atau pemutihan karang dengan tutupan lebih besar dari 50% dan menyebabkan kerusakan karang hidup > 40 %.

Di perairan Pulau Liukang Loe, kerusakan terumbu karang akibat peristiwa *bleaching* > 50%. Sebagai salah satu lokasi destinasi wisata bahari hal ini menjadi permasalahan sendiri bagi wisatawan, pemandu serta pemerhati wisata bahari di Tanjung Bira. Terumbu karang di pulau ini mengandalkan keindahan alma bawah lautnya sebagai daya tarik wisata, bahkan beberapa titik penyelaman (sebelah barat dan tenggara pulau) sering dikunjungi oleh wisatawan untuk menikmati panorama karang dan ikan-ikan yang berasosiasi dengan terumbu karang. Kematian karang akibat peristiwa *bleaching* dengan sendirinya menjadi masalah karena menurunnya daya tarik (keindahannya

¹ Departemen Ilmu Kelautan, FIKP, Universitas Hasanuddin
Chair Rani (✉)
Jl. Perintis Kemerdekaan, Km.10. Tamalanrea Makassar 90245.
Email: erickch_rani@yahoo.com

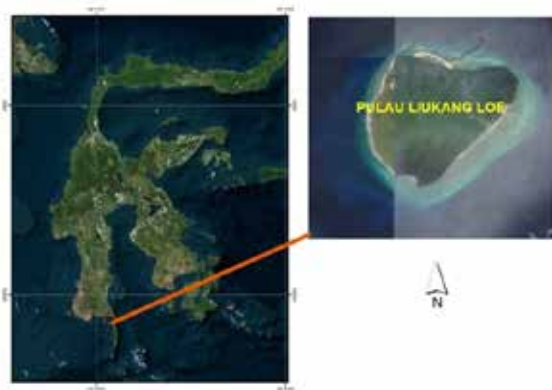
berkurang) karena didominasi oleh warna putih oleh karang-karang yang mati. Sehingga secara tidak langsung bisa berdampak menurunnya jumlah kunjungan wisatawan. Penurunan jumlah wisatawan secara langsung juga berpengaruh pada pendapatan masyarakat Tanjung Bira dan sekitarnya, termasuk kelompok masyarakat pemerhati wisata bahari yang sebagian besar menjadi pemandu dan pengantar wisatawan yang mau berkunjung ke Pulau Liukang Loe dari Tanjung Bira. Di sisi lain, keberadaan kelompok masyarakat ini dapat diinisiasi untuk menjadi ujung tombak dalam memelihara dan memperbaiki kondisi terumbu karang yang sudah rusak akibat aktivitas manusia/wisata ataupun oleh peristiwa alam seperti peristiwa *bleaching* oleh naiknya suhu permukaan laut. Olehnya itu paket pengetahuan dan keterampilan dalam upaya perbaikan dan rehabilitasi ekosistem terumbu karang sangat penting untuk menjadi bekal bagi kelompok pemerhati wisata bahari dalam melakukan pengelolaan dan perbaikan ekosistem terumbu karang

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis keberhasilan dari penggunaan dua metode transplantasi karang, yaitu metode rangka-spider dan metode paku-substrat alami dalam kegiatan rehabilitasi terumbu karang yang rusak akibat fenomena *bleaching* tahun 2016 di perairan terumbu karang Pulau Liukang Loe, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perairan sebelah utara Pulau Liukang Loe (Gambar 1) dari bulan September tahun 2016 sampai dengan bulan November tahun 2016.

Penelitian mengenai rehabilitasi terumbu karang dengan teknik transplantasi dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan: 1) menggunakan model meja transplant dengan kaki berbentuk kaki laba-laba (model rangka-spider) dan 2) memanfaatkan substrat alami berupa karang mati untuk media pelekatan fragmen karang dengan bantuan paku (metode paku-substrat alami).



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan kegiatan, Pulau Liukang Loe, yang terletak di pesisir pantai selatan Kabupaten Bulukumba.

Media Transplantasi

Transplantasi karang dengan Model Rangka-Spider

Meja atau rak terbuat dari bahan besi baja berdiameter 12 mm yang kemudian dibentuk menyerupai rangka meja dengan kaki menyerupai kaki laba-laba. Tinggi rangka sekitar 70 cm dengan diameter bagian bawah rangka sekitar 100 cm dan arak antar kaki sekitar 30 cm (Gambar 3).

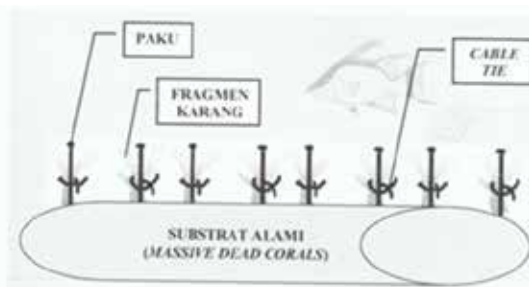


Gambar 3. Model Rak berbentuk kaki laba-laba (model spider) yang digunakan.

Pada bagian kaki rangka digunakan untuk melekatkan fragmen karang transplant sebanyak 18 fragmen dan jarak antarfragmen 15 cm ke arah horisontal dan 40 cm ke arah vertikal. Pada rangka besi untuk mencegah karatan, maka besi direkatkan pasir dengan bantuan *resin* sebagai lem.

Transplantasi karang dengan Model Paku-Substrat Alami

Model ini dibentuk dengan terlebih dahulu mencari substrat alami karang mati yang cocok dijadikan media pelekatan karang transplant. Pencarian substrat alami ini dilakukan pada titik-titik terumbu karang yang banyak mengalami kematian karena *bleaching*. Substrat yang baik berupa karang masif yang telah mati sebagai media pelekatan. Pada setiap bongkahan karang mati dipasang paku beton dengan panjang 10 cm sebagai media pelekatan karang dengan menggunakan *cabl ties*. Jarak penanaman paku sekitar 20 cm (Gambar 4).



Gambar 4. Teknik rehabilitasi dengan menggunakan paku pada substrat alami (karang mati)

Pengadaan Induk dan Fragmentasi.

Induk karang diperoleh dari lokasi yang berdekatan dengan lokasi transplantasi, induk tersebut difragmentasi dengan menggunakan tang/gunting pemotong menjadi koloni-koloni yang berukuran kecil (fragmen) dengan kisaran ukuran 5-12 cm. Ukuran ini diambil untuk mempermudah dalam penandaan dan pengukuran fragmen yang akan diteliti. Menurut Ramli (2003), pengadaan stek anakan karang yang digunakan, diambil dari alam dengan sistem petik pilih. Penerapan sistem ini bertujuan agar diperoleh anakan karang yang bermutu baik dan koloni asalnya (induk) tidak mengalami stres atau kerusakan/kematian.

Fragmen karang yang telah diambil dari koloni yang menjadi induk, kemudian dimasukkan ke dalam keranjang dan selanjutnya diangkat naik di kapal dan dipindahkan ke dalam styroform yang terlebih dahulu diisi air laut untuk menjaga agar fragmen karang tidak mengalami stres.

Pelekatan Fragmen Karang pada Media Transplantasi.

Dalam penelitian ini digunakan 3 jenis karang bercabang (tumbuh lebih cepat), yaitu *Acropora robusta*, *Porites cylindrica*, dan *Pocillopora verrucosa*. Identifikasi jenis karang yang digunakan dilakukan menurut petunjuk Veron (1995) dan Suharsono (1996). Ukuran fragmen yang digunakan memiliki panjang cabang berukuran 5-12 cm.

Fragmen karang yang telah dikumpulkan selanjutnya dilekatkan pada substrat alami (karang masif yang mati) pada paku beton yang telah ditancapkan pada substrat dengan menggunakan tali plastik (*cable ties*). Pengikatan fragmen karang pada metode paku-substrat alami dilakukan langsung dalam perairan. Sedangkan pada metode rangka-spider dilakukan di atas perahu dan secepatnya diturunkan di area rehabilitasi. Agar fragmen karang tidak mengalami stres (Gambar 5).



Gambar 5. Karang yang sudah dilekatkan pada meja transplant berbentuk kaki laba-laba (kiri) dan pada substrat karang mati dengan metode paku (kanan).

Penempatan Meja Transplant di Area Rehabilitasi.

Setelah fragmen karang diikat pada media, secepatnya diturunkan pada daerah yang akan direhabilitasi pada kedalaman antara 3-4 meter di daerah terumbu karang yang rusak akibat fenomena *bleaching*. Sebanyak

3 fragmen untuk masing-masing jenis di setiap unit percobaan diberi tanda berupa kode spesies dan ulangan *cable ties* dan lempengan plastik di bagian tengah cabang agar mudah dikenal ketika dilakukan monitoring pertumbuhan (Gambar 6).



Gambar 6. Frgamen karang yang sudah dilekatkan pada substrat karang mati dengan metode rangka-spider (kiri) dan pada metode paku-substrat alami (kanan) di area rehabilitasi.

Pengamatan Sintasan dan Pengukuran Pertumbuhan Karang transplant

Pengamatan sintasan dan pengukuran pertumbuhan karang transplant dilakukan pada setiap 2 minggu selama sebulan (28 hari). Prosedure monitoring dilakukan sebagai berikut.

Pada awal pemeliharaan, karang yang ditransplantasi terlebih dahulu diukur panjangnya sebagai panjang awal dengan menggunakan mistar. Selanjutnya tiap 2 minggu selama 1 bulan diukur jumlah karang yang mati di setiap unit percobaan pada kedua metode transplantasi yang digunakan. Pertambahan panjang cabang diukur secara manual dengan menggunakan mistar ukur dengan skala terjelicil 0,5 cm yang dilakukan langsung di dalam perairan. Selain itu juga dihitung jumlah fragmen yang mati atau hilang di setiap unit percobaan untuk menghitung nilai sintasan.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui sintasan dan pertumbuhan karang transplant dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Tingkat kelangsungan hidup karang

Formula yang digunakan untuk tingkat kelangsungan hidup karang adalah (Effendie, 1979):

$$S = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

S=sintasan (%); N_t =jumlah fragmen karang pada akhir penelitian; dan N_0 = jumlah fragmen karang pada awal penelitian.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan karang dalam waktu tertentu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1979) :

$$\beta = L_t - L_0$$

dengan: β = pertumbuhan mutlak (cm); L_t =Rata-rata panjang cabang setelah pengamatan ke-t; L_0 =rata-rata panjang cabang di awal penelitian

Analisis Data

Data sintasan dan pertumbuhan karang transplant dikelompokkan menurut metode transplantasi untuk setiap jenis karang dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan bantuan grafik untuk nilai sintasan, sedangkan untuk perbedaan nilai pertumbuhan mutlak antara metode transplantasi dianalisis dengan uji *t-student* dan hasilnya disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kisaran ukuran panjang cabang dari fragmen karang yang ditransplantasikan untuk masing-masing jenis disajikan pada Tabel 1. Rata-rata panjang cabang ketiga jenis karang yang digunakan berkisar 8,11 – 8,65 cm pada substrat rangka model rangka-spider, dan berkisar 7,95 – 10,2 pada metode paku-substrat alami.

Hasil pengamatan nilai sintasan selama 28 hari pada setiap metode transplantasi yang digunakan disajikan pada Gambar 7. Dari gambar tersebut terlihat bahwa penggunaan metode rangka atau meja dengan model spider dan penggunaan substrat alami tidak memperlihatkan perbedaan yang jauh (relatif sama) dengan kisaran nilai sintasan secara umum 97,8% untuk substrat alami dan 95,56% - 100% penggunaan rangka spider selama sebulan pengamatan. Jadi dapat dinyatakan bahwa penggunaan ke-2 metode transplantasi sama efektifnya. Karang yang mati dalam pengamatan ini, diartikan sebagai hilangnya fragmen karang dari media. Tidak ditemukan adanya karang yang mati dalam pengertian biologi. Karang yang hilang dari media transplantasi semuanya disebabkan oleh terlepasnya fragmen karang dari rangka tempat pengikatan. Teknik pengikatan yang tidak sempurna (tidak kuat) menjadi penyebab hilangnya atau terlepasnya fragmen karang dari media.

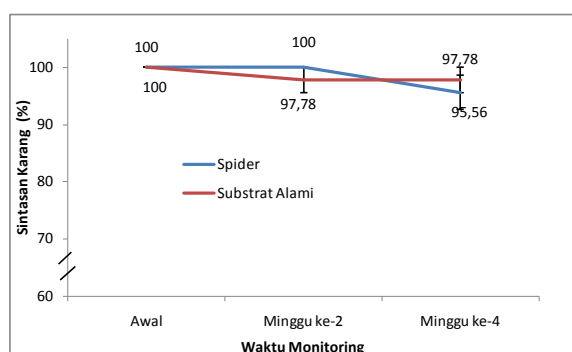
Tabel 1. Ukuran panjang cabang dari 3 jenis karang yang ditransplantasikan.

Jenis Karang	Metode Spider		Metode substrat Alami	
	Kisaran Panjang Cabang (cm)	Rata-rata Panjang Cabang (cm)	Kisaran Panjang Cabang (cm)	Rata-rata Panjang Cabang (cm)
<i>Acropora robusta</i>	4,8-12,5	8,65	6,2-15	10,2
<i>Porites cylindrica</i>	4,4-12,5	8,25	4,5-15	8,65
<i>Pocillopora verrucosa</i>	5,4-11,2	8,11	5,3-12,8	7,95

Hasil pemantauan nilai sintasan dalam kegiatan ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai sintasan dengan metode meja-jaring yang digunakan dalam kegiatan sebelumnya, yaitu nilai sintasan yang tinggi $\geq 90\%$ yaitu berturut-turut *Pocillopora verrucosa*, *Stylopora pistillata*, *Acropora formosa* dan *Acropora* sp. Sedangkan jenis *Turbinaria* sp. dan *Montipora* sp. Masing-masing memiliki nilai sintasan 77,28% dan 76,44%. Sintasan yang terendah didapatkan pada

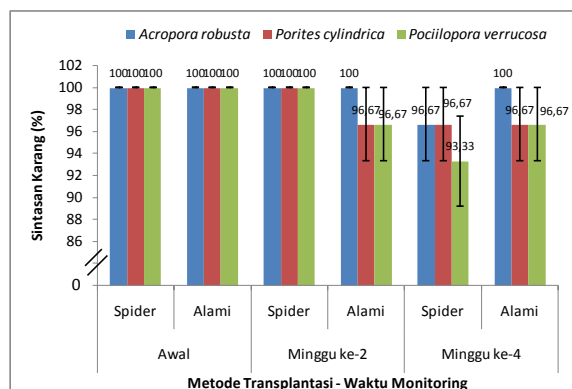
jenis *Euphyllia* sp. dengan sintasan sebesar 65,19% (Rani, dkk., 2009). Demikian pula masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Khalik (2009) pada famili *Acroporidae* diperoleh nilai sebesar 88,89%.

Nilai sintasan yang relatif sama diperoleh dari jenis *P. verucosa* dengan metode rak didapatkan nilai sintasan sebesar 93,33 – 100% (Sutawi, 2007), sedangkan untuk jenis *Seriatopora hystrix* dengan metode substrat buatan diperoleh sintasan sebesar 85% (Jompa *et.al*, 2006). Demikian juga hasil yang didapatkan oleh Kaleka (2004) yang menggunakan metode yang sama pada beberapa jenis *Acropora* yaitu *Acropora formosa*, *Acropora valencienensi*, dan *Acropora brueggenanni* yang secara keseluruhan mencapai 100%.



Gambar 7. Nilai sintasan karang pada masing-masing metode transplantasi menurut periode monitoring

Nilai sintasan dari hasil kegiatan ini tergolong tinggi, yaitu $>95\%$. Hal yang serupa didapatkan dari hasil penelitian Awaludinnoer (2009) pada jenis *Acropora nana* dan *A. loripes* pada kedalaman 3 dan 7 meter dengan metode transplantasi yang sama didapatkan nilai sintasan $>96\%$. Perbedaan sintasan yang diperoleh diduga karena perbedaan lokasi penelitian dan penggunaan metode transplantasi. Namun secara keseluruhan sintasan yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong sangat tinggi. Nilai sintasan pada ke-3 jenis karang yang digunakan dalam transplantasi baik dengan metode rangka spider maupun dengan penggunaan substrat alami berupa karang mati disajikan pada Gambar 8.



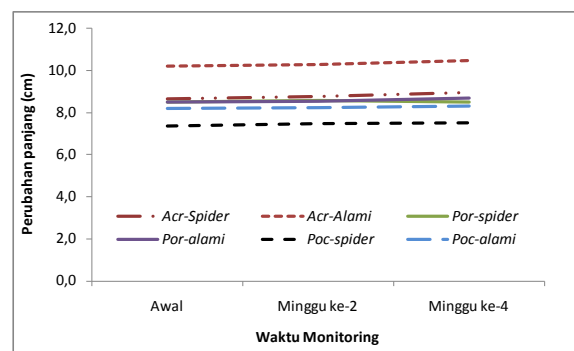
Gambar 8. Nilai sintasan pada setiap jenis karang pada masing-masing metode transplantasi yang digunakan.

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. Bentuk percabangan yang lebih pendek menjadi faktor penyebab lebih gampang kedua jenis tersebut terlepas dari ikatan, dibandingkan dengan jenis *Acropora* dengan percabangan yang lebih panjang dan koralitnya yang lebih kasar atau menonjol sehingga lebih dapat bertahan pada media ketika arus atau gelombang datang dalam pergerakan yang lebih dinamis.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan tingginya nilai sintasan dalam kegiatan ini yaitu tingkat stres karang yang dapat diminimalisir. Upaya untuk mengurangi stres pada karang, terutama pada proses pengangkutan karang menuju area transplantasi pada metode rangka (spider), yaitu dengan cara menjaga agar karang tidak terekspose di udara terbuka (mencegah kekeringan dan pengaruh negatif dari sinar ultra violet yang dapat merusak jaringan polip) dan tetap dalam air untuk mengurangi pengaruh tingginya intensitas cahaya. Upaya ini dilakukan karena karang yang akan ditransplantasi tidak jauh dari lokasi transplantasi. Faktor berikutnya yaitu lingkungan area transplantasi yang relatif sama dengan tempat pengambilan induk, sehingga karang yang ditransplantasi tidak perlu mengeluarkan banyak energi untuk melakukan adaptasi terhadap kondisi lingkungan barunya (Rani, 1999). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kaleka (2004) bahwa sampel bibit yang diambil tidak berjauhan dengan lokasi penelitian akan mempermudah karang dalam melakukan adaptasi sehingga bibit karang tidak banyak mengalami stres.

Hasil pemantauan perubahan panjang cabang (pertumbuhan), terlihat bahwa ke-3 jenis karang dengan penggunaan ke-2 metode transplantasi bertambah panjangnya seiring waktu pengamatan, berarti terjadi pertumbuhan positif, dengan penambahan panjang yang bervariasi menurut spesies dan metode transplantasi (Gambar 9).

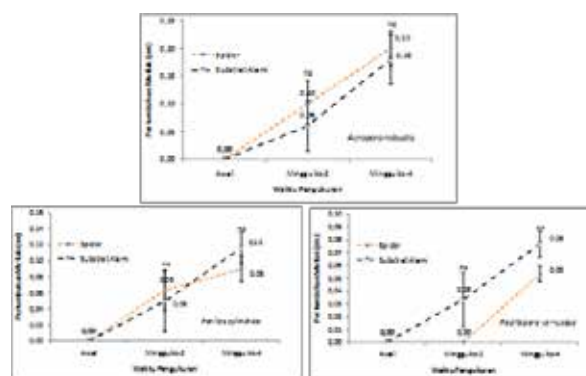
Pertambahan panjang yang lebih cepat teramati untuk jenis *Acropora robusta* dibandingkan dengan jenis *Porites cylindrica* dan *Pocillopora verrucosa*. Sedangkan antara metode transplantasi terlihat relatif sama. Lebih cepatnya pertambahan panjang cabang dari jenis *Acropora* dapat dimaklumi karena famili ini memang dikenal sebagai famili yang memiliki pertumbuhan yang cepat (dapat mencapai 12 cm/bulan). Penyebabnya karena struktur rangka kapurnya lebih berpori dibanding jenis karang cabang lain seperti *Porites* dan *Pocillopora* yang memiliki struktur rangka yang lebih masif atau padat.



Gambar 9. Perubahan ukuran panjang cabang menurut jenis karang dan metode transplantasinya

Hasil pengukuran pertumbuhan mutlak dari 3 jenis karang selama 28 hari memperlihatkan bahwa semua jenis karang pada kedua metode yang digunakan bertumbuh selama 2 kali pengamatan 2 minggu (selama 28 hari), kecuali untuk jenis *Pocillopora verrucosa* yang tidak bertumbuh di 2 minggu pertama (Gambar 10).

Di antara 3 jenis karang selama 4 minggu pengamatan didapatkan bahwa jenis karang yang memiliki pertumbuhan mutlak 2 minggu yang tinggi, yaitu karang bercabang dari jenis *Acropora robusta* dengan pertumbuhan sebesar 0,1 - 0,2 cm/2 minggu pada metode spider dan 0,06 - 0,18 cm/2 minggu pada metode substrat alami. Pertumbuhan yang tinggi berikutnya pada jenis *Porites cylindrica* dengan pertumbuhan sebesar 0,06 - 0,09 cm/2 minggu pada metode spider dan 0,05 - 0,12 cm/2 minggu pada substrat alami. Pertumbuhan yang terendah pada jenis *Pocillopora verrucosa* yang hanya sebesar 0 - 0,05 cm/2 minggu pada metode spider dan 0,03 - 0,08 cm/2 minggu pada metode substrat alami (Gambar 10).



Gambar 10. Perbandingan rata-rata nilai pertumbuhan mutlak 2 minggu pada setiap metode transplantasi yang digunakan untuk masing-masing jenis karang.

Hasil analisis statistik terhadap pertumbuhan pada ketiga jenis karang di atas tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) antara metode spider dan metode substrat alami berdasarkan uji *t-student*. Hasil ini membuktikan bahwa kedua metode yang digunakan sama efektifnya dalam kegiatan rehabilitasi terumbu karang. Nilai pertumbuhan yang diperoleh dalam kegiatan ini, relatif sama dengan hasil penelitian Rani,

dkk (2009) terhadap jenis karang *Acropora formosa* yang tumbuh sepanjang 1,11 cm/71 hari atau 0,22 cm/2 minggu. Amariyillia, dkk (2002) yang melakukan penelitian di Pulau Pari untuk jenis *Acropora formosa* mendapatkan hasil rata-rata pertumbuhan 7,85 mm/bulan, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kegiatan ini yaitu hanya 0,18 – 0,2 cm/2 minggu hari (3,6 - 4 mm/bulan). Perbedaan pertumbuhan dari karang-karang yang ditransplantasi terkait dengan penggunaan metode dan lokasi transplantasi (kondisi fisik-kimia lingkungan).

Secara umum jenis karang *Acropora robusta* yang ditransplantasi dalam kegiatan ini mengalami pertumbuhan panjang yang tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan karang dari dari family Acroporidae lainnya. Berdasarkan hasil penelitian Khalik (2009) yang melakukan penelitian dengan metode substrat alami dengan waktu pengamatan selama 3 bulan, pada beberapa jenis karang Acroporidae memperoleh pertumbuhan mutlak antara 1,5–2,47 cm selama 3 bulan (5 – 8,23 mm/bulan).

Demikian pula pertumbuhan ke-3 jenis karang yang digunakan lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan 2 jenis karang daun yaitu *Montipora* sp (0,02/2 minggu), dan *Turbinaria* sp (0,06/2 minggu) dengan metode meja di perairan Pulau Samatellulompo, Kab. Pangkep (Rani, dkk., 2009). Menurut Nybakken (1992), pertumbuhan koloni karang dapat berbeda antara satu sama lainnya, koloni yang bercabang cenderung untuk tumbuh lebih cepat dari pada karang *sub massive* dan bentuk daun.

KESIMPULAN

Penggunaan metode rangka-spider dan metode paku-substrat alami sama efektifnya dalam merehabilitasi terumbu karang akibat *fenomena bleaching* berdasarkan parameter sintasan dan pertumbuhan dari jenis karang *Acropora robusta*, *Porites cylindrica*, dan *Pocillopora verrucosa*.

Nilai sintasan karang transplant selama 28 hari pada kedua model transplantasi tergolong tinggi dengan nilai sintasan secara umum berkisar 97,78% - 100% pada metode rangka-spider dan sebesar 97,78% pada metode paku-substrat alami. Sintasan yang tinggi ditemukan pada jenis *Acropora robusta* (96,67-100%), kemudian oleh jenis *Porites cylindrica* dan *Pocillopora verrucosa* masing-masing sebesar 96,67%. Sedangkan nilai rata-rata pertumbuhan mutlak karang yang ditransplantasikan berkisar 0,05 – 0,2 cm/2 minggu untuk metode rangka-spider dan berkisar 0,05 – 0,18 cm/2 minggu untuk metode paku-substrat alami. Pertumbuhan mutlak yang tinggi pada jenis *Acropora robusta* (0,06 - 0,2 cm/2 minggu), *Porites cylindrica* (0,06 - 0,12 cm/2 minggu), dan *Pocillopora verrucosa* (0,03 – 0,08 cm/2 minggu).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BOPTN Unhas Tahun 2016 melalui LP2M Unhas yang telah membiayai kegiatan ini dengan nomor kontrak: 4087/UN4.21/LK.23/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Amariyillia dkk, 2002. *Transplantasi Karang Acropora formosa*, Dana dan *Hydnophora rigida*, Dana :pdf (diakses pada tanggal 2 Maret 2008)
- Anonim, 2007c. <http://www.taka-bonerate.com>. (Diakses pada tanggal 10 April 2007).
- Awaludinnoer, 2009. Sintasan Dan Laju Pertumbuhan Fragmen Karang Jenis *Acropora Loripes* Dan *Acropora Nana* Antara Induk Hasil Transplantasi (F1) Dengan Induk Dari Alam (F0) Pada Kedalaman Berbeda. Skripsi Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Johan, O., 2003. Sistematika dan Teknik Identifikasi Karang. <http://www.terangi.or.id/publications/pdf/sistematika.pdf> (Diakses pada tanggal 29 Agustus 2007).
- Jompa, J., S. Yusuf, R. Jamir, 2006. Pertumbuhan dan Sintasan Karang *Seriatopora hytrix* dengan Metode Transplantasi Menggunakan Substrat Buatan. FIKP UNHAS, Makassar.
- Kaleka, M. W. D. 2004. Tranplantasi Karang Batu Marga *Acropora* pada Substrat Buatan di Perairan Tablolong Kabupaten Kupang. Makalah perorangan Semester Ganjil 2004, Falsafah Sains (PPS 702). Program S3, IPB, Bogor.
- Khalik, I. 2009. Laju Pertumbuhan dan Sintasan Karang Bercabang Acroporidae Yang Ditransplantasi Pada Substrat Alami (Massive Dead Corals) Di Perairan Pulau Barrang Lompo, Makassar. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nybakken, J. W., 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia, Jakarta.
- Ramli, I., 2003. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang melalui Penerapan Teknologi Transplantasi Berbasis Masyarakat. Balitbangda Sul-Sel.
- Rani, Ch., M.F.Samawi, dan A. Faizal., 2009. Aplikasi Teknologi Budidaya Karang Hias: Suatu Usaha Untuk Penciptaan Penghasilan Tambahan Nelayan di Pulau Samatellulompo, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. Laporan Pengabdian Ipteks Bagi Masyarakat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Suharsono, 1996. Jenis-jenis Karang yang Umum Dijumpai di Perairan Indonesia. Proyek Penelitian dan Pengembangan Daerah Pantai P30-LIPI, Jakarta.

- Sutawi, A. 2007. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Karang Batu (*Scleractinia*) yang Ditransplantasi di Perairan Pantai Pamatata, Kabupaten Selayar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin
- The Jakarta Pos, 2016. Bulukumba coral reefs threatned with extinction. (<http://www.thejakartapost.com/news/2016/03/18/bulukumba-coral-reefs-threatened-with-extinction.html>, di akses pada tanggal 12 April 2016)
- Veron, J. E. N., 1995. Corals in Space and Time: The Biogeography and Evolution of the Scleractinia. Australian Institut of Marine Science. Townsville, Queensland.
- Viva News. 2016, 2015-2016 Akan Jadi Tahun Terpanas Sepanjang Masa ((<http://teknologi.news.viva.co.id/news/read/704128-2015-2016--akan-jadi-tahun-terpanas-sepanjang-masa>), di akses pada tanggal 12 April 2016)