

**PERTUMBUHAN FRAGMENTEN *Acropora Formosa* PADA UKURAN YANG BERBEDA DENGAN METODE TRANSPLANTASI DI PERAIRAN SELAT LEMBEH**

*(The Growth of *Acropora Formosa* Fragment in Different Sizes Using Transplantation Method in Lembeh Strait)*

**Bambang Hermanto**

UPT. Loka Konservasi Biota Laut LIPI, Bitung, Sulawesi Utara

**ABSTRACT**

Transplantation method is an effective way for rehabilitating the degraded coral reef. *Acropora formosa* is one of the coral species that is used for transplantation method which is a kind of branching corals that have a rapid growth up to 8 cm/year. This study aimed to determine the effect of coral fragment size to the coral growth, survival rate and the growth rate of *Acropora formosa* at several locations in the Lembeh Strait. The research was conducted in February - June 2015 using concrete block transplantation method. The results showed that *Acropora formosa* with the initial fragment length 8 cm have the highest of survival rates (84 %), absolute growth (0,8 cm) and growth rate (0,201 cm/month). The initial fragments length of *Acropora formosa* can affect the coral growth in transplantation method ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Coral transplantation, *Acropora formosa*, Fragment size, North Sulawesi

**ABSTRAK**

Metode transplantasi merupakan metode yang cukup efektif untuk merehabilitasi kondisi terumbu karang yang mengalami degradasi. Salah satu jenis yang sering digunakan untuk metode transplantasi yaitu jenis *Acropora formosa* yang merupakan jenis karang bercabang yang memiliki pertumbuhan yang cukup cepat hingga 8 cm/tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran fragmen terhadap pertumbuhan karang, tingkat kelangsungan hidup serta laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa* pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh. Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Juni 2015 dengan menggunakan metode transplantasi lepas dasar (substrat beton). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fragmen karang *Acropora formosa* dengan panjang fragmen awal 8 cm memiliki tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan tertinggi yaitu mencapai 84% (*survival rate*), 0,8 cm (pertumbuhan mutlak tinggi) dan 0,201 cm/bln (laju pertumbuhan). Ukuran panjang awal fragmen *Acropora formosa* cukup berpengaruh terhadap pertumbuhan karang ( $p < 0,05$ ).

**Kata kunci:** Transplantasi karang, *Acropora formosa*, ukuran fragmen, Sulawesi Utara

**I. Pendahuluan**

Selat Lembeh yang secara geografis berada pada posisi 0°30' – 0°0' LU dan 121°0' – 127°0' BT dan berbatasan langsung dengan kota Bitung merupakan suatu kawasan

perairan yang cukup penting di Sulawesi Utara (Arifin, 2007). Perairan ini mempunyai kekayaan ekologis yang cukup tinggi. Di sini bisa dijumpai ekosistem terumbu karang yang cukup luas serta berbagai biota laut lainnya

seperti ikan, kerang, ekhinodermata dan lain-lain. Di Selat Lembeh juga bisa dijumpai ikan hias langka yang bernilai ekonomi cukup tinggi. Tidak mengherankan bila Selat Lembeh juga dijadikan sebagai destinasi wisata bahari bagi masyarakat Bitung dan sekitarnya bahkan bagi wisatawan mancanegara.

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang hidup di dasar laut yang memiliki bentuk dan struktur yang cukup unik. Namun saat ini terumbu karang menghadapi ancaman yang besar dari dampak berbagai kegiatan manusia, baik dari pembangunan yang tidak berwawasan lingkungan, *overfishing*, maupun polusi. Dampak tersebut kini telah mengarah pada kerusakan ekosistem terumbu karang secara global. Terumbu karang telah mengalami perubahan besar dalam beberapa waktu terakhir serta kondisinya memburuk hingga 60% untuk 50 tahun yang akan datang (Wilkinson, 2002). Terumbu karang dengan kriteria baik hanya tersisa 5,3 % dari luas terumbu karang Indonesia (Suharsono, 2008). Hasil penelitian terakhir di Selat Lembeh menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang batu di perairan ini masuk kategori jelek hingga baik dengan persentase tutupan berkisar antara 18 % - 82,18 % (Souhoka, 2013).

Area terumbu karang yang telah rusak pada dasarnya memiliki kemampuan untuk pulih secara alami tetapi membutuhkan waktu yang lama. Beberapa penelitian mengungkapkan karang memiliki pertumbuhan yang cukup lambat. Jenis-jenis karang bercabang seperti *Acropora* dan *Pocillopora* memiliki pertumbuhan 6-8 cm/tahun sedang jenis karang masive seperti *Porites* dan *Lobophyllia* memiliki pertumbuhan 0,5-1 cm/tahun (Suharsono, 2008). Karena pemulihan alami terumbu karang yang lambat serta potensi ekologisnya yang tinggi, upaya rekonstruksi dari berbagai jenis dan berbagai skala telah diupayakan untuk memfasilitasi rekonstruksi

terumbu karang diberbagai wilayah (Craik *et al.* 1990, Rinkevich 1995, Guzman 1999). Berbagai macam metode dan cara dilakukan untuk memperbaiki dan merehabilitasi kondisi terumbu karang. Teknik rehabilitasi yang cukup lama dikenal dan telah diterapkan di beberapa wilayah di dunia adalah transplantasi karang (Edwards dan Clark, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran fragmen terhadap pertumbuhan karang, tingkat kelangsungan hidup serta laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa* pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui ukuran fragmen yang optimal untuk efektifitas dan efisiensi dalam penerapan teknologi transplantasi yang berkelanjutan.

## II. Metodologi

### 2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2015 pada 5 lokasi di perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara meliputi Pantai LIPI, Tg. Nanas, Rarandam, Mawali dan Kebun Binatang. Posisi kordinat dan peta lokasi kegiatan transplantasi terumbu karang disajikan pada tabel dan gambar 1.

### 2.1 Metode Transplantasi

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan, yaitu suatu cara untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih perlakuan dan membandingkan hasilnya untuk dilihat pengaruhnya terhadap objek penelitian yang dilakukan dilapangan.

Metode yang digunakan adalah metode lepas dasar dengan substrat beton berbentuk kubus dengan lubang di tiap bagian sisi kubus dan 4 tiang paralon di sisi bagian atas substrat sebagai tempat penempelan fragmen karang . Proses penanaman fragmen karang ini dilakukan pada kedalaman 5 m pada 5 lokasi yang berbeda di

wilayah perairan Selat Lembeh. Ukuran fragmen karang *Acropora formosa* yang digunakan diberi 4 perlakuan yaitu 20 mm, 40 mm, 60 mm dan 80 mm dengan 5 kali pengulangan.

Pengamatan terhadap pertumbuhan fragmen karang yang sudah ditanam dilakukan setiap satu kali dalam sebulan selama lima bulan dengan pengontrolan secara intensif. Pemantauan pertumbuhan karang dilakukan dengan cara mengukur tinggi fragmen karang dengan menggunakan kaliper. Perawatan fragmen karang dilakukan bersamaan dengan proses pengamatan yaitu untuk mencegah adanya kematian fragmen karang. Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam proses perawatan yaitu pengecekan posisi fragmen karang pada substrat, pengamatan kesehatan fragmen karang dan pembersihan substrat beton.

Data pertumbuhan karang yang diperoleh dikuantifikasi dengan rumus sebagai berikut.

1. Pertumbuhan Mutlak Tinggi (Sadarun, 1999)

$$\beta L = Lt - Lo$$

Keterangan:

$\beta L$  = Pertumbuhan mutlak tinggi atau diameter (cm)

$Lt$  = Rata-rata tinggi atau diameter setelah bulan ke-t (cm)

$Lo$  = Rata-rata tinggi atau diameter pada waktu pengukuran awal (cm)

2. Laju Pertumbuhan Tinggi (Effendie, 1979 dalam Syarifuddin, 2010)

$$P = \frac{Lt - Lo}{t}$$

Keterangan:

$P$  = Capaian pertumbuhan karang (mm per minggu)

$Lt$  = Rata-rata tinggi atau diameter pada akhir penelitian (cm)

$Lo$  = Rata-rata tinggi atau diameter pada awal penelitian (cm)

$t$  = Waktu pengamatan (bulan)

3. Tingkat Kelangsungan Hidup Karang (Sadarun, 1999)

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

$SR$  = Tingkat kelangsungan hidup karang yang ditransplantasi (%)

$Nt$  = Jumlah karang yang hidup pada akhir penelitian (koloni)

$No$  = Jumlah karang yang hidup pada awal penelitian (koloni)

Analisis data dilakukan dengan *Two-Way ANOVA* dan *Post Hoc Tukey* pada tingkat ketelitian 95%.

### III. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate) Transplantasi Terumbu Karang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 5 bulan pada spesies *Acropora formosa* hasil transplantasi di 5 lokasi di perairan Selat Lembeh diperoleh tingkat kelangsungan hidup yang berbeda-beda pada tiap lokasi dan pada ukuran fragmen karang yang berbeda. Tingkat kelangsungan hidup atau sintasan merupakan nilai proporsi (%) antara jumlah fragmen karang yang hidup di waktu tertentu dan jumlah fragmen karang pada awal penelitian. Faktor penentu dari keberhasilan transplantasi terumbu karang dapat terlihat dari tingkat kelangsungan hidup karang. Persentase tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* hasil transplantasi tersaji pada gambar 2.

Tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* pada awal penelitian (Februari) pada tiap lokasi adalah 100 %. Jumlah individu pada awal penelitian berjumlah 20 fragmen pada tiap lokasi. Pada bulan maret, persentase kelangsungan hidup di semua lokasi mengalami penurunan. Hal ini dimungkinkan karena pada awal pematangan fragmen karang dari induknya dan kemudian diikatkan pada substrat beton, karang tersebut mengalami stress. Hal tersebut terlihat ketika fragmen karang tersebut mengeluarkan lendir (mucus) setelah proses pengikatan ke substrat. Tingkat stress yang berlebih pada beberapa

fragmen karang memungkinkan fragmen karang yang di tanam akan mengalami pemutihan dan akhirnya mati. Pada akhir penelitian yaitu bulan juni 2015, tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* pada kelima lokasi berkisar antara 65 – 85 %. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan transplantasi di perairan Selat Lembeh berhasil dilakukan. Pratama, 2005 mengatakan bahwa apabila tingkat kelangsungan hidup fragmen karang pada akhir penelitian mencapai 50-100 % maka kegiatan transplantasi tersebut dikatakan berhasil. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal ini adalah kesamaan kondisi habitat antara lokasi transplantasi dengan lokasi pengambilan fragmen karang terutama dalam kedalaman dan kekeruhan. Sehingga energi yang dikeluarkan fragmen karang untuk proses adaptasi terhadap lingkungan baru tidak terlalu besar (Rani, 1999). Selain itu, diupayakan agar area karang donor tidak jauh dari lokasi transplantasi ( $\pm 100$  m) untuk mengurangi stres pada karang terutama pada proses pengangkutan karang menuju area transplantasi.

Gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* tertinggi ada pada lokasi Pantai LIPI yaitu sebesar 85 %. Jumlah individu pada akhir penelitian berjumlah 17 fragmen karang. Hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Khalik (2009) pada famili *Acropora* dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 89 %. Demikian juga dengan penelitian Kaleka (2004) pada beberapa jenis *Acropora* yang pada akhir penelitian memiliki tingkat kelangsungan hidup mencapai 100 %. Perbedaan lokasi penelitian dan penggunaan metode transplantasi yang berbeda diduga sebagai faktor penyebab perbedaan tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh. Sedangkan pada lokasi Tanjung nanas, tingkat kelangsungan hidup pada akhir penelitian hanya 65 %. Kuatnya arus di lokasi yang berada diantara pulau

serena besar dan pulau utama Sulawesi diduga sebagai salah satu faktor rendahnya tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa*. Menurut Panggabean dan Setiadji 2011 Jenis *Acropora* bercabang tidak dapat tumbuh optimum pada daerah yang memiliki arus kuat dan berombak. Sedangkan karang *massive* akan tumbuh dominan pada terumbu bagian luar dengan kondisi arus yang kuat (Suryanti, 2011).

Berdasarkan gambar 3. terlihat bahwa tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* tertinggi terdapat pada panjang fragmen 8 cm dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 84 %. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada ukuran panjang fragmen 2 cm dengan kelangsungan hidup mencapai 72 %. Dari hasil tersebut terlihat bahwa tingkat kelangsungan hidup karang yang memiliki ukuran 8 cm memiliki ketahanan hidup lebih tinggi dibandingkan dengan fragmen karang yang berukuran lebih rendah. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Herdiana, 2001 yang menyatakan bahwa ukuran karang yang lebih kecil cenderung akan memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran fragmen yang lebih besar. Fragmen karang yang lebih besar memiliki ketahanan hidup yang lebih tinggi (Jipriandi et al, 2013)

Johan, 2011 juga mengatakan bahwa kelangsungan hidup fragmen karang sangat ditentukan salah satunya oleh ukuran fragmen karang, karena berhubungan dengan laju regenerasi dan kemampuan melepaskan diri dari tutupan sedimen. Tingkat kelangsungan hidup karang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor fisiologi karang dan kemampuan merespon terhadap kondisi lingkungan sehingga kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan sangat berpengaruh. Johan dkk, 2008 juga mengatakan bahwa dalam transplantasi karang *Acropora*

sp. , ukuran fragmen karang harus menjadi perhatian, karena ukuran yang lebih kecil akan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang rendah.

### 3.2 Pertumbuhan mutlak tinggi karang *Acropora formosa*

Hasil pengukuran pertambahan panjang fragmen karang *Acropora formosa* menunjukkan adanya peningkatan selama empat bulan yaitu dari bulan maret-juni 2015. Gambar 4. Menunjukkan pertambahan panjang pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh selama 4 bulan dan diperkirakan akan terus bertambah tinggi.

Berdasarkan gambar 4 terlihat jelas bahwa rata-rata pertumbuhan panjang fragmen *Acropora formosa* pada akhir penelitian di perairan Selat Lembeh berkisar antara 0,54-0,73 cm. Pertumbuhan panjang fragmen *Acropora formosa* paling besar berada di lokasi Pantai LIPI yaitu mencapai 0,73 cm. Sedangkan Pertumbuhan panjang fragmen *Acropora formosa* paling rendah ada di lokasi Tg. Nanas dan Mawali dengan panjang pertumbuhan mencapai 0,54 cm. Rendahnya pertumbuhan panjang di Mawali diduga karena banyaknya organisme biofouling khususnya alga yang menempel pada fragmen karang dan substrat transplantasi sehingga akan mengganggu pertumbuhan dari karang tersebut. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak *Acropora formosa* pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Khalik, 2009 yang mendapatkan rata-rata pertumbuhan panjang mencapai 1,5-2,47 cm dengan waktu pengamatan 3 bulan.

Ukuran pertumbuhan panjang dari fragmen *Acropora formosa* berdasarkan ukuran panjang fragmen yang ditransplantasikan sejak awal penelitian yaitu bulan february hingga juni 2015 menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Rata-rata pertumbuhan panjang fragmen *Acropora formosa* dari

bulan Maret-Juni 2015 tersaji dalam gambar 5.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata pertumbuhan panjang karang *Acropora formosa* mengalami kenaikan dari bulan maret hingga bulan juni. Pada akhir penelitian rata-rata pertumbuhan panjang fragmen memiliki kisaran antara 0,4 hingga 0,8 cm. Rata-rata pertumbuhan panjang fragmen paling besar yaitu pada fragmen karang *Acropora formosa* yang berukuran 8 cm dengan pertumbuhan panjang mencapai 0,8 cm , sedangkan rata-rata pertumbuhan panjang karang *Acropora formosa* terendah terjadi pada fragmen karang yang memiliki ukuran 2 cm yaitu hanya mencapai 0,4 cm. Fragmen dengan ukuran awal 2 cm memiliki rata-rata pertumbuhan panjang yang lebih rendah daripada fragmen dengan ukuran awal 8 cm. Hal ini disebabkan karena fragmen yang berukuran 8 cm memiliki lebih banyak sel-sel karang/polip sehingga memiliki kecepatan pertumbuhan yang lebih tinggi. Hal ini didukung oleh Soong dan Chen, 2003 yang menyatakan bahwa semakin panjang ukuran fragmen maka kecepatan pertumbuhannya juga akan tinggi..

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan pertumbuhan panjang pada lokasi dan ukuran panjang awal yang berbeda maka perlu dilakukan analisis varians yang disajikan pada tabel 2.

Berdasarkan analisis varians pada pertumbuhan panjang fragmen *Acropora formosa* terhadap lokasi yang berbeda menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha$  ( $p > 0,05$ ) . Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan panjang fragmen. Sehingga dapat dikatakan bahwa lokasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan karang pada penelitian ini. Sedangkan analisis varians pada pertumbuhan fragmen *Acropora formosa* terhadap panjang fragmen yang berbeda menunjukkan nilai signifikansi kurang dari  $\alpha$  ( $p < 0,05$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa ukuran panjang awal fragmen karang memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa* pada penelitian ini.

Berdasarkan uji lanjut *Post Hoc Tukey* pada pertumbuhan karang terhadap ukuran panjang awal fragmen dengan tingkat ketelitian 95% didapatkan hasil bahwa nilai perbedaan pertumbuhan panjang fragmen antarperlakuan diperoleh signifikansi sebesar 0.275 untuk perlakuan 2,4, dan 6 cm dan signifikansi sebesar 0.104 untuk perlakuan 4,6,dan 8 cm. Hasil analisis *Post Hoc Tukey* dengan tingkat ketelitian 95 % juga menunjukkan bahwa kelompok yang menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan panjang fragmen karang yaitu kelompok 2 cm dan 8 cm.

### 3.3 Laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa*

Hasil pengukuran laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora* pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh tersaji pada gambar 6.

Berdasarkan gambar 6 terlihat bahwa laju pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa* pada beberapa lokasi berkisar antara 0,14-0,183 cm/bulan. Pantai LIPI memiliki laju pertumbuhan fragmen karang paling tinggi yaitu 0,183 sedangkan Tg. Nanas dan Mawali memiliki laju pertumbuhan fragmen karang paling rendah yaitu hanya 0,135. Tingginya laju pertumbuhan di Pantai LIPI kemungkinan disebabkan kondisi habitat di area transplantasi tersebut cukup sesuai untuk pertumbuhan fragmen karang *Acropora formosa*. Perbedaan kondisi lingkungan area transplantasi menjadi salah satu penentu tingkat pertumbuhan karang. Mapstone, 2009 mengatakan bahwa kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan karang.

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan fragmen karang berdasarkan ukuran panjang awal fragmen yang berbeda menunjukkan

bahwa laju pertumbuhan fragmen pada ukuran fragmen yang berbeda memiliki nilai yang bervariasi. Gambar 7 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan paling cepat yaitu pada ukuran fragmen 8 cm dengan laju pertumbuhan mencapai 0,201 cm/bln. Sedangkan laju pertumbuhan karang paling lambat terjadi pada fragmen karang berukuran 2 cm dengan laju pertumbuhan hanya 0,1 cm/bln. Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin panjang fragmen karang maka laju pertumbuhan karang semakin cepat. Semakin panjang fragmen karang maka semakin banyak juga sel-sel karang/polip sehingga semakin banyak juga zooxanthellae pada karang tersebut. Hal ini menyebabkan proses kalsifikasi semakin cepat sehingga laju pertumbuhan karang juga akan semakin cepat. Zulfikar dan Soedharma, 2008 mengatakan bahwa kecepatan pertumbuhan karang dipengaruhi oleh adanya polip. Karang yang memiliki jumlah polip dua atau lebih bisa memanfaatkan makanan secara optimal dibanding dengan hanya satu polip.

## IV. Kesimpulan

Fragmen karang *Acropora formosa* di Pantai LIPI memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu mencapai 85% sedangkan kelangsungan hidup fragmen karang *Acropora formosa* tertinggi berdasarkan panjang fragmen awal yaitu pada panjang fragmen 8 cm (84%). Pertumbuhan mutlak tinggi fragmen karang *Acropora formosa* pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh berkisar antara 0,54 (Tg. Nanas & Mawali) hingga 0,73 (Pantai LIPI) sedangkan pertumbuhan mutlak tinggi fragmen karang *Acropora formosa* berdasarkan ukuran awal panjang fragmen *Acropora formosa* di perairan Selat Lembeh berkisar antara 0,4 cm (ukuran fragmen 2 cm) hingga 0,8 cm (ukuran fragmen 8 cm). Ukuran awal panjang fragmen berpengaruh secara nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap

pertumbuhan karang sedangkan lokasi tidak berpengaruh secara nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap pertumbuhan *Acropora formosa*. Jenis *Acropora formosa* memiliki laju pertumbuhan tercepat pada lokasi Pantai LIPI yaitu 0,183 cm/bln sedangkan laju pertumbuhan tercepat berdasarkan panjang fragmen yaitu pada panjang fragmen 8 cm (0,201 cm/bln).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, T. 2007. Indeks keberlanjutan ekologi-teknologi ekosistem terumbu karang di Selat Lembeh Kota Bitung. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33: 307–323.
- Craik, W., R. Kenchington, and G. Kelleher. 1990. Coral reef management. Z. Dubinskys, editor. *Coral reefs*. Elsevier, New York. Pp. 453–467
- Edwards A.J., and Clark S. 1998. Coral transplantation: A Useful Management Tool or Misguided Meddling? *Marine Pollution Bulletin* 37: 474-487
- Herdiana, Y. 2001. Respon Pertumbuhan serta Keberhasilan Transplantasi Karang Terhadap Ukuran Fragmen dan Posisi Penanaman pada Dua Spesies Karang *Acropora microphthalma* (Verrill, 1869) dan *Acropora intermedia* (Brook, 1891) di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*. Bogor
- Jipriandi, Pratomo A., Irawan H. 2013. Pertumbuhan Karang *Acropora formosa* Dengan Teknik Transplantasi Pada Ukuran Fragmen Yang Berbeda. *Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji*.
- Johan O., Soedharma D., dan Suharsono. 2008. Tingkat Keberhasilan Transplantasi Karang Batu di Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta. *Jurnal Riset Akuakultur*. 3(2): 289-300.
- Johan, O. 2001. Tingkat Keberhasilan Transplantasi Karang Batu pada Lokasi Berbeda di Gugusan Pulau Pari Kepulauan Seribu Jakarta. *Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor*. Bogor
- Kaleka, M.W.D. 2004. Transplantasi 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.
- Mapstone, G.M. 1990. *Reef Corals and sponge of Indonesia : a video – based learning module*. Results of the Indonesian-Dutch Snellius-II Expedition. Unesco, Paris
- Panggabean, A.S. & B. Setiadji. 2011. Bentuk Pertumbuhan Karang Daerah Tertutup Dan Terbuka. *Bawal*: 3(4) April 2011 : Jakarta
- Rani, C. 1999. Respon Pertumbuhan Karang Batu *Pocillopora verrucosa* Ellis & Solander dan Kepiting *Trapezia ferruginae* Latreille, Xanthidae (yang hidup bersimbiosis) Pada Beberapa Karakteristik Habitat. *Program Pasca Sarjana IPB-Bogor*
- Sadarun. 1999. Transplantasi Karang Batu (Stony Coral) di Kepulauan Seribu Teluk Jakarta. *Thesis. Institut Pertanian Bogor*.
- Soong, K. and Chen. T. 2003. Coral Transplantation: Regeneration and Growth of *Acropora* Fragments in a Nursery. *Restoration Ecology*. 1: 62 –71.

Souhoka, J. 2013. *Laporan Penelitian Tematik Tahun 2013*. UPT. Loka Konservasi Biota Laut, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI Jakarta.

Suharsono. 2008. *Jenis-jenis Karang di Indonesia*. Program COREMAP LIPI. Jakarta.

Suryanti, Supriharyono dan Y. Roslinawati. 2011. *Pengaruh Kedalaman Terhadap Morfologi Karang Di Pulau Cemara Kecil, Taman Nasional Karimunjawa*. *Jurnal Saintek Perikanan* 7(1): 63–69

Syarifuddin, A. A. 2010. *Studi Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Karang Acropora formosa*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin: Makassar

Wilkinson, C. 2002. *Status of Coral Reefs of The World : 2002*. Australian Institut of Marine Science. Australia

Zulfikar dan Soedharma, D. 2008. *Teknologi Fragmentasi Buatan Karang (Caulastrea furcata dan Cynaria lacrimalis) dalam Upaya Percepatan Pertumbuhan pada Kondisi Terkontrol*. *Jurnal Natur Indonesia*. 10(2): 76-82

Tabel 1. Geografi Terumbu

ST	Lokasi	Kordinat GPS	
1	Pantai LIPI	1.45979	125.22214
2	Tg. Nanas	1.46199	125.22881
3	Rarandam	1.44622	125.23611
4	Mawali	1.44067	125.22591
5	Kebun Binatang	1.45306	125.21201

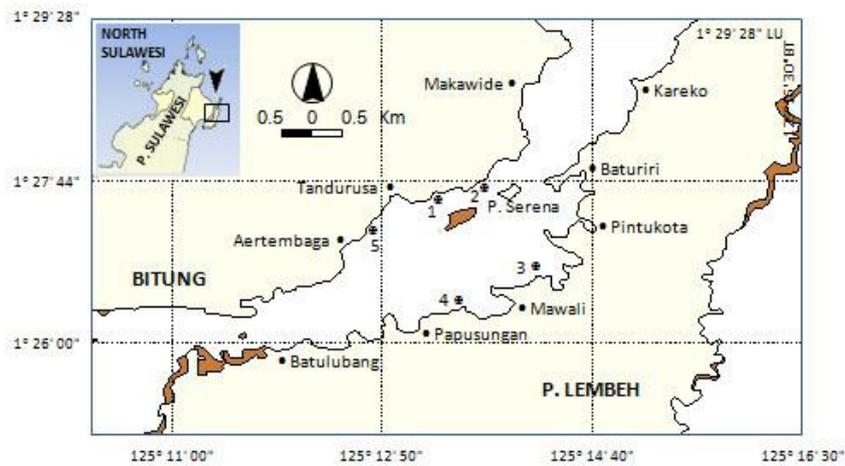
Posisi Lokasi Transplantasi Karang

Tabel 2. Analisis of Varians pada pertumbuhan karang terhadap Lokasi dan ukuran awal yang berbeda

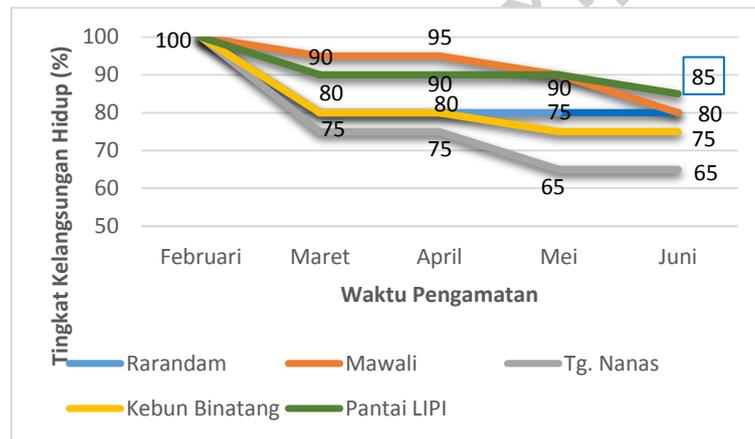
Dependent Variable: Pertumbuhan Fragmen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.150 <sup>a</sup>	19	.271	1.713	.051
Intercept	34.574	1	34.574	218.462	.000
Lokasi	.504	4	.126	.797	.531
Ukuran	2.105	3	.702	4.433	.006
Lokasi * Ukuran	2.540	12	.212	1.338	.214
Error	12.661	80	.158		
Total	52.385	100			
Corrected Total	17.811	99			

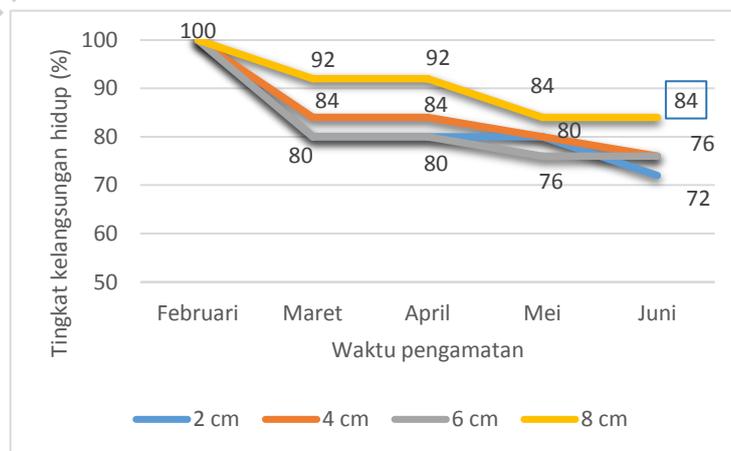
a. R Squared = .289 (Adjusted R Squared = .120)



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Transplantasi Terumbu Karang di Selat Lembeh, 2015



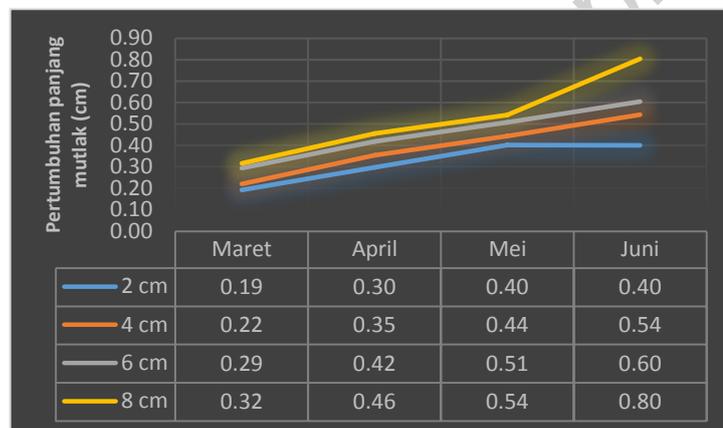
Gambar 2. Tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* hasil transplantasi pada beberapa lokasi di perairan Selat Lembeh



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup *Acropora formosa* hasil transplantasi berdasarkan panjang fragmen di perairan Selat Lembeh



Gambar 4. Pertumbuhan karang *Acropora* sp di beberapa lokasi di perairan selat lembeh



Gambar 5. Pertumbuhan panjang mutlak karang *Acropora* sp berdasarkan panjang fragmen



Gambar 6. Laju pertumbuhan karang *Acropora formosa* di beberapa lokasi pada perairan selat Lembeh



Gambar 7. Laju pertumbuhan tinggi karang *Acropora* sp berdasarkan panjang fragmen