



Pengaruh Perbedaan Ukuran Fragmen dan Metode Transplantasi Terhadap Pertumbuhan Karang *Pocillopora damicornis* di Teluk Awur, Jepara

Rr. Tiwi Ajeng Prameliyasari, Munasik, Diah Permata Wijayanti*)

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

email: rhor.ajeng@yahoo.com

Abstrak

Transplantasi karang merupakan salah satu metode budidaya karang dengan memotong sebagian dari koloni karang tertentu untuk ditanam di tempat yang baru. Berbagai macam metode transplantasi karang telah dilakukan diantaranya dengan menggunakan substrat beton hingga metode elektrolisis yang menggunakan aliran listrik. Berbagai macam metode tersebut dilakukan untuk mendapat metode transplantasi yang paling efektif. Metode transplantasi dilakukan dengan menggunakan 2 faktor, yaitu ukuran awal (3 dan 5 cm) dan metode transplantasi (metode tali dan semen). Hasil penelitian didapatkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terjadi pada transplantasi menggunakan metode tali dengan ukuran awal fragmen 5 cm, dengan nilai survival rate mencapai 100%. Sedangkan survival rate karang transplan dengan menggunakan metode tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm dan pada metode substrat semen dengan ukuran awal fragmen 3 dan 5 cm masing-masing menunjukkan nilai yang sama yaitu 83%. Hal ini dikarenakan ada beberapa fragmen yang mati dan atau hilang. Laju pertumbuhan karang transplan tertinggi perbulan terlihat pada metode tali dengan ukuran fragmen 3 cm yaitu (0,56 cm/bulan). Sedangkan laju pertumbuhan karang terendah terlihat pada metode tali dengan ukuran fragmen 5 cm yaitu (0,43 cm/bulan). Analisa data pertumbuhan karang transplan menggunakan program SPSS 16 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$) pada laju pertumbuhan karang terhadap perbedaan ukuran awal dan metode transplantasi yang digunakan serta tidak terdapat interaksi antara ukuran awal dan metode transplantasi.

Kata Kunci : Transplantasi karang, kelangsungan hidup, *Pocillopora damicornis*.

Abstract

Coral transplantation is one of culture methods by cutting a part of coral colony to be planted in the other place. Many kinds of coral transplantation methods have been applied such as electrolysis methods and coral transplantation using concrete substrate. Transplantation method used 2 factor, they are initial size (3 and 5 cm) and transplantation media method (used line and cement). The highest survival rates was shown by the fragment that were transplanted using hanging method on rope with an initial size of fragments was 5 cm. The survival rates of the transplants achieved 100%. While the rest of transplants both with the initial size 3 and 5 cm of substrate cement method and hanging on rope with the initial size 3 cm, only 83% of coral transplant were survived due to some fragments were dead and or disappeared. The highest growth rate of coral transplants to monthly look at the string method with fragment size is 3 cm (0.56 cm / month). While the lowest rate of coral growth seen in the string method with fragment size is 5 cm (0.43 cm / month). The growth of coral transplants to data analysis using SPSS 16 indicates no significant difference ($p > 0.05$) at the rate of coral growth on initial size differences and transplantation methods used and there is no interaction between initial size and method of transplantation.

Keywords: Transplantation of corals, survival, *Pocillopora damicornis*.

*) Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Terumbu karang memiliki bentuk dan struktur yang membuatnya unik sebagai salah satu ekosistem yang hidup di dalam laut. Ekosistem terumbu karang disusun oleh karang-karang dari Kelas Anthozoa, Ordo Scleractinia (Tomascik *et al.*, 1997). Diperkirakan lebih dari 3.000 spesies biota laut dapat dijumpai pada ekosistem terumbu karang. Suharsono (2008) mencatat, jenis-jenis karang yang ditemukan di Indonesia diperkirakan sebanyak 590 spesies yang termasuk dalam 80 genus karang. 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 dalam Hughes *et al.*, 2003). Terumbu karang dengan kriteria baik hanya tersisa 5,3 % dari luas terumbu karang Indonesia (Suharsono, 2008).

Usaha pemulihan terumbu karang, salah satunya dengan budidaya karang dengan memanfaatkan metode transplantasi karang menggunakan teknik fragmentasi. Transplantasi karang pada prinsipnya adalah memotong cabang karang dari karang hidup, lalu ditanam pada suatu daerah tertentu. Namun pelaksanaan tidak semudah yang dibayangkan, karena harus pula diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan transplantasi. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi karang dengan fragmentasi meliputi ukuran fragmen, tipe substrat tempat fragmen diletakkan, dan jenis karang (Thamrin, 2006).

Ukuran awal fragmen yang digunakan adalah 3 cm dan 5 cm. Edwards dan Gomez (2008) menjelaskan, fragmen yang kecil (sekitar 1-3 cm) dapat secara

sukses dibudidayakan di tengah laut atau di dasar laut hingga cukup besar. Soong dan Chen (2003) mengatakan bahwa semakin panjang ukuran fragmen maka akan semakin cepat laju pertumbuhannya. Pengambilan fragmen yang terlalu panjang akan menyebabkan eksploitasi berlebihan pada koloni karang induk. Oleh karena itu diperlukan ukuran panjang fragmen yang tepat untuk transplantasi karang.. Banyaknya pendapat dari beberapa peneliti sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui metode transplantasi dan ukuran awal fragmen yang paling optimal untuk transplantasi pada karang *Pocillopora damicornis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan perbedaan pertumbuhan karang transplan jenis *P. damicornis* pada perbedaan ukuran fragmen dan metode transplantasi.

Materi dan Metode

Materi yang diamati dalam penelitian ini adalah fragmen karang *P. damicornis* yang diambil dari perairan Pulau Panjang, Jepara. Metode penelitian ini adalah 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 obyek penelitian yang dilakukan di lapangan (Nazir, 1988).

Percobaan faktorial transplantasi karang ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 2 faktor yaitu ukuran fragmen dan metode transplantasi serta 6 kali ulangan pada metode tali dan 12 kali ulangan pada metode semen. Berikut pada Tabel 1 rancangan percobaan penelitian.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ukuran Awal Fragmen	
	3 cm	5 cm
Metode Tali	Sp/Ia.3/X1-6	Sp/Ia.5/X1-6
Metode Substrat Semen	Sp/Ib.3/X1-12	Sp/Ib.5/X1-12

Keterangan :

- Sp : Jenis karang yang ditransplantasi (*P. damicornis*)
- Ia.3 : Metode transplantasi tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm
- Ia.5 : Metode transplantasi tali dengan ukuran awal fragmen 5 cm
- Ib.3 : Metode transplantasi substrat semen dengan ukuran awal fragmen 3 cm
- Ib.5 : Metode transplantasi substrat semen dengan ukuran awal fragmen 5 cm
- X1-6 : Ulangan pada tiap faktor (6 ulangan)
- X1-12 : Ulangan pada tiap faktor (12 ulangan)

(Santoso, 2001)

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Ukuran Awal Fragmen

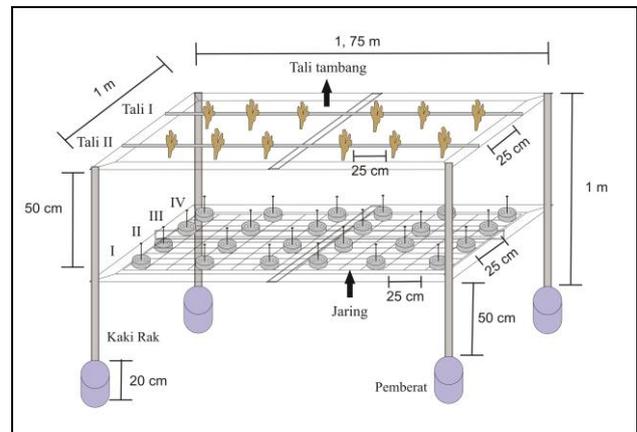
Penelitian ini menggunakan ukuran awal fragmen 3 cm dan 5 cm. Ukuran awal fragmen yang biasa digunakan untuk keperluan transplantasi adalah 7-8 cm (Ferse, 2004). Kemudian ukuran awal 3 cm digunakan untuk mewakili ukuran yang lebih kecil dan ukuran awal 5 cm mewakili ukuran yang lebih besar. Selisih ukuran 2 cm ditentukan dengan pertimbangan dan perkiraan bahwa karang sudah memiliki pertumbuhan yang berbeda.

Pembuatan Substrat dan Rak Tanam

Substrat yang digunakan dalam penelitian ini adalah substrat dari bahan *mortar* (campuran semen dan pasir). Bahan kemudian dicetak berbentuk bulat menggunakan pipa PVC berdiameter ± 6 cm dengan tinggi ± 2 cm. Bagian tengah

substrat dibuat patok tiang menggunakan paku setinggi ± 5 cm dan sebelah kanan kiri paku diberi lubang kecil sebagai tempat mengikat substrat pada media penanaman. Jumlah substrat yang dibuat sebanyak 24 buah.

Penelitian ini menggunakan rak bertingkat dua yang berbentuk persegi panjang terbuat dari rangka besi dengan ukuran 1,75 m x 1 m. Rak ini digunakan untuk dua metode penanaman. Metode pertama menggunakan rak bagian atas (A) yaitu dengan metode tali tambang. Kedua sisi rak diberi tali tambang 1,75 m sebagai media penanaman fragmen karang. Metode kedua menggunakan rak bagian bawah (B) yaitu metode substrat semen. Rak diberi jaring mesh size 2 inci dengan ukuran (1,75 x 1 m) sebagai alas substrat. Setiap ujung rak terdapat kaki-kaki tegak lurus yang berfungsi untuk menahan rak masing-masing berukuran 50 cm. Adapun desain rak tanam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain rak tanam

Pengambilan Induk Karang *P. damicornis*

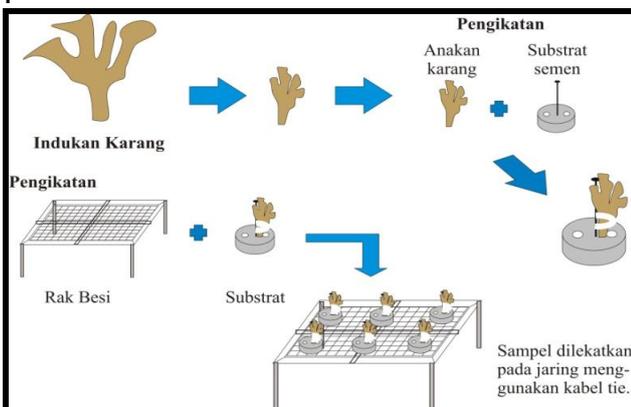
Koloni indukan karang *P. damicornis* diperoleh dari perairan Teluk Awur, Jepara. Glynn *et al.* (2006) menyatakan penentuan koloni indukan karang didasarkan pada karang yang telah memiliki ukuran diameter minimal 40 cm, bebas penyakit dan tidak mengalami pemutihan (*bleaching*). Koloni yang diambil yaitu sebanyak 3 karang induk, pengambilan menggunakan pahat dan martil.

Persiapan Fragmen Karang

Penelitian ini menggunakan dua ukuran fragmen yaitu 3 cm sebanyak 12 fragmen dan 5 cm sebanyak 24 fragmen. Ukuran fragmen 3-10 cm biasa digunakan untuk restorasi dan dapat dibudidayakan secara *in situ* di kolom air (Edwards dan Gomez, 2008). Fragmen karang tersebut diambil dari 3 indukan karang *P. damicornis*. Pengambilan fragmen diperkirakan kurang 10% dari total luasan induk, hal ini bertujuan untuk menghindari stres atau kematian induk setelah pengambilan fragmen yang terlalu banyak (Epstein *et al.*, 2001 dalam Guest *et al.*, 2009).

Pemasangan Fragmen dan Penanaman Rak Transplantasi

Pemasangan fragmen terbagi menjadi dua bagian yaitu rak bagian atas (A) dan rak bagian bawah (B). Fragmen yang dipasang di rak bagian atas (A) berjumlah 12 fragmen, masing-masing 6 fragmen di setiap tali tambang. Sedangkan, untuk pemasangan fragmen di rak bagian bawah (B) yaitu dengan cara fragmen diikatkan pada substrat lalu dilekatkan pada jaring menggunakan klem plastik (*cable tie*). Jumlah fragmen sebanyak 24 buah, masing-masing 6 fragmen di setiap deret. Jarak antara fragmen satu dengan fragmen lain adalah 25 cm.



Gambar 2. Skema penempelan substrat pada rak

Setelah fragmen dipasang pada rak, maka proses selanjutnya yaitu penanaman rak transplantasi di laut. Rak transplantasi

dibawa menggunakan perahu kecil menuju lokasi di sebelah selatan dermaga Kampus Ilmu Kelautan UNDIP, Teluk Awur, Jepara. Rak diletakkan di laut pada kedalaman ±2 meter.

Metode Pengambilan Data

Pengukuran pertumbuhan karang diukur dari sisi terpanjang fragmen. Pengukuran pertumbuhan karang menggunakan jangka sorong (*caliper*) karena dapat digunakan untuk mengukur panjang fragmen dengan ketelitian hingga 0,1 mm.

Pengolahan Data

Pengukuran pencapaian pertumbuhan karang yang ditransplantasikan dengan menggunakan rumus (Sadarun, 1999) :

$$a = Lt - Lo$$

Keterangan :

- a = Capaian pertambahan panjang fragmen karang transplantasi
- Lt = Rata-rata panjang fragmen setelah bulan ke-t
- Lo = Rata-rata panjang fragmen setelah bulan ke-o

Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) fragmen karang transplantasi adalah (Ricker, 1975) :

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

Dimana :

- SR = *Survival Rate* (Tingkat kelangsungan hidup)
- Nt = Jumlah individu akhir
- No = Jumlah individu awal

Laju pertumbuhan menyatakan pertambahan biomassa biota per satuan waktu. Laju pertumbuhan (cm/bulan) diperoleh dari perhitungan panjang akhir dikurangi panjang awal dan dibagi lama

penelitian, sehingga akan terlihat laju pertumbuhan karang transplan (Effendi, 1997).

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

Keterangan:

GR : *Growth Rate* / Laju Pertumbuhan (cm/bulan)
 Lt : Panjang karang pada waktu t
 Lo : Panjang karang awal
 t : Lama pengamatan (empat bulan)

Hasil dan Pembahasan

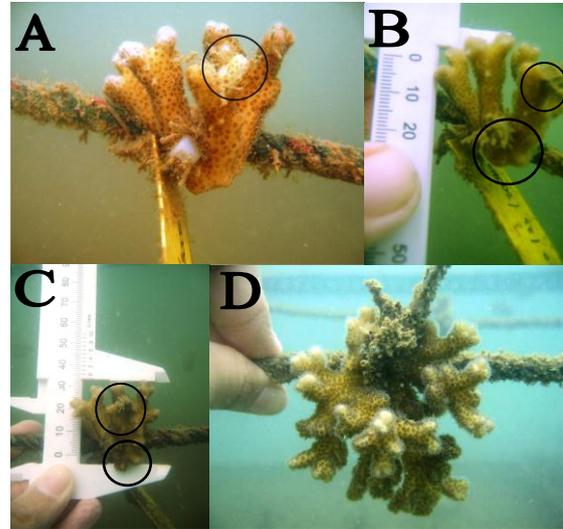
Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini berlangsung di perairan Teluk Awur, Jepara. Perairan Teluk Awur, Jepara tersusun atas 3 ekosistem, yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang. Tingkat sedimentasi di perairan Teluk Awur sangat tinggi, hal ini dapat dilihat dari kondisi perairannya yang keruh. Sesuai dengan pengamatan di lapangan karang-karang yang mendominasi di sekitar lokasi penelitian yaitu tipe-tipe karang *massive* dan *encrusting*. Pengukuran pertumbuhan karang diamati secara berkala setiap 2 minggu sekali selama 4 bulan. Pengamatan dimulai sejak September 2010 – Januari 2011.

Pemulihan dan Penyembuhan Luka Karang Transplan

Proses pemotongan fragmen meninggalkan bekas luka, sehingga fragmen butuh waktu untuk melakukan proses penutupan luka. Pengeluaran lendir (mucus) akibat proses pemotongan diduga merupakan tanda bahwa karang mengalami stres. Pengamatan pertama terhadap jaringan karang yang luka akibat pemotongan yang dilakukan pada tanggal 18 September 2010 menunjukkan bahwa bekas luka pada fragmen karang masih sangat terlihat jelas. Bekas luka pada fragmen karang mulai menutup pada pengamatan kedua dan ketiga yaitu tanggal

25 September 2010 dan 16 Oktober 2010. Setelah 2 bulan penanaman yaitu pada pengamatan keempat tanggal 30 Oktober bekas luka akibat pemotongan sudah tertutup 100%. Lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 3.



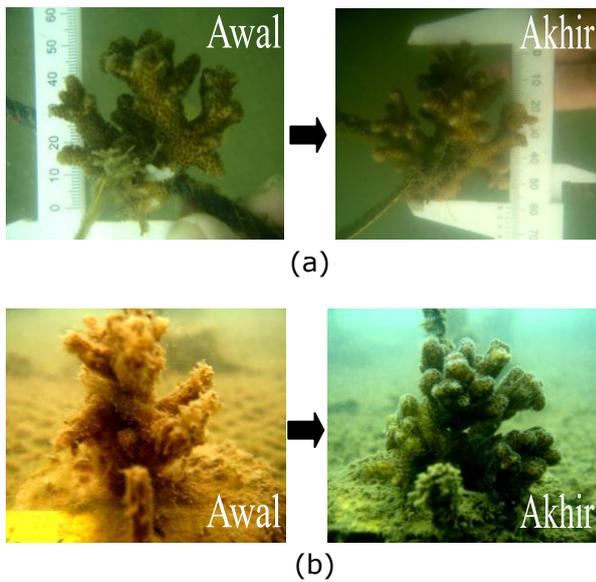
Gambar 3. Proses penutupan luka: (A). Pengamatan pertama; (B). Pengamatan kedua; (C). Pengamatan ketiga; dan (D). Pengamatan keempat.

Pertumbuhan Karang Transplan *Pocillopora damicornis*

Karang *P. damicornis* merupakan karang dengan bentuk pertumbuhan bercabang (*branching*). Pertumbuhan karang berlangsung secara vertikal maupun horizontal, dengan arah vertikal lebih dominan. Percabangan dapat memanjang atau melebar (Timotius, 2003).

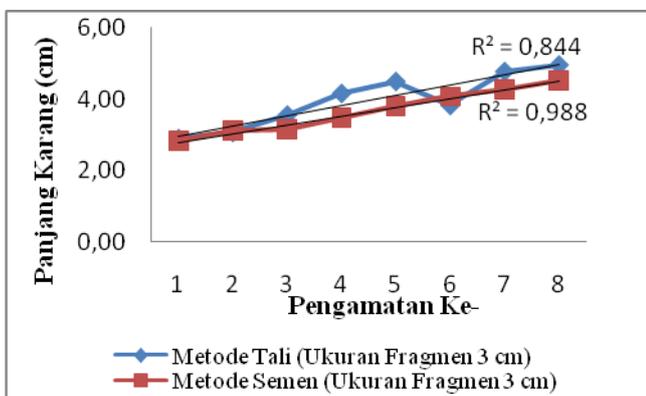
Pertumbuhan karang transplan *P. damicornis* diawali dari proses penutupan luka dan adanya pertumbuhan pada fragmen tersebut. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pada metode tali, fragmen karang tumbuh secara vertikal. Hal ini dimungkinkan karena tidak adanya media yang menghalangi fragmen sehingga pertumbuhan lebih kearah vertikal (Gambar 4.a). Berbeda dengan metode substrat semen, pertumbuhan lebih kearah horizontal, hal ini dimungkinkan karena fragmen tumbuh menjalar mengikuti

bentuk dari substrat yang melebar (Gambar 4.b).



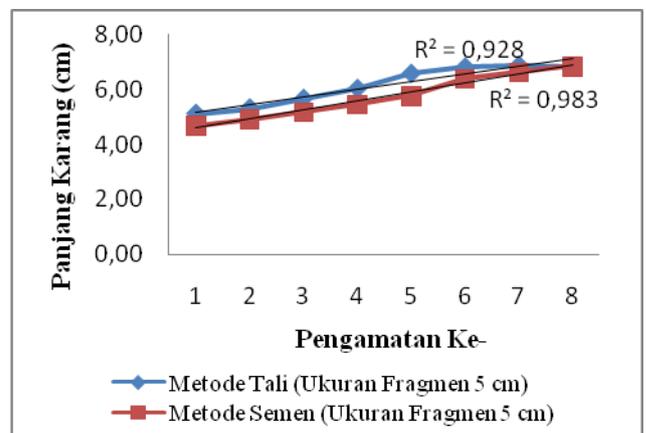
Gambar 4. Kondisi awal dan akhir karang transplan *P. damicornis*; (a). Metode tali; (b). Metode substrat semen.

Hasil pengukuran pertumbuhan yang dilakukan, menunjukkan bahwa fragmen karang dengan ukuran awal 3 cm, pertumbuhan tertinggi terjadi pada karang yang menggunakan metode tali dari ukuran awal ($2,9 \pm 0,65$ cm) menjadi ($4,94 \pm 0,71$ cm), sedangkan pada metode substrat semen menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah yaitu dengan ukuran awal ($2,83 \pm 0,40$ cm) menjadi ($4,52 \pm 0,53$ cm). Berikut adalah grafik pertumbuhan panjang karang transplan dengan ukuran awal fragmen 3 cm (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik pertumbuhan karang transplan ukuran fragmen 3 cm

Berbeda dengan pertumbuhan pada fragmen dengan ukuran awal 5 cm, pertumbuhan tertinggi terjadi pada fragmen karang yang menggunakan metode substrat semen dengan ukuran awal ($4,69 \pm 0,35$ cm) menjadi ($6,86 \pm 1,22$ cm), sedangkan pada metode tali menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah dengan ukuran awal ($5,12 \pm 0,25$ cm) menjadi ($6,83 \pm 0,57$ cm). Dari pengamatan yang telah dilakukan tidak terdapat pertumbuhan fragmen karang yang mengalami penurunan. Grafik pertumbuhan karang transplan dengan ukuran awal fragmen 5 cm ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik pertumbuhan karang transplan ukuran fragmen 5 cm.

Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Karang Transplan

Tingkat kelangsungan hidup adalah suatu kondisi yang menunjukkan adanya organisme yang bertahan hidup dan tetap aktif secara fisika dan biologi selama waktu tertentu (Margono, 2009). Tingkat kelangsungan hidup bergantung pada ketepatan metode khususnya dalam perlakuan fragmen, faktor biologis seperti faktor fisiologi karang yang ditransplantasikan dan respon terhadap kondisi lingkungan (Clark dan Maldive, 1995 dalam Arvedlund *et al.*, 2001) sehingga kemampuan beradaptasi dengan lingkungan sangat berpengaruh bagi tingkat kelangsungan hidup karang yang ditransplantasikan di habitat yang berbeda dengan habitat asalnya.

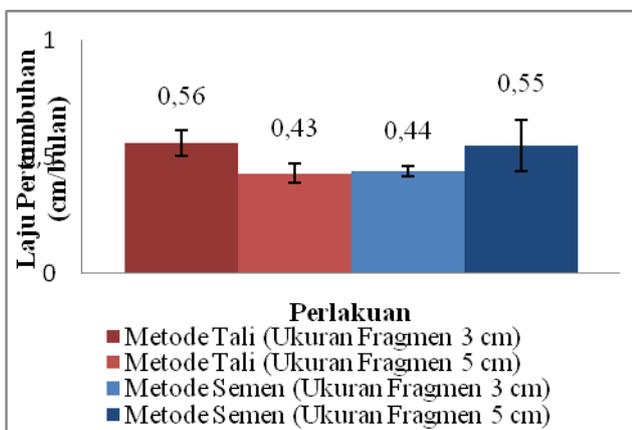
Tingkat kelangsungan hidup karang transplan pada metode tali dengan ukuran

awal fragmen 3 cm, serta metode semen dengan ukuran awal fragmen 3 cm dan 5 cm semuanya menunjukkan nilai sebesar 83%. Hal tersebut karena pada karang transplan terdapat karang yang hilang dan mati, sehingga kelangsungan hidupnya tidak mencapai nilai 100%. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup karang transplan pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 5 cm menunjukkan nilai yang tinggi, yaitu sebesar 100%.

Laju Pertumbuhan Karang Transplantasi *P. damicornis*

Laju pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan biomassa biota per satuan waktu (Effendi, 1997). Pertumbuhan panjang sangat bervariasi sesuai dengan jenis, ukuran fragmen, bentuk koloni dan percabangan serta kondisi lingkungan perairan.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan karang memiliki nilai positif. Laju pertumbuhan fragmen perbulan tertinggi terlihat pada metode tali dengan ukuran fragmen 3 cm yaitu 0,56 cm/bulan. Hal ini dimungkinkan karena pertumbuhan pada metode tali dengan ukuran 3 cm mengalami pertumbuhan secara vertikal sehingga laju pertumbuhannya tinggi. Sedangkan laju pertumbuhan karang terendah terlihat pada metode tali dengan ukuran fragmen 5 cm yaitu 0,43 cm/bulan. Histogram laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Histogram laju pertumbuhan karang transplan *P. damicornis* (cm/bulan)

Laju pertumbuhan pada metode semen dengan ukuran awal fragmen 5 cm lebih rendah dibanding pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm. Hal ini dikarenakan pada metode semen berkompetisi dengan alga, alga tumbuh di atas jaringan karang sehingga menutupi sebagian permukaan fragmen karang transplan. Menurut Yap *et al.* (2011) alga diketahui sebagai kompetitor karang baik ruang maupun cahaya. Alga dapat menyebabkan kerusakan jaringan karang dan akhirnya terjadi kematian koloni karang. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Fragmen karang pada metode semen yang berkompetisi dengan Alga.

Pembahasan

Pertumbuhan Karang Transplan *P. damicornis*

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa transplan karang dengan ukuran awal fragmen 5 cm mempunyai pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan ukuran awal fragmen 3 cm baik yang menggunakan metode tali maupun metode substrat semen. Fragmen dengan ukuran awal 3 cm dimungkinkan mengalokasikan energi yang semestinya digunakan untuk pertumbuhan koloni menjadi kurang maksimal (Harrison dan Wallace, 1990). Semua makhluk hidup pada dasarnya mempunyai alokasi energi dalam fungsi kehidupan, yaitu

pemeliharaan, pertumbuhan dan reproduksi, apabila banyak energi yang digunakan untuk pemeliharaan, maka energi untuk pertumbuhannya akan berkurang (Harrison dan Wallace, 1990). Selain itu fragmen dengan ukuran kecil (3 cm) belum mencapai ukuran tertentu yang dapat terhindar dari besarnya resiko kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jackson, (1985) yang menyatakan bahwa pada dasarnya setiap karang mempunyai ukuran tertentu untuk terhindar dari resiko kematian. Pada fragmen berukuran 5 cm dimungkinkan telah mencapai ukuran tersebut, sehingga alokasi energi lebih banyak untuk pertumbuhan dan penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan ukuran yang lebih kecil.

Pertumbuhan karang transplan tertinggi terlihat pada metode tali dengan ukuran 3 cm ($4,94 \pm 0,71$ cm) dan pada metode substrat semen dengan ukuran 5 cm ($6,86 \pm 1,22$ cm).

Hal ini dikarenakan pada metode tali terletak dekat dengan permukaan air laut sehingga karang transplan memiliki peluang yang lebih besar untuk menerima cahaya matahari yang dapat membantu *zooxanthellae* dalam proses fotosintesanya. Connel (1973) dalam Wood (1983) menyatakan bahwa percobaannya menemukan jumlah atau lama penyinaran adalah faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan karang. Sedangkan pada metode substrat semen, karena letak karang transplan yang berada di bawah dekat dengan dasar laut sehingga pada metode ini karang lebih mengandalkan pertumbuhannya dengan mengambil nutrisi yang ada pada sedimen. Menurut Timotius (2003) pertumbuhan karang dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik dapat berupa intensitas cahaya, lama penyinaran, suhu, nutrisi, dan sedimentasi.

Penelitian tentang karang bercabang yang pernah dilakukan oleh Budiman (2007) pada karang *A. gomezii* yang menggunakan metode gantung dengan posisi karang secara vertikal dan dilakukan

pembersihan alga. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pada karang tersebut mengalami penambahan panjang sebesar 2 cm setelah 3 bulan ditanam. Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Soong dan Chen (2003) pada karang *A. pulchra* menggunakan metode gantung dan dilakukan pembersihan alga menunjukkan hasil positif dengan munculnya banyak cabang baru setelah 4 bulan penanaman.

Hal ini ditunjukkan dengan persamaan hasil pertumbuhan dari penelitian ini dengan penelitian yang pernah dilakukan. Pada penelitian ini, transplantasi menggunakan metode tali pertumbuhannya cenderung vertikal. Sedangkan yang menggunakan metode substrat semen pertumbuhannya cenderung horizontal.

Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Karang Transplan

Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) karang *P. damicornis* dipengaruhi oleh kemampuan karang tersebut beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Tingkat kelangsungan hidup bergantung pada ketepatan metode khususnya dalam perlakuan fragmen, faktor biologis seperti fisiologi karang yang ditransplantasikan dan respon terhadap kondisi lingkungan (Clark dan Edward, 1995). Transplantasi karang dengan metode substrat semen, baik yang berukuran 3 cm maupun 5 cm terdapat karang yang hilang dan mati. Begitu juga yang dialami pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm. Hal ini disebabkan karena faktor alam di lokasi penelitian.

Penelitian ini dapat dikatakan berhasil karena nilai rata-rata dari tingkat kelangsungan hidup karang transplan *P. damicornis* menunjukkan nilai 87,5 %. Menurut Harriot dan Fisk (1988) bahwa kegiatan transplantasi dikatakan berhasil apabila jumlah karang yang hidup dari keseluruhan yang ditransplantasikan lebih besar dari 50 %.

Laju Pertumbuhan Karang Transplantasi *P. damicornis*

Laju pertumbuhan karang transplan yang tertinggi terlihat pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm yaitu 0,56 cm/bulan. Hal ini dikarenakan pada metode tali tidak terdapat kompetisi dengan alga dan dimungkinkan karena karang transplan menggunakan metode tali terletak pada rak bagian atas. Pada rak bagian atas dekat dengan permukaan air laut sehingga dapat dengan mudah menerima cahaya sehingga fotosintesa akan lebih banyak menghasilkan energi untuk laju pertumbuhannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Yarmanti (2001) terhadap dua spesies karang yaitu *Acropora nobilis* dan *A. formosa*. Parameter yang diamati yaitu tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan dan penambahan tunas. Perlakuan yang diberikan kepada dua spesies tersebut adalah perbedaan kedalaman penanaman yaitu 3 dan 10 meter. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa laju pertumbuhan kedua spesies di kedalaman 3 meter lebih cepat dibandingkan 10 meter. Begitu pula tingkat kelangsungan hidupnya pada kedalaman 3 meter lebih baik daripada kedalaman 10 meter. Pada perbandingan antar spesies laju pertumbuhan *A. formosa* lebih cepat daripada *A. nobilis* baik pada kedalaman 3 meter dan 10 meter.

Hasil dari penelitian ini tidak sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Yarmanti (2001). Dimana kedalaman 3 meter tidak terlalu mempengaruhi tinggi rendahnya laju pertumbuhan pada metode transplantasi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan kelangsungan hidup karang secara keseluruhan mencapai 87,25%. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terlihat pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 5 cm menunjukkan nilai yaitu sebesar 100%.

Terdapat perbedaan pertumbuhan karang transplan antara metode tali dan metode substrat semen. Pertumbuhan transplan karang tertinggi terlihat pada metode tali dengan ukuran awal fragmen 3 cm yaitu ($2,9 \pm 0,65$ cm) menjadi ($4,94 \pm 0,71$ cm) dan metode substrat semen dengan ukuran 5 cm yaitu ($4,69 \pm 0,35$ cm) menjadi ($6,86 \pm 1,22$ cm). Hasil dari penelitian menunjukkan pada metode tali lebih bagus pertumbuhannya dibandingkan dengan metode substrat semen.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Diah Permata W, M.Sc dan Dr. Ir. Munasik, M.Sc selaku dosen pembimbing serta rekan-rekan satu tim penelitian atas bantuan tenaga dan pikiran selama penelitian. Kepada reviewer Jurnal Penelitian Kelautan disampaikan penghargaan atas review yang sangat berharga pada artikel ini.

Daftar Pustaka

- Ariyanto, G. 2011. *Studi transplantasi karang Pavona decussata di perairan teluk awur, jepara*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Budiman, Y. M. 2007. *Pengaruh Ukuran Awal Fragmen Terhadap Pertumbuhan Vertikal dan Horizontal Karang Transplan Acropora gomezi*. [Skripsi]. Jurusan Ilmu Kelautan FPIK-UNDIP. Semarang.
- Clark, S. and Edward, J. 1995. *Coral Transplantation: A Usefull Management Tool or Misguided*. Mar Poll Bull.
- Edwards, A.J. & Gomez, E.D. 2008. *Reef Restoration Concepts and Guidelines: Making Sensible Management Choices In The face of uncertainty*. 38:363. Diterjemahkan oleh Yayasan Terumbu Karang Indonesia.
- Effendie, Moch Ichsan. H. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ferse, S. 2004. *Growing Corals in an Ocean-Based Nursery: the Use of*

- Cages. Thesis in University of Bremen, Faculty for Biology & Chemistry. Bremen. 63:109 - 118.
- Glynn, Elizabeth , Richard E. Dodge, Daniel P, T. Patrick Quinn, David S. Gilliam, Richard E. Spieler. 2006. *Growth and Survivorship of Scleractinian Coral Transplants and The Effectiveness of Plugging Core Holes in Transplant Donor Colonies*. Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium, 8:1657-1664.
- Guest, James R., Rommi M. Dizon, Alasdair J. Edwards, Chiara Franco, and Edgardo D. Gomez. 2009. *How Quickly do Fragments of Coral "Self-Attach" after Transplantation?*. Restoration Ecology. 19:234.
- Harriot, V. J. and D. A. Fisk. 1998. *Coral Transplantation as Reef Management Option*. in: Proceeding of 6th International Coral Reef Symposium. Australia. 2: 375-379.
- Harrison, P. L. and C. C. Wallace. 1990. *Reproduction, Dispersal and Recruitmen of Scleractinian Coral*. Coral Reefs. Dubinsky Elsevier Science Publisher B. B., Amsterdam. 2: 187 - 206.
- Herdiana, Y. 2001. *Respon Pertumbuhan serta Keberhasilan Transplantasi Koral Terhadap Ukuran Fragmen dan Posisi Penanaman pada Dua Spesies Karang Acropora microphthalma (Verill,1869) dan Acropora intermedia (Brook, 1891) di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. Skripsi. FPIK-IPB. Tidak dipublikasikan.
- Margono, Widyarto, 2009. *Perkembangan dan Pertumbuhan Karang Jenis Lobophyllia hemprichii Yang Ditransplantasikan di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta* [Skripsi]. FPIK, IPB, Bogor.
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 459.
- Ricker, W.E. 1975. *Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Populations*. John Willey and Sons. 444 p.
- Sadarun. 1999. *Transplantasi Karang Batu Di Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta*. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 67p.
- Soong, K. and Chen. T. 2003. *Coral Transplantation: Regeneration and Growth of Acropora Fragments in a Nursery*. Restoration Ecology. 1: 62 - 71.
- Santoso, S. 2001. *SPSS Versi 10 : Mengolah Data Statistik Secara Profesional*.
- Suharsono. 2008. *Jenis-jenis Karang yang Umum Dijumpai di Perairan Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Thamrin. 2006. *"Karang" Biologi Reproduksi dan Ekologi*. Minamandiri Pres, Pekanbaru.
- Timotius, S. 2003. *Biologi Terumbu Karang*. Makalah Training Course. Yayasan Terangi.
- Tomascik, T., A.J. Mah., A. Nontji. and M.K. Moosa. 1997. *The Ecology of The Indonesian Seas*. Periplus Edition. Republic of Singapore. 7: 192 - 221.
- Wilkinson, C. 2002. *Status of Coral Reefs of The World : 2002*. Australian Institut of Marine Science. Australia.
- Wood, E.M. 1983. *Reefs of the World. Biology and Field Guide*. T.T.H. Publications, Inc., LTD, Hongkong.
- Yap, H. T. and E. D. Gomez. 1984. *Growth of Acropora pulchra : Responses of Natural and Translated Colonies to Temperatur and Day Length*. Marine Biology. 81: 209-215.
- Yarmanti, K. D. 2001. *Studi Laju Pertumbuhan dan Tingkat Ketahanan Hidup Karang Batu Spesies Acropora nobilis dan Acropora Formosa pada Dua Kedalaman yang Berbeda di Pulau Pari, kepulauan Seribu*. (Skripsi). FPIK-IPB. Bogor. Tidak dipublikasikan.