

## **ANALISIS PERTUMBUHAN KARANG *Acrofora formosa* DALAM PROSES TRANSPLANTASI KARANG**

**Gede Ari Yudasmara**

*Jurusan Budidaya Kelautan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja*

*e-mail: ariyudasmara@gmail.com*

### **Abstrak**

Teknik transplantasi karang telah memberikan hasil yang baik dalam upaya mempercepat regenerasi karang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan (tinggi dan diameter) dan tingkat kelangsungan hidup karang bercabang *Acropora formosa* yang dipelihara melalui teknik transplantasi dengan berbagai bahan perekat. Kegunaan penelitian ini sebagai salah satu informasi dasar dalam upaya pemeliharaan karang sehingga pada akhirnya dapat menunjang upaya rehabilitasi ekosistem terumbu karang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga September 2015, di Teluk Gilimanuk, Jembrana-Bali. Karang *A. formosa* yang digunakan sebanyak 40 buah. Peubah yang diukur meliputi pertumbuhan mutlak (mm), laju pertumbuhan (mm bulan<sup>-1</sup>) dan tingkat kelangsungan hidup (%). Hasil penelitian dianalisis melalui uji *t-Students* dengan menggunakan SPSS 16 for Windows dan Microsoft Excel 2007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Karang transplan berperekat dempul memiliki tingkat pertumbuhan paling baik dengan tinggi akhir sebesar 15,08 cm dan diameternya sebesar 11,84 mm dan penggunaan perekat berbahan dempul memberikan tingkat keberhasilan transplantasi karang paling baik.

Kata kunci: Pertumbuhan, *Acrofora formosa*, transplantasi karang, jenis perekat

### **Abstract**

Coral transplantation techniques have given good results in an effort to accelerate the regeneration of coral, this study was conducted to determine growth (height and diameter) and the survival rate of branching *Acropora formosa* reared through transplantation technique with a variety of adhesive materials. The usefulness of this research as one of the basic information in the maintenance of coral that can ultimately support the rehabilitation efforts of coral reef ecosystems. This study was conducted from April to September 2015, in the Gulf of Gilimanuk in Jembrana, Bali. *A. formosa* coral used as many as 40 pieces. Parameters measured include absolute growth (mm), the growth rate (mm month<sup>-1</sup>) and the survival rate (%). The results were analyzed through Students t-test using SPSS 16 for Windows and Microsoft Excel 2007. The results showed that the coral transplants putty adhesive has the best growth rate with high-end amounted to 15.08 cm and a diameter of 11.84 mm and the use of adhesives made of putty give coral transplantation success rates are best.

Keywords: Growth, *Acrofora formosa*, coral transplantation, type of adhesive

### **1. Pendahuluan**

Ekosistem terumbu karang merupakan bagian dari ekosistem laut yang penting karena menjadi sumber kehidupan bagi beranekaragam biota laut. Peranan pentingnya antara lain sebagai tempat memijah, mencari makan, daerah asuhan bagi biota laut dan sebagai sumber plasma nutfah. Selain itu, terumbu karang juga mempunyai fungsi yang tidak kalah penting yaitu sebagai pelindung pantai dari degradasi dan abrasi, serta sebagai bahan baku substansi bioaktif yang berguna

dalam farmasi dan kedokteran (Bengen, 2000).

Akan tetapi, kondisi terumbu karang di Indonesia saat ini sebagian besar sedang mengalami tekanan, terutama akibat aktivitas manusia yang cenderung merusak, dimana kerusakan yang telah terjadi dapat mencapai lebih dari 50% termasuk dibebberapa bagian dari pesisir pulau Bali. Untuk itu, pemerintah dan lembaga non pemerintah sedang mengupayakan pemulihan kondisi karang tersebut dengan berbagai cara, baik melalui

penyuluhan, seminar, pembuatan peraturan hukum, penelitian serta pendidikan pelatihan.

Salah satu program yang sampai saat ini terus dikembangkan adalah dengan penerapan teknik tranplantasi karang (*coral transplantation*). Transplantasi karang merupakan salah satu upaya rehabilitasi terumbu karang melalui pencangkokan atau pemotongan karang hidup yang selanjutnya ditanam di tempat lain yang mengalami kerusakan (Coremap, 2006).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik transplantasi karang telah memberikan hasil yang baik dalam upaya mempercepat regenerasi karang, namun yang sering menjadi kendala pada teknik ini adalah efektivitas dan efisiensi jenis pengikat atau perekat fragmen karang pada substrat. Elemen ini sangat penting karena menentukan fragmen karang agar tidak terlepas dari substrat akibat aliran arus dibawah perairan (Bachtiar, 2001).

Oleh karena itu, diperlukan suatu prototipe material bahan fragmen karang dengan harapan prototipe ini mampu meningkatkan efesiensi dan efektivitas dalam proses transplantasi karang sehingga program pemulihan kondisi karang dapat dilakukan seoptimal mungkin. Tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui tingkat keefektifan dari berbagai bahan pelekatan fragmen karang untuk proses transplantasi karang dan pengaruh dari berbagai bahan pelekatan fragmen karang terhadap keberhasilan transplantasi karang.

Urgensi dari penelitian ini sangat tinggi mengingat keberhasilan teknik transplantasi karang sangat dipengaruhi oleh bahan perekat fragmen karang yang ditransplan pada substrat, oleh karena itu keefektifan bahan perekat dapat membantu mempercepat proses transplantasi sehingga mampu mempercepat

regenerasi karang yang rusak dan pada akhirnya upaya penyelamatan ekosistem terumbu karang dapat seoptimal mungkin terlaksana.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode dari Plomp (2010) yang terdiri dari 3 fase yaitu (1) *Preliminary research*, (2) *Prototyping* dan *Assesment*, serta (3) *Desimination* dan *Implementation*.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

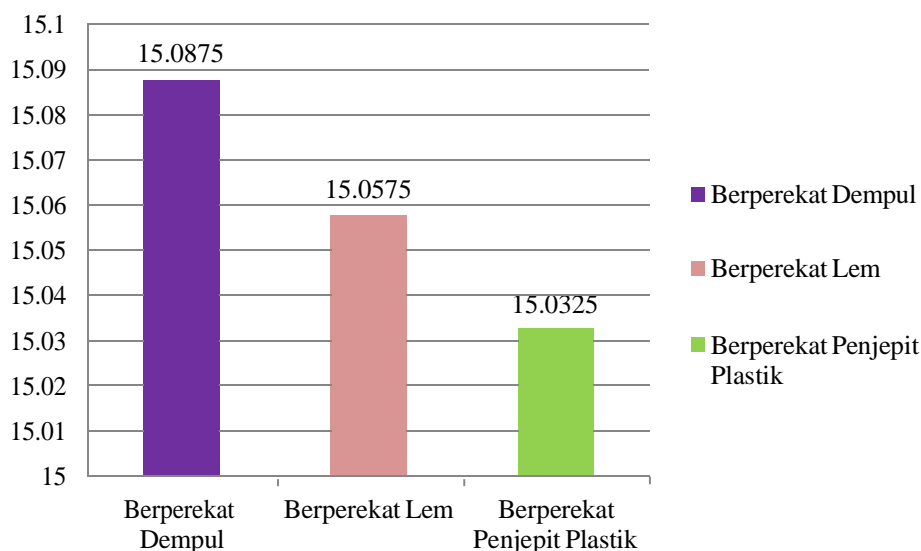
## 3. HASIL dan PEMBAHASAN

### 3.1. Laju Tumbuh Karang Tranplan

Pertumbuhan karang hasil tranplan terhadap beberapa bahan perekat menunjukkan hasil yang tergolong cukup baik, hal ini dapat dijelaskan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 2. Rata-Rata Pertumbuhan Karang dalam 4 Bulan (cm)

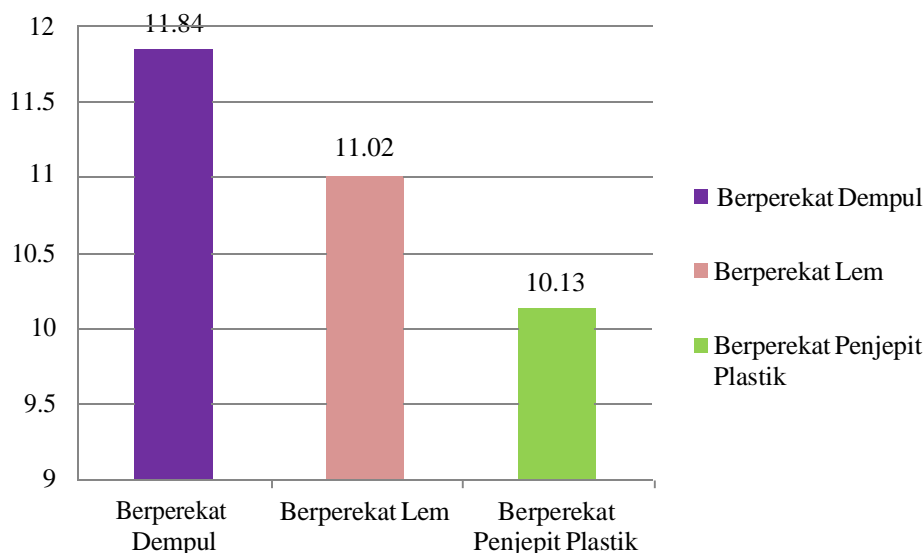
No	Bahan Perekat	Rata-Rata Tinggi (cm)
1	Berperekat Dempul	15.0875
2	Berperekat Lem	15.0575
3	Berperekat Penjepit Plastik	15.0325



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Tinggi Karang dalam 4 Bulan (cm)

Tabel 3. Rata-Rata Diameter Karang dalam 4 Bulan (mm)

No	Bahan Perekat	Rata-Rata Diameter (mm)
1	Berperekat Dempul	11.84
2	Berperekat Lem	11.02
3	Berperekat Penjepit Plastik	10.13



Gambar 4. Grafik Rata-Rata Diameter Karang dalam 4 Bulan (mm)

### 3.2. Kualitas Air

Secara umum nilai rata-rata parameter kualitas air di lokasi penelitian masih layak atau mendukung untuk dilakukannya kegiatan transplantasi. Hal ini dapat dilihat dari nilai yang didapatkan masih berada pada kisaran baku mutu air yang ditetapkan oleh Kepmen

Negara LH No. 51 tahun 2004. Kondisi kualitas air pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 5. Rata-Rata Kondisi Kualitas Air

Stasiun	Temp (° C)	Turbiditas (NTU)	pH	Salinitas (‰)	DO (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	Arus (cm/dt)
1	31	0.0550	7.6	26.8	7.87	0.12	0	10
<b>Baku mutu *</b>	<b>alami</b>	<b>5</b>	<b>7 – 8.5</b>	<b>alami</b>	<b>&gt; 5</b>	<b>10</b>	<b>nihil</b>	<b>0-15</b>

\*Kriteria penilaian (Kepmen Negara LH No. 51, 2004)

Dari 7 parameter yang diuji (Tabel 4), tidak ada parameter yang melebihi atau melewati ambang batas baku mutu air laut untuk biota air laut sesuai Kepmen Negara LH No. 51 tahun 2004.

#### 4. PEMBAHASAN

##### 4.1. Pertumbuhan dan Kelangsungan

###### Hidup Karang Transplan

Pertumbuhan karang merupakan pertambahan panjang linear, bobot, volume atau luas kerangka kapur karang dalam kurun waktu tertentu. Secara umum, pembentukan kerangka karang diinterpretasikan sebagai kenaikan bobot kerangka karang yang disusun oleh kalsium karbonat dalam bentuk aragonit kristal dan kalsit (Goreau dkk., 1982).

Proses pengapuran tersebut tidak lepas dari proses kalsifikasi yang terjadi di luar kalikoblas epidermis yang terjadi secara kompleks. Bahan utama yang digunakan untuk proses kalsifikasi sebenarnya merupakan suatu hasil metabolisme yang disekresikan. Semua bahan yang didepositkan bergerak melalui beberapa tingkat kontrol metabolik yang saling berkaitan, sehingga terjadi kesesuaian antara pengambilan dan pengendapan (Suharsono, 1984). Pertumbuhan itu sendiri dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, sedimentasi dan aktivitas biologi (Brown dkk., 1985; Kendall dkk., 1985).

Hasil pengukuran pertumbuhan tinggi dan diameter karang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4. Berdasarkan pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa tinggi akhir karang transplan masing-masing 15,06 cm (berperekat semen), 15,08 cm (berperekat dempul), 15,05 cm (berperekat lem) dan 15,03 (berpenjepit plastik). Diameter karang transplan 11,37 mm (berperekat semen), 11,84 mm (berperekat dempul), 11,02 mm (berperekat lem) dan 10,13 (berpenjepit plastik). Hal ini menunjukkan bahwa selama empat bulan penelitian karang transplan dengan berbagai macam jenis perekat

mengalami pertumbuhan. Rata-rata pertumbuhan diameter sebesar 11.09 mm dan tinggi sebesar 11,05 cm. Hasil ini juga menggambarkan bahwa pertumbuhan karang transplan menggunakan bahan perekat berbahan dempul lebih baik daripada pertumbuhan karang transplan yang menggunakan bahan perekat lainnya.

Menurut Kartika (2002) tingkat pencapaian panjang fragmen karang *A. formosa* selama 4 bulan penelitian di kedalaman 3 dan 10 meter masing-masing sebesar 4,55 mm (1,13 mm bulan-1) dan 3,05 mm (0,76 mm bulan-1). Menurut Awaludinnoer (2009) rata-rata pertumbuhan karang *A. loripes* dan *A. nana* selama 3 bulan penelitian di kedalaman 3 meter masing-masing 2,04 mm (0,68 mm bulan-1) dan 2,67 mm (0,89 mm bulan-1). Karang yang paling cocok untuk ditransplantasi adalah *Acropora* bercabang karena memiliki tingkat ketahanan hidup yang tinggi. Kecepatan pertumbuhannya tinggi serta memiliki kemampuan yang tinggi dalam menutupi daerah ekosistem terumbu karang yang kosong (Harriott dan Fisk, 1988).

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Paired-Samples t Test* disimpulkan bahwa diameter dan tinggi awal berbeda nyata dengan diameter dan tinggi akhir selama penelitian. Menurut Aspari (2009) dari hasil penelitian karang pucuk bambu (*Isis hippuris*) transplantasi pada ERCON diperoleh pertumbuhan mutlak tinggi sebesar 5,25 mm dan diameter 1,44 mm. Ditambahkan pula oleh Goreau (2006), karang yang ditransplantasi pada *biorock* akan merambat pada substrat dalam waktu singkat dan pertumbuhannya tiga sampai lima kali lebih cepat daripada karang normal. Sedangkan menurut Sutawi (2007) pertumbuhan tinggi karang *A. milleporia* selama dua bulan di alam adalah sebesar 0,5 mm.

Untuk koloni karang, dari hasil pengamatan setiap selang waktu dua minggu

terhadap jumlah koloni karang transplan yang bertahan hidup selama penelitian bahwa tingkat kelangsungan hidup 100 %. Tingginya tingkat kelangsungan hidup karang ini dipengaruhi pada saat pengambilan bibit untuk ditransplantasi dimana saat pengambilan karang harus terhindar dari perubahan suhu yang drastis dan waktu yang dilakukan dalam pengambilan cepat. Menurut Kudus dan Wijaya (2001), pengambilan bibit karang yang akan ditransplantasi dilaksanakan pada lokasi yang berdekatan dengan lokasi karang yang akan ditransplantasi.

Besarnya ukuran karang transplantasi sangat menentukan kelangsungan hidup karang. Harriott dan Fisk (1988) mengemukakan bahwa dalam transplantasi karang terutama jenis *Acropora* sp harus memperhatikan ukuran karang tersebut, ukuran yang lebih kecil akan memiliki tingkat kematian yang tinggi.

Pertumbuhan tunas pada pengamatan selama empat bulan penelitian, karang transplan menghasilkan rata-rata 5 tunas. 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. Disamping itu, bentuk pertumbuhan yang tidak mengarah ke atas tetapi cenderung ke samping memungkinkan karang ini membentuk tunas baru (Kudus dan Wijaya, 2002).

#### 4.2. Pengukuran Variabel Kualitas

##### Perairan

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap selang 2 minggu. Kualitas air yang diukur yaitu : suhu, turbiditas, pH, salinitas, DO, BOD dan  $\text{NH}_3$ . Dari 7 parameter yang diuji (Tabel 5), tidak ada parameter yang melebihi atau melewati ambang batas baku mutu air laut untuk wisata bahari sesuai Kepmen Negara LH No. 51 tahun 2004.

Derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama pengamatan sebesar 7,6. Hasil ini menunjukkan bahwa pH air mendukung untuk pertumbuhan karang. Menurut Supriharyono (2009), pH yang menunjang bagi kehidupan karang berkisar antara 6,5 hingga 8,5. Ditambahkan pula oleh Kaswaji dalam Saleh (2002) yang menyatakan bahwa kondisi perairan dengan pH 7,5 - 8,5 mempunyai produktivitas yang tinggi.

Suhu merupakan salah satu faktor pembatas kehidupan karang dimana menurut Supriharyono (2009) bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan karang berkisar antara 25 – 29 °C dengan batas maksimum sekitar 36 °C. Selama pengamatan suhu yang diperoleh sebesar 28 °C. Ini menyatakan bahwa kisaran suhu yang terjadi selama pengamatan masih merupakan kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan karang.

Kisaran salinitas yang diperoleh selama penelitian yakni 32 ppt. Berdasarkan kisaran salinitas ini karang dapat hidup dengan baik. Kisaran salinitas normal untuk terumbu karang yaitu 32 – 35 ‰, namun terumbu karang masih dapat hidup dalam batas kisaran salinitas 25 – 40 ‰ (Nybakken, 1992).

Secara tidak langsung BOD<sub>5</sub> merupakan gambaran kadar bahan organik yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air (Davis dan Cornwell, 1991) diacu dalam Effendi (2003). BOD<sub>5</sub> merupakan salah satu indikator pencemaran organik pada suatu perairan, dimana perairan yang mempunyai nilai BOD<sub>5</sub> tinggi mengindikasikan bahwa perairan tersebut telah tercemar oleh bahan organik. Bahan organik akan diuraikan secara biologis dengan melibatkan bakteri melalui sistem oksidasi aerobik dan anaerobik. Proses oksidasi aerobik akan menyebabkan terjadinya penurunan oksigen terlarut sampai pada tingkat terendah dan mengakibatkan kondisi perairan menjadi anaerob yang berdampak terhadap kematian organisme.

Menurut Lee dan Arega (2000), tingkat pencemaran suatu perairan dapat dilihat berdasarkan nilai BOD<sub>5</sub>-nya yang terbagi dalam 4 (empat) kategori : (1) Nilai BOD<sub>5</sub> < 2.9 mg/l termasuk kategori tidak tercemar; (2) nilai BOD<sub>5</sub> antara 3.0 – 5.0 mg/l termasuk kategori tercemar ringan; (3) nilai BOD<sub>5</sub> antara 5.1 – 14.9 mg/l termasuk kategori tercemar sedang; dan (4) nilai BOD<sub>5</sub> > 15 mg/l termasuk kategori tercemar berat. Berdasarkan hal ini, maka perairan masuk kategori belum tercemar.

Kondisi kualitas air yang secara umum masih tergolong baik, sudah tentu akan berpengaruh terhadap biota dan lingkungan sekitarnya termasuk didalamnya adalah terumbu karang. Semua karang hermatipik membutuhkan cahaya yang cukup untuk kegiatan fotosintesis. Karang hermatipik

adalah karang yang mampu menghasilkan terumbu. Karang hermatipik hidup bersimbiosis dengan alga (zooxanthellae) yang melakukan proses fotosintesis. Penetrasi cahaya matahari (*illumination*) sangat menentukan kedalaman habitat terumbu karang (Sammarco, et al. 2014)

Pertumbuhan karang ditinjau dari penetrasi cahaya yang biasanya rendah diakibatkan oleh banyaknya partikel-partikel tersuspensi dari air sungai yang masuk ke laut (Harris, et al. 2013). Kekeruhan dan sedimentasi yang terjadi di pesisir Buleleng masih dalam batas yang dapat ditoleransi oleh organisme karang, namun demikian sedimentasi dan kekeruhan sangat berpotensi terjadi karena dekat dengan daratan, sehingga merupakan ancaman bagi terumbu karang.

Kekeruhan air laut dan sedimentasi dapat memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan karang dan morfologi karang (McManus, et al. 2000). Kekeruhan yang disebabkan nutrien yang kaya di perairan akan membahayakan karang dan bahkan mampu membunuh terumbu karang, salah satunya adalah akibat kompetisi antara karang dengan alga yang sudah sangat luas terjadi di sejumlah terumbu karang dengan melibatkan sejumlah interaksi. Karang yang bertahan di bawah kondisi stres berat dapat menurunkan pertumbuhan dan potensi reproduksinya (Abelson dan Yehiam, 2002).

## 5. Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Karang transplan berpelekat dempul memiliki tingkat pertumbuhan paling baik dengan tinggi akhir sebesar 15,08 cm dan diameternya sebesar 11,84 mm.
2. Penggunaan perekat berbahan dempul memberikan tingkat keberhasilan transplantasi karang paling baik.

## 6. Ucapan Terimakasih

Atas rampungnya artikel yang saya petik dari hasil penelitian Hibah Fundamental ini, maka saya selaku penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak DP2M Dikti atas kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk mengerjakan penelitian ini.

## 7. Daftar Pustaka

Abelson, A., dan Yehiam, S., 2002. Comparison of The Development of Coral and Fish

Communities on Rock Aggregated Artificial Reefs In Eilat Red Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59:122-126.

Ajeng T, Munasik, Diah PW. 2012. *Pengaruh Perbedaan Ukuran Fragmen dan Metode Transplantasi Terhadap Pertumbuhan Karang Pocillopora damicornis di Teluk Awur, Jepara*. Semarang: Journal Of Marine Research Volume 1 Nomor 1 E-Journal UNDIP.

Aspari, D.N.F. 2009. Pertumbuhan Karang Pucuk Bambu (*Issis hippuris* Linnaeus, 1758) Transplantasi pada ERCON (*ELECTROCHEMICAL REEF CONSTRUCTION*).

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.

Borneman, E. 2000. Future Trends and Possibilities in Sustainable Coral Farming. [www.reefs.org](http://www.reefs.org).

Bachtiar. 2001. *Pengelolaan Terumbu Karang*. Mataram: Pusat Kajian Kelautan, Universitas Mataram.

Coremap. 2006. Modul Transplantasi Karang Secara Sederhana. Pelatihan Ekologi Terumbu Karang. Selayar: Coremap fase II.

Goreau, T.J. 1996. Biorock/Mineral Accretion Technology for Reef Restoration, Mariculture and Shore Protection. <http://globalcoral.org.htm> (26 Desember, 2010).

Harris, P, T., Bridge, T., Beaman, R., Webster, J., Nichol, S., dan Brooke, B., 2013. Submerged Banks in The Great Barrier Reef, Australia, Greatly Increase Available Coral Reef Habitat. *ICES Journal of Marine Science*, 70 (2):284-293.

Harriot, V.J. and D.A. Fisk. 1988. Coral Transplantation As Reef Management Option. Proceedings Of the 6th International Coral Reef Symposium 2: 375-379p.

Harianto, Musrin, Asri. *Rehabilitasi Terumbu Karang Akibat Pengeboman Dengan Metode Transplantasi Menggunakan Karang Jenis Acropora Sp*. Palu : Budidaya

Perairan (BDP), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo

- Kudus, A. dan I. Wijaya. 2002. *Transplantasi Biota Karang*. Laporan ke-2 Program Penelitian. IPB. Bogor. 133 hal.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology. An Ecological Approach*. Third Edition. New York: Harper Collins College Publishers.
- McManus, J., Menez, L., Kesner-Reyes, L., Vergara, S., dan Ablan, M., 2000. Coral Reef Fishing and Coral-Algal Phase Shifts: Implications for Global Reef Status. *ICES Journal of Marine Science*, 57 (3):572-578.
- Plomp, Tjeerd. 2010. Educational Design Research: an Introduction. In Tjeerd Plomp and Nienke Nieveen (Ed). *An Introduction to Educational Design Research* (hlm. 9-36) Netherlands: Netzdruk, Enschede an
- Sammarco, P, W., Lirette, A., Tung, Y, F., Boland, G, S., Genazzio, M., dan Sinclair, J., 2014. Coral Communities on Artificial Reefs In The Gulf of Mexico: Standing vs Toppled Oil Platforms. *ICES Journal of Marine Science*, 71 (2): 417- 426.
- Suharsono. 1984. *Pertumbuhan Karang*. Oseana Pusat Penelitian Biologi Laut. LON-LIPI. Jakarta.
- Sutawi, A. 2007. *Tingkat Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Karang Batu (Scleractinia) yang ditransplantasi di Perairan Pantai Pamatata, Kabupaten Selayar*.
- Yudasmara AG, Kariasa N. 2008. *Analisis Ekosistem Terumbu Karang Di Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat*. Laporan Penelitian DIPA. Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.