



---

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

---

TEKNOLOGI TRANSPLANTASI KARANG :  
REKAYASA REPRODUKSI ASEKSUAL *Acropora aspera*  
GUNA MEMPERCEPAT REHABILITASI  
LINGKUNGAN TERUMBU KARANG.

Oleh :

Ir. Wisnu Widjatmoko, MSc. *dkk.*

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO

1999

---

Dibiayai Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan  
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda,  
Nomor : 053/P2PT/DPPM/98/LITMUD/V/1998,  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

## LAPORAN PENELITIAN

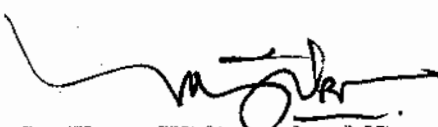
1. a. Judul Penelitian : Teknologi Transplantasi Karang : Rekayasa Reproduksi Aseksual *Acropora aspera* Guna Mempercepat Rehabilitasi Lingkungan Terumbu Karang  
Sub Judul Penelitian : Pengaruh Jarak Penanaman Pada Transplantasi Bagian Cabang Karang *A. aspera* Yang Berbeda  
b. Bidang Ilmu/Teknologi : Pengembangan Iptek  
c. Kategori Penelitian : I dan II
- 
2. Ketua Peneliti  
a. Nama lengkap dan gelar : Ir. Wisnu Widjatmoko, MSc.  
b. Jenis kelamin : Laki-laki  
c. Golongan/Pangkat/NIP : III b / Penata Muda Tk.I / 131 675 261  
d. Jabatan fungsional : Asisten Ahli  
e. Jabatan Struktural : Staf Pengajar  
f. Fakultas / Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelautan / Ilmu Kelautan  
g. Pusat Penelitian : Universitas Diponegoro
- 
3. Susunan Tim Peneliti : Terlampir  
Anggota Peneliti : 2 (dua) orang
- 
4. Lokasi Penelitian : Perairan Karimunjawa
- 
5. Bila penelitian merupakan kerjasama dengan institusi lain, sebutkan  
a. Nama institusi : ...  
b. Alamat : ...
- 
6. Lama Penelitian : 10 bulan
- 
7. Biaya Penelitian : Rp. 4.500.000,- (empat juta lima ratus rupiah)
- 
8. Dibiayai Melalui Proyek : DIP APBN 1998/1999

Semarang, Pebruari 1999

Ketua Peneliti,

Menyetujui,  
Dekan Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Pembantu Dekan I

  
Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA  
NIP. 131 675 256

  
Ir. Wisnu Widjatmoko, MSc.  
NIP. 131 675 261

Mengetahui  
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP  
  
Prof. dr. Satoto  
NIP. 130 368 071  


## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya laporan penelitian ini.

Penelitian ini dapat berlangsung berkat kerjasamayang baik dari tim penelitian maupun dari berbagai pihak yang ikut membantu dalam pelaksanaannya baik berupa tenaga maupun dana. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih terutama kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan melalui Proyek Pengkajian dan Penelitian Dosen Muda, sebagai penunjang Dana Penelitian.
2. Lembaga Penelitian, Universitas Diponegoro yang telah membantu baik dalam pencairan dana hingga pelaksanaan penelitian
3. Saudara Gatot dan Irfan, Mahasiswa Ilmu Kelautan UNDIP Angkatan 1995, yang turut terlibat dalam pelaksanaan penelitian
4. Semua pihak yang turut membantu dalam penelitian hingga selesainya penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya untuk itu penulis menerima saran maupun kritik guna perbaikan laporan penelitian ini dan sebagai pertimbangan dalam pelaksanaan maupun penulisan laporan penelitian selanjutnya.

Harapan kami semoga laporan ini bermanfaat.

Semarang, Pebruari 1999

Penulis

## DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Kontribusi Penelitian .....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ekosistem Terumbu Karang .....	5
2.2. Reproduksi Karang .....	6
2.3. Penyebaran, Penempelan dan Rekrutmen Larva Karang .....	6
2.4. Faktor Pembatas Pertumbuhan Karang .....	7
2.5. Laju Pertumbuhan dan Sedimentasi .....	9
2.6. Pembersihan Sedimen Pada Permukaan Karang .....	10
2.7. Transplantasi Karang .....	11
3. MATERI DAN METODA	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.2. Materi Penelitian .....	12
3.3. Metoda Penelitian .....	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	
4.1.1. Kondisi Ekologis Perairan Gosong Cemara .....	16
4.1.2. Prosentase Penutupan Karang .....	17
4.1.3. Kelulushidupan Karang Transplant .....	19
4.1.4. Laju Pertumbuhan .....	21
4.2. Pembahasan	
4.2.1. Kondisi Ekologis ..	23
4.2.2. Prosentase Penutupan Karang .....	24
4.2.3. Kelulushidupan Karang Transplant .....	25
4.2.4. Laju Pertumbuhan Karang Transplant .....	26
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel :	halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian .....	12
2. Skema Rancangan Percobaan ( $n = 5$ kali ulangan) ..	13
3. Rerata Parameter Ekologis Perairan Gosong Cemara Selama Penelitian ( $n = 3$ , dimana $n =$ ulangan) .....	17
4. Prosentase Penutupan Karang Berdasarkan Bentuk Pertumbuhan Pada Kedalaman 3 meter di Gosong Cemara .....	17
5. Rerata Kelulushidupan Karang Transplant Selama 10 Bulan Pengamatan ( $n = 15$ ) .....	19
6. ANOVA Pengaruh Jarak Penanaman dan Bagian Cabang Terhadap Tingkat Kelulushidupan Karang Transplant .....	20
7. Uji Wilayah Ganda Duncan Pengaruh Jarak Penanaman Terhadap Tingkat Kelulushidupan Karang Transplant .....	21
8. Rerata Laju Pertumbuhan Cabang Karang Transplant pada Akhir Pengamatan Selama 10 Bulan ( $n = 5$ , dimana $n =$ jumlah cabang masing-masing perlakuan yang diambil secara acak) .....	21
9. ANOVA Pengaruh Jarak Penanaman dan Bagian Cabang Terhadap Laju Pertumbuhan Karang Transplant .....	22
10. Uji Wilayah Ganda Duncan Pengaruh Jarak Penanaman Terhadap Tingkat Kelulushidupan Karang Transplant .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	halaman
1. Bagan Penelitian	4
2. Prosentase Penutupan Berdasarkan Grup	19
3. Jumlah Karang Transplant Yang Hidup	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	halaman
1. Peta Lokasi Penelitian di Gosong Cemara, Karimunjawa .....	32
2. Tingkat Kelulushidupan Karang Transplant Pada Akhir Pengamatan ( $n = 3$ , dimana $n =$ jumlah karang transplant tiap blok/ulangan) .....	33
3. Rerata Laju Pertumbuhan Karang Transplant Pada Jarak penanaman dan Cabang yang Berbeda .....	34

**TEKNOLOGI TRANSPLANTASI KARANG :  
REKAYASA REPRODUKSI ASEKSUAL *Acropora aspera*  
GUNA MEMPERCEPAT REHABILITASI LINGKUNGAN TERUMBU KARANG  
(CORAL TRANSPLANTATION : AN ASEKSUAL REPRODUCTIVE ENGINEERING OF  
*Acropora aspera* IN ORDER TO REHABILITATE REEF AREAS)**

Oleh :  
Wisnu Widjatmoko, Ali Djunaidi dan Munasik

## ABSTRAK

Transplantasi karang merupakan suatu usaha guna rehabilitasi terumbu karang yaitu dengan jalan memindahkan patahan koloni dari suatu tempat ke tempat lain yang kondisinya telah rusak. Percobaan di lapangan yang menyangkut transplantasi cabang karang *Acropora aspera* dilakukan di perairan Gosong Cemara, Karimunjawa selama 10 bulan dari bulan April 1998 sampai Januari 1999. Perlakuan yang dilakukan adalah dengan membedakan cabang karang (bagian atas, tengah, dan pangkal dari koloni) dan jarak penanaman (10, 20, dan 30 cm dari dasar perairan) dengan 5 kali ulangan setiap perlakuan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh letak atau tinggi penanaman dari dasar perairan dan bagian cabang terhadap tingkat kelulushidupan (survival rate) dan laju pertumbuhan karang transplant *Acropora aspera*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan menggunakan ANOVA dan Uji Duncan.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa bagian cabang karang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kelulushidupan maupun laju pertumbuhan baik pada jarak 10, 20 maupun 30 cm (ANOVA, F hitung < F tabel), sedangkan jarak penanaman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap kelulushidupan (ANOVA, F hitung = 11,844 > F tabel<sub>0,01</sub> = 0,0001) dan laju pertumbuhan (ANOVA, F hitung = 21,3824 > F tabel<sub>0,01</sub> = 0,00000). Uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan jarak penanaman 30 cm berbeda sangat nyata terhadap jarak 20 dan 10 cm sedangkan antara 20 dengan 10 cm tidak berbeda nyata.

## ABSTRACT

Coral transplantation constituted coral rehabilitation effort with transferred breaking coral colony from one to other places in damaging coral condition. A field experiment involving the transplantation of fragmented clonal branchlets of a reef coral *Acropora aspera* was conducted from April 1998 to January 1999 in Gosong Cemara waters, Karimunjawa. A large colony of *A. aspera* was broken into branchlets of 3 categories i.e. upper, middle, and lower of colony, which were fixed onto cement plates, and then were set in the sea with differences of distance from the bottom such as 10, 20, and 30 centimeters.

The research aimed to investigated survival and growth rate of transplanted corals branchlets. Reseach method was a experiment and the data were analyzed by ANOVA and Duncan Multiple Range Test.

The survival rate of the transplated coral branchlets was higher on 30 cm (ANOVA, F = 11,844 > F tabel<sub>0,01</sub> = 0,0001) comparing 20 and 10 cm but no significantly different between 20 and 10 cm. The growth rate also tended higher on 30 cm (ANOVA, F = 21,3824 > F tabel<sub>0,01</sub> = 0,00000) and no significantly different between 20 and 10 cm. Among the treatments of branchlets, there were no significantly different were occured either survival or growth rate of the transplated coral branchlets.



# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Sekitar 60% terumbu karang di Indonesia telah mengalami kerusakan, dengan demikian tinggal 40% saja yang masih dapat dikategorikan baik. Namun kondisi tersebut diperkirakan akan semakin menurun tiap tahunnya apabila tidak ada pencegahan maupun perbaikan ekosistem terumbu karang (Supriharyono *dkk.*, 1992), dan akibat tidak langsung adalah menurunnya pengunjung (wisatawan) yang datang untuk menikmati keindahan lingkungan terumbu karang.

Studi pendahuluan di berbagai pulau di Kepulauan Karimunjawa yaitu Pulau Kecil, Gosong Cemara, Pulau Burung, Pulau Menjangan Besar dan Kecil, menunjukkan bahwa prosentase penutupan di daerah leeward berkisar antara 45,73 - 61,13 % baik pada kedalaman 3 maupun 10 m (Edinger *dkk.*, 1996; Widjatmoko *dkk.*, 1996a).

Prosentase penutupan karang hidup di lokasi penelitian tersebut terlihat cukup bagus, tetapi hal ini terjadi karena adanya dominasi dari spesies karang tertentu, seperti *Porites cylindrica* (bentuk cabang) yang menutupi hampir 60% pada kedalaman 3 m dan *Pavona cactus* (bentuk daun), sekitar 70 % di kedalaman 10 m, dan bentuk massive yang sering dijumpai dengan ukuran besar adalah *Porites lutea* (Edinger *dkk.*, 1996). Dominasi oleh spesies tertentu pada lokasi tersebut kemungkinan terjadi karena usaha pengambilan karang untuk konstruksi bangunan yang pernah dilakukan sebelumnya, hal ini terlihat dengan banyaknya daerah yang kosong atau rusak bekas penggalian karang.

Secara umum, rekrutiment karang secara alami akan berjalan sangat lambat atau rendah. Rendahnya rekrutiment ini disebabkan karena disamping pertumbuhan karang sangat lambat, rekrutimen karang secara alami hanya tergantung pada jumlah larva (settlement) yang dihasilkan melalui siklus reproduksi seksual; kepadatan; serta sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan seperti tingkat sedimentasi

Sebagai contoh, hasil penelitian tentang penempelan larva karang antara Gosong Cemara dan Lagoon Merica, Karimunjawa didapatkan rerata penempelan larva lebih banyak terdapat di Gosong Cemara (2,7 di daerah leeward dan 9,3 larva di daerah windward) dibandingkan di Lagoon Merica (0,67 larva baik di leeward maupun windward) setelah satu tahun peletakkan substrat.

Hal ini terjadi karena sedimentasi di Gosong Cemara lebih rendah (1,29 mg/cm<sup>2</sup>/hari) dibanding Lagoon Merica (26,25 mg/cm<sup>2</sup>/hari) serta kepadatan karang lebih tinggi di Gosong Cemara. Dari hasil tersebut terlihat bahwa hanya ditemukan 9 juvenile karang per tahunnya, dan hal inipun masih diragukan kelulushidupannya oleh karena percent cover dari biota penempel lainnya (alga, bryozoa, sponge, teritip, bivalvia) semakin bertambah, menutupi hampir 70% substrat di Gosong Cemara dan 94% di Lagoon Merica (Widjajmoko dkk., 1996b).

Dari uraian tersebut diatas menunjukkan bahwa rendahnya rekrutment terjadi karena juvenile karang sangat sensitif terhadap kompetitor dan predator maupun dikarenakan pertumbuhannya yang sangat lambat. Oleh karena itu perlu dicari suatu alternatif untuk memperbaiki maupun memperkaya keanekaragaman terumbu karang secara cepat, hal yang paling tepat adalah dengan merekayasa reproduksi aseksual karang melalui teknik transplantasi.

## 1.2. Perumusan Masalah

Rencana penelitian tentang metode transplantasi ini timbul didasarkan pada banyaknya kondisi terumbu karang di Indonesia yang mengalami kerusakan, kerusakan ini harus segera dicegah jika tidak ingin berkurangnya keanekaragaman hayati dan berkurangnya keinginan pengunjung (wisatawan) untuk melihat keindahan terumbu karang baik dari atas perahu kaca maupun dengan jalan menyelam. Permasalahan timbul oleh karena untuk mencegah atau membiarkan kembali seperti keadaan semula memerlukan waktu yang sangat lama. Hal ini disebabkan karena rekrutment dan pertumbuhan karang yang terjadi secara alami berlangsung sangat lambat.

Transplantasi pada prinsipnya adalah menanam / memindahkan potongan sebagian koloni pada suatu daerah tertentu. Namun

pelaksanaan tidak semudah yang dibayangkan, karena harus pula diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan transplantasi yaitu tingkat kelulushidupan dan pertumbuhannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi dapat berupa faktor internal maupun eksternal, biotik maupun abiotik, seperti kondisi substrat, jenis dan bagian karang transplant, tingkat sedimentasi dan sebagainya.

Dengan dasar permasalahan tersebut kemudian timbul pemikiran untuk mencari suatu cara yang paling cepat dan tepat untuk merehabilitasi kondisi yang rusak, yaitu dengan sistem transplantasi karang yang memanfaatkan proses reproduksi aseksual karang. Berdasarkan hal diatas, maka penelitian ini perlu dilakukan sehingga dapat diperoleh kelulushidupan dan pertumbuhan karang transplant yang tinggi.

Untuk memperjelas permasalahan serta perumusan pemecahan masalah pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan penelitian (gambar 1).

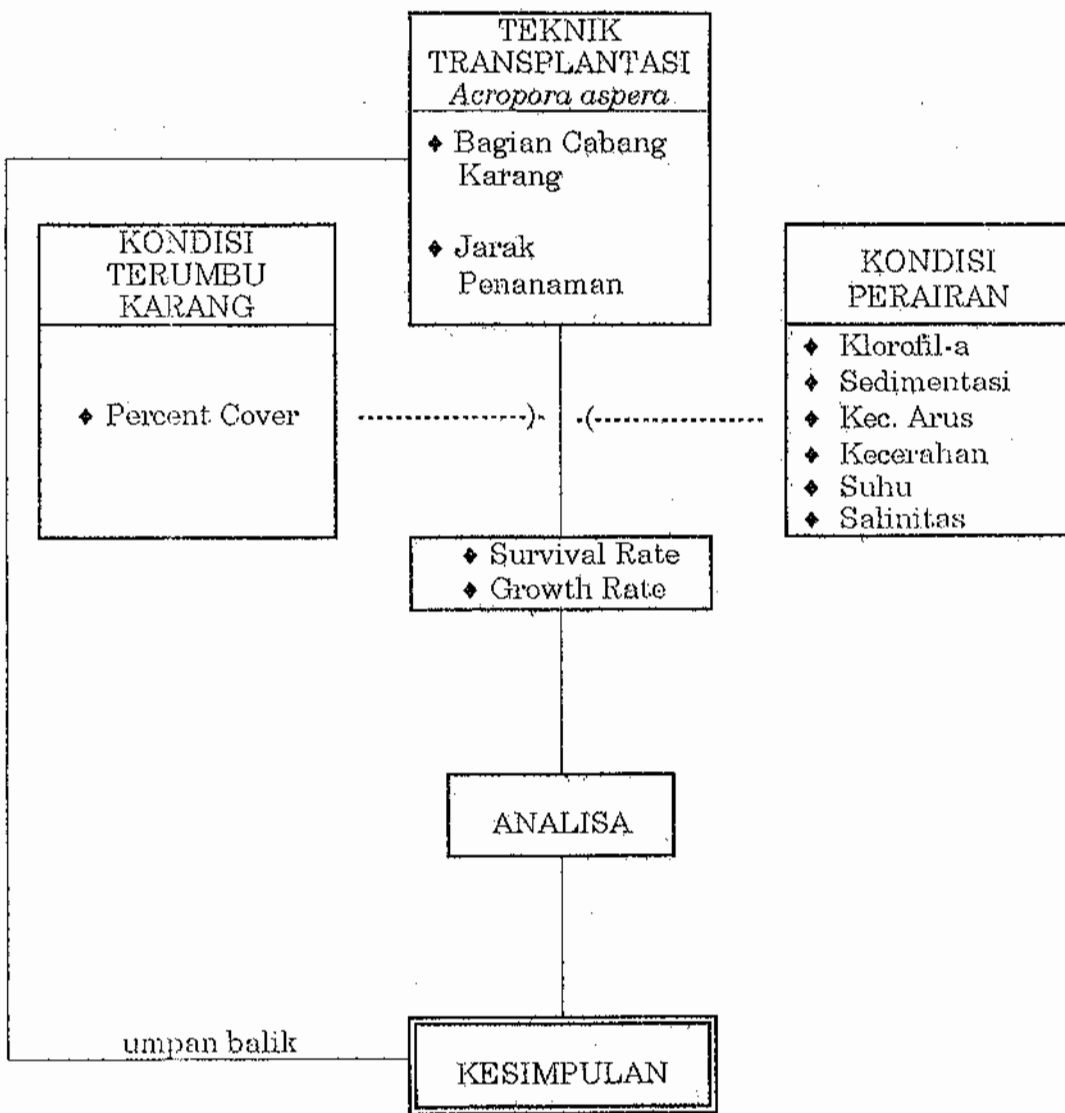
### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Pengaruh letak atau tinggi penanaman dari dasar perairan terhadap tingkat kelulushidupan (survival rate)
2. Bagian cabang karang transplant terhadap laju pertumbuhan karang transplant jenis *Acropora aspera* .

### 1.4. Kontribusi Penelitian

Dengan didapatkannya suatu teknik transplantasi yang baik dan tepat untuk kondisi perairan yang berbeda maka diharapkan teknik tersebut dapat dikembangkan sebagai upaya pengkayaan keanekaragaman hayati dan rehabilitasi lingkungan terumbu karang, yang akhirnya dapat memperbaiki kondisi terumbu karang yang rusak serta secara tidak langsung mampu meningkatkan daya dukung pariwisata bahari.



Keterangan :

- : hubungan tidak langsung
- : hubungan langsung

Gambar 1. Bagan Penelitian