



# Rehabilitasi Terumbu Karang dengan Aplikasi Teknik Propagasi di Desa Pagar Jaya Kabupaten Pesawaran

Eko Efendi\*, Anma Hari Kusuma, Berta Putri, Oktora Susanti.

Ilmu Kelautan, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

**Abstrak.** Ekosistem Terumbu karang yang rusak perlu direhabilitasi dengan berbagai metode yang berkembang. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk rehabilitasi terumbu karang adalah teknik propagasi. Aplikasi teknik propagasi terumbu karang di Desa Pagar Jaya Kabupaten Pesawaran bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Pagar Jaya tentang teknik propagasi terumbu karang untuk merehabilitasi ekosistem terumbu karang. Metode pelaksanaan terdiri dari dua tahapan yaitu penyuluhan dan pelatihan. Metode pelatihan meliputi penyiapan sarana prasarana, pemilihan bibit, pemasangan transplan dan monitoring. Hasil kegiatan diperoleh adanya pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengetahuan masyarakat tentang teknik transplantasi terumbu karang. Hasil penerapan teknik propagasi menunjukkan adanya perkembangan dan pertumbuhan transplan yang dipengaruhi oleh teknik pemilihan bibit yang baik dan benar, pemilihan lokasi penempatan transplan dan pemeliharaan secara teratur.

**Kata kunci:** terumbu karang, rehabilitasi, propagasi, pagar jaya.

## 1. Pendahuluan

Desa Pagar Jaya berada di pesisir pantai Pesawaran, memiliki ekosistem terumbu karang dengan panjang paparan terumbu (*reef flat*) sekitar 100m dari pantai, kecuali di bagian timur terumbu karangnya sangat sempit. Hasil pengamatan transek garis memberikan informasi kondisi yang lebih spesifik. Di Desa pagar Jaya, tutupan karang hidup termasuk kategori jelek, dimana persentase rata-rata karang hidup di daerah *reef top* hanya 17% dan 15% untuk daerah *reef edge*. Persentasi karang mati di daerah *reef top* juga relatif tinggi yakni mencapai 32%.

Degradasi terumbu karang salah satunya akibat kegiatan manusia [1] antara lain: penangkapan ikan dengan menggunakan bahan dan/atau alat yang dapat membahayakan sumber daya ikan dan lingkungannya [2]; penambangan dan pengambilan karang; penangkapan yang berlebihan; pencemaran perairan; kegiatan pembangunan di wilayah pesisir; kegiatan pembangunan di wilayah hulu.

Banyaknya terumbu karang yang rusak dikarenakan ulah wisatawan yang tidak ramah lingkungan dengan melakukan aktivitas *diving* atau *snorkling* yang merusak dan membuang

\* Corresponding author: [eko.efendi@fp.unila.ac.id](mailto:eko.efendi@fp.unila.ac.id)

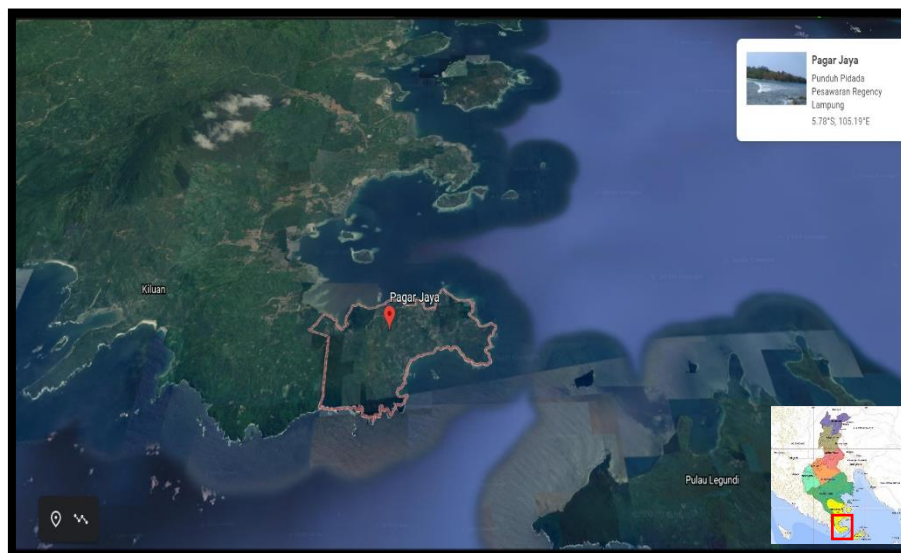
sampah sembarangan. Sampah-sampah ini terutama sampah plastik yang mencemari perairan dan wilayah terumbu karang yang menyebabkan menghambat pertumbuhan terumbu karang. Masih adanya penangkapan ikan dan melakukan jangkar kapal di wilayah terumbu karang yang menyebabkan terumbu karang rusak. Perkembangan wisata bahari harus ditunjang dengan sumberdaya alam yang baik. Kondisi ekosistem terumbu karang menjadi faktor dominan untuk menunjang kegiatan pariwisata terutama snorkling dan diving [3].

Ekosistem terumbu karang walaupun sudah rusak perlu pengelolaan yang serius [4]. Pengelolaan tersebut adalah dengan upaya rehabilitasi kondisi ekosistem yang rusak. Rehabilitasi ekosistem yang rusak dapat dilakukan dengan berbagai metode. Berbagai metode rehabilitasi sudah berkembang diantaranya [5-8]. Berbagai metode tersebut dapat diadaptasi dan disesuaikan untuk kegiatan rehabilitasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Pagar Jaya tentang teknik propagasi terumbu karang untuk menjaga dan merehabilitasi ekosistem terumbu karang.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penerapan IPTEKS merupakan hasil penelitian teknologi transplantasi karang yang telah dilakukan. Penerapan dilakukan melalui pelatihan teknik propasi bagi kelompok dasar wisata di desa Pagar Jaya, Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran, Propinsi Lampung (Gambar 1). Waktu Pelaksanaannya berlangsung dari Bulan April sampai September 2020.



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan di Desa Pagar Jaya Kecamatan Punduh pidada.

### 2.2. Prosedur Kegiatan

#### 2.2.1. Penyuluhan untuk peningkatan pengetahuan masyarakat

Aplikasi teknik propagasi dilakukan dalam bentuk demplot yang dikelola oleh kelompok sadar wisata. Peserta paket pelatihan sebanyak 20 orang yang akan menangani rak sebanyak 10 unit. Materi pelatihan terdiri dari teori dan praktik teknik propagasi. Untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat sebelum dilakukan penyuluhan dilakukan evaluasi awal dengan memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan teknik propagasi terumbu karang. Evaluasi lanjutan dilakukan dengan mengukur tingkat pengetahuan

masyarakat melalui pertanyaan yang sama dengan pertanyaan pada evaluasi awal.

### 2.2.2. Pembuatan rak berbentuk meja.

Dalam kegiatan demplot propagasi, digunakan metode rak besi dan substrat karena lebih kokoh dan kuat serta bernilai ekonomis. Rak ini dibuat dari bahan besi batangan yang kemudian dibentuk menyerupai rangka meja dengan panjang 100cm dan lebar 100cm yang di atasnya ditutupi dengan kbesi tulang beton 6mm disusun membentuk anyaman dengan pengelasan. Rak yang digunakan berfungsi sebagai tempat mengikat substrat.

Substrat yang digunakan terbuat dari campuran pasir dan semen dengan diameter 10cm, dan ketebalan substrat 5cm. Pada bagian tengah substrat terdapat lubang tiang yang terbuat dari pipa PVC  $\frac{3}{4}$  inch setinggi 20cm yang berfungsi sebagai tempat mengikat fragmen karang. Pada bagian samping kiri dan kanan, substrat ini dilengkapi lubang yang berfungsi untuk memasukkan pengikat substrat ke rak. Pengikatan substrat pada kawat dilakukan menggunakan pengikat plastik (*cable ties*).

### 2.2.3. Pengadaan induk dan fragmentasi.

Untuk kegiatan transplantasi induk diperoleh melalui pencarian disekitar lokasi pelaksanaan kegiatan. Induk dipilih dari likasi yang memiliki koloni yang sehat dengan persen penutupan lebih dari 80%. Fragmen karang diambil dari induk dengan menggunakan tang pemotong dengan ukuran 8-10cm. Ukuran ini dipilih untuk memudahkan pengikatan dan penandaan transplan.

### 2.2.4. Pengikatan substrat pada rak.

Substrat yang sudah dibuat dilokasi, diikat terlebih dahulu di rak menggunakan *cable ties* yang bertujuan agar sustrat terikat secara kuat dan tidak akan jatuh atau goyah ketika terkena arus dan selama pengangkutan dari pengikatan fragmen ke lokasi penenggelaman rak.

### 2.2.5. Pengikatan fragmen karang pada substrat.

Fragmen karang yang dikumpulkan kemudian diikat pada substart pada tiang pipa PVC menggunakan *cable ties*. Pengikatan dilakukan di pinggir pantai dalam kondisi rak dan substrat terendam. Hal ini dilakukan agar fragmen tidak terpapar udara atau fragmen akan selalu dalam air guna menghindari stress pada fragmen. Pengikatan dilakukan secara cepat dengan tetap menjaga agar posisi fragamen tegak dan terikat secara kuat pada pipa PVC.

### 2.2.6. Pemindahan rak ke lokasi penanaman.

Setelah fragmen terikat pada substrat, rak tersebut dipindahkan ke lokasi penanaman yang sudah ditentukan dengan menggunakan kapal. Pengangkutan rak menggunakan kapal juga bertujuan untuk mempercepat pemindahan karena dapat mengangkut beberapa rak dalam sekali perjalanan. Pada lokasi yang sudah ditentukan rak diturunkan pada kedalaman 3m dan 5m dengan bantuan penyelam yang menggunakan peralatan SCUBA.

### 2.2.7. Monitoring.

*Monitoring* dilakukan untuk mengamati hasil transplantasi dilakukan setiap minggu. Kegiatan *monitoring* meliputi perawatan transplan dengan cara membersihkan transplan dari lumut dengan cara meyikat, membersihkan dari sampah lain serta melakukan pergantian pada transplan yang rusak atau mati.

## 2.3. Analisis Data

Hasil penilaian pada evaluasi awal dan evaluasi akhir kemudian dihitung dan dianalisis. Untuk mengetahui pengaruh penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat maka hasil penilaian dianalisis menggunakan analisis *varians repeated measurement*. Hasil analisi varian digunakan untuk menentukan hipotesis yang dipilih sebagai kesimpulan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Sebelum kegiatan dilakukan tingkat pengetahuan masyarakat diukur menggunakan borang pertanyaan sebagai evaluasi awal. Masyarakat yang terdiri dari anggota kelompok sadar wisata Desa Pagar Jaya berjumlah 20 orang. Peningkatan tingkat pengetahuan masyarakat dilakukan dengan metode penyuluhan, pemberian modul dan diskusi. Setelah dilakukan penyuluhan, tingkat pengetahuan masyarakat diukur Kembali dengan menggunakan borang pertanyaan yang sama pada evaluasi awal. Untuk melihat apakah kegiatan penyuluhan memberi dampak terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat dilakukan analisis terhadap hasil penilaian. Analisis dilakukan menggunakan metode analisis variansi *repeated measurement*. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil uji pengaruh antara waktu sebelum dan sesudah pelatihan.

	Sumber	db	Rata-rata	F Hitung	Sig.
waktu	Sphericity Assumed	1	57.800	100.038	.000
	Greenhouse-Geisser	1.000	57.800	100.038	.000
	Huynh-Feldt	1.000	57.800	100.038	.000
	Lower-bound	1.000	57.800	100.038	.000

**Tabel 2.** Hasil uji perbandingan berpasangan.

(I) waktu	(J) waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>
2	1	3.400 <sup>*</sup>	.340	.000

Hasil analisis *repeated measurement* dapat dilihat dari nilai *Greenhouse Geiser* yang menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Hal ini berarti bahwa hipotesis yang dipilih adalah  $H_1$ , yaitu adanya pengaruh yang signifikan peningkatan pengetahuan masyarakat sesudah dilakukan penyuluhan. Besarnya pengaruh tersebut diketahui dari hasil uji perbandingan berpasangan dimana pada waktu 2 (setelah penyuluhan) terhadap waktu 1 (sebelum penyuluhan) terlihat adanya peningkatan rata-rata pengetahuan sebesar 3,4 point.

Tingkat pengetahuan masyarakat yang meningkat terjadi pada pengetahuan tentang teknik propagasi secara benar. Hasil diskusi dengan masyarakat sebelumnya sudah mengetahui teknik transplantasi dari berbagai sumber, tetapi detail teknik dan alasannya belum mengetahui secara pasti. Tingkat pengetahuan yang meningkat terutama pada pemilihan induk, pemilihan lokasi penempatan transplan serta metod evaluasi dan monitoring hasil transplan. Dengan adanya peningkatan pengetahuan ini diharapkan masyarakat dapat secara mandiri melakukan kegiatan transplantasi terumbu karang secara swadaya, melakukan monitoring secara rutin, dan pada akhirnya dapat mengembangkannya menjadi budidaya karang hias untuk meningkatkan pendapatan masyarakat melalui penjualan karang hias ataupun dari biaya restribusi pengunjung yang melakukan kegiatan pariwisata.



**Gambar 2.** Proses Penyuluhan dan penyampaian materi tentang teknik propagasi terumbu karang

### 3.2. Pelatihan Budidaya karang Hias

Tahap selanjutnya kegiatan pengabdian masyarakat dalam mengaplikasikan teknologi propagasi terumbu karang pada masyarakat di Desa Pagar Jaya, kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran adalah melakukan kegiatan pelatihan. Dalam pelatihan ini diberikan pengetahuan tentang teknik pelestarian ekosistem terumbu karang melalui tranplantasi. Pada pelatihan ini materi disampaikan dalam bentuk tatap muka, praktik, dan diskusi oleh narasumber.

#### 3.2.1. Pembuatan Sarana dan Prasarana Budidaya

Tahap selanjutnya adalah pembuatan sarana dan prasarana budidaya yang dilakukan oleh narasumber beserta masyarakat. Sarana teknik propagasi terumbu karang berupa rak besi dan substrat yang terbuat dari semen Gambar 3. Rak atau meja transplant berfungsi juga sebagai nursery ground yaitu tempat pembudidayaan bibit dan atau pembesaran bibit yang disesuaikan dengan tujuan transplantasi. Penggunaan rak besi merupakan metode yang sesuai untuk daerah berombak terutama pada musim barat. Metode rak besi digunakan mengingat pada lokasi kegiatan dasar perairan banyak terdapat *rubble* karang mati akibat pengeboman ikan, memiliki arus dan gelombang yang kuat. Kelemahan dari metode ini adalah biaya pengadaan yang relatif besar dan memerlukan biaya tambahan berupa tenaga kerja dan perahu untuk mengangkutnya.



**Gambar 3.** Rak besi dan substrat yang digunakan sebagai tempat meletakkan substrat.

### 3.2.2. Pengikatan substrat pada rak meja

Substrat yang sudah dicetak dan telah kering diikat secara kuat pada rak besi menggunakan *cable ties* (Gambar 4). Setiap rak disisi sebanyak 10 substrat, sehingga dengan jumlah rak yang tersedia akan diperoleh transplan sebanyak 100 buah. Pengikatan substrat diatur jaraknya sedemikian rupa dengan tujuan menciptakan ruang, guna menarik ikan untuk berkumpul disekitar lokasi. Pada tahap awal ini rak dan transplan akan berfungsi sebagai rumpun. Proses pengikatan dilakukan didarat dengan tujuan agar lebih mudah dan lebih cepat dilakukan. Setelah substrat terikat rak kemudian dibawa ke tepi pantai pada posisi rak terendam untuk kemudian dilakukan pengikatan fragmen karang.



**Gambar 4.** Proses pengikatan substrat pada rak.

### 3.2.3. Pengambilan bibit transplan

Pada tahap ini dilakukan pengambilan bibit transplan yang dilakukan oleh masyarakat dibimbing oleh narasumber. Cara pengambilan bibit transplan yang benar, melalui teknik pemotongan dicontoh narasumber agar masyarakat mengetahui bagaimana agar fragmen karang yang akan di transplan dapat hidup dan indukan koloni tidak rusak. Salah satu saran nara sumber adalah untuk tidak menginjak karang selama pemilihan indukan dan pemotongan fragmen, oleh karena itu kemampuan penyelam diharapkan memiliki teknik *bouyancy* yang stabil.

Fragmen karang yang terpotong dimasukkan dalam keranjang kemudian dibawa kepermukaan dan dikumpulkan dalam bok *styrofoam* yang diisi dengan air laut untuk menjaga agar fragmen tidak mengalami stress (Gambar 5). Teknik pemilihan bibit fragmen karang yang akan ditransplan adalah metode petik pilih. Fragmen bakal anakan karang dapat diambil dari koloni karang dengan metode petik pilih. Tujuan metode petik pilih adalah untuk memperoleh anakan karang yang memiliki kualitas yang baik seperti indukannya, tidak mudah stress, rusak ataupun mengalami kematian. Pada kegiatan ini hanya dipilih fragmen dari indukan karang jenis *Acropora*. Jenis ini dipilih karena mudah tumbuh dengan pertumbuhan yang signifikan dalam waktu yang singkat. Ukuran fragmen yang akan ditranplan menjadi faktor penting dalam perkembangan transplan, karena ukran fragmen yang berbeda akan memiliki pertumbuhan yang berbeda [10].



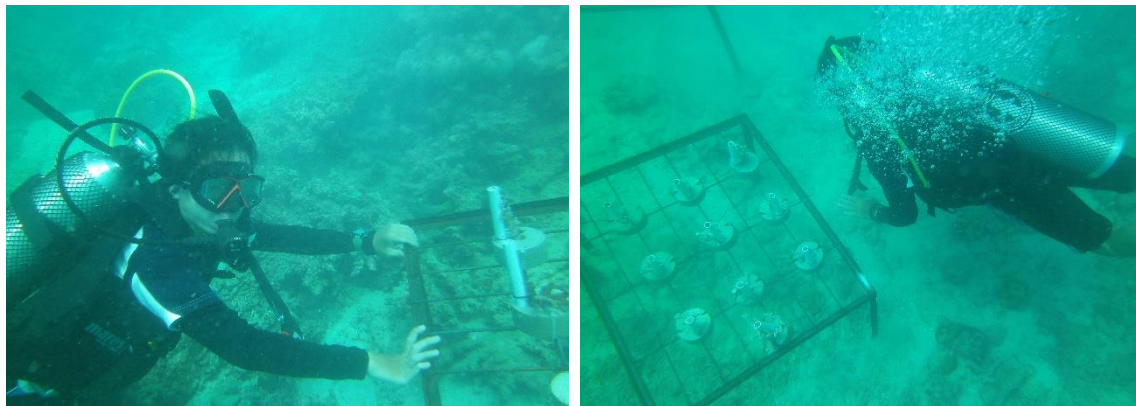
**Gambar 5.** Proses pengambilan fragmen/bibit karang dan ditampung dalam wadah *Styrofoam*.

### 3.2.4. Pengikatan fragmen dan penempatan rak ke lokasi transplantasi

Pengikatan fragmen transplan karang dilakukan di pinggir pantai dengan kondisi rak terendam air laut. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi stres pada fragmen karang akibat terpapar udara, walaupun menurut Suharsono [10] beberapa karang dapat bertahan dalam kurun waktu < 30 menit terpapar udara tergantung dari jenis karangnya.

Pengikatan dilakukan dengan kuat untuk mencegah karang goyah akibat arus dan gelombang. Setelah fragmen transplant diikat pada substrat rak dipindahkan menuju lokasi transplantasi. Lokasi yang dipilih adalah kokasi yang tenang dan tidak terganggu oleh gelombang terutama pada musim angin barat. Kedalaman lokasi antara 3m-5m dibawah kondisi surut terendah. Dasar perairan didominasi rubble dan pasir.

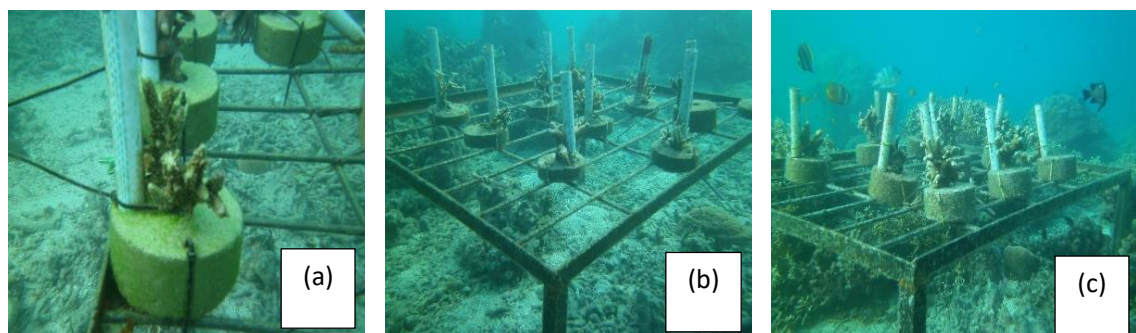
Pemilihan lokasi ini sesuai menurut Suharsono [10] yang menyatakan bahwa lokasi harus memiliki kedalaman minimal 1m ketika surut terendah, dasar perairan didominasi rubble. Pindahkan rak transplan menuju lokasi dilakukan dengan bantuan kapal dengan tujuan agar pemindahan lebih cepat dilakukan. Penempatan pada dasar perairan di lokasi transplantasi dilakukan dengan bantuan peralatan SCUBA oleh penyelam (Gambar 6). Faktor sedimentasi menjadi faktor penting lainnya dalam pemilihan lokasi karena akan menghambat pertumbuhan bahkan kematian pada transplan [11].



**Gambar 6.** Proses penempatan rak transplan pada lokasi yang sudah ditentukan.

### 3.2.5. Monitoring transplan

Untuk merawat transplan dilakukan oleh anggota Pokdarwis secara bergiliran yang jadwalnya diatur atas kesepakatan kelompok. Perawatan ini menjadi faktor yang penting untuk memastikan transplan yang ditanam dapat bertahan hidup dan berkembang. Perawatan dilakukan dengan cara sederhana yaitu menyikat transplan dari organisme yang menempel seperti alga dan atau lumut. Perawatan juga dilakukan dengan membersihkan rak dari organisme penempel, sampah dan lainnya. Hasil perawatan menunjukkan adanya pertumbuhan walaupun belum diukur tingkat pertumbuhan setelah beberapa minggu (Gambar 7).



**Gambar 7.** Perkembangan transplan pada minggu ke-1 (a), minggu ke-3 (b), dan minggu ke-6 (c) setelah transplantasi.

Hasil transplantasi menunjukkan bahwa kegiatan ini bermanfaat terhadap perbaikan ekosistem terumbu karang. Hal ini ditandai dengan hasil pengamatan pada minggu keenam, lokasi transplantasi mulai terdapat sekelompok ikan. Transplan juga menunjukkan adanya pertumbuhan dan tidak mengalami kematian. Lokasi transplantasi juga berfungsi sebagai rumpon untuk perlindungan ikan. Pada awal perkembangan transplan tingkat stress lebih kecil yang ditandai dengan sedikitnya mukus atau lendir pada patahan/luka transplan [12]. Perkembangan transplan yang menunjukkan adanya perkembangan dan pertumbuhan juga didukung dengan kondisi fisik lokasi transplan. Kedalaman lokasi masih memungkinkan intensitas cahaya matahari dapat masuk ke kolom air. Tingkat sedimentasi yang rendah menunjang perkembangan transplan dan menyebabkan tidak adanya penghalang bagi cahaya matahari [13]. Pengamatan visual menunjukkan adanya perbedaan perkembangan transplan hal ini diduga karena ukuran transplan yang berbeda-beda. Menurut Ajeng [14] terdapat perbedaan pertumbuhan pada karang yang ditansplan dengan ukuran fragmen yang berbeda.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang diperoleh maka dapat disimpulkan kegiatan pelatihan dan penyuluhan teknik propagasi terumbu karang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang teknik propagasi dan pentingnya ekosistem terumbu karang. Keberhasilan transplantasi sangat dipengaruhi oleh faktor penanganan fragmen, pemilihan lokasi dan pemeliharaan setelah transplan.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung yang telah mendanai program Pengabdian Masyarakat Unggulan ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Kusumastuti, A. 2004. Kajian Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Terumbu Karang di Perairan Bontang Kuala dan Alternatif Penanggulangannya *Doctoral dissertation*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- [2] Kunzmann, A., and Efendi, Y. 1994. Kerusakan terumbu karang di perairan sepanjang pantai Sumatera Barat. *J. Penelitian Perikanan Laut*, 91, 48-56.
- [3] Ketjulan, R. 2010. *Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Bahari Pulau Hari Kecamatan Loanti Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [4] Rani, C. 2003. Perikanan dan Terumbu Karang yang Rusak: Bagaimana Mengelolanya?. *Bionatura*, 5(2), 218004.
- [5] Amaryillia. 2002. *Transplantasi Karang Acropora formosa Dana dan Hydnophora rigida Dana* :pdf (diakses pada tanggal 2 Maret 2008)
- [6] Santoso, A. D. 2008. Teknologi Konservasi dan Rehabilitasi Terumbu Karang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(3).
- [7] Harianto, H., Musrin, M., and Asri, A. 2014. *Rehabilitasi Terumbu Karang Akibat Pengeboman Dengan Metode Transplantasi Menggunakan Karang Jenis Acropora SP*. In Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Pengabdian Kepada Masyarakat 2013. Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education.
- [8] Subhan, B., Madduppa, H., Arafat, D., and Soedharma, D. 2015. Bisakah transplantasi karang memperbaiki ekosistem terumbu karang?. *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan*, 1(3), 159-164.



- [9] Jipriandi, A. P., dan Irawan, H. 2013. Pertumbuhan Karang *Acropora formosa* Dengan Teknik Transplantasi pada Ukuran Fragmen Yang Berbeda. *Repository UMRAH*.
- [10] Suharsono, 2008. *Bercocok Tanam Karang dengan Transplantasi*. LIPI Press. Jakarta.
- [11] Adriman, A., Purbayanto, A., Budiharso, S., and Damar, A. 2013. Pengaruh sedimentasi terhadap terumbu karang di kawasan konservasi laut daerah bintang timur kepulauan riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(1), 90-101.
- [12] Ketjulan, R. 2013. Kelangsungan hidup karang (*acropora formosa*) pada area yang telah mengalami kerusakan di perairan pulau Hari. *J. Mina Laut Indonesia*, 1(1), 128-133.
- [13] Sammarco, P. W., Lirette, A., Tung, Y. F., Boland, G. S., Genazzino, 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.
- [14] 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 EJournal UNDIP.