

KONSERVASI TERUMBU KARANG DI PULAU SEMPU MENGGUNAKAN KONSEP TAMAN KARANG

(CORAL REEF CONSERVATION USING CORAL GARDEN INITIATIVE IN SEMPU ISLAND)

Oktyas Muzaky Luthfi^{1*}

¹Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran Malang, 65235

*Korespondensi penulis: omuzakyl@ub.ac.id

ABSTRACT

*Tambak Rejo is village in south of Malang has two hamlets there were Dusun Tambak Rejo and Dusun Sendang Biru. This village under Kecamatan Sumbermanjing Wetan which has coast line for 85.92 km. Sendang Biru became center of fisheries activities due to directly facing of Hindian Ocean that rich with pelagic fish such as tuna, tongkol and lobster. In this village there was a Nusantara fisheris landing port that allowed vehicle more than 30 GT lean. 500 m in front Sendang Biru laid a Sempu Natur Preserve that still has origin flora and fauna inside. The red color land in Sendang Biru has proved that this area rich on Fe and Al also many natural carst can be found easely. The aim of this program were to build coral garden in Sempu Island water and to educate community the importance of coral. Coral garden used steel frame with doom and pyramid shape. Coral will have transplanted and tied into frame until growth well. The donor coral was *Acropora* sp (representative of branching coral), *Goniastrea aspera* (massive coral) and *Leptoseris yabei* (foliose coral). We used participatory rural appraisal (PRA) to involve communities in this program.*

Keywords: coral, coral garden, coral reef, Sempu Island and Tambak Rejo

ABSTRAK

Desa Tambak Rejo memiliki 2 dusun yaitu Dusun Tambak Rejo dan Dusun Sendang Biru, dan secara administrative desa ini masuk dalam Kecamatan Sumbermanjing Wetan, yang memiliki garis pantai terpanjang 85,92 km di Kabupaten Malang. Aktivitas perikanan dan wisata berada di Dusun Sendang Biru, yang secara geografis berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, di dusun inilah terdapat pelabuhan perikanan nusantara dan cagar alam Pulau Sempu. Juga terdapat kegiatan wisata bahari di pantai Sendang Biru yang memiliki pasir putih. Selain potensi pantai yang eksotis, desa ini memiliki tanah yang subur yang kaya akan Fe dan Al serta ekologi karst yang masih alami. Luaran dari kegiatan pengabdian ini adalah berupa produk taman karang yang diletakkan di kedalaman 5-7 m di perairan P. Sempu. Taman karang ini merupakan kerangka besi berbentuk doom dan bentuk mahkota yang diatasnya diletakkan fragmen karang hidup dengan berbagai *life form*. Karang diikat menggunakan kabel ties sehingga akan tahan apabila terkena arus. Jenis karang yang akan digunakan adalah jenis *Acropora hyacinthus* dengan bentuk pertumbuhan tabulate (meja), *Goniastrea aspera* berbentuk massive (karang batu) dan *Leptoseris yabei* berbentuk folious (daun). Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *participatory rural appraisal* (PRA) yaitu

melibatkan masyarakat secara langsung dalam semua proses kegiatan.

Kata kunci: karang, taman karang, terumbu karang, Pulau Sempu dan Desa Tambak Rejo

PENDAHULUAN

Terumbu karang di selatan Jawa Timur tersebar hampir diseluruh perairan laut selatan, dimulai dari kawasan timur yakni Banyuwangi, Jember, Malang, Tulungagung hingga Pacitan yang merupakan kabupaten paling barat. Tidak semua perairan selatan Jawa dapat ditumbuhi terumbu karang dikarenakan karang sebagai penyusun terumbu karang memerlukan kondisi perairan yang spesifik semisal arus dan gelombang tidak terlalu keras, perairan yang jernih dengan sedikit sedimentasi, tidak ada polutan, kadar nutrient yang rendah dan temperature laut diantara 29-31 °C (Veron, 2000). Karang adalah binatang yang sangat rentan akan kerusakan, kenaikan suhu air laut sebesar 1 °C diatas rerata normal akan membuat karang menjadi bleaching dan dapat menimbulkan efek kematian. Jumlah sedimen diperairan melebihi 79–234 mg cm⁻² akan membuat karang mengalami kematian (Erftemeijer *et al.*, 2012). Karang juga sangat peka terhadap racun sianida yang biasa digunakan nelayan untuk mencari lobster. Karang akan mengalami kematian dalam 30 menit apabila terkena sianida sebesar 10 ppt (Jones, 1997).

Terumbu karang yang masih ditemukan hanya berada di wilayah perairan Malang Selatan dan Tulungagung. Di Malang selatan terumbu dengan tutupan kurang dari 50% ditemukan di dua lokasi yaitu Kondang Merak (27, 29%)(Luthfi, 2009) dan Sendang Biru (P. Sempu) sebesar 36% (Luthfi, 2015).

Terumbu karang di perairan Sendang Biru dapat ditemukan di sekitar Pulau Sempu dan pinggiran tebing sebelah barat dan timur daratan utama. Terumbu karang di Sendang Biru menjadi lahan bagi para nelayan tradisional (jukung dan pancing) untuk mencari ikan dan invertebrate lainnya. Kondisi terumbu karang di Sendang Biru terus mengalami degradasi, hal ini dapat dilihat dari tutupan karang hidupnya yang terus mengalami penurunan. Ada beberapa factor dengan derajat yang berbeda-beda memberikan kontribusi pada kerusakan ekosistem terumbu karang di Sendang Biru. Satu, adanya praktek *destructive fishing*, yakni menggunakan alat-alat dan bahan yang dapat merusak ekosistem terumbu karang, semisal nelayan kompresor yang masih menggunakan apotas/ sianida untuk mencari lobster. Lobster yang hidup didaerah karang akan mudah ditangkap hidup-hidup dengan menggunakan bahan tersebut, namun sianida menjadi ancaman bagi kesehatan karang. Kedua, pariwisata, dimana Sendang Biru dan Pulau Sempu menjadi tujuan wisata bahari bagi masyarakat luas. Kegiatan wisatawan seperti memancing, kanoing dan diving di lokasi terumbu karang banyak memberikan efek negatif terhadap pertumbuhan karang, karena banyak ditemukan karang patah akibat kegiatan wisata bahari. Beberapa wisatawan juga banyak berdiri di karang batu Porites ketika surut terendah dan membolak-balik karang untuk mencari keong laut untuk dijadikan souvenir. Ketiga, sedimentasi, aliran air dari darat ketika musim hujan banyak membawa sedimen dan akan membuat perairan menjadi keruh. Sedimen akan mengurangi penetrasi sinar matahari sehingga akan mengurangi fotosintesis alga simbiosis yang hidup dalam jaringan tisu karang, selain itu sedimen akan menutup polip karang, berakibat karang

tidak bisa mengambil makanan dari perairan sehingga akan menimbulkan kematian (Fabricius, 2005).

Mengembalikan ekosistem secara cepat dan alami memerlukan waktu yang tidak sebentar. Pertumbuhan karang yang berkisar 10 cm/ bulan untuk jenis karang bercabang dan 1-3 cm/ bulan untuk jenis karang batu. Teknologi transplantasi karang diperkenalkan para ahli ekologi sejak 1975 (Lindahl, 2003) dan metode ini telah diadopsi oleh banyak negara. Taman karang didefinisikan sebagai pembuatan kawasan perairan yang tidak memiliki tutupan karang dikarenakan suatu hal menggunakan metode seksual (juvenile karang) atau aseksual (transplantasi karang) dengan menggunakan media tertentu (Epstein *et al.*, 2001). Pada kegiatan ini digunakan metode transplantasi karang yaitu dengan mengambil sebagian koloni karang, fragmen, yang kemudian fragment diikatkan atau ditempelkan pada media tersendiri agar menjadi koloni baru.

Tujuan dari kegiatan ini adalah: 1.) Membuat taman karang dengan media dari bahan besi; 2.) Memberikan pengetahuan kepada kelompok nelayan dan masyarakat Sendang Biru mengenai jenis karang dan cara transplantasinya,

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 21 - 24 November 2013. Bertempat di Pantai Sendang Biru (Gambar 1) yang dihadiri oleh 11 mahasiswa, 30 karyawan PJB UP Brantas dan 30 nelayan. Lokasi taman karang terletak di Watu Mejo 1 (08°25'44,6" LS) dan Watu Mejo 2 (112°41'50,4" BT).

Pengenalan Jenis-Jenis Karang

Pengenalan jenis-jenis karang di Sendang Biru dilakukan dengan metode

focus group discussion (FGD), sebanyak 30 peserta dibagi menjadi 3 group besar. Kombinasi antara *game* dan materi diberikan agar peserta yang benar-benar awam tidak merasa jenuh. Pengenalan jenis-jenis karang diawali dengan berbagai macam bentuk pertumbuhan karang yang berada di perairan Sendang Biru. Kemudian dikenalkan biologi karang dan system reproduksi karang secara sekilas.



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan P. Sempu Kab. Malang

Pelatihan metode transplantasi karang

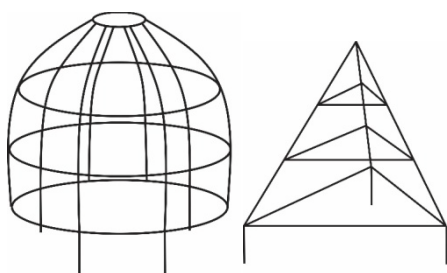
Peserta dikenalkan dengan teknik transplantasi karang yang benar, dimulai dengan pemilihan indukan (donor), dalam hal ini karang yang akan dipergunakan sudah ditentukan, untuk mengurangi resiko kerusakan karang yang lebih luas dilokasi nantinya. Jenis karang yang akan digunakan adalah berasal dari lokasi transplantasi yaitu *Acropora* sp dengan bentuk pertumbuhan tabulate (meja), *Goniastrea aspera* berbentuk massive (karang batu) dan *Leptoseris yabei* berbentuk folious (daun). Selanjutnya adalah cara *prooning* atau pemotongan fragmen. Fragment karang didapatkan dari induk dengan panjang 5-10 cm. terakhir adalah melatih cara mengikat fragment pada media besi.

Pelatihan Pembuatan Taman Karang

Media untuk taman karang adalah besi ulir ukuran 16 mm dengan berat

1,578 kg/m. Media berbentuk doom dan piraminda. Doommemiliki ukuran diameter 1,8 m dan tinggi 2 m dan piramida spesifikasi panjang 1,8 m, lebar 1,5 m, dan tinggi 1,8 m. Pada sesi ini masyarakat dan peserta dilatih cara *deploying* (penenggelman) media kedalam air yang benar. Dilanjutkan dengan cara pengikatan fragment karang diatas media. Pengikatan adalah teknik yang penting, ketika fragment terikan terlalu kuat maka kemungkinan besar akan patah dan apabila pengikatan terlalu longgar fragment akan jatuh terkena arus.

Hari pertama dan kedua peserta diajarkan simulasi darat teknik pemilihan indukan, pemotongan fragmen karang, penenggelman media, pengikatan fragment karang pada media dan cara perawatan karang.



Gambar 2. Ilustrasi bentuk media taman karang doom (kiri) dan piramida (kanan)

HASIL

Penurunan Media

Total ada 6 media karang yang harus diturunkan ke Watu Mejo 1 dan Watu Mejo 2. Untuk membawa 6 media ini dibutuhkan 2 kapal besar dan 1 *rubber boat* sebagai pemandu. Untuk efisiensi tim pembuatan taman karang di bagi menjadi 2 yang masing-masing memiliki 4 orang diatas kapal bertugas sebagai perlengkapan, 3 orang stand by di permukaan air dengan pelampung dan snorkeling yang bertugas sebagai komonikator dan 6 penyelam dengan 4 orang penyelam bertugas menyiapkan media ke substrat perairan dan 2

penyelam mencari fragment karang. Karena media berukuran besar dan berat maka teknik yang digunakan adalah *slow deploying* yaitu menggunakan tali dan pelampung agar media dapat jatuh tepat pada lokasi yang telah ditentukan, juga metode ini dapat meminimalkan terjadinya resiko kecelakaan kerja. Media diletakkan pada kedalaman 5-7 meter parallel dengan garis pantai pada substrat pasir. Jarak antar media adalah 1,5 – 2 m.

Tiga buah frame besi berbentuk doom di tempatkan pada Watu Mejo 1 dan 3 buah media berbentuk piramida ditempatkan di Watu Mejo 2. Ketika proses penurunan dan penataan, 2 orang penyelam melakukan pemotongan fragmen dari karang induk sebanyak 24 fragment untuk kemudian diikatkan pada media berbentuk doom dan 9 fragmen karang untuk diikatkan pada media berbentuk pyramid.

Fragmen karang yang digunakan pada kegiatan ini tidak sesuai yang direncanakan yaitu mewakili dari 3 bentuk pertumbuhan yaitu: karang bercabang, berbentuk massive atau batu dan berbentuk daun. Perubahan dilakukan untuk efisiensi waktu dan tenaga, sehingga karang yang digunakan hanya berasal dari *Acropora* (karang bercabang) dan *Leptoseris* (berbentuk daun). Untuk karang massive tidak jadi ditransplant karena butuh waktu lama untuk memecahkannya dan apabila cara memecahkan salah, karang akan menjadi fragmen kecil-kecil yang akan membuat kematian pada karang donor.

Transplantasi Karang

Karang donor atau disebut juga sebagai karang indukan berasal dari Watu Mejo 1 dan Watu Mejo 2. Dilapangan peserta diajarkan cara menjaga *buoyancy* atau kesetimbangan pada saat menyelam. Kesetimbangan saat menyelam menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam

transplantasi, karena ketika seorang penyelam sedang melakukan aktifitas pemotongan atau pengikatan karang pada substrat dan tidak memiliki kesetimbangan yang bagus maka yang terjadi adalah terjadi benturan antara penyelam dan karang yang akan mengakibatkan karang patah.

Proses transplantasi dilakukan oleh 6 orang penyelam yakni mengikat setiap fragmen ke persilangan pada setiap frame besi. Kawat tembaga dengan diameter 1 mm digunakan untuk pengikat fragment karang. Penggunaan kawat ini memiliki keuntungan yakni diameter yang kecil sehingga mengurangi gesekan pada polip fragment, kedua kawat tembaga bersifat elastis sehingga ketika digunakan sebagai pengikat tidak mudah putus dan ketiga kawat ini tidak mudah berkarat. Fragment diikat dengan 2 kali lilitan dan kemudian penguncian dengan cara mengulir kawat tembaga searah dengan jarum jam sebanyak 4 putaran.

PEMBAHASAN

Perairan di P. Sempu memiliki jenis terumbu berbentuk jurang (reef slope), kedalaman perairan dari dangkal langsung drop kedalam dengan sudut elevasi lebih dari 30 derajat. Kondisi ini akan



Gambar 3. Teknik pengikatan fragment karang pada media

mempengaruhi kondisi arus, transport sediment, penetrasi cahaya matahari,

perputaran nutrient dan oksigen serta makhluk hidup yang berada didalamnya. Kemiringan dasar perairan juga menjadi factor pembatas yang penting, semakin tinggi kecuraman maka jumlah karang yang hidup disuatu perairan semakin sedikit apabila dibandingkan dengan daerah yang flat. Demikian juga karang yang ada diselat Sempu, yang jumlahnya sedikit dan tesebar didaerah yang memiliki kontor datar. Dan jenis karang yang adapun khas yakni berbentuk melebar (carpet) (Riegl dan Piller, 2000). Sebelah timur dari P. Sempu memiliki dasar perairan lebih landai dibandingkan dengan sebelah barat, sehingga cocok untuk pembuatan taman karang (coral garden).

Karang *Acropora* sp dan *Leptoseris yabei* yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis yang sering digunakan untuk rehabilitasi terumbu karang karena sifatnya yang mudah beradaptasi dengan lingkungan dan memiliki pertumbuhan yang cepat. Di Filipina *Acropora microphthalma*, *A. echinata*, *A. abrolhosensis*, *Montipora foliosa*, *Pavona cactus* and *Porites cylindrica* sukses digunakan untuk merehabilitasi ekosistem terumbu karang di Pulau Hundred dengan kelulus hidupan tertinggi adalah *Porites cylindrica* sebesar 30% disebelah utara dan 57% dibagian tengah pulau (Palomar *et al.* 2009). *Acropora* sp juga merupakan jenis karang yang banyak ditransplan karena kecepatan pertumbuhannya, Lirman (2000) menyatakan bahwa karang jenis *Acropora* dapat tumbuh secara alami dengan laju pertumbuhan 6,9 cm/tahun. Pada kegiatan ini karang *Acropora* sp memiliki pertumbuhan sebesar 5,23 cm²/bulan, dapat dikatakan laju pertumbuhan karang di perairan P. Sempu sangat tinggi.

Rusaknya karang terumbu karang di wilayah perairan P. Sempu hampir sama penyebabnya yaitu adanya factor tekanan dari manusia yang lebih dominan seperti kegiatan wisata berjalan dan mencari

kerang ketika surut terendah, berdiri dan menginjak karang ketika snorkeling atau berenang. Epstein, et al(2001) menyatakan bahwa kegiatan SCUBA diving, snorkeling dan menginjak-nginjak area terumbu adalah kegiatan yang banyak dilakukan wisatawan di seluruh dunia. Kegiatan tersebut jelas memberikan dampak negatif pada persent tutupan karang hidup, ukuran koloni karang dan pecahnya koloni karang menjadi kecil-kecil. Solusi dari adanya ancaman ini adalah perlunya penataan pada semua daerah ekosistem terumbu karang. Ada istilah no take zone area, dimana daerah ini adalah daerah konservasi terumbu karang dan tidak diperbolehkan orang masuk kedalam zona ini. Selanjutnya ada kegiatan monitoring coral garden yang telah dibuat.

Pembuatan taman karang dengan transplantasi in situ memiliki keuntungan yaitu: murah dan mudah yakni tidak memerlukan pergantian air karena akan ada sirkulasi secara alami. Karang transplan memerlukan banyak oksigen dan cahaya cukup untuk proses recovery dan penyembuhan luka akibat di potong (Anthony, and Hoegh-Guldberg, 2003). Keuntungan selanjutnya adalah pemeliharaan yang murah, berbeda dengan sistem ex situ yang harus memindahkan fragmen karang kedalam bak penampungan yang membutuhkan biaya perawatan tinggi dan setelah besar baru akan dipindah ke alam.

Pemilihan indukan (coral donor) perlu memperhatikan: diameter minimal, 40 cm untuk karang bercabang dan berbentuk daun serta 30 cm untuk jenis karang batu. Pengambilan fragmen dari karang induk sebaiknya juga tidak melebihi 10% dari luasan atau diameter karang induk. Dikarenakan pengambilan lebih dari 10% koloni induk akan membuat karang stress dengan banyaknya luka dan dapat menimbulkan kematian. Pemotongan cabang pada karang

Stylophora pistillata akan mengakibatkan kematian dan menurunnya produktifitas karang, akibat jangka panjangnya adalah mengurangi materi genetic pada karang induk (Epstein et al., 2001)

KESIMPULAN

Coral garden pada tahun kedua dilaksanakan di Watu Mejo 1 dan Watu Mejo 2 yang memiliki dasar perairan landai dan memiliki karang donor tidak begitu jauh dari peletakan kerangka besi. Bentuk kerangka besi yang ditenggelamkan adalah berbentuk doom dan piramida yang memiliki dasar lebar sehingga tahan terhadap hempasan arus. Masyarakat peserta pelatihan telah mendapatkan wawasan baru mengenai karang sebagai penyusun utama terumbu karang dan telah mengetahui juga bagaimana proses pembuatan taman karang dimulai dari tahap pemilihan indukan, pemotongan, penempelan dan perawatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kelompok studi terumbu karang yang telah membantu pelaksanaan kegiatan di lapangan, Pokwasmas GOAL di Sendang Biru dan rekan-rekan dosen Ilmu Kelautan UB (Ade Yamindago, Dhira Saputra K dan M. Arif As'adi). Kegiatan ini mendapatkan *support financial* dan peralatan selama dari program CSR PT. PJB UP Brantas tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

Anthony, K.R.N. and Hoegh-Guldberg, O., 2003. *Variation in coral photosynthesis, respiration and growth characteristics in contrasting light microhabitats: an analogue to plants in forest gaps and understoreys?*. Functional Ecology, 17(2), pp.246-259.

- Epstein, N., Bak, R.P.M. and Rinkevich, B., 2001. *Strategies for gardening denuded coral reef areas: the applicability of using different types of coral material for reef restoration*. Restoration Ecology, 9(4), pp.432-442.
- Erftemeijer, P.L., Riegl, B., Hoeksema, B.W. and Todd, P.A., 2012. *Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: a review*. Marine Pollution Bulletin, 64(9), pp.1737-1765.
- Fabricius, K.E., 2005. *Effects of terrestrial runoff on the ecology of corals and coral reefs: review and synthesis*. Marine pollution bulletin, 50(2), pp.125-146.
- Jones, R.J., 1997. *Effects of cyanide on coral*. SPC Live Reef Fish Information Bulletin, 3, pp.3-8.
- Lindahl, U., 2003. *Coral reef rehabilitation through transplantation of staghorn corals: effects of artificial stabilization and mechanical damages*. Coral reefs, 22(3), pp.217-223.
- Lirman, D. 2000. *Fragmentation in the branching coral Acropora palmate (Lamarck): growth, survivorship, and reproduction of colonies and fragments*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 251(1), 41-57.
- Luthfi, O. M. 2009. Bentuk Pertumbuhan Karang Di Wilayah Rataan Terumbu (Reef Flat) Perairan Kondang Merak, Malang, Sebagai Strategi Adaptasi Terhadap Lingkungan. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan VI ISOI 2009. Jakarta. Hal 109-117.
- Luthfi, O.M., Novita M and Alfian J. 2015. *Growth Rate of Staghorn Coral (Acropora) on Coral Garden Program at Sempu Nature Reserve Malang*. Research Journal of Life Science, 2(2).
- Palomar, M. J. S., Yap, H. T., & Gomez, E. D. 2009. *Coral transplant survival over 3 years under different environmental conditions at the Hundred Islands, Philippines*. Philippine Agricultural Scientist, 92(2), 143-152.
- Riegl, B., & Piller, W. E. (2000). *Reefs and coral carpets in the northern Red Sea as models for organism-environment feedback in coral communities and its reflection in growth fabrics*. Special Publication-Geological Society of London, 178, 71-88.
- Veron, J.E.N., 2000. *Corals of the World, vol. 1–3*. Australian Institute of Marine Science, Townsville.