



BERITA RESMI PATEN SEDERHANA SERI-A

No. BRP686/S/XII/2020

PENGUMUMAN BERLANGSUNG SELAMA 2 (DUA) BULAN
SEJAK TANGGAL DIUMUMKANNYA PERMOHONAN
SESUAI DENGAN KETENTUAN PASAL 123 AYAT (2)
UNDANG-UNDANG PATEN NOMOR 13 TAHUN 2016

DITERBITKAN BULAN DESEMBER 2020

DIREKTORAT PATEN, DTLST, DAN RD
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA REPUBLIK INDONESIA

BERITA RESMI PATEN SEDERHANA SERI-A

No. 686 TAHUN 2020

**PELINDUNG
MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA**

TIM REDAKSI

Penasehat	:	Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
Penanggung jawab	:	Direktur Paten, DTLST, dan RD
Ketua	:	Kasubdit Permohonan dan Publikasi Paten
Sekretaris	:	Kasi Publikasi dan Dokumentasi Paten
Anggota	:	Staf Seksi Publikasi dan Dokumentasi

Penyelenggara

Direktorat Paten, DTLST, dan RD
Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual

Alamat Redaksi dan Tata Usaha

Jl. H.R. Rasuna Said Kav. 8-9
Jakarta Selatan 12190

Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Website : www.dgip.go.id

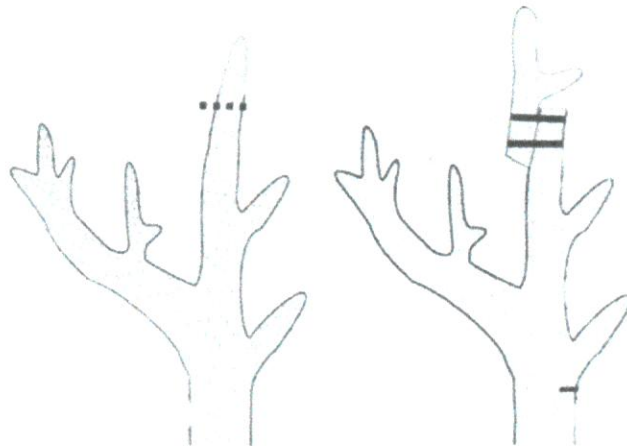
(51) I.P.C :

(21) No. Permohonan Paten : S00202001241	(71) Nama dan Alamat yang mengajukan Permohonan Paten : LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN JL. PERINTIS KEMERDEKAAN Km. 10, TAMALANREA, MAKASSAR
(22) Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 12/02/2020	Nama Inventor :
(30) Data Prioritas :	(72) Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si, ID Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si, ID Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si., ID
(31) Nomor (32) Tanggal Prioritas (33) Negara	(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten : LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN JL. PERINTIS KEMERDEKAAN Km. 10, TAMALANREA, MAKASSAR
(43) Tanggal Pengumuman Paten : 05/11/2020	

(54) Judul Invensi : TEKNIK TRANSPLANTASI KARANG BATU MENGGUNAKAN SUBSTRAT ALAMI KERANGKA KARANG MATI

(57) Abstrak :

Invensi ini terkait dengan upaya pemulihan terumbu karang dari kerusakan, terutama akibat coral bleaching atau pemangsaan corallivora. Dalam peristiwa tersebut, banyak karang yang mati dengan kerangka koloni yang masih utuh. Kerangka tersebut dapat digunakan sebagai media pelekatan dalam mempercepat proses pemulihan. Karang yang banyak mengalami kematian, umumnya berbentuk masif (*Porites* sp.), branching (*Acropora* sp.), dan meja/tabulate (*Acropora* sp.). Ke-3 bentuk tersebut efektif digunakan sebagai media pelekatan dengan teknik sederhana, cepat, dan ekonomis. Penggunaan karang masif hanya dengan paku beton dan kabel ties, sedangkan pada karang bercabang dan meja hanya dengan kabel ties. Hasil uji coba pada 3 jenis karang uji (*Acopora nobilis*, *A. formosa*, dan *Pocillopora cylindrica*) menunjukkan pertumbuhan mutlaknya tidak berbeda nyata dengan karang alami. Demikian pula terhadap kelangsungan hidupnya, tergolong tinggi, yaitu >85%.



Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat Alami Kerangka Karang Mati

ID : S00202001241

Kategori : paten sederhana | Tahun Permohonan :2020

Patent Holder : LPPM Universitas Hasanuddin

Inventor :

CHAIR RANI

(40)



Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat Alami Kerangka Karang Mati

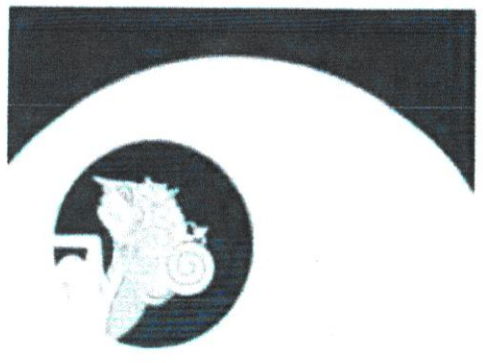
ID : S00202001241

Kategori : paten sederhana | Tahun Permohonan :2020

Patent Holder : LPPM Universitas Hasanuddin

Inventor :

ABDULHARIS



Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat Alami Kerangka Karang Mati

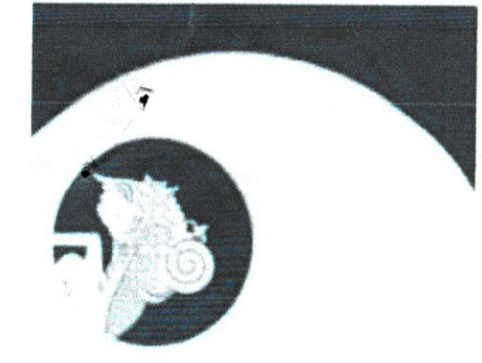
ID : S00202001241

Kategori : paten sederhana | Tahun Permohonan :2020

Patent Holder : LPPM Universitas Hasanuddin

Inventor :

AHMAD FAIZAL



FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)

Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: S00202001241	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 12-FEB-20
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: PATEN SEDERHANA	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 4
		Jumlah halaman <i>Total page</i>	: 9
Judul <i>Title</i>	: TEKNIK TRANSPLANTASI KARANG BATU MENGGUNAKAN SUBSTRAT ALAMI KERANGKA KARANG MATI		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Invensi ini terkait dengan upaya pemulihan terumbu karang dari kerusakan, terutama akibat coral bleaching atau pemangsaan corallivora. Dalam peristiwa tersebut, banyak karang yang mati dengan kerangka koloni yang masih utuh. Kerangka tersebut dapat digunakan sebagai media pelekatan dalam mempercepat proses pemulihan. Karang yang banyak mengalami kematian, umumnya berbentuk masif (<i>Porites sp.</i>), branching (<i>Acropora sp.</i>), dan meja/tabulate (<i>Acropora sp.</i>). Ke-3 bentuk tersebut efektif digunakan sebagai media pelekatan dengan teknik sederhana, cepat, dan ekonomis. Penggunaan karang masif hanya dengan paku beton dan kabel ties, sedangkan pada karang bercabang dan meja hanya dengan kabel ties. Hasil uji coba pada 3 jenis karang uji (<i>Acopora nobilis</i> , <i>A. formosa</i> , dan <i>Pocillopora cylindrica</i>) menunjukkan pertumbuhan mutlaknya tidak berbeda nyata dengan karang alami. Demikian pula terhadap kelangsungan hidupnya, tergolong tinggi, yaitu >85%.		

Permohonan PCT (PCT Application)

Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:

Pemohon (Applicant)

Name (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN Km. 10, TAMALANREA, MAKASSAR	0411588888 pusathaki@yahoo.com

Penemu (Inventor)

Nama (Name)	Warganegara (Nationality)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)
Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si	Indonesia	Jl. Kutacane 2 No 20, Perumahan Bukti Baruga Kecamatan Manggala, Kota Makassar 90234, Sulawesi Selatan	erickch_rani@yahoo.com 08124288680
Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si	Indonesia	Kompleks Unhas Antang, Jl.Sipil Raya D/13, Kota Makassar 90234, Sulawesi Selatan	haris_pagala@yahoo.co.id 0811444812

Dr. Ahmad Faizal, S.T.,
M.Si. Indonesia

Perumahan Dosen Unhas
Tamalanrea, GB 57 B,
Kec. Tamalanrea,
Makassar 90245, Sulawesi
Selatan

akh_faizal@yahoo.co.id
08114441469

Data Prioritas (Priority Data)

Negara (Country)	Nomor (Number)	Tanggal (Date)
---------------------	-------------------	-------------------

Kuasa/Konsultan KI (Representative/ IP Consultant)

Nama (Name)	Alamat (Alamat)	Surel/Telp. (Email/Phone)
LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN Km. 10, TAMALANREA, MAKASSAR	pusathaki@yahoo.com 0411588888

Lampiran (Attachment)

GAMBAR

GAMBAR YANG DITAMPILKAN

ABSTRACT

SURAT PENGALIHAN HAK ATAS
INVENSI

SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN
INVENSI OLEH INVENTOR

DOKUMEN LAINNYA

KLAIM

DESKRIPSI

Detail Pembayaran (Payment Detail)

No	Nama Pembayaran	Sudah Bayar	Jumlah Data
1.	Pembayaran Permohonan Paten	<input checked="" type="checkbox"/>	-
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	<input type="checkbox"/>	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	<input type="checkbox"/>	-
4.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	<input type="checkbox"/>	-
5.	Pembayaran Pemeriksaan Substantif	<input checked="" type="checkbox"/>	-

Jakarta, 12 Februari 2020
Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative

Tanda Tangan /

DRAFT PATEN

**Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat
Alami Kerangka Karang Mati**

CHAIR RANI

ABDUL HARIS

AHMAD FAIZAL

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

LEMBAR IDENTITAS

KETUA / INVENTOR 1

NAMA LENGKAP (GELAR) : Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si
ALAMAT LENGKAP : Jl. Kutacane 2 No 20, Perumahan Bukti Baruga – Antang
Makassar
KODE POS : 90234
FAKULTAS/UNIVERSITAS : Ilmu Kelautan dan Perikanan/Universitas
Hasanuddin
PEKERJAAN : Staf Pengajar Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin
No. HP/ EMAIL : 08124288680/erickch_rani@yahoo.com

INVENTOR 2

NAMA LENGKAP (GELAR) : Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si
ALAMAT LENGKAP : Kompleks Unhas Antang, Jl.Sipil Raya D/13, Makassar
KODE POS : 90234
FAKULTAS/UNIVERSITAS : Ilmu Kelautan dan Perikanan/Universitas
Hasanuddin
PEKERJAAN : Staf Pengajar Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin
No. HP/ EMAIL : 0811444812/haris_pagala@yahoo.co.id

INVENTOR 3

NAMA LENGKAP (GELAR) : Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si.
ALAMAT LENGKAP : Perumahan Dosen Unhas Tamalanrea, GB 57
b, Makassar.
KODE POS : 90245
FAKULTAS/UNIVERSITAS : Ilmu Kelautan dan Perikanan/Universitas
Hasanuddin
PEKERJAAN : Staf Pengajar Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin
No. HP/ EMAIL : 08114441469/akh_faizal@yahoo.co.id

Deskripsi

Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat Alami Kerangka Karang Mati

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan teknik transplantasi karang batu (*scleractinian coral*) menggunakan substrat alami berupa kerangka koloni karang mati. Lebih khusus invensi menggunakan koloni karang masif, koloni karang bercabang, dan koloni karang meja.

10

Latar Belakang Invensi

Transplantasi karang adalah salah satu teknik dalam mempercepat proses pemulihan terumbu karang yang rusak baik karena peristiwa antropogenik (penangkapan yang merusak, sedimentasi karena pengurukan, penggunaan jangkar secara serampangan, dan lain-lain) maupun karena peristiwa alami (badai, predasi oleh pemangsa karang, atau karena pemanasan global). Sebenarnya terumbu karang bisa pulih secara alami setelah mengalami gangguan atau kerusakan melalui proses rekrutmen larva karang, namun memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan upaya dan teknologi yang bisa mempercepat proses perbaikan atau pemulihan tersebut. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki fungsi dan struktur ekosistem yang telah rusak (Edwards & Gomez 2007).

15

20

25

30

Transplantasi karang merupakan pilihan yang lebih tepat dilakukan pada lokasi yang tidak memiliki substrat yang memenuhi syarat sebagai tempat penempelan larva karang baru dan untuk perkembangan setelah larva menempel (Kerby, 2003). Proses transplantasi dapat dilakukan ketika proses alamiah tidak terjadi (Edward & Clark, 1998).

35

Invensi tentang transplantasi karang yang telah ada dan sudah diterapkan di berbagai kawasan atau negara adalah invensi oleh Goreau (1981) dengan nomor registrasi US patent 4246075 yang menggunakan *Biorock Technology* (**Biorocks**[™]). *Biorock Technology* adalah pembuatan terumbu karang dengan menggunakan struktur besi

yang dialiri listrik arus lemah (DC) antara 3,8 volt sampai 12 volt. Besi (Katoda) yang dialiri listrik akan menarik mineral dalam air laut yang kemudian membentuk terumbu di badan besi. Selain membentuk terumbu di badan besi, mineral juga terbentuk atau terendapkan pada kerangka karang batu yang dilekatkan pada badan besi, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan kerangka karang yang ditransplantasi. Invensi ini memiliki kelemahan, yaitu membutuhkan sumber daya yang relatif besar. Invensi ini membutuhkan sumber listrik, *converter* dari listrik AC ke listrik DC, Katoda dan Anoda, serta infrastruktur penunjang lainnya yang kesemuanya membutuhkan biaya yang relatif mahal.

Teknik tranplantasi karang lainnya yang belum merupakan invensi adalah berbagai teknik dengan menggunakan berbagai substrat perlekatan fragmen karang. Teknik transplantasi karang saat dapat dibagi atas dua kategori. Teknik pertama adalah menempelkan/melekatkan fragmen karang langsung pada substrat dasar di terumbu karang, dan teknik kedua adalah menempelkan/melekatkan fragmen karang pada substrat buatan (*artificial*) dengan berbagai macam bahan, seperti menggunakan teknik rak dan substrat semen (Soedharma & Subhan, 2007); dilekatkan pada ubin dengan menggunakan lem (Harriot & Fisk, 1988); ditempelkan pada lempengan flexi glas memakai bahan perekat, kemudian ditempatkan pada anyaman baja (Yap *et al.*, 1998); pada pecahan karang (*rubble*), diikat dengan tali kabel pada tali monofilamen dan dilekatkan ke substrat dengan kawat besi (Kerby, 1997); dilekatkan dengan *Fast-hardening hydraulic cement* dan *epoxy putty* (di bawah permukaan) pada *Artificial Marine Structure* (AMS) yang permukaannya kasar (Chagin, 1997); dilekatkan pada substrat keramik bertonggak bambu dengan benang nilon monofilamen dan dilekatkan/diikat pada jaring di dasar perairan (Asosiasi Koral, Kerang dan Ikan Hias Indonesia/AKKII, 1999); dilekatkan pada substrat gerabah bertonggak dan diikatkan pada jaring yang berkerangka besi (Johan, 2001); ditempelkan langsung pada substrat batu di dasar laut dengan lem *epoxy cement* kemudian diikat dengan tali kabel, dan diletakkan pada

kerangka besi di sisi ponton besar (Alcock, 1995); dilekatkan pada beton dan ferit yang ditambahkan beton (Okubo, 2003); dilekatkan pada substrat buatan campuran beton, serbuk kayu, dan kapur (Ikeda & Iwao, 2001); dan masih banyak lagi teknik
5 transplantasi karang lainnya yang kesemuanya membutuhkan sumberdaya yang berbiaya sedang sampai mahal.

Invensi ini menawarkan suatu teknik yang sederhana, mudah dilakukan, dan ekonomis yaitu dengan memanfaatkan substrat alami yang tersedia yaitu berupa kerangka karang mati yang banyak
10 tersedia, terutama ketika terjadi peristiwa *bleaching* (pemutihan karang).

Transplantasi karang menggunakan substrat alami dari kerangka karang batu yang telah mati sangat baik digunakan pada ekosistem terumbu karang yang mengalami kematian masal akibat pemutihan
15 karang (*coral bleaching*) atau akibat serangan bintang berduri (*Acanthaster plancii*). Kerangka karang batu yang banyak tersedia pasca peristiwa tersebut sangat potensial dijadikan substrat buatan untuk pelekatan fragmen karang transplant. Untuk kerangka karang bercabang dan meja hanya dilekatkan menggunakan kabel
20 ties, sedangkan untuk kerangka karang masif digunakan paku beton dan kabel ties.

Kelebihan penggunaan substrat dari kerangka karang mati adalah tidak membutuhkan biaya yang mahal (relatif murah), karena komponen utama pada kegiatan transplantasi karang adalah
25 penyediaan atau pembuatan substrat artificial, pengangkutan substrat dari lokasi pembuatannya ke tempat dilakukannya transplantasi karang. Kelebihan lainnya adalah kecepatan pembasalan jaringan kerangka pada substratnya lebih cepat dari pada menggunakan substrat artificial yang bahan baku utamanya
30 bukan terbuat dari kalsium karbonat (CaCO_3). Kecepatan pembasalan diakibatkan karena substrat dan kerangka karang batu sama-sama tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3). Kelebihan lainnya adalah relatif mudah dilakukan atau diaplikasikan oleh penyelaman dengan *snorkeling* untuk perairan dangkal (kedalaman
35 1-2 m) atau penyelam SCUBA (kedalaman 3-10 m atau lebih) di area

di mana dilakukan transplantasi karang. Kelebihan lainnya, kemungkinan untuk terlepasnya fragmen karang dari substrat relatif kecil karena kuatnya pelekatan yang menggunakan kabel ties, sedangkan teknik transplantasi lainnya yang telah
5 dikemukakan lebih awal berkebalikan dengan teknik ini.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini bertujuan untuk mempercepat proses pemulihan terumbu karang yang rusak dengan memanfaatkan substrat berupa kerangka karang yang mati sebagai media pelekatan dalam transplantasi
10 karang.

Secara ringkas diuraikan ke-3 teknik penggunaan substrat kerangka karang mati, sebagai berikut: a) Penggunaan kerangka koloni karang masif: Menyiapkan paku beton ukuran 10 cm; selanjutnya melapisi paku beton dengan pasir putih/kapur;
15 kemudian menancapkan paku beton pada substrat karang mati masif; dan terakhir melekatkan fragmen karang transplant pada paku beton. b) Penggunaan kerangka koloni karang bercabang/*branching* (*Acropora* sp.): Memilih substrat berupa kerangka koloni karang bercabang; selanjutnya memapas cabang
20 utama dari substrat tersebut; dan melekatkan fragmen karang transplant. c) Penggunaan kerangka koloni karang meja/*tabulate*: Memilih koloni karang meja; kemudian memapas 2-3 cabang di sekitar titik penempatan fragmen karang; dan kemudian melekatkan fragmen karang pada kerangka karang meja

25 Hasil uji coba penggunaan ke-3 media pelekatan yang berupa karang mati (bentuk masif, bercabang, dan meja) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara ketiganya, dan juga terhadap karang yang tumbuh alami di sekitar area percobaan dengan 3 jenis karang uji (*Acropora nobilis*, *A. formosa*, dan
30 *Pocillopora cylindrica*) pada setiap waktu pengamatan selama 4 bulan. Pertumbuhan mutlak untuk jenis *A. nobilis* berkisar 0,104 - 0,186 cm/bulan, jenis karang *A. formosa*, berkisar 0,108 - 0,224 cm/bulan, dan jenis karang *P. cylindrica*, berkisar 0,030 - 0,070 cm/bulan.

Tingkat kelangsungan hidup dari 3 (tiga) jenis karang transplant yang diperoleh selama uji coba tergolong tinggi dengan kisaran 88% - 100% untuk semua perlakuan penggunaan jenis kerangka karang mati dan waktu pengamatan.

5

Uraian Singkat Gambar

Detail fragmen karang yang telah dilekatkan atau ditransplantasikan pada substrat alami berupa kerangka karang mati dapat dilihat pada Gambar 1,2, dan 3. Gambar tersebut

10

berisi teknik transplantasi karang dengan menggunakan 3 (tiga) media pelekatan berupa substrat kerangka karang mati

- Gambar 1. Fragmen karang yang ditransplantasikan pada susbtrat alami berupa kerangka koloni karang masif.

15

- Gambar 2. Fragmen karang yang ditransplantasikan pada susbtrat alami berupa kerangka koloni karang bercabang.

- Gambar 3. Fragmen karang yang ditransplantasikan pada susbtrat alami berupa kerangka koloni karang meja.

Uraian Lengkap Invensi

Pada dasarnya proses transplantasi karang adalah menumbuhkan fragmen karang (vegetatif) yang diambil dari induk donor untuk ditumbuhkan di tempat lain dengan menggunakan media pelekatan. Bentuk media dan teknik pelekatan sangat beragam. Bentuk media bisa berupa struktur yang keras berupa besi beton, meja dan waring, atau struktur padat dari *concrete* (semen), dan karang

25

mati. Bahan untuk pelekatan fragmen karang juga bisa beragam seperti menggunakan berbagai macam lem, tali nylon, tali polyethylen, dan plastik (kabel ties).

30

Dalam kegiatan transplantasi dengan menggunakan invensi teknik penggunaan kerangka karang mati berupa koloni karang masif, bercabang, dan bentuk meja dapat dilakukan dengan mudah dan teknik yang sederhana. Langkah pertama yaitu 1) mempersiapkan bahan dan peralatan seperti paku beton (panjang 10 cm) yang telah dilapisi pasir kapur, palu, kabel ties (dimensi 2,5 mm x 200 mm), dan gunting baja; 2) mencari daerah yang akan

35

direhabilitasi dengan mempertimbangkan ketersediaan ke-3

substrat kerangka karang mati yang akan digunakan; 3) mencari koloni induk sebagai donor yang ada di sekitar daerah rehabilitasi dan ditempatkan di sekitar koloni karang mati yang akan dijadikan media pelekataan; 3) menancapkan paku beton pada koloni karang mati berbentuk masif, pada koloni karang mati bercabang, bagian ujung cabang primer dipatahkan sepanjang 5 cm, dan pada karang meja, mematahkan 1 atau 2 cabang di titik dimana akan dilekatkan fragmen karang; dan 4) melekatkan fragmen karang pada media yang sudah disiapkan dengan menggunakan kabel ties.

10 Karakteristik dari invensi ini adalah media transplantasi berupa media alami berupa kerangka karang mati yang tersedia di alam dengan teknik pelekatan fragmen karang transplant pada media hanya dengan menggunakan kabel ties. Dengan demikian invensi ini mudah dan cepat dilakukan, karena tidak perlu media buatan dan proses pengangkutan media tersebut dari darat ke daerah
15 transplantasi. Demikian pula proses pelekatannya dapat dengan cepat dilakukan dengan kabel ties. Penggunaan substrat alami dan kabel ties yang harganya murah dan banyak tersedia menjadikan invensi ini lebih ekonomis dibandingkan dengan teknik yang menggunakan media buatan dan lem untuk pelekatan fragmen karang.

Tahapan kerja dari invensi transplantasi karang dengan menggunakan substrat alami berupa penggunaan kerangka karang mati dengan bentuk koloni masif, bercabang dan bentuk meja,
25 diuraikan sebagai berikut.

a. Teknik penggunaan kerangka koloni karang mati dengan bentuk masif.

Langkah pertama, menyiapkan paku beton berukuran 10 cm sebagai media pelekatan (Gambar 1.1). Paku beton tersebut
30 terlebih dahulu dilapisi pasir putih (pasir kapur) dengan bantuan perekat berupa resin yang dicampur dengan *hardener*. Setelah kering, ditancapkan sedalam kurang lebih 5 cm pada substrat koloni karang masif (ukuran koloni, minimal 50 cm) (Gambar 1.2) dengan menggunakan palu. Kemudian fragmen karang transplant (Gambar 1.3) dilekatkan pada paku yang
35

sudah ditancapkan dengan menggunakan kabel ties yang berdimensi 2.5 mm x 200 mm (Gambar 1.4).

b. Teknik penggunaan kerangka koloni karang mati bercabang.

Langkah pertama yaitu mencari dan memilih kerangka koloni karang mati bercabang (Gambar 2.1) di daerah transplantasi. Ukuran koloni minimal berdiameter 30 cm. Selanjutnya, cabang utama dari koloni karang bercabang tersebut, terlebih dahulu dipapas pada bagian ujungnya kurang lebih 5-7 cm panjangnya dan menyisakan cabang yang besar dengan panjang minimal 8 cm (ujung cabang karang *branching* dari jenis *Acropora* sp lebih kecil dan runcing sehingga lebih rapuh dibandingkan pada bagian median dan basalnya). Kemudian fragmen karang transplant (Gambar 2.2) selanjutnya dilekatkan pada cabang utama dari substrat yang telah dipapas tersebut dengan cara diikat dengan kabel ties yang berdimensi 2.5 mm x 200 mm (Gambar 2.3) pada bagian ujung cabang yang sudah dipapas dan bagian basal dari fragmen karang transplant.

c. Teknik penggunaan kerangka karang mati berupa karang meja (*tabulate*).

Langkah awal yang dilakukan yaitu mencari dan memilih koloni karang meja yang ukuran koloninya minimal 50 cm (Gambar 3.1). Karang meja umumnya memiliki struktur percabangan yang pendek dengan cabang yang rapat, maka beberapa cabang (2 sampai 3 cabang) dihilangkan di sekitar titik penempatan fragmen karang transplant. Selanjutnya fragmen karang transplant (Gambar 3.2) diikatkan pada bagian cabang karang meja yang cabangnya sudah dipapas sebelumnya dengan kabel ties yang berdimensi 2.5 mm x 200 mm (Gambar 3.3).

Ukuran fragmen karang yang akan ditransplantasikan pada invensi ini tergantung dari bentuk pertumbuhan karang tersebut, dan mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli karang.

Transplantasi karang masif jenis *Montastrea faveolata* ukuran fragmennya berdiameter 2.5 - 5.1 cm (Omori & Fujiwara, 2004). Ukuran panjang cabang jenis *Acropora echinata* dan *Pavona cactus* berkisar 2 - 6 cm (Plucer-Rosario & Randall 1987), *Acropora polifera* 3 - 22 cm (Bowden-Kerby, 1997), *Pocillopora verrucosa*, *P. damicornis* 4 - 8 cm (Haris et al., 2009), *Acropora formosa*, *A. sarmentosa*, *A. donei*, *A. horrida* dan *A. nobilis* 5-7 cm (Haris, 2011), *Goniopora stokesii* 3 - 5 cm dan (Haris et al., 2011), dan karang dengan bentuk pertumbuhan *masif*, *columnar*, *encrusting*, *branching*, *foliaceous* dan *laminar* sekitar 8 cm (Edward et al., 2002).

Hasil uji coba penggunaan ke-3 media pelekatan yang berupa kerangka karang mati pada 3 jenis karang uji (*Acopora nobilis*, *A. formosa*, dan *Pocillopora cylindrica*) selama 4 bulan. Pertumbuhan mutlak untuk jenis *A. nobilis* berkisar 0,104 - 0,186 cm/bulan (Tabel 1), jenis karang *A. formosa*, berkisar 0,108 - 0,224 cm/bulan (Tabel 2), dan jenis karang *P. cylindrica*, berkisar 0,030 - 0,070 cm/bulan (Tabel 3).

Tabel 1. Hasil uji coba rata-rata pertumbuhan mutlak karang uji *Acropora nobilis* dengan menggunakan tiga kerangka karang dan dibandingkan dengan karang alami di sekitar daerah percobaan

Jenis kerangka karang Mati	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
Masif	0,126± 0,006	0,162± 0,008	0,130± 0,000	0,176± 0,006
Bercabang	0,120± 0,000	0,162± 0,008	0,142± 0,020	0,174± 0,007
Meja	0,104± 0,010	0,158± 0,012	0,126± 0,004	0,168± 0,008
Karang Alami	0,180± 0,037	0,178± 0,01	0,152± 0,014	0,186± 0,012

Tabel 2. Hasil uji coba rata-rata pertumbuhan mutlak bulanan karang uji *Acropora formosa* dengan menggunakan tiga kerangka karang dan dibandingkan dengan karang alami di sekitar daerah percobaan

Jenis kerangka karang Mati	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
Masif	0,138±0,008	0,180±0,010	0,140±0,01	0,202±0,002
Bercabang	0,124±0,008	0,170±0,015	0,136±0,002	0,196±0,004
Meja	0,108±0,014	0,172±0,014	0,136±0,002	0,224±0,041
Karang Alami	0,180±0,031	0,196±0,004	0,160±0,013	0,208±0,008

Tabel 3. Hasil uji coba rata-rata pertumbuhan mutlak bulanan karang uji *Porites cylindrica* dengan menggunakan tiga kerangka karang dan dibandingkan dengan karang alami di sekitar daerah percobaan

Jenis kerangka karang Mati	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
Masif	0,036±0,004	0,036±0,004	0,030±0,000	0,052±0,002
Bercabang	0,042±0,005	0,040±0,003	0,034±0,004	0,054±0,004
Meja	0,042±0,002	0,038±0,005	0,032±0,002	0,050±0,003
Karang Alami	0,062±0,014	0,038±0,002	0,034±0,002	0,070±0,018

Tingkat kelangsungan hidup rata-rata 3 (tiga) jenis karang transplant yang diperoleh selama uji coba tergolong tinggi dengan kisaran 88% - 100% untuk semua penggunaan kerangka koloni karang mati.

10

15

20

25

Klaim

1. Teknik transplantasi karang batu dengan menggunakan substrat alami berupa kerangka karang mati sebagai media pelekatan transplant dalam bentuk:
 - 5 a. Karang mati berupa koloni karang masif,
 - b. Karang mati berupa koloni karang bercabang/*branching* dari jenis *Acropora* sp
 - c. Karang mati berupa koloni karang meja (*tabulate*)
- 10 2. Teknik transplantasi karang batu menggunakan karang mati berupa koloni karang masif sebagaimana pada klaim 1 dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:
 - 15 a. Menyiapkan paku beton berukuran 10 cm (Gambar 1.1)
 - b. Paku beton tersebut terlebih dahulu dilapisi pasir putih (pasir kapur) dengan bantuan perekat berupa resin yang dicampur dengan *hardener*.
 - 20 c. Paku beton yang telah kering ditancapkan pada substrat karang mati masif (Gambar 1.2) dengan kedalaman ± 5 cm,
 - d. Fragmen karang transplant (Gambar 1.3) dilekatkan pada paku beton yang sudah ditancapkan dengan bagian basal fragmen karang rapat sampai permukaan substrat dengan menggunakan kabel ties (Gamabar 1.4).
 - 25 e. Pengikatan fragmen karang dilakukan di sekitar bagian kepala paku beton dan bagian basal fragmen karang transplant (dimensi kabel ties: 2.5 x 200 mm).
- 30 3. Penggunaan kerangka kolon karang bercabang/*branching* (*Acropora* sp.) pada klaim 1 dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:
 - a. Memilih substrat berupa kerangka koloni karang bercabang dengan ukuran koloni minimal 30 cm (Gambar 2.1);
 - b. Cabang utama dari substrat tersebut terlebih dahulu dipapas pada bagian ujungnya kurang lebih 5-7 cm panjangnya;

- 5 c. Fragmen karang (panjang cabang: 8-15 cm) yang akan ditransplantasi (Gambar 2.2) selanjutnya dilekatkan pada cabang utama dari substrat yang telah dipapas tersebut dan diikat dengan kabel ties (Gambar 2.3) di sekitar ujung cabang dari bagian yang sudah dipapas dan bagian basal dari fragmen karang (dimensi kabel ties: 2.5 x 200 mm).
- 10 4. Penggunaan kerangka koloni karang meja/*tabulate* pada klaim 1 dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:
- 15 a. Memilih koloni karang meja (Gambar 3.1) yang berukuran minimal 50 cm;
- b. memapas 2-3 cabang di sekitar titik penempatan fragmen karang yang akan ditransplantasi;
- 20 c. fragmen karang transplant (Gambar 3.3) dilekatkan pada bagian cabang karang meja yang cabangnya sudah dipapas sebelumnya pada bagian ujung dan basal dengan menggunakan kabel ties (Gambar 3.3) (dimensi kabel ties: 2.5 x 200 mm).
- 25
- 30
- 35

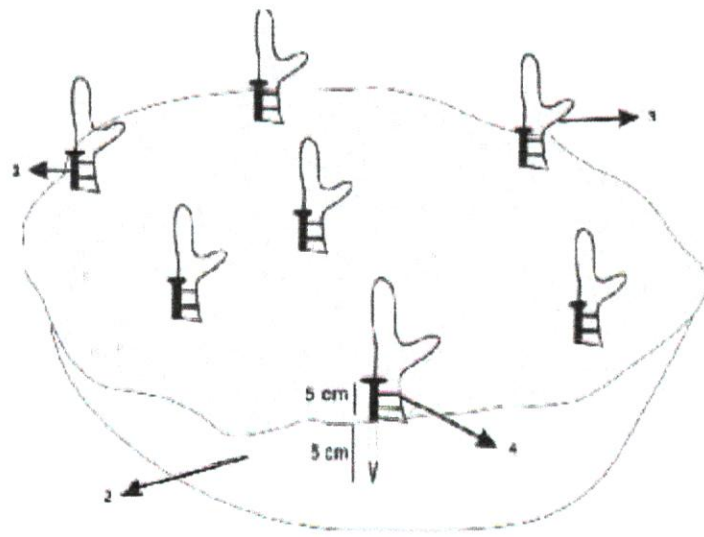
Abstrak**Teknik Transplantasi Karang Batu Menggunakan Substrat Alami
Kerangka Karang Mati**

5 Invensi ini terkait dengan upaya pemulihan terumbu karang dari
kerusakan, terutama akibat *coral bleaching* atau pemangsaan
corallivora. Dalam peristiwa tersebut, banyak karang yang mati
dengan kerangka koloni yang masih utuh. Kerangka tersebut dapat
digunakan sebagai media pelekatan dalam mempercepat proses
10 pemulihan. Karang yang banyak mengalami kematian, umumnya
berbentuk masif (*Porites* sp.), *branching* (*Acropora* sp.), dan
meja/*tabulate* (*Acropora* sp.). Ke-3 bentuk tersebut efektif
digunakan sebagai media pelekatan dengan teknik sederhana,
cepat, dan ekonomis. Penggunaan karang masif hanya dengan paku
15 beton dan kabel ties, sedangkan pada karang bercabang dan meja
hanya dengan kabel ties. Hasil uji coba pada 3 jenis karang uji
(*Acopora nobilis*, *A. formosa*, dan *Pocillopora cylindrica*)
menunjukkan pertumbuhan mutlaknya tidak berbeda nyata dengan
karang alami. Demikian pula terhadap kelangsungan hidupnya,
20 tergolong tinggi, yaitu >85%.

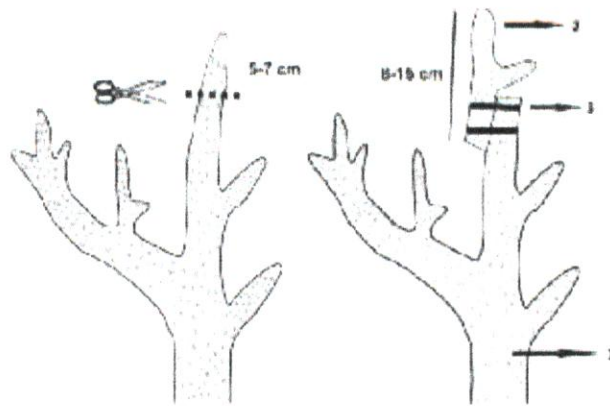
25

30

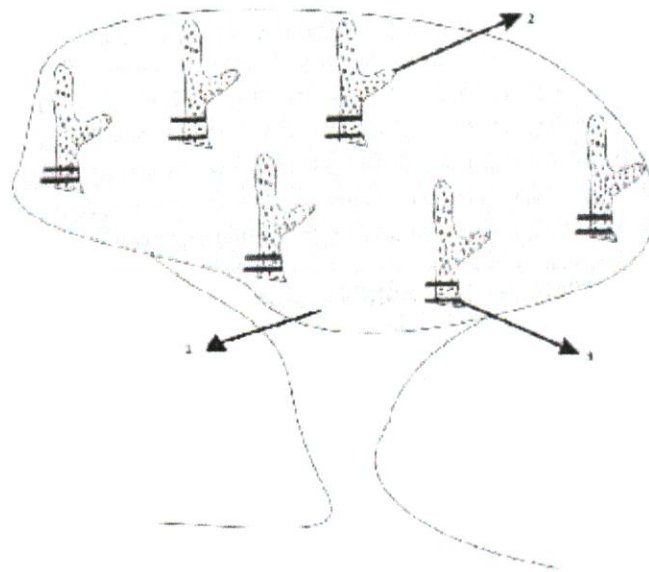
35



Gambar 1.



Gambar 2.



Gambar 3.