

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

BUDIDAYA KARANG HIAS POLIP BESAR PADA KEDALAMAN YANG BERBEDA DI ALAM DAN SISTEM RESIRKULASI

Ofri Johan[#], Rendy Ginanjar, dan Tutik Kadarini

Balai Riset Budidaya Ikan Hias
Jl. Perikanan No. 13, Pancoran Mas, Kota Depok, Jawa Barat 16436

(Naskah diterima: 30 Juli 2018; Revisi final: 14 November 2018; Disetujui publikasi: 15 November 2018)

ABSTRAK

Karang polip besar cukup tinggi permintaan sebagai karang hias dari Indonesia sehingga perlu dilakukan penelitian budidayanya. Penelitian ini telah dilakukan pada tahun 2016 untuk melihat tingkat keberhasilan budidayanya dengan adaptasi pada dua sistem yang berbeda yaitu di alam pada kedalaman yang berbeda 5 m, 10 m, dan 15 m dengan tiga jenis karang uji (*Plerogyra* sp., *Physogyra* sp., dan *Nemanzophyllia* sp.) dan sistem resirkulasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan hidup karang. Pengamatan meliputi tingkat kematian, perubahan warna karang sebagai indikasi stres karang dan kelimpahan zooxanthellae. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh karang *Physogyra* sp. mengalami fluktuasi perubahan warna meskipun kembali membaik, sementara dua jenis lain *Plerogyra* sp. dan *Nemanzophyllia* sp. mengalami perubahan warna ke arah kondisi baik pada farm dengan sistem resirkulasi. Pengamatan perubahan warna di alam mengalami stres ditandai dengan perubahan warna ke arah putih baik di kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m. Pengamatan tingkat kematian setelah 33 hari diperoleh tingkat kematian 100% pada kedalaman 5 m, 10 m untuk semua jenis, namun pada kedalaman 15 m karang *Nemanzophyllia* sp. mengalami kematian 100% dan karang yang dapat bertahan *Physogyra* sp. dan *Plerogyra* sp. dengan tingkat kematian berturut-turut adalah 71,4% dan 50,0%. Kematian dan pemutihan yang tinggi berhubungan erat dengan kondisi suhu dan intensitas cahaya pada bulan Juli-Agustus 2017 dan parameter lain TDS dan DO. Budidaya karang berhasil pada sistem resirkulasi dengan tingkat kematian 0%.

KATA KUNCI: budidaya karang; kedalaman berbeda; sistem resirkulasi; zooxanthellae

ABSTRACT: *Propagation of large polyp coral at different depths on nature and recirculation system. By: Ofri Johan, Rendy Ginanjar, and Tutik Kadarini*

*Large polyp coral are quite high in demand as an ornamental coral from Indonesia so it needs to do research propagation. This research has been conducted in 2016 to see the success rate of propagation with adaptation on two different systems that is in nature at three different depths 5 m, 10 , and 15 m with three species of corals (*Plerogyra* sp., *Physogyra* sp., and *Nemanzophyllia* sp.) and recirculation system. This study aims to see the success rate of coral life. Observations included mortality rates, coral color changes as an indication of coral stress and zooxanthellae abundance. Based on the research results obtained *Physogyra* sp. coral experience fluctuation of color change although again improved, while two other species *Plerogyra* sp. and *Nemanzophyllia* sp. experience color change towards good condition at farm with recirculation system. Observations of color changes in nature experience stress characterized by changes in color towards the white well at depths of 5 m, 10 m, and 15 m. Observation of mortality rate after 33 days was obtained 100% mortality rate at depth 5 m, 10 m for all species, but at 15 m depth *Nemanzophyllia* sp. suffered 100% mortality and coral that survived *Physogyra* sp. and *Plerogyra* sp. with successive mortality rate was 71.4% and 50.0%. High mortality and bleaching are closely related to conditions of temperature and light intensity in July-August 2017 and other parameters of TDS and DO. Coral propagation was successful in the recirculation system with 0% mortality rate until the research end.*

KEYWORDS: coral propagation; depths different; recirculation system; zooxanthellae

[#] Korespondensi: Balai Riset Budidaya Ikan Hias.
Jl. Perikanan No. 13, Pancoran Mas, Depok 16436, Indonesia.
Tel. + 62 21 7520482
E-mail: ofrijohan@kkp.go.id

PENDAHULUAN

Negara Indonesia terkenal dengan keanekaragaman biota laut yang cukup tinggi termasuk karang hias. Permintaan pasar yang tinggi baik dalam negeri maupun luar negeri menjadikan Indonesia sebagai pengeksport terbesar di dunia dengan mengirimkan 70% dari total jenis karang yang diperdagangkan di dunia sejak tahun 1980-an (Webnitz *et al.*, 2003). Tingginya permintaan pasar ini terjadi karena adanya penggemar yang terus meningkat untuk memelihara karang hias laut di akuarium terutama di Negara Amerika, Eropa, dan Asia seperti di Jepang dan Singapura (Green & Shirley, 1999; UNEP-WCMC, 2015; Maryoto, 2017; Craig *et al.*, 2012).

Eksportir yang aktif melakukan ekspor biota akuarium air tawar dan laut mencapai 80 perusahaan, 24 di antaranya tergabung dengan AKKII (Asosiasi Korall Kerang dan Ikan Hias Indonesia) khusus untuk melakukan ekspor karang hias hidup. Karang keras atau *Scleractinia* termasuk dalam *Appendix II* CITES sehingga diperlukan izin khusus dalam perdagangannya, dibatasi dengan quota pengambilan di alam dan ekspor yang diatur oleh *Management and Scientific Authority* (Kudus, 2005), bahkan pada awal tahun 2018 sudah tidak diperbolehkan untuk diekspor.

Negara Indonesia berada pada peringkat ke-6 sebagai pelaku perdagangan ikan hias di dunia, setelah Singapura, Malaysia, Jepang, Thailand, dan Cina dengan total nilai ekspor US\$ 8,8 juta atau 3,1% dari total perdagangan dunia. Perdagangan ikan hias untuk akuarium yang berasal dari air tawar dan air laut bernilai sebesar US\$ 282,6 juta. Khusus untuk perdagangan ikan hias laut hanya 15% dari total perdagangan dunia dengan nilai sekitar US \$ 42 juta (LINI, 2013).

Aktivitas perdagangan karang hias sudah berlangsung lama di Indonesia, sehingga dalam perjalanannya dikeluarkan pedoman "Pemanfaatan Karang Hias Secara Berkelanjutan dan Pedoman Transplantasi Karang" oleh *Management Authority* yang disusun oleh semua *stakeholder* yang terkait. Cara pengambilan karang hias, target jenis yang diinginkan sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan kualitas dan jenis karang yang diterima konsumen di pasaran dalam negeri maupun internasional.

Karang berpolip besar secara alamiah di alam terbatas populasinya (*uncommon*), sebagian besar memiliki nilai estetika yang tinggi sehingga menjadi target dalam perdagangan. Keterbatasan populasi di alam ini sangat dikuatirkan dapat berakibat kehilangan jenis karang di Indonesia apabila dilakukan eksploitasi yang berlebihan terhadap jenis tersebut. Adapun jenis yang populasinya terbatas di antaranya adalah *Cynarina* sp., *Scolymia* sp., *Trachyphyllia* sp., *Plerogyra* sp.,

Physogyra sp., *Nemenezophyllia* sp., *Catalaphyllia* sp., *Fungia* sp., *Plerogyra* sp., *Euphyllia* sp., *Lobophyllia* sp., *Symphyllia* sp., dan dari family *Fungiidae*.

Kegiatan budidaya karang hias sudah banyak dilakukan, namun baru sedikit pada karang berpolip besar (Wood *et al.*, 2012). Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai kunci keberhasilan dalam kegiatan propagasi karang berpolip besar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat tingkat keberhasilan hidup karang propagasi dengan beradaptasi pada kondisi perairan berbeda kedalaman dan pada sistem resirkulasi. Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh teknik propagasi dengan tingkat kematian yang rendah dengan kualitas warna karang hias tetap terjaga.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilakukan selama 10 bulan mulai dari Februari-Desember 2016, meliputi survei awal dan pelaksanaan kegiatan. Lokasi penelitian di Pulau Panggang, Kepulauan Seribu untuk aktivitas propagasi karang di alam dan untuk propagasi karang pada sistem resirkulasi dilakukan di Farm CV. Cahaya Baru.

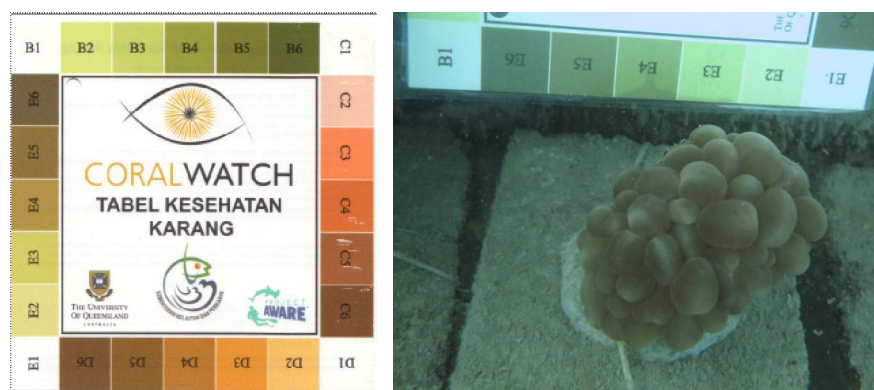
Prosedur Kerja

Jenis karang yang digunakan sebanyak tiga jenis (*Plerogyra* sp., *Physogyra* sp., dan *Nemenezophyllia* sp.) dengan perlakuan penempatan pada tiga kedalaman berbeda di alam dan sistem resirkulasi di *hatchery*. Pengamatan dilakukan pada Juli, Agustus, dan Oktober untuk memperoleh data perubahan warna, tingkat keberhasilan propagasi (% kematian), dan pengambilan data parameter lingkungan.

Indikator Perubahan Warna Karang

Pengamatan perubahan warna karang dengan menggunakan standar warna sebagai indikator berupa kartu warna indikator (Gambar 1), untuk melihat tingkat stres karang dengan kondisi lingkungan.

Pengamatan setiap perubahan dilakukan secara *time series* pada waktu berbeda yaitu Juli, Agustus, dan Oktober dengan melakukan pengambilan dokumentasi atau foto menggunakan kamera Canon G16 bersamaan dengan kartu warna standar dalam satu frame dengan karang objek. Sisi kartu yang dipilih adalah sisi E1, E2, E3, E4, E5, E6, dan B1 (Gambar 1). Rata-rata nilai RGB dari standar warna dibandingkan dengan nilai RGB pada biota yang diamati, sehingga akan diperoleh nilai selisih antara biota dan standar warna.



Gambar 1. Warna coral watch dijadikan sebagai warna indikator RGB (Red Green Blue).
 Figure 1. Coral watch colour as indicator colour RGB (Red Green Blue).

Pengambilan foto dilakukan pada tiga kedalaman berbeda yaitu kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m untuk propagasi karang di alam, namun tidak ada perlakuan kedalaman pada sistem resirkulasi yaitu di farm CV. Cahaya Baru.

Kegiatan Propagasi Karang Hias

Kegiatan dilakukan Farm CV. Cahaya Baru dengan tahapan sebagai berikut: 1) menyediakan 3 jenis induk karang hias yaitu *Plerogyra* sp., *Physogyra* sp., dan *Nemanzophyllia* sp. yang berasal dari eksportir, CV. Cahaya Baru; 2) melakukan persiapan rak tempat propagasi karang dan pemeliharannya selama penelitian; 3) melakukan propagasi karang dengan memotong induk karang menjadi 1/2 bagian dan tidak dipotong sebagai control; 4) menempatkan rak propagasi karang dengan perbedaan kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m di perairan Pulau Panggang bagian Selatan, Kepulauan Seribu, dan pada lokasi farm (sistem resirkulasi) tidak ada perlakuan kedalaman; dan 5) melakukan monitoring dan perawatan hasil propagasi selama penelitian pada Juli, Agustus, dan Oktober 2016. Lokasi penelitian di fasilitas Farm CV. Cahaya Baru dilengkapi dengan *waterchiller* dan pencahayaan dari lampu sehingga suhu dan cahaya tetap terjaga dengan stabil.

Kualitas Air

Pengambilan data kualitas perairan dilakukan bersamaan dengan waktu pengambilan data warna karang yaitu Juli, Agustus, dan Oktober 2016 dengan menggunakan alat multi-parameter merk YSI untuk parameter oksigen terlarut (DO), salinitas, pH, Total Dissolved Solid (TDS), dan konduktivitas. Sementara parameter suhu (°C) dan intensitas cahaya (lux) dengan menempatkan data logger merk HOBO dengan selang pengamatan setiap dua jam. Pengukuran data kualitas

perairan dilakukan pada kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m sesuai lokasi pengamatan propagasi karang. Pengamatan parameter lain seperti nitrit, nitrat, amonia, dan fosfat dilakukan di laboratorium.

HASIL DAN BAHASAN

Perubahan Warna

- Perubahan warna karang di sistem resirkulasi

Pada Tabel 1 terlihat nilai rata-rata RGB pada karang jenis *Physogyra* sp. mengalami penurunan 60,52; 26,60; dan 45,00. Hal ini menunjukkan bahwa warna karang tetap terjaga bahkan lebih meningkat karena nilai R semakin menurun dengan angka semakin mengecil. Demikian juga pada karang jenis *Plerogyra* sp., di mana nilai rata-rata RGB-nya terus menurun dari 67,66; 51,91; dan 28,62. Pada prinsipnya semakin berkurang nilai RGB-nya, menunjukkan terjadi peningkatan kandungan warna pada biota karang. Pada karang jenis *Physogyra* sp. yang mengalami fluktuasi. Penurunan nilai RGB erat kaitannya dengan kondisi yang membaik dan tidak stres dengan kondisi lingkungan seperti sinar ultra violet berada pada selang toleransi pada spesies karang, jenis *Plerogyra sinuosa* dapat hidup dengan baik pada perlakuan yang terhalang oleh *Ultra Violet Radiation* (UVR) mulai dari kedalaman 25 m hingga ke yang lebih dangkal pada kedalaman 5 m selama enam bulan pengamatan, namun akan mati dalam waktu sebulan jika tidak terlindung dari UVR, sebaliknya kalau nilai RGB meningkat karang akan mengalami *bleaching* dan dapat akhirnya kematian pada kondisi terjadi peningkatan suhu yang tidak normal (Shick *et al.*, 1996; McClanahan, 2004). Pengamatan di tempat farm yang sistem resirkulasi dapat mempertahankan radiasi cahaya dan kondisi suhu stabil dibandingkan lokasi transplantasi di alam.

Tabel 1. Perubahan warna karang dengan menggunakan indikator warna dasar (*red, green, blue*) pada karang propagasi di *farm* wadah terkontrol

Table 1. Change the color of the coral by using the basic color indicator (*red, green, blue*) on coral propagation in controlled farm

Jenis karang (<i>Coral</i>)	Bulan (<i>Month</i>)	R	G	B	Rata-rata (<i>Average</i>)
<i>Physogyra</i> sp.	7	-72.71	-68.29	-40.57	60.52
	8	-39.36	-36.29	-4.15	26.60
	10	-35.72	-51.86	-47.43	45.00
<i>Nemanzophyllia</i> sp.	7	-17.72	-64.57	-54.57	45.62
	8	-30.19	-43.38	-11.95	28.51
	10	-22.94	-11.58	-21.86	18.79
<i>Plerogyra</i> sp.	7	-80.71	-65	-57.28	67.66
	8	-64.43	-57.43	-33.86	51.91
	10	-38.29	-40.28	-19.28	32.62

- Perubahan warna karang di propagasi alam

Pengamatan dilakukan pada dua kali dengan waktu berbeda pada selang waktu tiga hari untuk melihat tingkat stres karang saat awal adaptasi (Tabel 2, 3, dan 4).

Perbedaan Kedalaman

Jenis karang *Plerogyra* sp. mengalami perubahan warna ke kondisi yang berkurang pigmennya dengan

nilai -26,16 pada pengamatan 18 Juli 2016 menjadi 46,48 menjadi stres setelah propagasi pada kedalaman 5 m, sementara jenis lain *Physogyra* sp. dan *Nemanzophyllia* sp. mengalami peningkatan pigmen atau tidak stres dilihat peningkatan angka R-nya ke arah nilai negatif. Perubahan warna ke arah putih ini erat kaitannya dengan kondisi karang sedang mengalami penurunan kandungan zooxanthellae di badan koloninya yang ditandai dengan nilai R-nya sama atau lebih rendah dari nilai sebelumnya.

Tabel 2. Rata-rata selisih nilai RGB (*red, green, blue*) koloni karang dengan RGB warna standar pada Kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m. Nilai RGB merupakan rata-rata dan standar deviasi dari jumlah data (n) sebanyak 4 masing-masing jenis karang.

Table 2. Average discrepancies of both RGB value (*red, green, blue*) and RGB colour standart in 5 m, 10 m, and 15 m. RGB value is average and standart deviasi from 4 coral colonies (n= 4) from each coral species

Waktu pengamatan <i>Observation time</i>	Kedalaman <i>Depth (m)</i>	Jenis karang <i>Coral species</i>	R	G	B	Rata-rata <i>Average</i>	SD
18 Juli 2016	5	<i>Plerogyra</i> sp.	-26.16	-44.80	-34.67	-35.21	9.33
		<i>Physogyra</i> sp.	14.00	-26.00	-31.29	-14.43	24.76
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	6.21	-33.36	-36.29	-21.15	23.74
21 Juli 2016	5	<i>Plerogyra</i> sp.	46.48	-53.55	-52.38	-19.82	57.42
		<i>Physogyra</i> sp.	-85.71	-93.07	-92.93	-90.57	4.21
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	-31.93	-64.21	-55.07	-50.40	16.64
18 Juli 2016	10	<i>Plerogyra</i> sp.	-2.46	-21.36	7.86	-5.32	14.82
		<i>Physogyra</i> sp.	-74.14	-118.57	-97.57	-96.76	22.23
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	-0.32	-18.54	13.93	-1.64	16.28
21 Juli 2016	10	<i>Plerogyra</i> sp.	3.71	-14.75	-7.54	-6.19	9.30
		<i>Physogyra</i> sp.	-12.43	-26.14	-30.14	-22.90	9.29
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18 Juli 2016	15	<i>Plerogyra</i> sp.	-52.81	72.46	-73.08	-17.81	78.83
		<i>Physogyra</i> sp.	-36.57	65.89	-57.57	-9.42	66.06
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	-19.66	49.55	-47.75	-5.95	50.08
21 Juli 2016	15	<i>Plerogyra</i> sp.	-94.64	-95.64	-89.64	-93.31	3.21
		<i>Physogyra</i> sp.	-94.24	-85.67	-80.00	-86.64	7.17
		<i>Nemanzophyllia</i> sp.	-89.14	-67.25	-69.15	-75.18	12.13

Pada kedalaman 10 m, ketiga jenis karang mengalami pemutihan dengan terjadi peningkatan nilai RGB dibandingkan nilai RGB standar, dengan demikian karang propagasi berarti mengalami pemutihan (Tabel 2). Sama dengan kedalaman sebelumnya, pada kedalaman 15 m juga mengalami pemutihan disebabkan dampak proses transportasi induk dari Jakarta ke Kepulauan Seribu dan proses penempelan ke substrat dengan nilai RGB seperti pada Tabel 2 di atas. Data selanjutnya untuk jenis karang *Physogyra* sp. dan *Plerogyra* sp. mengalami pemulihan dari kondisi stres yang ditandai warna putih keputihan kembali ke kondisi normal (Gambar 2).

Apabila karang mengalami stres karang akan mengalami perubahan konsentrasi pigmen warna karang, pemenuhan kebutuhan nutrisi dan bahkan zooxanthellae akan keluar dari tubuh karang yang sebelumnya sebagai simbiotiknya (Baird *et al.*, 2018).

Propagasi Karang Hias

Tingkat kematian

Pengamatan tingkat kematian pada masa tiga hari setelah propagasi ditemukan tidak ada karang yang mati, namun pada pengamatan setelah hari ke-23 sudah terlihat karang yang mati yaitu dari jenis *Nemanzophyllia* sp., *Physogyra* sp. pada kedalaman 5 m (Gambar 3). Karang *Plerogyra* sp. lebih tahan hidupnya pada kedalaman 5 m, namun pada hari ke-33 jenis karang yang bertahan hidup adalah jenis *Physogyra* sp. dan *Plerogyra* sp. pada kedalaman 15 m. Sementara semua jenis karang baik kedalaman 5 m dan 10 m telah mengalami kematian dari semua sampel pengamatan yang diujikan. Berbeda dengan karang yang bentuk pertumbuhannya bercabang dan laju

pertumbuhan cepat, di mana tingkat kematiannya hanya 2,22% di daerah *windward* dan 8,89% di *leeward*. Namun tingkat kematian akan tinggi apabila ada predator ikan di lokasi goba sebesar 64,44% (Johan *et al.*, 2008), sama dengan penelitian ini di mana salah satu penyebab kematian karang akibat dimakan oleh ikan. Pada kondisi normal karang *Acropora* yang ditransplantasi pada kedalaman 1,5 m memiliki tingkat keberhasilan hidup sebesar 89% (Arifin & Luthfi, 2016).

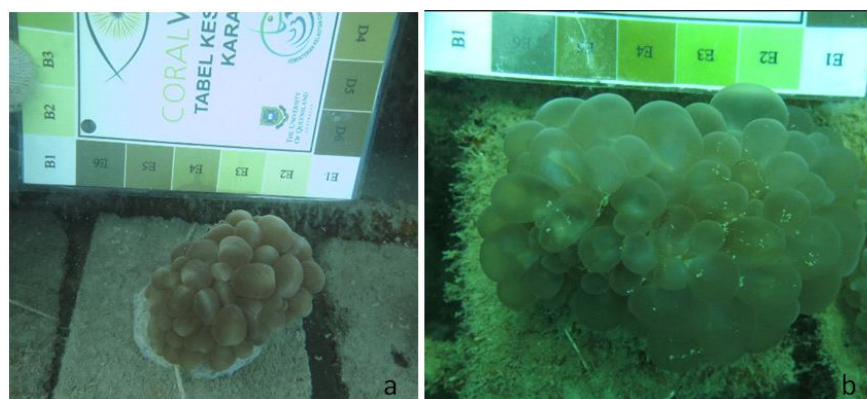
Pada pengamatan setelah tiga hari penempelan karang ke substrat (propagasi) tidak ditemukan kematian karang, namun sudah ada sebagian karang mengalami pemutihan (Gambar 4), tentakel karang dimakan ikan. Kondisi karang apabila tentakelnya tidak ada maka karang akan mengalami kesulitan dalam pemenuhan nutrisinya.

Data Kualitas Perairan

Data intensitas cahaya dan temperatur yang diukur menggunakan data logger menunjukkan bahwa sudah terjadi peningkatan suhu sejak akhir bulan Mei 2016 dan mencapai puncaknya pada Juni 2016 (Gambar 5). Kondisi ini bersamaan dengan isu global di mana telah terjadi peningkatan panas bumi yang menyebabkan kematian massal karang termasuk juga di Kepulauan Seribu, sehingga sebagian besar karang di sekitar lokasi mengalami stres dan beberapa koloni mengalami pemutihan (*bleaching*).

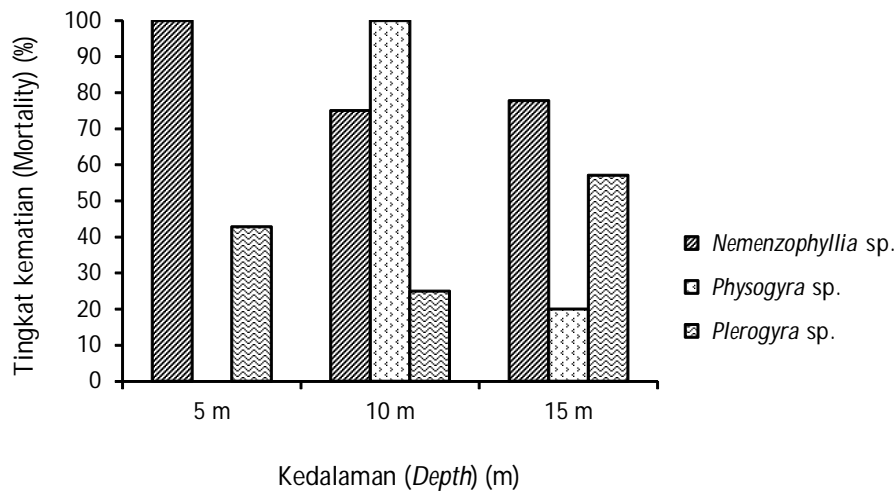
Peristiwa pemutihan karang secara massal di beberapa lokasi di seluruh Indonesia termasuk di lokasi penelitian berdampak terhadap kondisi karang yang mengalami pemutihan terutama pada kedalaman 5 m. Data suhu dan intensitas cahaya mengalami peningkatan pada Juli 2016. Kondisi karang sebagian

Kedalaman 15 m



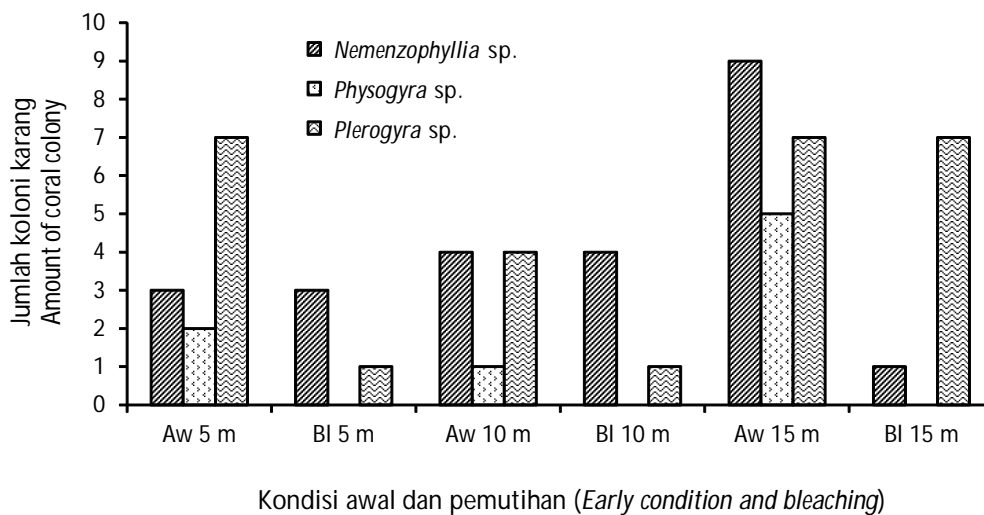
Gambar 2. Kondisi warna karang pada awal penelitian Juli 2016 (a) dan setelah dua bulan dari karang *Plerogyra* sp. (b).

Figure 2. Coral colours condition on early research July 2016 (a) and after two months from *Plerogyras* sp. (b).



Gambar 3. Tingkat kematian karang transplantasi pada kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m pada hari ke-23 setelah penempatan di lokasi. Jumlah koloni pada awal dapat dilihat pada Gambar 4.

Figure 3. Mortality rate of coral transplantation on 5 m, 10 m, and 15 m after 23th days placing on the location. Amount of coral in early time is showed in Figure 4.



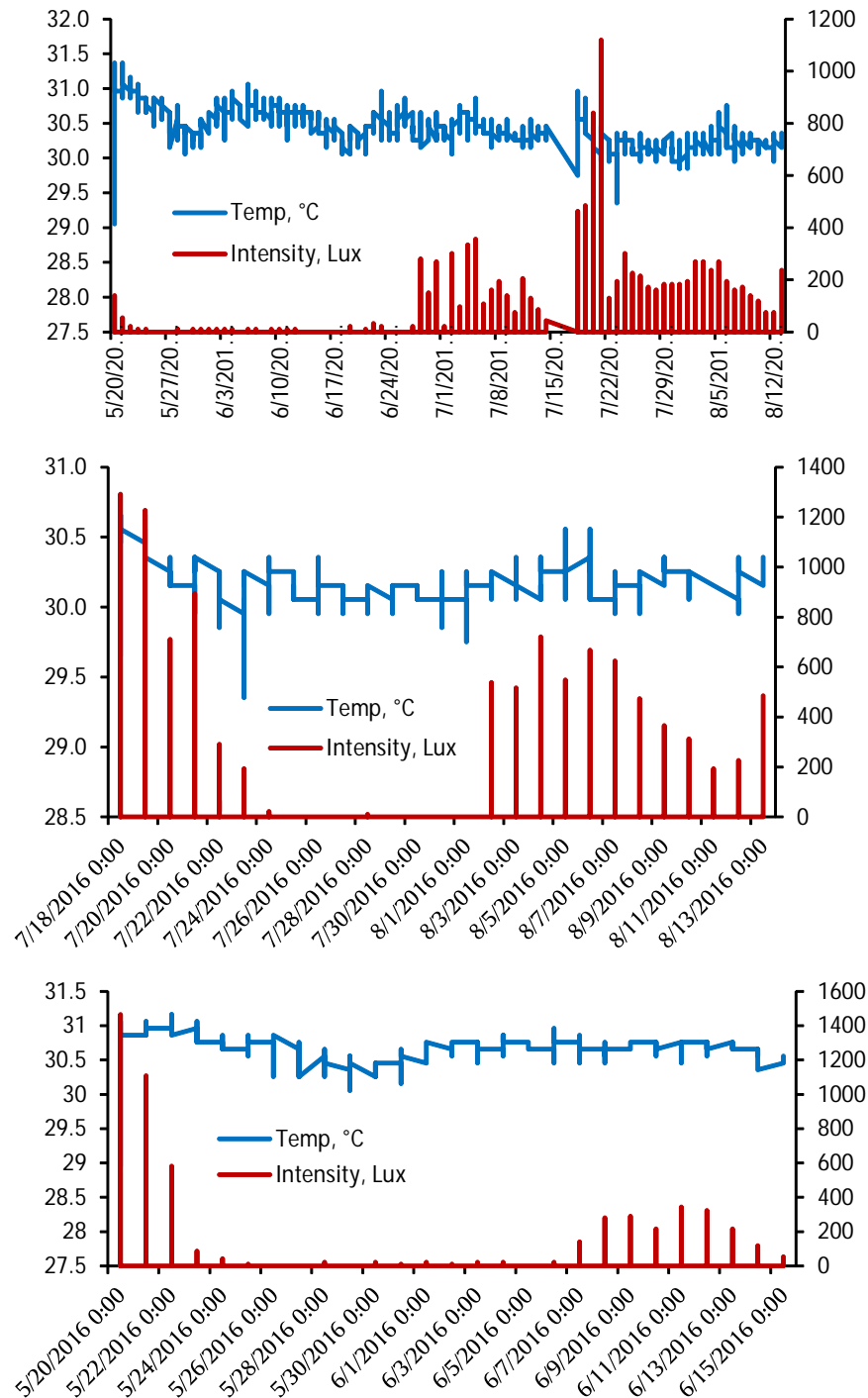
Gambar 4. Jumlah koloni karang yang mengalami pemutihan (*bleaching*, BI) setelah tiga hari dibandingkan dengan kondisi awal (*Aw*) setelah penempatan di rak transplantasi pada kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m.

Figure 4. Amount of coral colonies which suffering bleached after three days comparing with early condition (*Aw*) after placing on transplatation rack on 5 m, 10 m, and 15 m.

mengalami kematian, terutama jenis karang *Nemenzophyllia turbida*. Sedangkan karang jenis *Plerogyra sinuosa* dan *Physogyra lichtensteini* hanya mengalami pemutihan.

Jenis karang *Nemenzophyllia turbida* juga mengalami serangan oleh ikan tertentu, sebagian tentakel dimakan ikan dari kelompok kepe-kepe yaitu *Chaetodontidae*

octofasciatus dan ikan kelompok *wrase*. Karang jenis *Nemenzophyllia* sp. ini bertentakel dan berada di lokasi baru sehingga menjadi makanan bagi ikan tersebut. Kedua ikan ini dikelompokkan pada corallivores, hal ini pernah diamati di terumbu karang tropik (Cole *et al.*, 2008; Bellwood *et al.*, 2010; Huertas & Bellwood, 2017). Antisipasinya dilakukan pemasangan jaring untuk melindungi karang dari serangan ikan.



Gambar 5. Grafik suhu dan intensitas cahaya di lokasi pengamatan pada kedalaman 5 m (a), kedalaman 10 m (b), dan kedalaman 15 m (c).

Figure 5. Temperature and light intensity graphic on observation place each 5 m (a), 10 m (b), and 15 m depths.

Kondisi perairan masih mendukung untuk pertumbuhan karang (Tabel 3). Kadar DO di bak resirkulasi, memiliki nilai DO yang tinggi (8,07 mg/L) dibandingkan di alam (6,33-6,44 mg/L). Semakin tinggi konsentrasi DO semakin baik pertumbuhan karang dengan terpenuhinya kebutuhan oksigen oleh zoo-

anthellae yang pada akhirnya berkontribusi positif terhadap pertumbuhan karang.

Kondisi suhu untuk pemeliharaan karang di farm diusahakan seoptimal mungkin yaitu sekitar 25.,43°C. Kondisi perairan yang memiliki suhu yang tinggi yaitu

Tabel 3. Parameter lingkungan di lokasi pengamatan/penelitian
 Table 3. Environmental parameters on research area

Lokasi	DO (ppm)	Suhu (°C)	Konduktivitas	TDS (g/L)	Salinitas (‰)	pH	Amonia (NH ₃) (ppm)	Nitrit (NO ₂) (ppm)	Nitrat (NO ₃) (ppm)	Pospat (PO ₄) (ppm)
Farm	8.07	25.43	46.46	13.80	29.60	8.00	0.80	0.01	0.02	0.54
5 m	6.33	29.80	25.33	14.02	30.65	8.50	0.20	0.03	0.02	0.12
10 m	6.40	30.05	24.84	14.07	30.85	8.50	0.21	0.04	0.02	0.15
15 m	6.44	30.25	25.27	14.20	30.75	8.50	0.18	0.04	0.02	0.11

29,80°C-30,25°C dapat membuat karang di alam mengalami stres dan pemutihan, bahkan mengalami kematian. Kondisi tersebut bersamaan dengan kematian massal karang yang terjadi di perairan Padang, Lombok, dan beberapa perairan lain di Indonesia, bahkan beberapa negara (Gudka *et al.*, 2018). Pengukuran suhu pada saat kejadian pemutihan karang di perairan Padang diperoleh 30°C, di mana karang jenis *Acropora* sp. sudah mengalami kematian (LKKPN Pekan Baru, 2016) dan beberapa jenis karang lain (Ampou *et al.*, 2017). Kejadian *coral bleaching* juga terjadi di perairan Maldive (Ibrahim *et al.*, 2017).

TDS (*Total Dissolved Solids*) sedikit lebih rendah di *farm* (13,80 mg/L) dengan sistem resirkulasi ini dibandingkan dengan kondisi alam (14,02-14,20 mg/L). Beberapa parameter inilah yang mendukung karang dapat hidup dengan baik di *farm* dibandingkan di alam, yaitu DO, suhu, dan TDS. Sementara parameter lain masih berada dalam kondisi normal bagi pertumbuhan karang.

KESIMPULAN

Penelitian propagasi karang polip besar sudah berhasil dilakukan dengan kondisi terbaik pada sistem resirkulasi (*farm*) dibandingkan dengan di alam (Pulau Panggang Kepulauan Seribu). Semua jenis karang dapat hidup dan tumbuh dengan baik di *farm*, sementara di alam hanya untuk jenis karang *Plerogyra* sp. dan *Physogyra* sp. yang dapat hidup pada semua kedalaman 5 m, 10 m, dan 15 m. Karang jenis *Nemenezophyllia* sp. tidak berhasil hidup pada semua kedalaman. Perubahan warna terjadi pada Juni seiring dengan terjadinya peristiwa pemutihan karang secara global di dunia, namun kembali ke kondisi awal pada akhir penelitian. Parameter lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan hidup karang adalah suhu, intensitas cahaya, TDS, dan DO.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibantu oleh CV. Cahaya Baru terutama dalam pengadaan sampel karang polip besar

dan kemudahan akses di lapangan dengan adanya staf CV. Cahaya Baru Abdul Rasyid. Pengamatan kepadatan dan kelimpahan zooxantellae dibantu oleh Riani Widiarty selaku dosen Universitas Indonesia dan pengamatan kondisi karang setelah fragmentasi dibantu oleh Ramadhan Kemal dengan menggunakan kamera bawah air. Atas bantuan semua pihak yang berkontribusi dalam kesuksesan penelitian ini, penulis ucapkan terima kasih.

DAFTAR ACUAN

Arifin, Z. & Luthfi, O.M. (2016). Pertumbuhan dan *survival rate* pada transplantasi karang *Acropora* sp. di pantai Kondang Merak, Kabupaten Malang. Prosiding Semianar Nasional Perikanan dan Kelautan VI, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, hlm. 556-561.

Ampou, E.E., Johan, O., Menkes, C.E., Nino, F., Birol, F., uillon, S., & Andrefouet, S. (2017). Coral mortality induced by the 2015-2016 El-Nino in Indonesia the effect of rapid sea level fall. *Biogeosciences*, 14, 817-826.

Baird, M., Mongin, M., Rizwi, F., Bay, L., Cantin, N., & Skerratt, J. (2018). A mechanistic model of coral bleaching due to temperature-mediated light-driven reactive oxygen build-up in zooxanthellae. *Ecological Modelling*, 386, 20-37. DOI: 10.31230/osf.io/etjd6.

Bellwood, D.R., Klanten, O.S., Cowman, P.F., Pratchett, M.S., Konow, N., & Herwerden, van, L., (2010). Evolutionalry history of the butterflyfishes (f: Chaetodontidae) and the rise of coral feeding fishes. *Journal of Evolutionary Biology*, 23(2), 335-349. DOI: 10.1111/j.1420-9101.2009.01904.x.

Cole, A.J., Pratchett, M. S., & Jones, G.J. (2008). Diversity and functional importance of coral-feeding fishes on tropical coral reefs. *Fish and Fisheries*, 9(3), 286-307. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2008.00290.x.

Craig, V., Allan, C., Lyet, A., Brittain, A., & Richman, E. (2011). Review of trade in ornamental coral,

- coral products and reef associated species to the United States. World Wildlife Fund, Washington DC. USA.
- Green, E.P. & Shirley, F. (1999). The Global Trade in Corals. World Conservation Monitoring Centre [M]. World Conservation Press, Cambridge UK, 1999, 1-65.
- Gudka, M., Obura, D., Mwaura, J., Porter, S., Yahya, S., & Mabwa, R. (2018). Impact of the 3rd global coral bleaching event in the Western Indian Ocean in 2016. Coastal, Marine and Island Specific biodiversity management in ESA ESA-IO Coastal States (Agreement n RSO/FED/022-995).
- Huertas, V. & Bellwood, D.R. (2017). Feeding innovations and the first coral-feeding fishes. Coral Reefs. <https://doi.org/10.1007/s00338-018-1689-7>.
- Ibrahim, N., Mohamed, M., Basheer, A., Ismail, H., Nistharan, F., Schmidt, A., Naeem, R., Abdulla, A., & Grimsditch, G. (2017). Status of Coral Bleaching in the Maldives in 2016, Marine Research Centre, Malé, Maldives, 47 pp.
- Johan, O., Soedharma, D., & Suharsono. (2008). Tingkat keberhasilan transplantasi karang batu di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *J. Ris. Akuakultur*, 3(2), 289-300.
- Khodzori, M.F.A., Saad, S., Nordin, N.F.H., Salleh, M.F., Rani, M.H., Yusof, M.H., & Noor, N.M. (2015). Diversity and Distribution of Euphyllidae Corals in Tioman Island: Emphasis on the Genetic Variation of *Euphyllia cristata*. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 77(24), 7-22.
- Kudus, U.A. (2005). *Analisis pemanfaatan karang hias di Indonesia*. Bogor Agricultural University, Thesis, 127 hlm.
- LINI. (2013). Buleleng Fishery Status 2005-2007. www.lini.or.id. [akses 11 Oktober 2013].
- LKKPN Pekanbaru. (2016). Coral Bleaching di TWP Pulau Pieh dan Laut di Sekitarnya tahun 2016. 6 p. <http://lkkpnpekanbaru.kkp.go.id/pubs/uploads/> [Akses 24 Juli 2018].
- Maryoto, S.R.B. (2017). Managing ornamental coral trade in Indonesia: a case study in Bali Province during the last seven years. Dissertation. Xiamen University, 108 pp.
- McClanahan. (2004). The relationship between bleaching and mortality of common corals. *Marine biology*, (144), 129-1249.
- Shick, J.M., Lesser, M.P., & Jokiel, P.L. (1996). Effects of ultraviolet radiation on corals and other coral reef organisms. *Global Change Biology*, (2), 527-545.
- UNEP-WCMC. (2015). Review of selected corals from Indonesia. UNEP-WCMC, Cambridge, 61 pp.
- Webnitz, C., Taylor, M., Green, E., & Razak, T. (2003). From Ocean to Aquarium – The global trade in marine ornamental species. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Wood, E., Malsch, K., & Miller, J. (2012). International trade in hard corals: review of management, sustainability and trends. Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium, Cairns, Australia, 9-13 July 2012 19C Trade in coral reef wildlife, 5 pp.