PRAKTIK TRANSPLANTASI UNTUK KEBERLANJUTAN TERUMBU KARANG

TRANSPLANT PRACTICES FOR CORAL REEF SUSTAINABILITY

Muhamad Ali Ulat[1], Kadarusman[1], Amir M. Suruwaky[1], Ismail[1], Lay Tjarles[1], Jusman Umsypat[2], Lukman Efendi[2], Vicky Rizky A. Katili [1]*

[1]Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong
[2]PT. GAG Nikel
*Korespondensi : vickykatili14@polikpsorong.ac.id

Received : Oktober 2022 Accepted : November 2022

ABSTRAK

Abstrak: Terumbu karang mempunyai peran penting bagi kelangsungan hidup biota laut dalam mencari makan, tempat daerah asuhan, memijah dan sebagai tempat persembunyian. Pulau Gag merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi jenis karang utama Acropora sp, namun dengan adanya peningkatan polusi dari limbah yang menyebabkan sedimentasi, dan aktivitas masyarakat setempat dalam kegiatan penangkapan ikan dengan cara-cara yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan bom yang membuat terumbu karang di daerah ini banyak yang terdegradasi atau rusak. Untuk mengatasi keberlanjutan penangkapan dengan tidak ramah lingkungan maka PT Gag berinisiatif untuk melakukan sosialisasi dan transplantasi.
Kata Kunci: *Terumbu karang; transplantasi; pulau Gag*

Abstract: *Coral reefs have an important role for the survival of marine life in foraging, nursery areas, spawning and hiding places. Gag Island is one of the areas that has the potential for the main coral species Acropora sp, but with the increase in pollution from waste that causes sedimentation, and local community activities in fishing activities in ways that are not environmentally friendly, such as the use of bombs that make coral reefs in the area. many of these areas are degraded or damaged. To overcome the sustainability of fishing that is not environmentally friendly, it is the initiative to carry out socialization and transplantation.*
Keywords: *coral reefs ; transplantation; Gag islands*

A. LATAR BELAKANG

Terumbu karang di perairan pantai tropis merupakan ekosistem yang dapat dengan mudah dijumpai, dimana terumbu karang itu adalah suatu ekosistem kompleks yang dibangun oleh hewan karang beserta biota-biota lainnya yang hidup di dasar air dan kolom air. Penempelan karang ke substrat dapat melalui beberapa tahapan seperti pembentukan kerangka kapur, segmentasi, degradasi, erosi serta akresi yang berulang-ulang sehingga membutuhkan waktu yang panjang untuk membentuk suatu terumbu karang. Bentuk pertumbuhan karang dapat dibedakan secara umum menjadi massive, branching, foliose, tabulate, encrusting, dan submassive (Suharsono 2008).

Karang dengan bentuk pertumbuhan branching secara alami akan mengalami kematian pada pangkal hingga patah, kemudian patahan tersebut akan menjadi koloni baru. Cara adaptasi karang dapat dilihat dari bentuk pertumbuhan karang itu

sendiri. Contohnya pada jenis karang dengan bentuk pertumbuhan branching, biasanya hidup di perairan dangkal. Kondisi tersebut karena pada jenis karang dengan bentuk pertumbuhan branching berupaya mengurangi intensitas cahaya matahari yang berlebihan serta memperkecil energi arus yang menerpa karang (Suharsono 2008). Berbeda dengan bentuk pertumbuhan massive yang cenderung lebih lambat namun memiliki toleransi yang tinggi terhadap gangguan (Fahlevy et al. 2017). Kegiatan manusia yang memanfaatkan terumbu karang semakin meningkat, sehingga menimbulkan dampak dan pengaruh besar atas rusaknya terumbu karang (Johan et al. 2008). Upaya pelestarian terumbu karang di Indonesia mutlak perlu dilakukan, hal ini sesuai dengan adanya pengesahan dari International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) yang menyatakan bahwa terumbu karang merupakan ekosistem tropik yang dilindungi (Taufina et al. 2018).

Terumbu karang yang sehat dapat diindikasikan dengan melimpahnya ikan karang, serta tangkapan perikanan yang besar disekitar ekosistem terumbu karang tersebut (Madduppa et al. 2016). Penyebab kerusakan terumbu karang didominasi faktor alam dan antropogenik. Faktor alam yaitu arus, gelombang, suhu, salinitas, kompetisi dengan makroalga, predasi, dan penyakit pada karang yang dapat berdampak kematian. Faktor antropogenik yaitu kegiatan yang tidak sustainable seperti eksploitasi karang untuk ekspor dan pengeboman ikan saat kegiatan penangkapan ikan, terutama di ekosistem terumbu karang (Arifin dan Luthfi 2016). Pada tahun 2030- an diprediksi bahwa terumbu karang akan mengalami banyak kerusakan yang disebabkan oleh beberapa faktorseperti antropogenik, kenaikan suhu, acidification, serta perubahan dan susunan kimia air laut (Burke et al. 2012). Di Indonesia, laju kerusakan terumbu karang akan terus meningkat jika kegiatan destructive fishing dengan menggunakan racun ikan dan dinamit tetap berjalan (Arini 2013).

Terumbu karang yang telah rusak membutuhkan waktu yang relatif lama untuk dilakukan perbaikan atau rehabilitasi kembali. Rehabilitasi bisa dapat dilakukan bila kondisi lingkungan benar-benar sesuai dan tidak terganggu oleh aktifitas manusia. Penanaman kembali terumbu karang dapat dilakukan dengan teknik transplantasi karang (*coral transplantation*) dengan secara cepat meningkatkan kuantitas dan kualitas ekosistem terumbu karang. Upaya pencangkokan karang hidup dilakukan pada media yang menjadi habitat baru dengan pengambilan anakan langsung dari pembibitan alami yang bersumber dari fragmen yang dipecah/patah dari koloni oleh proses alami (mis., badai/gelombang) atau aktivitas manusia yang dapat ditemukan tergeletak di dasar laut (The Nature Concervancy, 2016).

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilakukan pada bulan maret 2021. Pada bulan Agustus 2021 dilakukan pengamatan sekaligus pengambilan data pertama dan dilanjutkan pengamatan secara berkala. Lokasi pengambilan data dilakukan di Pulau Gag. Lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Transplantasi Karang

Tabel 1. Alat dan Bahan Transplantasi

No	Alat dan Bahan	Fungs
1	Scuba set	Peralatan penyelaman
2	Modul transplantasi	Penempatan fragmen karang
3	*Zip ties*	Mengikat fragmen pada modul
4	Kamera	Pengambilan foto sampel dan
5	Penggaris	Acuan skala
6	GPS	Penentuan koordinat lokasi
7	Refraktometer	Menentukan salinitas perairan
8	*Secchi disk*	Menentukan kecerahan perairan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

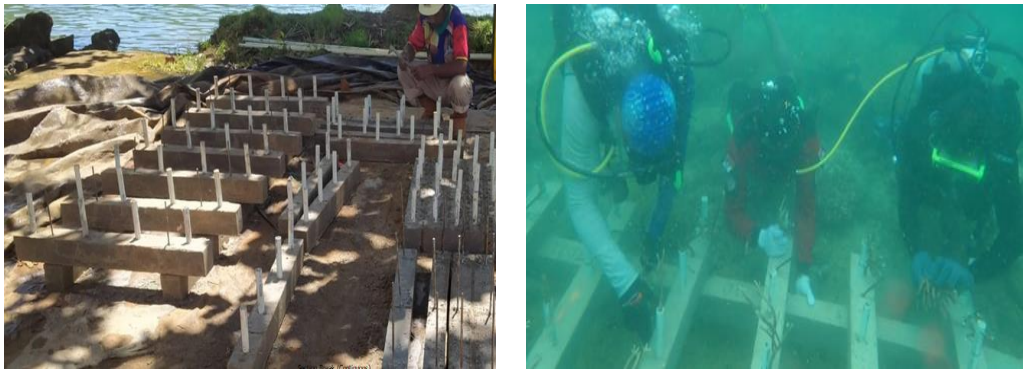
1. Prosedur Kegiatan Bentuk Modul Transplantasi

Kegiatan transplantasi membutuhkan substrat buatan yang berfungsi untuk menempelkan fragmen karang untuk tumbuh. Dalam kegiatan transplantasi terdapat beberapa metode yang beragam seperti menggunakan rak jaring (Subhan *et al.* 2008), jaring dan *rubble* (Fadli 2008) serta beton (Johan 2012). Pada kegiatan ini Substrat terbuat dari bahan semen beton yang dicetak menyerupai balok 10x10 cm, dengan 2 ukuran panjang yaitu 1 m dan 2 m. Tiap balok diberikan potongan besi 8 yang berfungsi sebagai pengikat/ pemersatu antar balok. Selain itu, tiap balok diberikan potongan pipa 3/4 (ukuran panjang 25 cm) yang berfungsi sebagai tempat untuk mengikat/menempelkan fragmen karang.

Pencetakan balok beton dilakukan di darat, dan dibiarkan mengering hingga lebih dari 2 minggu, agar struktur beton mengering secara sempurna. Setelah

mengering, balok-balok beton (2 ukuran) di bawa ke pinggir pantai untuk persiapan pengikatan fragmen karang. Setibanya di pinggir pantai, balok- balok dirangkai (tumpang tindih) agar membentuk segi empat.

Contoh modul transplantasi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



(a) (b)

Gambar 2. Modul transplantasi (a) sebelum; (b) sesudah ditenggelamkan

2. Transplantasi Karang

Sebelum dilakukan transplantasi karang, dilakukan terlebih dahulu peletakkan modul transplantasi pada kedalaman 3 – 5 meter. Kemudian, proses pengambilan fragmen karang dilakukan tidak jauh dari lokasi transplantasi. Kedalaman dan jarak transplantasi menyesuaikan dengan kondisi asli induk karang, hal tersebut untuk memudahkan karang beradaptasi pada kondisi barunya. Fragmen karang berasal dari patahan karang yang masih hidup yang berada di substrat. Total fragmen karang yang digunakan sebanyak 44 sampel karang genera *Acropora*. Penanaman fragmen karang dilakukan dengan cara mengikatkan fragmen menggunakan *zip ties* padamodul transplantasi, sehingga modul transplantasi sekaligus dijadikan substrat buatan. Fragmen karang akan tumbuh di atas *zip ties* hingga terokupasi. Urutan pengikatan telah disesuaikan sebelum penanaman dilakukan, hal ini berguna untuk memudahkan dalam kegiatan *monitoring* dan pengambilan data.

3. Pengukuran Fragmen Karang

Pengukuran fragmen karang dilakukan saat *monitoring* dilakukan selama enam bulan pengamatan. Kegiatan pengukuran fragmen karang dilakukan menggunakan alat *scuba set.* Pengukuran fragmen karang dilakukan dengan mengukur dimensi panjang pada karang. Pengukuran fragmen karang dilakukan dengan mengambil foto fragmen karang dengan bantuan penggaris sebagai acuan skala. Teknik pengumpulan data saat *monitoring* yaitu mengukur panjang, diameter fragmen karang pada modul transplantasi dengan mengambil foto serta urutan yang sama setiap *monitoring*.

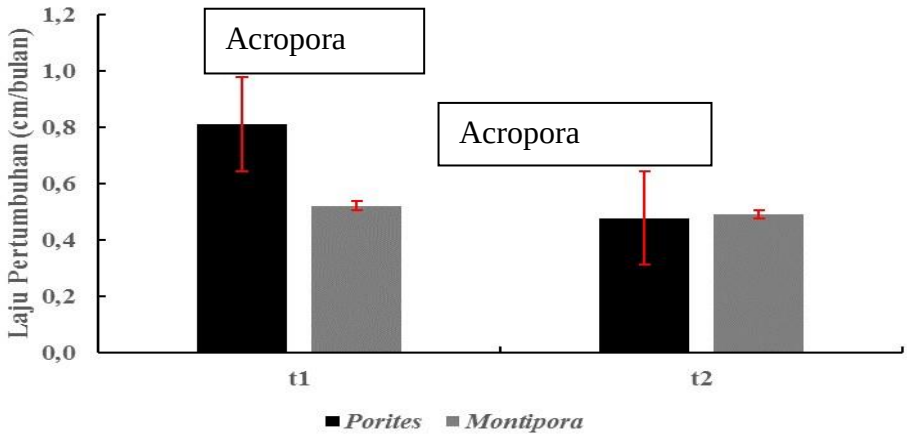


Gambar 3. Pengukuran fragmen karang menggunakan penggaris

4. Laju Pertumbuhan Karang

Performa pertumbuhan karang *Acropora pulchra* dan *Anacropora reticulata* yang ditransplantasikan pada modul substrat dasar di Pulau Gag dapat dilihat dari parameter laju pertumbuhan karang. Laju pertumbuhan karang merupakan selisih panjang karang dari awal hingga akhir penelitian yang dibagi berdasarkan waktu selama penelitian. Pada kegiatan transplantasi, karang akan tumbuh setelah melalui proses penyembuhan akibat pemotongan selama 1 – 2 minggu (Johan 2008). Laju pertumbuhan karang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pengurangan stressor, sehingga pertumbuhan karang yang sejenis dengan lokasi yang berbeda akan terdapat perbedaan (Luthfi et al. 2018). Laju pertumbuhan karang memiliki perbedaan berdasarkan umur karang, kondisi lingkungan, suhu, sedimentasi, cahaya, dan kedalaman (Faqih et al. 2016; Mompala et al. 2017). Karang dengan ukuran koloni yang lebih kecil memiliki kemampuan lebih cepat untuk tumbuh, namun memiliki kelangsungan hidup yang lebih kecil dibandingkan dengan karang koloni besar (Nurman et al. 2017; Mompala et al. 2017). Karang dengan jenis pertumbuhan branching akan cenderung tumbuh secara vertikal, hal tersebut terjadi karena struktur tubuh karang branching yang berongga serta mudah patah (Pratama 2005). Berbeda dengan karang jenis massive yang tumbuh cenderung secara horizontal, sehingga tingkat pertambahan volume lebih cepat (Pratama 2005). Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa nilai laju pertumbuhan karang untuk genera Acropora pulchra sebesar 0,646 (± 0,097) cm/bulan, sedangkan pada karang genera Anacropora reticulata sebesar 0,507 (± 0,095) cm/bulan.

Grafik rata-rata pertumbuhan karang Acropora pulchra dan Anacropora reticulate dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik laju pertumbuhan karang genera *Acropora pulchra dan Anacropora reticulate.*

5. Kondisi Fisika dan Kimia Perairan Pulau Gag

Kehidupan karang sangat tergantung pada karakteristik lingkungan, sehingga memberikan beragam peran yang berbeda terhadap kehidupan berbagai jenis karang di suatu daerah. Morfologi dan fisiologi karang dipengaruhi oleh parameter lingkungan. Data parameter fisika dan kimia perairan Pulau Gag tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data rata rata parameter fisika dan kimia perairan Pulau Gag tahun 2021.

Parameter	Satuan	Trw 3	Twr 4	Kisaran
a. Fisika				
Suhu	^{0}C			26.5-27
Kekeruhan	NT			0,5
Kecepatan Kece	m/ %			0,03-100
b. Kimia				
Salinitas	PS			33,2-
Nitrat	mg			0,008
Ortofosfat	mg			0,01
Ammonia	mg			0,01

Kondisi lingkungan perairan Pulau Gag secara umum memiliki kisaran suhu 26,5-27 ^{0}C, salinitas berkisar antara 33,2-35 PSU, kisaran kecepatan arus antara 0,03- 0,25 m/s, kekeruhan berkisar antara 0,5 NTU dan memiliki kecerahan 100%. Kecerahan penetrasi cahaya matahari menembus hingga ke dasar perairan, yaitu pada kedalaman 4 meter pada lokasi penanaman sehingga dapat disimpulkan bahwa

kecerahan perairan lokasi penelitian sebesar 100%.

Tingkat kecerahan perairan diukur berdasarkan penetrasi cahaya matahari, perairan yang memiliki tingkat kecerahan yang besar sudah tentu penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan juga tinggi. Berdasarkan Tabel 5, kecerahan perairan Pulau Gag memiliki tingkat kecerahan yang maksimal untuk mendapatkan cahaya matahari masuk hingga ke dasar perairan. Dengan banyaknya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan sangat bermanfaat bagi pertumbuhan karang, dimana cahaya matahari digunakan untuk proses fotosintesis dan proses kalsifikasi, sehinggga pertumbuhan karang semakin cepat (Nybakken 1992).

Salah satu faktor pembatas kehidupan karang adalah salinitas. Pengaruh salinitas terhadap kehidupan binatang karang sangat bervariasi tergantung pada kondisi perairan laut setempat dan/atau pengaruh. Kisaran salinitas bisa sampai 17,5-52,5 PSU (Vaughan 1919 ; Wells 1932 in Supriharyono 2007). Berdasarkan kisaran salinitas pada lokasi penanaman di Pulau Gag berkisar antara 33,2-35,0 PSU, kisaran ini masih dibawah kisaran salinitas yang baik untuk mendukung pertumbuhan karang. Pada umumnya pertumbuhan karang hanya ditemukan pada perairan tropis dengan suhu optimal kisaran suhu antara 25-29^{0}C (Wells 1995 in Supriharyono 2007), 26-30^0 C (Dirjen PHKA 2008), dan 28-30^0 C (Kep.51 MENKLH 2004).

Berdasarkan tabel 2, pada lokasi penanaman suhu perairan berkisar antara 26,5-27 ^{0}C, kisaran ini menunjukan di lokasi penanaman baik untuk pertumbuhan karang menurut Dirjen PHKA (2008) dan baku mutu perairan laut untuk biota laut Kep.51 MENKLH (2004). Suhu minimum untuk pertumbuhan karang berkisar 16-17 ^{0}C dan suhu maksimumnya mencapai 36^{0}C, namum pertumbuhan karang akan mengalami kelambatan bahkan dapat mematikannya bila mengalami perubahan suhu perairan secara mendadak berkisar 4-6^{0}C (Kinsman 1964 in Supriharyono 2007).

Menurut Rachmawati (2001), sedimen yang menutupi dan mengendap di permukaan koloni karang dapat mengganggu kehidupan serta dapat mengakibatkan kematian hewan karang. Kekeruhan akibat sedimentasi dengan nilai yang tinggi dapat menghambat intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan sehingga mengganggu pola pertumbuhan karang untuk melakukan proses fotosintesis.

Arus merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan karang. Pergerakan arus di perairan Papua Barat dan sekitarnya selalu menunjukan kecepatan dan arah yang berbeda tiap bulannya (Lay et al. 2019). Sirkulasi arus sangat berperan penting dalam proses transfer energy, selain itu arus juga berperan untuk pemindahan nutrient, larva dan sedimen, serta dapat membersihkan endapan-endapan material dan menyuplai oksigen. Selain itu arus juga dapat memindahkan sampah ke tempat lain (Dahuri 2003; Rachmawati 2001).

Kandungan nitrat pada perairan pulau Gag tidak mempengaruhi kehidupan karang sebab kandungan nitrat di perairan tersebut masih dalam batas baku mutu air laut untuk biota laut (Kep.51/MENKLH/I/2004). Berdasarkan hasil analisis yang

diperoleh, kandungan amonia di perairan Pulau Gag sebesar 0,01 mg/tidak melebihi batas baku mutu kandungan amonia untuk air laut sebesar 0,01 mg/l begitu juga dengan baku mutu ortofosfat laut sebesar 0,015 mg/l. Kandungan ortofosfat yang berlebihan dapat menstimulir ledakan pertumbuhan alga pada suatu perairan dan itu tidak bagus untuk pertumbuhan karang (Effendi 2003).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari monitoring Laju pertumbuhan karang genera Acropora pulchra lebih cepat dibandingkan genera Anacropora reticulate, karena genera Acropora pulchra memiliki jaringan yang terletak jauh dari permukaan karang dan memiliki bentuk percabangan yang cenderung lebih gemuk dan tebal. Parameter Fisika Kimia Perairan di sekitar lokasi penanaman karang mendukung pertumbuhan karang dan masih dalam batas toleransi tingkat kelangsungan hidup karang tersebut. Perlu dilakukan kegiatan transplantasi karang dengan durasi waktu yang lebih lama dan jenis karang yang lebih variatif untuk merehabilitasi terumbu karang yang sudah terdegradasi guna mengetahui karakteristik setiap jenis karang terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Kegiatan transplantasi dapat bermitra dengan masyarakat setempat guna mendorong pengetahuan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. GAG Nikel yang telah memfasilitasi kegiatan transplantasi ini, mulai dari penyiapan peralatan dan bahan baku hingga proses pengemasan, sehingga dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Arifin Z, Luthfi OM. 2016. Studi pertumbuhan dan survival rate pada transplantasi karang Acropora sp. di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI. Malang (ID) : Universitas Brawijaya. hlm 556-561.

Arini DID, 2013. Potensi Terumbu Karang Indonesia: tantangan dan upaya konservasinya. INFO BPK Manado. 3(2):147-173.

Bengen DG. 2000. Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Bogor (ID): Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB).

Bramandito A. 2011. Laju pertumbuhan dan sintasan karang jenis Montipora sp. hasil transplantasi di gugusan Pulau Karya, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Bramandito A. 2011. Laju pertumbuhan dan sintasan karang jenis Montipora sp. hasil transplantasi di gugusan Pulau Karya, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Burkepile DE and Hay ME. 2010. Impact of herbivore identity on algal sucession and coral growth on a Caribbean Reef. PLOS ONE. 5(1):1-9.

Cahyadi B. 2001. Laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup transplantasi karang Porites nigrescens dan Montipora digitata di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

D'Angelo C and Wiedenmann J. 2014. Impact of nutrient enrichment on coral reefs: New perspective and implications for coastal management and reef survival. Science

Direct. 7:82-93.
Dhahiyat Y, Sinuhaji D, Hamdani H. 2003. Struktur komunitas ikan karang di daerah transplantasi karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Jurnal Ikhtiologi Indonesia. 3(2):87-94.
Effendi, H. 2003. Telaan Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisus. Yogyakarta.
Fadli N. 2008. Tingkat kelangsungan hidup fragmen karang Acropora formosa yang ditransplantasikan pada media buatan yang terbuat dari pecahan karang (rubble). Berita Biologi. 9(3):265-273.
Fahlevy K, Khodijah S, Nasrullah IA, Fathihatunnisa R, Subhan B, Madduppa HM. 2017. Site and depth influence on reef structure and composition in Seribu Island, Jakarta. Aceh Journal of Animal Science. 2(1):28-38.
Fahlevy K, Prabowo B, Mubarok MWI, Fahrezi FY, Abdurrahman MI, Prasetia MF, Wicaksono RZ, Aprizan M, Subhan B, Madduppa H. 2019. Comparison hard coral cover between Panggang and Kelapa Island Administrative Village, Seribu Island National Park, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Enviromental Sciences.
Faqih MI, Effendy M, Insafitri. 2016. Laju pertumbuhan karang Porites sp. pada substrat yang berbeda di Pulau Gili Rajeh Kabupaten Sumenep. Prosiding Seminar Nasional Kelautan. Madura (ID): Universitas Trunojoyo.
Harriot VJ, Fisk DA. 1988. Coral Transplantation as Reef Management Option Proc.
Int. Coral Reef Symp. 2:375-379.
Iswara S. 2010. Analisis laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang Acropora spp., Hydnopora rigida, dan Pocillopora verrucosa yang ditansplantasikan di Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
Johan O, Hadie W, Saputra A, Haryadi J, Listyanto N. 2007. Budidaya karang hias mendukung perdagangan karang hias yang berkesinambungan. Jurnal Ris. Akuakultur. 2(3):415-424.
Johan O, Soedharma D, Suharsono. 2008. Tingkat keberhasilan transplantasi karang batu di Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta. Jurnal Ris. Akuakultur. 3(2):289-300.
Johan O. 2012. The survival of transplanted coral on pyramid-shaped fish shelter on the coastal waters of Kelapa and Harapan Island, Kepulauan Seribu, Jakarta. Indonesian Aquaculture Journal. 7(1):79-85.
Lay, T., Matruty, D. D. P., & Waas, H. J. D. 2019. Model development of potential area suitability determination of skipjack tuna catch using multi sensor satellite and geographic information system in West Papua Waters. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 94(10), 51-63.