

CORAL RECRUITMENT ONTO CONCRETE ARTIFICIAL REEF IN HARI ISLAND, SOUTHEAST SULAWESI

Subhan¹ · Asrin Ginong Pratikino¹

Ringkasan *Study on coral recruitment in artificial reefs was carried out in Hari Island, Southeast Sulawesi. Data collection was conducted by calculating the number of genus colony and measuring coral size using visual census method equipped with scuba diving and an underwater camera. The construction of artificial reefs would vertically expand the profile of the survival of juvenile coral recruitment, where 95 new colonies of the recruitment had successfully been observed. Moreover, there were 10 genus of stony coral (Scleractinia) managed to be identified with the abundance proportion of Pocillopora, Acropora, Fungis, Leptoseris, Cynarina, Seriotopora, Acanthastrea, Favites, Montipora, Oxypora. The entire coral recruitment was dominated by genus Pocillopora reaching 80.0%. The coral recruitment in artificial reefs showed that there was potential coral recovery in the island.*

Keywords *Artificial reef, Coral Recruitmen, Pocillopora, Hari Island*

Received : 7 Februari 2017

Accepted : 27 Februari 2017

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.Mokodompit Kampus Bumi tridharma Anduonohu Kendari 93232 phone/Fax: +62401 393782
E-mail: lasubhan@gmail.com

PENDAHULUAN

Terumbu buatan (*Artificial reefs*) merupakan bentuk upaya nyata dalam rehabilitasi dan restorasi terumbu karang yang telah mengalami kerusakan baik yang disebabkan oleh alam maupun manusia. Terumbu buatan dapat berupa satu atau beberapa objek dari bahan alami atau buatan manusia yang sengaja diletakkan di dasar laut (Lam, 2003), (SalinasdeLeon et al., 2011). Struktur terumbu buatan dapat dibuat dari berbagai material seperti ban bekas (Collins et al., 2002), struktur beton baik yang berbentuk kubah atau piramida, tumpukan batu/rock piles (McClanahan et al., 2005), mobil bekas, gerbong kereta atau kapal bekas (Fowler and Booth, 2012). Terumbu buatan yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat menjadi rumah, pelindung, tempat mencari makan serta tempat memijah dan berkembang biak berbagai biota laut dan ikan dapat terwujud (Folpp et al., 2011), (Harris, 2009), (Langhamer, 2012) dan (Walker and Schlacher, 2014).

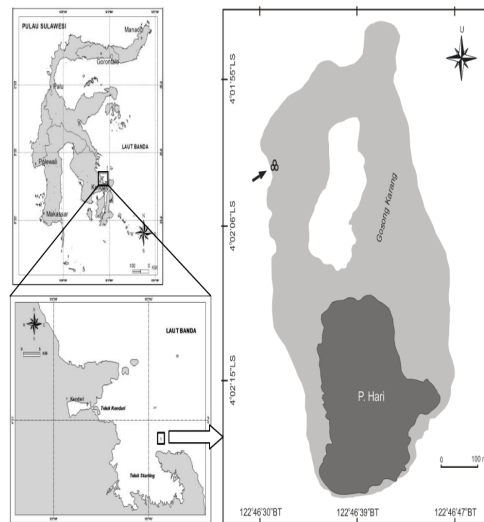
Sebagaimana halnya terumbu karang alami, terumbu buatan memiliki beberapa fungsi, yaitu : mengumpulkan organisme laut untuk meningkatkan efisiensi penangkapan (sebagai aktraktan), melindungi dan menyediakan area asuhan, meningkatkan produktifitas alami dengan menyediakan habitat baru yang permanen bagi biota penempel (*sessile*) dan menjaga keseimbangan siklus rantai makanan, serta menyipkan habitat dan simulasi karang alami untuk spesies tertentu (Burt et al., 2009). Terumbu buatan juga berfungsi untuk memperce-

pat proses pemulihan (*recovery*) dari ekosistem terumbu karang yang rusak melalui penyediaan media penempelan (*settlement*) dan pertumbuhan larva karang (Burt et al., 2009); (Burt et al., 2011); dan (Finkel and Benayahu, 2007).

Pengukuran kelimpahan rekrutmen karang pada habitat alami berdasarkan jumlah anakan karang atau *juvenile* yang didefinisikan sebagai koloni karang berukuran ≤ 5 cm (Zamani et al., 2011a); (Golbuu et al., 2007), 2 dan 5 cm (Miller et al., 2006), 0.5-5.0 cm (McClanahan et al., 2005). Di dalam penilaian resiliensi terumbu karang, rekrutmen karang diestimasi berdasarkan jumlah koloni karang yang berukuran kecil, yaitu yang mempunyai diameter koloni terpanjang ≤ 10 cm (Bachtiar et al., 2012), (Obura and Grimsditch, 2009). Batasan ukuran koloni ini tidak memiliki makna secara biologis dan ekologis, tetapi dapat menunjukkan ada tidaknya proses rekrutmen karang di terumbu karang tersebut.

Penelitian mengenai rekrutmen karang pada terumbu karang di Indonesia masih sedikit dilakukan. Bachtiar and Prayoga (2011) telah melaporkan keberhasilan rekrutmen karang pada modul *Reef Ball* di Teluk Benete, Pulau Sumatra NTB. Hasil penelitian Zamani et al. (2011b) menjelaskan bahwa terumbu buatan beton dapat digunakan secara efektif untuk membuat habitat baru bagi karang, ikan karang dan biota lainnya terutama pada ekosistem terumbu karang yang telah rusak.

Pulau Hari menjadi tempat penempatan terumbu buatan karena kondisi terumbu karang di sebagian wilayah ini telah rusak akibat pemboman ikan. Kondisi tersebut mendorong beberapa aktifitas lingkungan yang didukung oleh program CSR salah satu perusahaan BUMN untuk melakukan kegiatan rehabilitasi dalam bentuk penenggelaman terumbu buatan. Keberhasilan rehabilitasi karang dengan metode terumbu buatan dapat ditandai dengan kehadiran rekrut koloni karang baru yang melekat pada permukaan terumbu buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan karang yang menempel (rekrutmen) pada terumbu buatan modul beton setelah 1 tahun pasca penenggelaman.



Gambar 1 Lokasi penelitian dan penempatan modul terumbu buatan (tanda panah)

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2015 bertempat di gosong karang Pulau Hari, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Lokasi penempatan terumbu buatan berada pada posisi 4°02'02.38"LS dan 122°46'31.01"BT (Gambar 1). Sebanyak 5 unit terumbu buatan beton (Gambar 2) ditempatkan pada rata-rata substrat yang didominasi oleh pasir dan patahan karang (*rubble*) di kedalaman 4-6 m.

Pengamatan karang rekrut meliputi identifikasi berdasarkan genus, *lifeform* dan diameter koloni anakan karang. Pengambilan data dilakukan dengan menghitung jumlah koloni genus dan ukuran karang yang tampak secara visual (*visual census method*) (Burt et al., 2009), (Finkel and Benayahu, 2007). Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati semua permukaan substrat beton untuk merekrut karang dengan bantuan alat selam SCUBA. Setiap rekrut karang difoto secara tegak lurus menggunakan kamera bawah air dengan pengaturan makro beserta penggaris disisi koloni sebagai acuan ukuran. Proses identifikasi karang dilakukan dengan melihat kenampakan dari karang tersebut melalui foto koloni dan foto *close up* koralit dan dibandingkan dengan buku identifikasi karang (Suharsono, 2008) dan (Veron, 2000).

Sebagai data pendukung dilakukan penilaian kondisi terumbu karang disekitar lokasi pene-



Gambar 2 Modul terumbu buatan beton yang di tenggelamkan di perairan Pulau Hari yang ditenggelamkan pada November 2013.

litian yaitu pada daerah rata-rata terumbu dan lelang terumbu yang dekat dengan posisi terumbu buatan. Penilaian dilakukan dengan metode (*line intercept transect*, LIT) berdasarkan bentuk pertumbuhan *life form* dan genus karang (Harris, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan (Gambar 3) setelah se-tahun masa penenggelaman terumbu buatan di perairan Pulau Hari memperlihatkan adanya proses rekrutmen karang yang terjadi pada permukaan terumbu. Sekitar 95 anakan (rekrut) karang muda berhasil ditemukan selama penelitian. Berdasarkan sebaran ukuran diameter koloni kisaran 15-25 mm mendominasi dari keseluruhan pengamatan (Gambar 4).

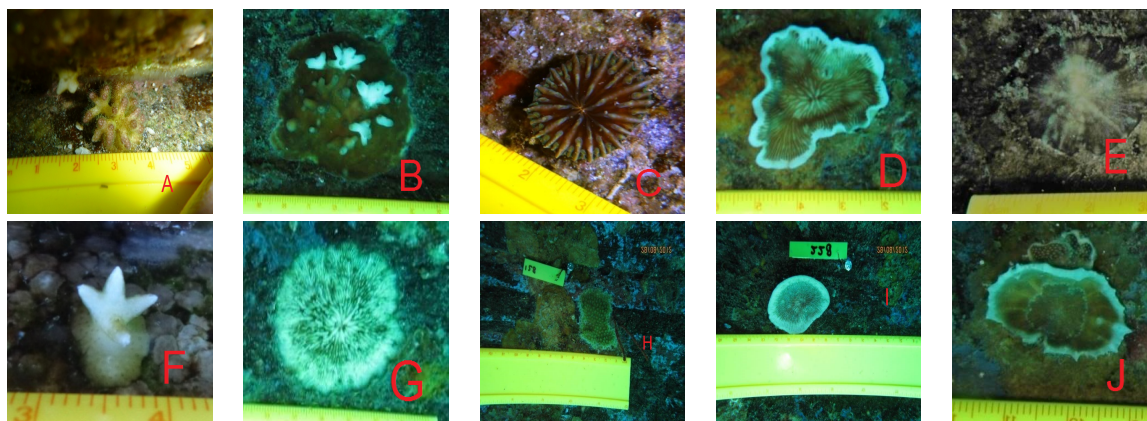
Rekrutmen karang yang berhasil diidentifikasi pada terumbu buatan di perairan Pulau Hari terdiri dari 10 genus karang batu (*Scleractinia*). Dari rekrutmen karang tersebut, Genus *Pocillopora* merupakan karang yang paling dominan dengan proporsi sebesar (80.0%), disusul dengan Genus *Acropora* (9.47%), Genus *Fungia* (3.16%) (Gambar 5). Beberapa genus karang lainnya yang berhasil diidentifikasi antara lain *Leptoseris*, *Cynarina*, *Seriatopora*, *Acanthastrea*, *Favites*, *Montipora*, *Oxypora*, masing-masing dalam proporsi yang sama (1.05%).

Pocillopora merupakan genus karang yang menonjol dalam penelitian ini (80%), hal yang sa-

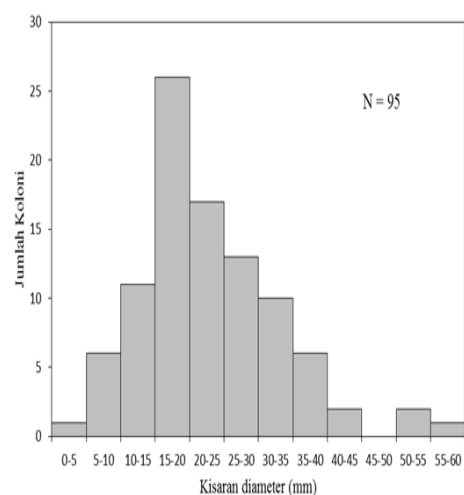
ma ditemukan juga dalam penelitian yang dilakukan oleh (Lee et al., 1978), (Nozawa et al., 2011), (Price, 2010), dan (SalinasdeLeon et al., 2011). Dalam penelitiannya Lee et al. (1978) menemukan bahwa *Pocillopora domicornis* rekrut setelah 3 hari pelepasan larva oleh induknya, planulasi *P. domicornis* mengikuti siklus bulan dan pelepasan larva terjadi setelah bulan baru. Karang dari anggota *Pocilloporidae* merupakan salah satu karang perintis di ekosistem terumbu karang, keberadaannya sangat menentukan keberhasilan rekrutmen karang jenis lainnya (Veron, 2000), *Pocilloporidae* mampu mengkolonisasi substrat sesegera mungkin, sehingga anggota family ini merupakan jenis pionir dalam mengkolonisasi substrat baru (Baird and Morse, 2004), (Petersen et al., 2005). Selain itu, anggota *Pocilloporidae* dilaporkan mampu memijah sepanjang tahun, sehingga keberadaannya di komunitas karang dewasa yang sudah mantap sering mendominasi (Golbuu et al., 2007), Rahman et al. (2014).

Sebagai pembandingan, penelitian yang dilakukan oleh Munasik et al. (2006) di perairan Pulau Panjang, Jawa Tengah bahwa karang dan larva karang *P. damicornis* melimpah di salah sisi selatan pulau diduga akibat pola arus di telah mempertahankan larva di perairan yang ditandai oleh keberhasilan rekrutmen di sisi selatan sehingga wilayah ini berperan sebagai larval trap. Begitu pula penelitian Rudi et al. (2005) menjelaskan adanya dominasi Genus *Pocillopora* yang menempel pada substrat uji diperkirakan berhubungan erat dengan strategi reproduksinya. Jenis ini menghasilkan keturunan baru melalui pengeraman (*brooding*), berbeda dengan misalnya dengan *Acropora* yang bersifat memijah (*spawning*). Pada spesies yang mengerami, telur-telur dibuahi secara internal, lalu embrio berkembang menjadi larva planula di dalam polip karang itu sendiri. Sebaliknya spesies yang memijah akan melepaskan telur dan sperma ke dalam kolom air, berikutnya diikuti dengan fertilisasi eksternal dan perkembangan embrio.

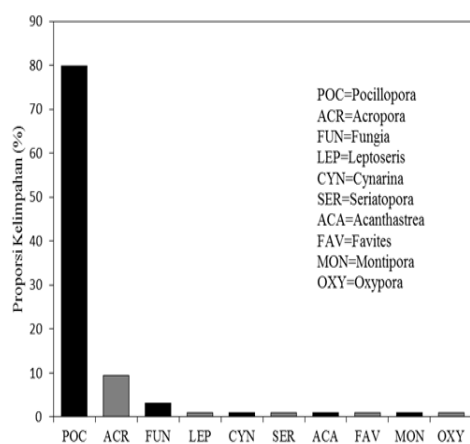
Pada dasarnya, proses rekrutmen karang diawali dengan perubahan planula karang dari fase planktonik menjadi benthik dan siap untuk melakukan penempelan pada substrat di dasar perairan. Menurut Burt et al. (2009), Burt et al. (2011), reproduksi dan rekrutmen adalah dua



Gambar 3 Beberapa genus karang yang teramati (A=Pocillopora, B=Acropora, C=Fungia, D=Leptoseris, E=Cynarina, F=Seriatopora, G=Acanthastrea, H=Favites, I=Montipora, J=Oxypora).



Gambar 4 Jumlah koloni semua genus karang berdasarkan kelas ukuran diameter (mm)



Gambar 5 Distribusi kelimpahan rekrut (anakan) karang pada terumbu buatan di Pulau Hari

proses penting yang menentukan keberadaan dan kelangsungan suatu terumbu karang. Proses reproduksi menjamin terbentuknya koloni baru, sedangkan rekrutmen adalah proses bagaimana koloni baru hasil reproduksi sukses menjadi anggota baru dalam populasi. Proses rekrutmen ditandai dengan kemunculan calon koloni baru dalam ukuran relatif kecil (*juvenile*) pada habitat baru dan beradaptasi dengan baik dengan relung ekologisnya. Peristiwa ini dikenal juga dengan kolonisasi yang sangat tergantung dengan ketersediaan larva dan substrat untuk penempelan.

Selain faktor internal biologis terdapat beberapa faktor lain (*eksternal*) yang mempengaruhi penempelan larva karang pada terumbu buatan seperti ketersediaan substrat keras dan kompetensi. Jika sebuah terumbu buatan ditempatkan diperaian, proses suksesi biota penempel akan terjadi. Kontruksi terumbu buatan akan memperluas profil secara vertikal bagi kehidupan biota penempel (*sessile*) (Walker and Schlacher, 2014). Diawali dengan penempelan mikroorganisme terutama oleh bakteri (*Cyanobacteria*) dan diatom yang tumbuh berlipat kali secara cepat. Bersama dengan debris dan bahan organik partikulat lainnya, mikroorganisme ini membentuk lapisan film pada permukaan benda. Tahap ini merupakan tahap primer dimana mikroorganisme berperan sebagai perintis bagi organisme penempel berikutnya yang umumnya berukuran lebih besar. Selanjutnya, organisme seperti alga coklat dan merah, teritip, ascidian dan zooantid akan bersaing de-

ngan larva karang yang menempel (Salinasde-Leon et al., 2011).

Proses rekrutmen karang hanya dapat dipahami melalui studi terumbu karang dalam suatu area yang luas, tidak hanya pada tempat-tempat kecil yang terpisah-pisah (Rudi et al., 2005). Dengan demikian pengelolaan terumbu karang sebaiknya didasarkan pada pemahaman mengenai rekrutmen yang menentukan kondisi terumbu karang di masa yang akan datang. Lebih lanjut Bachtiar et al. (2012) menambahkan bahwa mengetahui potensi rekrutmen karang sangat penting di dalam pengelolaan terumbu karang, karena potensi pemulihan terumbu karang tergantung pada rekrutmen karang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian rekrutmen karang pada terumbu buatan di Pulau Hari menunjukkan bahwa Genus *Pocillopora* dengan mendominasi anakan (rekrut) karang secara keseluruhan dengan nilai kelimpahan rekrut mencapai 80.0%. Adanya rekrutmen karang yang terjadi pada terumbu buatan menunjukkan adanya potensi pemulihan karang di Pulau Hari.

Acknowledgements Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada program Corporate Social Responsibility (CSR) PT Garuda Indonesia Airlines Tbk atas bantuan dan kerjasamanya mulai dari pengadaan terumbu buatan sampai proses penenggelaman. Selain itu ucapan terima kasih diberikan kepada Langkoe Diving Club (LDC) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UHO, serta Hari Diving Club (HDC) atas bantuan persiapan peralatan selam Scuba dan rekanan tenaga penyelam.

Pustaka

- Bachtiar, I., Abrar, M., and Budiyanto, A. (2012). Rekrutmen karang scleractinia di perairan pulau lembata (recruitment of scleractinian corals at lembata island waters). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17(1):1–7.
- Bachtiar, I. and Prayoga, W. (2011). Coral recruitment on reef balltm modules at the benete bay, sumbawa island, indonesia. *Journal of Coastal Development*, 13(2):119–125.
- Baird, A. H. and Morse, A. N. (2004). Induction of metamorphosis in larvae of the brooding corals *Acropora palifera* and *Stylophora pistillata*. *Marine and Freshwater Research*, 55(5):469–472.
- Burt, J., Bartholomew, A., Bauman, A., Saif, A., and Sale, P. F. (2009). Coral recruitment and early benthic community development on several materials used in the construction of artificial reefs and breakwaters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 373(1):72–78.
- Burt, J., Bartholomew, A., and Sale, P. F. (2011). Benthic development on large-scale engineered reefs: a comparison of communities among breakwaters of different age and natural reefs. *Ecological Engineering*, 37(2):191–198.
- Collins, K., Jensen, A., Mallinson, J., Roenelle, V., and Smith, I. (2002). Environmental impact assessment of a scrap tyre artificial reef. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 59(suppl):S243–S249.
- Finkel, S. P. and Benayahu, Y. (2007). Differential recruitment of benthic communities on neighboring artificial and natural reefs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 340(1):25 – 39.
- Folpp, H., Lowry, M., Gregson, M., and Suthers, I. M. (2011). Colonization and community development of fish assemblages associated with estuarine artificial reefs. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59(SPE1):55–67.
- Fowler, A. and Booth, D. (2012). How well do sunken vessels approximate fish assemblages on coral reefs? conservation implications of vessel-reef deployments. *Marine biology*, 159(12):2787–2796.
- Golbuu, Y., Victor, S., Penland, L., Idip, D., Emaurois, C., Okaji, K., Yukihiro, H., Iwase, A., and Van Woeseik, R. (2007). Palau coral reefs show differential habitat recovery following the 1998 bleaching event. *Coral Reefs*, 26(2):319 – 332.
- Harris, L. E. (2009). Artificial reefs for ecosystem restoration and coastal erosion protection with aquaculture and recreational amenities. *Reef Journal*, 1(1):235–246.
- Lam, K. K. (2003). Coral recruitment onto an experimental pulverised fuel ash–concrete artificial reef. *Marine pollution bulletin*, 46(5):642–653.
- Langhamer, O. (2012). Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: state of the art. *The Scientific World Journal*, 2012.
- Lee, C. D., wang, S. B., and Kuo, C. L. (1978). Benthic and fish as biological indicator of water quality with references of water pollution control in developing countries. bangkok.
- McClanahan, T., Maina, J., Starger, C., Herron-Perez, P., and Dusek, E. (2005). Detriments to post-bleaching recovery of corals. *Coral Reefs*, 24(2):230–246.
- Miller, R. J., Sharp, G. J., and O'Brien, E. M. (2006). Laboratory experiments on artificial reefs for american lobsters. *Journal of Crustacean Biology*, 26(4):621–627.
- Munasik, M., Sugianto, D. N., Pranowo, W. S., Suharsono, S., Situmorang, J., and Kamiso, H. (2006). Pola arus dan kelimpahan karang pocillopora damicornis di pulau panjang, jawa tengah. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 11(1):11–18.
- Nozawa, Y., Tanaka, K., and Reimer, J. D. (2011). Reconsideration of the surface structure of settlement

- plates used in coral recruitment studies. *Zoological Studies*, 50(1):53–60.
- Obura, D. and Grimsditch, G. (2009). *Resilience assessment of coral reefs: assessment protocol for coral reefs, focusing on coral bleaching and thermal stress*. IUCN Gland.
- Petersen, D., Laterveer, M., and Schuhmacher, H. (2005). Spatial and temporal variation in larval settlement of reefbuilding corals in mariculture. *Aquaculture*, 249(1):317–327.
- Price, N. (2010). Habitat selection, facilitation, and biotic settlement cues affect distribution and performance of coral recruits in french polynesia. *Oecologia*, 163(3):747–758.
- Rahman, A., Harris, A., and Jamaluddin (2014). Pola rekrutmen karang scleractinia pada kondisi lingkungan berbeda. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(3):209–219.
- Rudi, E., Soedharma, H., S, S. S., and Pariwono, J. I. (2005). Affinity of coral (scleractinia) recruitment on hard substrate. *Indonesian Journal of Aquatic Sciences and Fisheries*, 12(2):129–137.
- SalinasdeLeon, P., Carrera, A. C., Zeljkovic, S., Smith, D. J., and Bell, J. J. (2011). Scleractinian settlement patterns to natural cleared reef substrata and artificial settlement panels on an indonesian coral reef. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93(1):80–85.
- Suharsono (2008). *Jenis-jenis Karang di Indonesia*. LIPI-Coremap Program.
- Veron, J. E. (2000). Corals of the world, vol. 1–3. *Australian Institute of Marine Science, Townsville*, pages 404–405.
- Walker, S. J. and Schlacher, T. A. (2014). Limited habitat and conservation value of a young artificial reef. *Biodiversity and conservation*, 23(2):433–447.
- Zamani, N. P., Abrar, M., and Nurwijaya, I. W. (2011a). Coral recruitment, survival and growth of coral species at pari island, thousand islands; jakarta: a case study of coral resilience. *Journal of Indonesia Coral Reefs*, 1(1):7–14.
- Zamani, N. P., Aziz, A. M., Kamal, M. M., and Subhan, B. (2011b). Coral settlement on concrete artificial reefs in pramuka island waters, kepulauan seribu, jakarta and managemnet option. *Journal of Indonesia Coral Reefs*, 1(1):55–64.