

Pertumbuhan Karang Jenis *Acropora Tenuis* yang Ditanam Pada Kedalaman Berbeda dengan Menggunakan Metode Transplantasi

Andi Muhammad Taufik Ali¹⁾, Muhammad Bakri²⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna

email: amtabdpkampus@yahoo.co.id

²⁾ Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna



© 2017 – UEJ Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Makassar. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah Licensi CC BY-NC-4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)

Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan karang jenis *Acropora tenuis* yang ditanam dengan menggunakan metode transplantasi. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juni – November 2016, di perairan Desa Bahari Kecamatan Towea Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan yaitu perlakuan A (Kedalaman 4 meter); perlakuan B (Kedalaman 7 meter); dan perlakuan C (Kedalaman 10 meter). Hasil pertumbuhan mutlak perlakuan A; 2,30 cm, perlakuan B; 4,67 cm dan perlakuan C; 3,75 cm. Analisis Sidik Ragam pada taraf kepercayaan 95 %, menunjukkan bahwa perlakuan penelitian ini berpengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{Tabel}$). Dimana setelah Uji Beda Nyata Terkecil, ditemukan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C, sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C.

Kata Kunci : Karang; *Acropora tenuis*; pertumbuhan; transplantasi; dan kedalaman.

PENDAHULUAN

Sulawesi Tenggara memiliki 396 jenis karang batu (13 famili) penyusun terumbu karang (Aslan, 2005). Jumlah jenis karang ini tidak jauh berbeda keaneragaman jenisnya dibandingkan jumlah spesies karang dikawasan Raja Ampat, Papua sebanyak 456 jenis karang batu namun masih tergolong tertinggi kedua di Indonesia.

Kondisi kekayaan hayati karang yang besar ini, semakin mengalami degradasi hingga menyebabkan kerusakan terumbu karang di Sulawesi Tenggara mencapai 80% (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara 2008). Ancaman itu antara lain disebabkan oleh beberapa faktor seperti penangkapan ikan dengan cara yang tidak ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan bom dan sianida, penambangan batu karang dan sedimentasi. Pengeboman terumbu karang dengan maksud mendapatkan ikan merupakan praktek yang lazim di Sulawesi Tenggara. Sianida sebagai racun sering digunakan untuk menangkap ikan-ikan hias karang (untuk hiasan akuarium laut) di banyak wilayah di Sulawesi Tenggara.

Salah satu jenis karang ekonomis penting bernilai tinggi adalah *Acropora tenuis*. Karang jenis ini lazim diperjual belikan sebagai hiasan pada akuarium hias air laut. Karang jenis ini dapat mencapai harga Rp. 200.000,- per koloni. Dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adimu (2009) ditemukan kondisi penutupan karang hidup jenis *Acropora* spp. di Sulawesi Tenggara mengalami degradasi yang cukup parah dimana hal ini disebabkan karang oleh masyarakat sekitar yang tidak memperhatikan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

Secara umum wilayah Kabupaten Muna khususnya kawasan Selat Buton, memiliki terumbu karang tipe karang pantai (*fringing reef*) dan karang gosong (*patch reef*). Terumbu karang berada sepanjang pantai dari utara hingga selatan Pulau Muna. Terumbu karang ditemukan mulai kedalaman 1 meter pada rata-rata terumbu (*reef flat*) hingga mencapai 20 meter pada lereng terumbu (*reef slope*). Kemiringan dasar perairan dimana terdapat terumbu karang lebih bervariasi, yaitu mulai dari kemiringan 15° (landai) hingga mencapai kemiringan 90° (*drop off*).

Penutupan karang hidup pada lokasi Kawasan Konservasi Laut Kabupaten Muna, berkisar 9 – 64 % (rata-rata 45,0 %) yang tergolong kriteria sedang. Penutupan karang mati berkisar 15 – 39 % (rata-

rata 28,7 %), fauna lain berupa karang lunak/soft coral, sponge dan biota lain berkisar 0 – 53 % (rata-rata 8,9 %), dan abiotik (substrat pasir) berkisar 5 – 36 % (rata-rata 17,4 %).

Dalam menyikapi masalah ini maka diperlukan upaya yang dilakukan untuk melestarikan ekosistem terumbu karang tersebut baik dengan menjaga ekosistem yang masih tersisa, maupun merehabilitasi ekosistem terumbu karang yang sudah rusak. Salah satu usaha yang dilakukan tersebut adalah rehabilitasi karang dengan metode transplantasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pertumbuhan karang jenis *Acropora tenuis* yang ditanam dengan menggunakan metode transplantasi.

Morfologi Karang *Acropora Tenuis*

Kerangka dari *Acropora tenuis* terusan atas kristal kalsium karbonat yang dihasilkan oleh lapisan bagian atas dari dasar *basal disc*, dimana setiap polip yang berhubungan langsung dengan ruang mangkuk (Veron, 1993).

Menurut Supriharyono (2000), binatang karang berkembangbiak secara seksual dan aseksual. Secara seksual karang berkembangbiak melalui fragmentasi dan pertunasan (*Budding*). Secara seksual atau kawin, dilakukan melalui pemijahan atau pertemuan antara ovarium dan testis. Berkaitan dengan sel kelaminnya, karang *hermaphrodite* dimana ovarium dan testis berada didalam satu individu polip berbeda.

Karang *hermatipic* bersimbiosis dengan jenis alga *Zooxanthella* yang hidup dan berfotosintesis pada jaringan polip binatang ini. Hasil sampingan dan fotosintesa tersebut berupa endapan kapur kalsium karbonat dengan struktur dan bentuk menyerupai bangunan yang khas, sedangkan karang *ahermatipic* tidak dapat menghasilkan terumbu (Nybakken, 1992).

Hewan karang bentuknya aneh, menyerupai batu dan mempunyai warna dan bentuk beraneka rupa. Hewan ini disebut polip, merupakan hewan utama pembentukan terumbu karang yang menghasilkan zat kapur. Polip-polip ini selama ribuan tahun membentuk terumbu karang. *Zooxanthella* adalah suatu jenis alga yang bersimbiosis dengan jaringan karang. *Zooxanthella* ini melakukan fotosintesis yang dapat menghasilkan oksigen yang berguna untuk kehidupan hewan karang. Dilain pihak, hewan karang memberikan tempat berlindung bagi *Zooxanthella* (Jimmi, 2007).

Habitat dan Pertumbuhan Karang *Acropora tenuis*

Karang jenis *Acropora tenuis* mempunyai variasi bentuk pertumbuhan karang (*line form*) yang berbentuk bercabang (*branching*) (Sadarun, 2006) dan hidup diperairan dangkal. Menurut Drew (1973), dalam Hatim (2001) bahwa kecepatan tumbuh karang bercabang (*Acropora*) jauh lebih besar jika dibanding dengan karang massif. Karang dari marga *Acropora* umumnya mempunyai kecepatan tumbuh karang bercabang yang lebih besar dibandingkan dengan karang massive seperti *porites* dan *goniopora*. Perbedaan kecepatan tumbuh karang bercabang dengan karang massive diduga karena adanya perbedaan dalam besarnya rasio antara kerangka dan jaringan karang. Jumlah jaringan *Acropora* adalah 2% dari berat total sedangkan *goniopora* hanya 0,5%. Kecepatan klasifikasi yang tertinggi ditemukan pada ujung cabang atau pada karang yang ramose. Pada karang bercabang atau ramose kecepatan klasifikasi cenderung berkurang secara sistematis dari titik paling ujung ke arah pangkal. Dibagian tengah relative lambat kecepatan pertumbuhannya. Selanjutnya lebih jauh dijelaskan oleh Goreau dkk., (1979) dalam Aslan (2005), bahwa kecepatan tumbuh karang bercabang sejalan dengan bertambahnya ukuran diameter koloni.

Pertumbuhan karang yang hanya terbatas pada perairan tropis disebabkan karena simbiosis antara hewan karang dengan *Zooxanthella* sangat membutuhkan intensitas cahaya yang cukup (Yongei, 1963). Selanjutnya Rosen (1984) dan Levinton (1982) dalam Aslan, (2005) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang menurun secara eksponensial terhadap kedalaman menyebabkan pembentukan bangunan karang di bagian Indo-Pasifik berkurang pada kedalaman dibawah 25 meter.

Terdapat perbedaan mendasar dari rata-rata pertumbuhan pada koloni yang berada pada habitat yang sama, dan selanjutnya pada permukaan air terdapat batas terumbu yang menghadap ke arah datangnya angin yang ditandai dengan adanya susuk atau penopang alga. Ini disebut juga zona susuk

dan parit atau zona penopang yang mendukung pertumbuhan yang subur dari karang pembentuk terumbu yang dominan yaitu *Acropora* spp. dikarenakan kondisi lingkungan yang optimal jenis *Acropora* spp. yaitu genus foliaceous (seperti daun) berdasarkan pengukuran yang dilakukan diketahui bahwa spesies ini dapat tumbuh dengan diameter 5-10 cm dan tinggi 2-5 cm pertahun (Nybakken, 1992).

Jenis substrat yang sering menjadi tempat menempel dari koloni karang *Acropora* spp. di habitat alaminya adalah substrat yang keras dan permanen. Hal ini karena tempat menempelnya polip karang yang kemudian mensekresikan kalsium karbonat yang berasal dari *basal disc* akan melekat pada substrat tempat tumbuhnya (Petersen, 1997).

Untuk tumbuh dan berkembang, seperti halnya hewan, karang dalam hal ini adalah *Acropora* mempunyai cara makan yang sangat mirip dengan anemone laut, dimana mereka dikenal sebagai karnivora. Ukuran mangsa yang dimakan oleh *Acropora* adalah ikan-ikan kecil (larva) sampai zooplankton kecil, yang mana ukuran mangsa dimakan, sangat bergantung oleh besarnya ukuran bukaan polip karang *Acropora* tersebut. Cara makan dari *Acropora* yaitu saat polipnya dikembangkan, kemudian tentakel yang ada pada setiap lubang polip akan dijulurkan keluar, yang kemudian tentakel tersebut akan menangkap makanan yang tersentuh (Barnes, 1986).

Transplantasi Karang

Transplantasi karang adalah pencakokan karang atau pemotongan karang hidup untuk ditanam ditempat lain atau tempat yang karangnya telah mengalami kerusakan, bertujuan untuk pemulihan atau pembentukan karang alami. Transplantasi karang berperan dalam mempercepat regenerasi terumbu karang baru yang sebelumnya tidak ada (Sadarun, 1999).

Menurut More (1996), terdapat perbedaan mendasar dari rata-rata pertumbuhan pada koloni *Acropora* yang berbeda pada habitat yang sama, dan kemudian nampak terlihat pula bahwa pertumbuhan koloni karang yang terpisah dari koloni asalnya karena patah, nampak perkembangannya lebih cepat dari pada koloni induknya, sehingga jika satu koloni dipisahkan menjadi dua bagian atau lebih, yang kemudian dipelihara pada habitat/lokasi yang berbeda, pertumbuhan koloni *Acropora* hasil patahan lebih cepat dari pada koloni asalnya. Namun hal ini masih menjadi teka-teki, karena pengaruh faktor lingkungan seperti kedalaman, kecepatan arus, substrat dan kualitas air baik fisika, kimia, dan biologi juga mempengaruhi pertumbuhan karang *Acropora* itu sendiri.

Selanjutnya Sadarun (1999), menjelaskan bahwa transplantasi karang adalah pemindahan sebagian dari suatu karang uji karang ke tempat lain, dengan menggunakan substrat yang telah ada dilokasi penanaman. Keberhasilan dari transplantasi karang ini sangat bergantung pada kualitas air dan kondisi lingkungan serta kesesuaian kedalaman habitat karang asalnya dan suhu awal dari karang tersebut. Hal ini untuk menghindari matinya karang karena polip karang merupakan organisme yang menghasilkan atau mensekresikan kapur sehingga membentuk karang hidup tidak meninggalkan ruang polipnya. Faktor-faktor kualitas air lainnya, seperti kecepatan arus, pH, O₂ terlarut merupakan faktor pendukung dari pertumbuhan karang *Acropora* spp.

Untuk mengurangi resiko terkena stres, karang yang akan ditransplantasi dilepaskan secara perlahan dan ditempatkan dalam wadah plastik berlubang serta proses pengangkutan dilakukan dalam air. Sebaliknya operasi ini hanya menghabiskan waktu ± 30 menit untuk setiap tumpukan karang yang akan dipindahkan (Clark dan Edwards, 1995).

Untuk keberhasilan melakukan transplantasi karang maka hal ini yang perlu diperhatikan menurut Margos (1974) bahwa karang yang akan ditransplantasi harus diambil dari tempat yang sama dengan tempat atau lokasi transplantasi terutama dalam hal pergerakan air, kedalaman dan turbiditas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juni – November 2016 di Perairan Desa Bahari Kecamatan Towea Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara. Bahan: bibit karang, meja transplantasi dan media tanam. Alat: termometer, hand refractometer, PH meter, secci disc, jangka sorong, sabak, pensil, alat selam, ember plastik, keranjang plastik, tali tie, gunting baja.

Prosedur Penelitian

a. Penyiapan Substrat

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu menyiapkan substrat yang akan dijadikan tempat untuk meletakkan karang uji *Acropora tenuis* yang akan dibudidayakan. Bentuk substrat yang akan digunakan adalah berbentuk persegi dengan diameter 10 cm, yang dibuat dari campuran semen. Pada bagian tengah persegi substrat tersebut dipasang pasak dari pipa paralon dengan tinggi 10 cm yang berfungsi sebagai tempat pengikatan karang uji yang ditransplantasikan. Pada setiap kotak substrat dibuat lubang yang mengitari pasak tengah yang berfungsi sebagai lubang untuk tali yang akan diikatkan pada jaring meja transplantasi, hal ini bertujuan agar kotak tidak bergeser bila tekanan arus atau benturan saat dilakukan pengambilan atau pengukuran data.

b. Pemasangan Substrat

Setiap substrat diikatkan pada suatu kerangka besi yang letakan pada dasar perairan. Kerangka besi ini berbentuk persegi empat, dengan bagian atasnya ditutupi dengan menggunakan jaring nilon. Pada jaring nilon inilah substrat transplantasi diletakan dan substrat tersebut diikatkan pada jaring tersebut sehingga tidak dapat bergeser baik oleh arus maupun perlakuan dalam pengambilan data ataupun perawatan karang uji yang ditransplantasikan. Jarak setiap substrat pada setiap ulangan yaitu 10 cm yang diletakan pada dasar perairan secara sejajar.

c. Transplantasi

Karang uji *Acropora tenuis* diambil dengan cara memotong karang uji mulai dari tunas (ujung tungkai) ke bawah sepanjang 10 cm dengan menggunakan gunting baja. Jumlah karang uji yang diambil yaitu sebanyak 72 karang uji dengan perincian setiap meja transplantasi sebanyak 12 karang uji diambil, kemudian diletakan di dalam ember plastik yang diisi dengan air yang disimpan pada sisi kapal agar perubahan fisika kimia air laut tidak berubah, dan tidak berpengaruh pada bibit karang yang telah diambil. Pengambilan dan pengemasan karang uji ini semuanya dilakukan di bawah air untuk mencegah kemungkinan karang uji mengalami stres.

Transplantasi dilakukan dengan cara mengikat karang uji dengan menggunakan tali plastik khusus (tali tie) yang kemudian diikat pada pasak substrat yang telah disiapkan. Cara peletakan karang uji pada substrat yaitu pangkal dari pemotongan harus menempel pada substrat, dimana substrat tersebut telah dilengkapi dengan pasak, sehingga karang uji tersebut dapat melekat dengan kuat pada substrat, dan dengan bantuan tali tie, karang uji diikatkan pada substrat untuk lebih memperkuat penempelan karang uji pada substrat tersebut.

d. Perawatan Karang Uji

Perawatan spesimen yang ditransplantasi dalam hal ini *Acropora tenuis* dilakukan dengan membersihkan spesimen yang ditransplantasi beserta substrat, jaring, dan kerangka pipa yang digunakan dalam transplantasi dari alga yang tumbuh di atasnya.

Kegiatan ini dilakukan pada bulan pertama transplantasi dimana spesimen yang ditransplantasi belum dapat mempertahankan dirinya sepenuhnya dari serangan alga karena masih melakukan proses penyembuhan akibat luka potongan. Pembersihan ini menggunakan kaus atau sikat halus, untuk menghindari kerusakan pada spesimen yang ditransplantasi dilakukan setiap satu minggu sekali untuk semua karang uji.

e. Sampling

Pengukuran pertumbuhan hewan uji *Acropora tenuis* dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (caliper ketelitian 0,01 mm) pada awal dan akhir penelitian.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kelompok, yaitu :

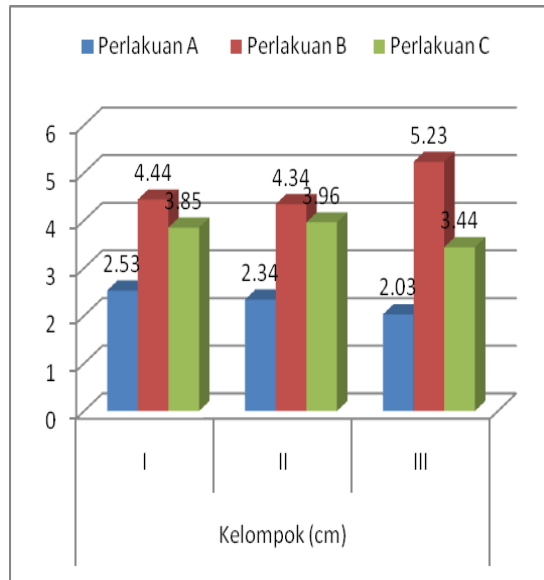
- Perlakuan A : Kedalaman 4 meter
- Perlakuan B : Kedalaman 7 meter
- Perlakuan C : Kedalaman 10 meter
- Kelompok : 1, 2 dan 3

Analisis Data

Data Pertumbuhan Mutlak (PM), yang mengacu pada pertambahan tinggi dari cabang (*branching*), dianalisis menggunakan Anova. Jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95 % (Hicks, 1982). Untuk analisis kualitas air menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil



Gambar 1. Histogram Pertumbuhan Mutlak Karang *Acropora tenuis*

Pembahasan

Pertumbuhan karang tertinggi terjadi pada perlakuan B (kedalaman 7 meter), jika dibandingkan dengan perlakuan C (kedalaman 10 meter) dan A (kedalaman 4 meter). Hal tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan penerimaan sinar matahari dan unsure hara berupa plankton. Dimana pada kedalaman 7 meter, hasil pengukuran kecerahan mencapai 100 % dan kecepatan arus rata-rata 0,46 meter/detik. Sedangkan pada kedalaman 10 meter kecerahan 98 % dan kecepatan arus 0,41 meter/detik dan pada perlakuan kedalaman 3 meter kecerahan 100 % dan kecepatan arus 0,37 meter/detik.

Proses pertumbuhan karang terjadi seiring dengan terjadinya pembelahan polip yang menghasilkan polip-polip baru. Polippolip tersebut kemudian membentuk kerangka kapur yang menjadikan koloni karang. Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh factor sinar matahari dan plankton. Dengan cara makan, tentakel membuka dan menangkap organism laut kecil yang mengambang dibawah oleh arus secara bergantian. Semakin bagus kecepatan arus maka semakin bagus pula tersedianya unsure hara sebagai makanan utama karang. Proses makan hewan karang tersebut, dengan cara sel-sel penyengat (*nematocysts*) pada tentakel melumpuhkan plankton, lalu masuk masuk kedalam mulut polip melalui pergerakan tentakel. Makanan tersebut menyumbang sekitar satu per lima bagian energy yang dibutuhkan oleh karang, sementara empat per lima lainnya enegri yang dibutuhkan oleh karang bersumber dari sinar matahari. Di dalam jaringan kulit polip karang, hidup ribuan alga simbiosis yang disebut dengan *zooxanthellae*. *Zooxanthellae* mengambil energy dari sinar matahari melalui proses fotosintesis dan mebangikannya kepada polip karang, sehingga karang seperti mempunyai lahan sawak kecil di permukaan tubuhnya yang menjadi sumber makanannya. Selain itu dari pada itu *zooxanthellae* turut membantu pembentukan kerangka kapur melalui proses fotosintetis. Pada saat fotosintetis,

zooxanthellae mengambil zat kapur yang kemudian dimanfaatkan oleh polip karang untuk membuat kerangka kapur.

Perairan yang keruh akibat lapisan lumpur atau sedimen dan jumlah rumput laut yang berlebihan di sekitar terumbu karang, dapat menghalangi masuknya sinar matahari dan beresiko mematikan karang. Selain daripada itu, jika karang berada di bawah tekanan kondisi lingkungan yang buruk seperti tingginya suhu perairan dan kadar air tawar dapat menghambat pertumbuhan karang. Hal ini dijumpai pada perlakuan kedalaman 4 meter, dimana merupakan perlakuan dengan pertumbuhan terendah yakni 2,30 cm. Rendahnya pertumbuhan tersebut diduga akibat suhu yang cukup tinggi yakni sekitar 31 °C. Meskipun masih dapat ditolerir oleh karang, tetapi pada kondisi tersebut pertumbuhannya tidak maksimal. Hal ini seperti yang dikatakan oleh Razak, dkk. (2005), bahwa karang dapat beradaptasi dengan suhu air laut dalam kisaran tertentu.

Jika suhu air laut menjadi terlalu panas (di atas 30 °C), dapat mengakibatkan perginya *zooxanthellae* dari jaringan kulit karang sehingga pertumbuhan karang terhambat.

KESIMPULAN

Kesimpulan

- Karang jenis *Acropora tenuis* yang ditanam pada kedalaman 4 meter, 7 meter dan 10 meter, memiliki tingkat pertumbuhan yang berbeda-beda.
- Pertumbuhan yang dipelihara selama 6 bulan pada kedalaman 4 meter mencapai 2,30 cm, pada kedalaman 7 meter 4,67 cm dan pada kedalaman 10 meter 3,75 cm.
- Parameter kualitas di lokasi penelitian dalam kisaran toleransi oleh karang jenis *Acropora tenuis*.

Saran

Hal yang dapat disarankan untuk keperluan transplantasi terumbu karang jenis *Acropora tenuis* adalah memilih lokasi transplantasi pada kedalaman antara 7 – 10 meter dengan tingkat kecerahan mencapai 100 %.

REFERENSI

- Barnes, R. D. 1986. Invertebrates Zoology (Third Edition). College Publishing. Philadelphia.
- Bruno, J.F. 1998. Fragmentation in *Madracis mirabilis* (Duchassaing and Michelotti): How Common is Size Specific Fragment Survivorship in Corals. *J. Exp. Biol. Ecol.* 230: 169 – 181.
- Clark, S., A. J. Edwards. 1995. Coral Transplantation as Aid to Reef Rehabilitation : Evaluation of a Case Study in The Maldives Islands. University of Newcastle.
- Cote, I.M., Mosquera, I. & Reynolds, J.D. 2001. Effects of Marine Reserve Characteristics on the Protection of Fish Populations: a Meta-Analysis. *J. Fish. Biol.* 59: 178 – 189.
- Cros, A dan McClanahan, T.R. 2003. Coral Transplant Damage Under Various Management Conditions in the Mombasa Marine National Park, Kenya. *Western Indian Ocean J.Mar Sci.* 2, No.pp. 127 – 136.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2008. Survei Potensi Terumbu Karang di Sulawesi Tenggara. Kendari 105 Hal.
- Dinas Kelautan & Perikanan Kab. Muna. 2013. Inventarisasi dan Penelitian Kawasan Konservasi Dan Perairan Daerah Baru Di Selat Buton Kab. Muna DKP Muna Raha.
- Done, T.J. 1982. Patterns in the Distribution of Coral Communities Across the Central Great Barrier Reef. *Coral Reefs* 1: 95 – 107.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Fossa, S.A., and J. A. Nilsen. 1996. The Modern Coral Reef Aquarium. Vol.1. Germany: J.C. C Bruns GmbH.
- Hatim, A. 2001. Pengaruh Pertumbuhan Karang *Acropora Yongei* dan pada Tempat Kelompok Karang Baik Pada Kedalaman Berbeda dengan Metode Transplantasi. Skripsi. Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan. Unhalu.
- Hicks, C.R.1982. *Fundamental Concepts in the Design of Experiments*. Holt, Reinhart and Winston. New York.
- Highsmith, R.C. 1982. Reproduction by Fragmentation in Corals. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 7: 207 – 226

- Hughes, T.P. 1985 Life Histories and Population Dynamics of Early Successional Corals. *Proc 5th Int. Coral reef Congr.* 4: 101 – 106.
- Jimmy. 2007. *Acropora yongie*. <http://www.marinethemes.com>.
- Karlson, R.H. & Hurd, L.R. 1993. Disturbance, Coral Reef Communities, and Changing Ekological Paragms. *Coral Reefs* 12: 177 – 125.
- Levinton, J.S. 1982. *Marine Ecology*. Prentice Hall. Englewoods Cliffs. New Jersey.
- Sairuddin, L. 2013 Studi Awal Kondisi Terumbu Karang dan Ikan Karang di Zona Perlindung Selat Latoa KKL Selat Tiworo. DKP Muna & RARE Raha.