

---

INVENTARISASI TERUMBU KARANG DI PULAU MAMBURIT  
KEPULAUAN KANGEAN KABUPATEN SUMENEP

Badrud Tamam<sup>1</sup>, Apri Arisandi<sup>2</sup>, Mat Saleh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Pendidikan IPA FISIB Universitas Trunojoyo Madura

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura

---

**Abstrak:** *Inventarisasi terumbu karang adalah satu langkah untuk mengetahui tutupan karang suatu kawasan. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui keragaman spesies dan persentase tutupan karang hidup, serta keragaman spesies ikan karang di pulau Mamburit sebagai data awal untuk menjadikan Sumenep daerah tujuan wisata bahari. Pertumbuhan terumbu karang di pulau mamburit terdapat 11 Genus karang dengan tipe terumbu karang tepi (fringing reef) dari arah pantai menuju tubir membentuk paparan (reef flat).*

**Kata Kunci:** inventarisasi, terumbu karang

---

## PENDAHULUAN

Terumbu karang memiliki fungsi sebagai pelindung pantai, habitat bagi ikan karang, mencari makan, memijah dan pembesaran bagi biota laut (Souhoka,2007). Menurut Sudiono (2008) menyatakan meningkatnya kebutuhan Masyarakat terhadap hewan karang maka menjadi ancaman terhadap terumbu karang, maka untuk pengelolaan terumbu karang yang baik harus memiliki data dasar status terumbu karang, pemantauan yang terus menerus, perencanaan strategis dan pengelolaan yang berbasis masyarakat yang mengutamakan konservasi di bandingkan pertumbuhan ekonomi masyarakat.

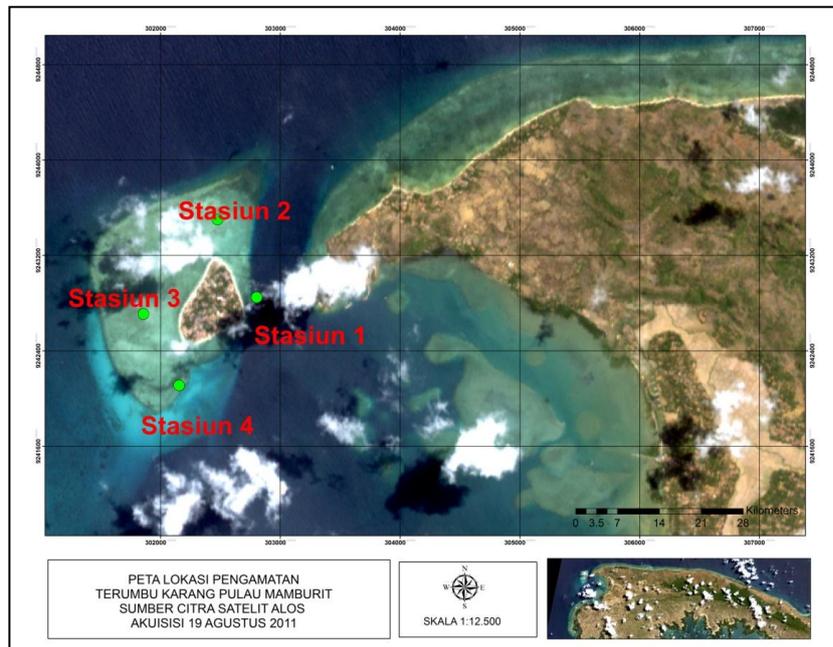
Kepulauan Kangean merupakan salah satu Pulau di Kabupaten Sumenep, secara geografis Kepulauan Kangean terletak diantara 6<sup>o</sup>50`LS-115<sup>o</sup>25` BT. Kepulauan Kangean terdiri dari beberapa pulau diantaranya Pulau Sadulang Besar, Pulau Sadulang Kecil, Pulau Pagerungan Besar, Pulau Pagerungan Kecil, Pulau Sapeken, Pulau Sepanjang, Pulau Saubi, Pulau Paliat, Pulau Sepapan, Pulau Sasiil, Pulau Sepangkur, Pulau Sabuntan, Pulau Saebus, Pulau Saor, dan Pulau Mamburit (Djojoprajitno 2005).

Pulau Mamburit secara geografis berada di sebelah barat pulau Kangean yang memiliki luas ± 206,83 Ha, penduduknya sebagian besar berprofesi nelayan, Pulau Mamburit memiliki jenis pantai yang landai dan pasir putih dan tergolong baik dibuktikan dengan tumbuhnya ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang sehingga potensial dijadikan tempat wisata bahari. Terumbu karang adalah salah satu ekosistem laut yang paling terancam mengalami kerusakan, padahal ekosistem ini memiliki keunikan tersendiri untuk dijadikan sebagai objek pariwisata bahari (Riyan, 2007). Dijadikannya ekosistem terumbu karang sebagai tujuan ekowisata bahari, diharapkan dapat mengurangi dan menyelamatkannya dari kerusakan akibat ulah manusia. Masyarakat yang merasakan manfaat keberadaan terumbu karang dengan banyaknya wisatawan yang datang untuk menikmati keindahannya, di harapkan agar memunculkan kesadaran untuk melindungi dan melestarikannya.

Kepulauan kangean memiliki potensi sumberdaya hayati laut yang sangat besar seperti ikan dan terumbu karang. Hingga saat ini hanya sumberdaya ikan yang dieksploitasi oleh masyarakat pesisir, sedangkan terumbu karang hanya menerima dampak dari eksploitasi tersebut. Kerusakan ekosistem terumbu karang berjalan cepat akibat pengeboman dan penggunaan racun sianida serta pemanfaatan sebagai bahan material rumah dan jalan. Padahal keberadaan terumbu karang menyembunyikan potensi besar bagi kepulauan Kangean sebagai daerah tujuan wisata bahari di Indonesia. Tujuan penelitian adalah mengetahui keragaman spesies dan persentase tutupan karang hidup, serta keragaman spesies ikan karang di pulau Mamburit sebagai data awal untuk menjadikan Sumenep daerah tujuan wisata bahari.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Pulau Mamburit Desa Kalisangka Kecamatan Arjasa Kabupaten Sumenep pada tanggal 07 – 29 September 2013 (Gambar 1). Pengambilan data karang menggunakan metode Line Intercept Transect (LIT), yaitu transek garis dibentangkan sepanjang 100 meter tegak lurus garis pantai. Menurut Suhartati (2010) pengambilan data searah jarum jam dan empat stasiun yaitu pada bagian timur, utara, barat dan selatan suatu pulau sehingga diasumsikan dapat mewakili keadaan terumbu karang di suatu pulau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pulau Mamburit

Persen penutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhannya (*lifeform*) diestimasi tiap stasiun dengan panjang transek 100 m tegak lurus garis pantai, sepanjang garis transek jenis terumbu karang dicatat dan difoto untuk mempermudah identifikasi. Pengamatan biota dan bentuk pertumbuhan karang (*Lifeform*) didasarkan pada Tabel 1, untuk mengetahui pertumbuhan dan jenis karang disuatu daerah dengan parameter yang dibutuhkan pada matriks analisis kesesuaian untuk dijadikan kawasan wisata bahari (*Snorkeling* dan selam). Pengamatan dilakukan dengan mencatat jenis *Lifeform* di perairan Pulau Mamburit dan membandingkan dengan Gambar identifikasi pertumbuhan dan kode terumbu karang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terumbu karang di pulau Mamburit berdasarkan hasil pengamatan di lapang terdapat 11 *Lifeform* karang. Menurut Armando *et al.*, (2005) jenis terumbu karang yang terdapat di daerah pantai curam adalah ACB dan CM, parameter perairan yang sangat mendukung untuk pertumbuhan karang adalah kecerahan perairan menjadi faktor utama dalam pertumbuhan terumbu karang, selain dari faktor kecerahan, kedalaman juga mempengaruhi pertumbuhan karang, sekitar kedalaman 2 - 6 meter jenis karang yang ditemukan adalah Acropora Branching (ACB), Heliopora (CHL), dan Acropora Submassive (ACS) pada kedalaman 8 - 15 meter adalah jenis Coral foliose (CF), Coral massive (CM) (Gambar 2).

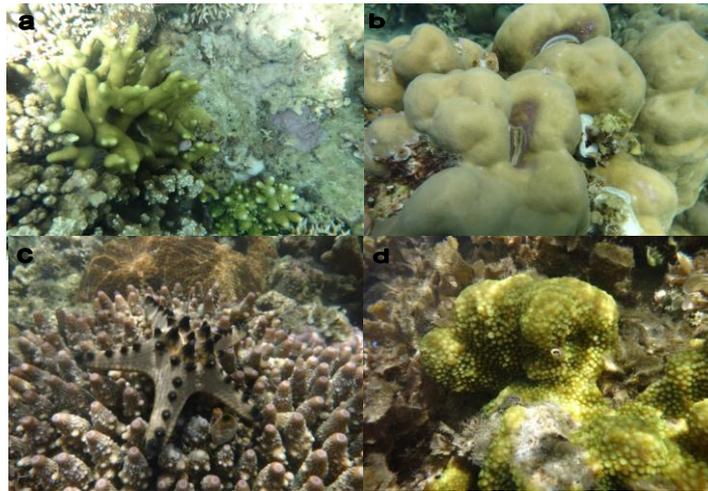
Jumlah tipe pertumbuhan karang pada stasiun 1 terdapat 10 *Lifeform* karang dan berdasarkan Matriks Kesesuaian untuk Pariwisata Bahari kategori *snorkeling* dan selam maka termasuk kedalam kelas S2. Berarti Cukup sesuai (*Moderately suitable*). Daerah ini mempunyai pembatas-pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang harus diterapkan. Terumbu karang pada stasiun 1 memiliki

potensi untuk dijadikan wisata bahari karena dapat dilihat secara *snorkeling* maupun selam, kecerahan perairan sampai dasar laut sehingga untuk melihat terumbu karang secara dekat dan sesuai untuk pertumbuhan karang. Keindahan dan keanekaragaman terumbu karang pada stasiun 1 dapat juga digunakan sebagai tempat belajar untuk siswa – siswi mengenal sejak dini tentang manfaat terumbu karang baik secara ekologi maupun secara ekonomi (Gambar 3).

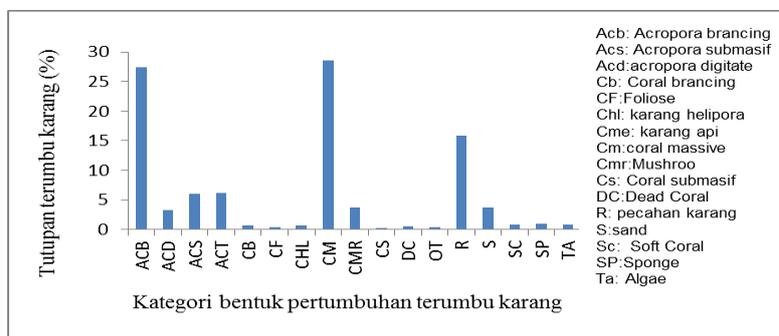
Tabel 1: Katagori Bentuk Pertumbuhan (Lifeform) Terumbu Karang

Katagori		Kode	Keterangan
Karang Batu :			
Dead Coral		DC	Baru mati, warna putih sampai putih kotor
Dead Coral with Algae		DCA	Karang mati yang masih tampak bentuknya tapi sudah di tumbuhi alga..
<i>Acropora</i>	Branching	ACB	Sedikitnya 2 cabang.Cth. <i>Acropora palmata</i>
	Encrusting	ACE	Berupa pelat dasar dari bentuk <i>Acropora.i</i> yang belum dewasa.
	Submassive	ACS	Kokoh berbentuk bonggol/baji
	Digitate	ACD	Percabangan tidak sampai 20. Cth <i>A. Humilis</i>
Non- <i>Acropora</i>	Tabular	ACT	Pelat datar seperti meja
	Branching		
	Encrusting	CB	Percabangan ± 20
	Foliose	CE	Menempel pada substrat sebagai plat laminar
		CF	Karang menempel pada satu, bentuk menyerupai daun.
	Massive		
	Submassive	CM	Berbentuk bola atau batu besar/tanggul
	Mushroo	CS	Membentuk kolom kecil, baji atau bonggol
	<i>Mellepor</i>	CMR	Soliter
	<i>Heliopora</i>	CME	Karang api
<i>Tubipora</i>	CHL	Karang biru	
	CTU		
Fauna lain			
	Soft Coral	SC	Karang Lunak
	Sponges	SP	
	Zoanthids	ZO	
	Others	OT	
	Ascidians, anemon, gorgonia, kimia raksasa, timun laut, bulu babi.		
Algae :			
	Algae Algal Assemblage	AA	Terdiri lebih dari satu spesies
Coralline			
	Algae	CA	
	<i>Halimeda</i>	HA	
	Macroalgae	MA	Warna merah, coklat
	Turf Algae	TA	Algae filemen yang lembut, sering ditemukan dalam wilayah <i>damsel fish</i>
Abiotik :			
	Sand	S	Pasir
	Rubble	R	Pecahan karang tak beraturan
	Silt	SI	Lumpur
	Water	WA	Celah lebih dari 50 cm
	Rock	RCK	Tapakan karang termasuk kapur, batuan.

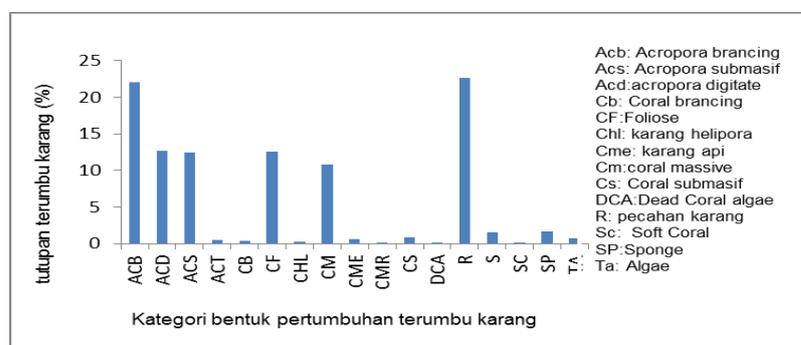
(Soekarno. 2006)



**Gambar 2.** (a) ACB Kedalaman berkisar 2 m; (b) CS Kedalaman 8 m; (c) Acropora submassive (ACS); (d) Heliopora (CHL)



**Gambar 3.** Tutupan Karang Stasiun I Pulau Mamburit



**Gambar 4.** Tutupan Karang Stasiun 2 Pulau Mamburit

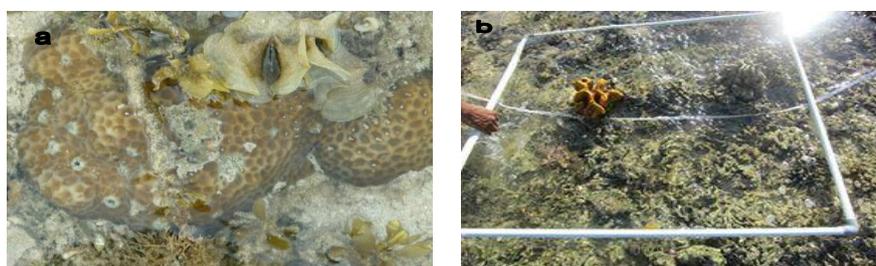
Stasiun I pertumbuhan karang yang paling banyak adalah jenis coral massif (CM) sebanyak 28.55% dan coral subasif sebanyak 0.22%, faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan karang adalah jenis pantai dan substrat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan karang. Selain karang hidup yang ditemukan di stasiun 1 saat pengamatan ada biota yang di temukan seperti OT sebanyak 0.32% dan Rubble 15.9% dan Menurut Richmond (2001) Kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh alam dan manusia tidak dapat dihindari.

Kerusakan terumbu karang pada stasiun 1 sebagian besar diakibatkan oleh masyarakat pulau Mamburit yang menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan sianida, bom dan jangkar.

Bentuk pertumbuhan karang pada stasiun 2 tidak jauh berbeda dengan stasiun 1 salah satunya dipengaruhi oleh jenis pantai, substrat perairan sehingga pada stasiun 2 *Lifeform* karang yang mendominasi adalah ACB sebanyak 22.11%, untuk *Lifeform* karang yang sedikit yaitu jenis CMR sebanyak 0.08% (Gambar 4). Tingginya ACB pada stasiun 2 di pengaruhi oleh jenis pantai yang landai dan kondisi perairan. Hal ini sesuai dengan yang di ungkapkan Berverly *et al.*, (2008) bahwa pantai yang landai bisanya jenis terumbu karang yang tumbuh adalah ACB dan ACD dari kedalaman 2 meter - 8 meter, kerusakan terumbu karang di stasiun 2 pada umumnya diakibatkan oleh jangkar, penggunaan sianida, bom dan kapal karam, pada saat pengamatan di lapang stasiun 2 ini masih terdapat kapal karam sehingga diasumsikan bahwa tingginya rubble pada stasiun 2 diakibatkan oleh manusia.

Jenis *Lifeform* karang pada stasiun 2 sebanyak 11 *Lifeform* dan Menurut Yulianda (2007) serta berdasarkan Matriks Kesesuaian untuk Pariwisata Bahari kategori wisata bahari *snorkeling* dan selam termasuk pada kelas S2 yang berarti Cukup sesuai (*Moderately suitable*). Daerah ini mempunyai pembatas-pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang harus diterapkan. *Lifeform* yang mendominasi yaitu ACB 22.11% dan *Lifeform* yang minim adalah SC sebesar 0.18%. selain karang hidup pada stasiun 2 juga terdapat pecahan karang yang mencapai 24.28% diasumsikan diakibatkan oleh faktor manusia. Menurut Nababan (2009) kerusakan yang diakibatkan oleh manusia dapat mengakibatkan tingginya kerusakan karang dengan melakukan kegiatan pengeboman ikan dan penggunaan sianida, kerusakan terumbu karang secara alami terjadi akibat meningkatnya permukaan suhu air laut yang mencapai 4 – 6<sup>0</sup>C yang dapat mengakibatkan pemutihan karang secara massal (Burke 2002). Stasiun 2 perlu dilakukan kegiatan rehabilitasi terumbu karang baik melalui tranplantasi dan penyuluhan terhadap masyarakat pulau Mamburit arti penting terumbu karang sehingga diharapkan dapat mengembalikan kondisi seperti semula dan Menurut Kenchington (1988) kondisi terumbu karang dengan persentase karang rusaknya mencapai 24.16% lebih cocok untuk dijadikan kawasan konservasi yang mengutamakan konservasi dari pada pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Berdasarkan hasil pengamatan pada stasiun 3 dan 4 topografi pantainya jauh berbeda dengan stasiun 1 dan 2 dimana pada stasiun 3 memiliki jenis pantai yang landai dengan substrat pasir berlumpur. Mulai kedalaman 1 meter hingga 5 meter dengan jarak 100 m tegak lurus dari garis, pantai masih terdapat padang lamun yang sangat padat sehingga keberadaan terumbu karang lebih sedikit. Jumlah *Lifeform* karang pada stasiun 3 adalah 2 bentuk pertumbuhan karang berdasarkan Matriks Kesesuaian untuk Pariwisata Bahari kategori *snorkeling* dan selam termasuk ke dalam kelas S N sehingga tidak sesuai untuk dijadikan wisata bahari dalam kategori *Snorkeling* dan selam (Gambar 5).

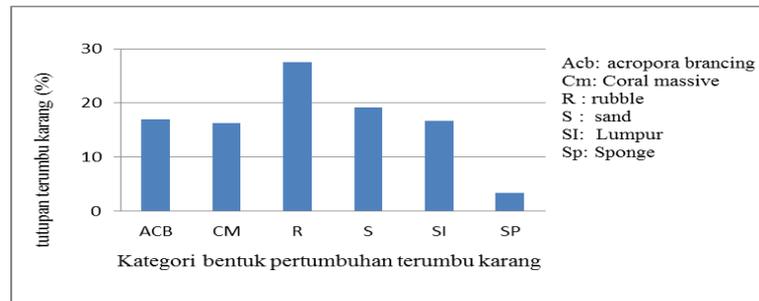


**Gambar 5.** (a) Coral Massive (CM); (b) Sponge (SP)

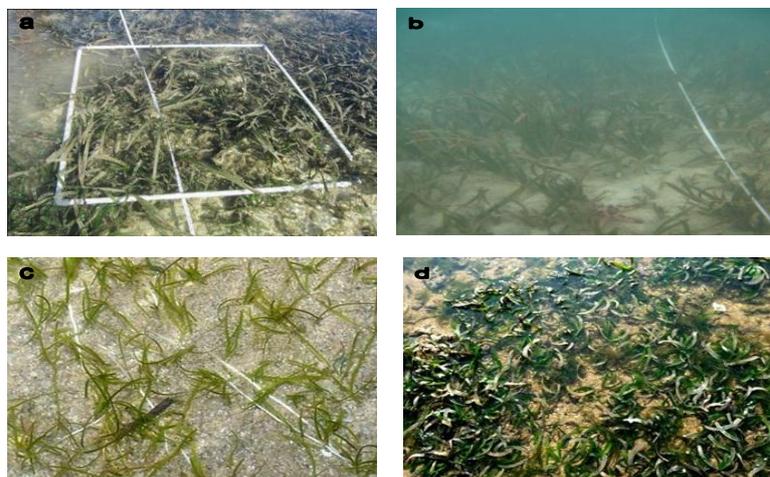
Stasiun 3 dominasi jenis ACB dengan persentase 16.93% hal ini sesuai dengan ungkapkan (Michael 2008) bahwa jenis terumbu karang yang didominasi oleh lamun adalah jenis ACB, CM dan SP. Tutupan pertumbuhan karang hidup pada stasiun 3 lebih sedikit dibandingkan kerusakan dan jenis pasir yaitu mencapai 63.48% tingginya pasir pada stasiun 3 dipengaruhi oleh jenis pantai dan substrat yang pasir berlumpur. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang *Lifeform* karang pada stasiun 3 adalah 2 *Lifeform* karang dan Menurut Yulianda (2007) serta berdasarkan Matriks Kesesuaian untuk Pariwisata Bahari kategori wisata bahari *snorkeling* dan selam termasuk pada kelas SN yang berarti Tidak sesuai (*Not*

*suitable*). Daerah ini mempunyai pembatas permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan perlakuan pada daerah tersebut (Gambar 6).

Jenis terumbu karang yang terdapat pada stasiun 3 dengan jarak 100 meter tegak lurus garis pantai adalah ACB 16.93%. Tingginya Rubble yang mencapai 27.57%, sand 19.21% dan SI 16.7% disebabkan oleh jenis substrat dan tutupan padang lamun dan pada saat pengamatan di lapang dengan jarak 100 meter tegak lurus garis pantai kerapatan lamunnya sangat padat dan jenis lamun yang terdapat pada stasiun 3 adalah jenis *Syringodium isoetifolium* dan *Halodule uninervis*. Menurut Ridhwan (2010) Stasiun 3 lebih sesuai dijadikan kawasan wisata bahari *snorkeling* dengan melihat komoditas yang hidup serta keindahan padang lamun menjadi daya tarik sendiri untuk kegiatan wisata bahari baik *snorkeling* dan selam.



Gambar 6. Tutupan karang Stasiun 3 Pulau Mamburit

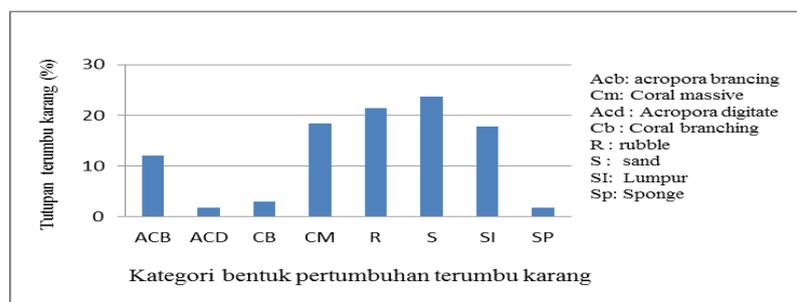


Gambar 7. (a) *Syringodium isoetifolium*; (b) *Enhalus acoroides*; (c) *Cymodocea rotundata*; (d) *Thalassia hemprichii*

Berdasarkan hasil pengamatan pada stasiun 4 terdapat 4 *Lifeform* karang dan berdasarkan Matriks Kesesuaian Untuk Pariwisata Bahari kategori *snorkeling* dan selam maka termasuk kedalam kelas SN yang berarti tidak sesuai (*Not suitable*). Daerah ini mempunyai pembatas permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan. *Lifeform* karang yang sedikit pada stasiun 4 disebabkan oleh Luas padang lamun yang mencapai 1,5 hektar. Jenis lamun yang terdapat distasiun 3 dan 4 berdasarkan hasil analisis dengan membandingkan hasil pengamatan dengan literatur di peroleh 4 spesies lamun yaitu spesies *Enhalus acoroides*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halodule uninervis* (Gambar 7).

Padang lamun yang teramati selama penelitian pada stasiun 3 dan 4 secara umum relatif dangkal dan lokasi tutupan lamun sangat luas dan tersebar sehingga dapat dikategorikan dalam kondisi sangat baik. Terkait keberadaan populasi lamun yang sangat dominan pada kedua stasiun ini maka pada jarak 100 m tegak lurus dari garis pantai jenis karang yang ditemukan relative sedikit. Tutupan karang pada stasiun 4 tidak jauh berbeda dengan stasiun 3 yaitu dengan substrat yang pasir berlumpur, dengan jenis pantai yang landai

sehingga tutupan karang hidup adalah 4 *Lifeform* karang dan Menurut Yulianda (2007) serta berdasarkan Matriks Kesesuaian untuk Pariwisata Bahari kategori wisata bahari *snorkeling* dan selam termasuk pada kelas SN berarti Tidak sesuai (*Not suitable*). Daerah ini mempunyai pembatas permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan perlakuan pada daerah tersebut. Kurangnya *Lifeform* karang pada stasiun 4 diakibatkan oleh substrat yang pasir berlumpur sehingga mengganggu pertumbuhan karang (Gambar 8) Menurut Ariani dan Ayu (2006) bahwa pertumbuhan karang harus memiliki substrat pasir berbatu dengan kualitas air yang baik untuk menempel dan membutuhkan penetrasi cahaya yang cukup.



Gambar 8. Tutupan Karang Stasiun 4 Pulau Mamburit

Jenis karang yang ditemukan pada saat pengamatan distasiun 4 dengan jarak 100 meter tegak lurus garis pantai adalah CM 18.4% dan ACD 1.78%. Tingginya sand yang mencapai 23.64%, SI 17.76% dan Rubble 16.7% disebabkan oleh jenis substrat dan tutupan padang lamun dan pada saat pengamatan di lapang dengan jarak 100 meter tegak lurus garis kerapatan lamunnya sangat padat dan jenis lamun yang terdapat pada stasiun 4 adalah jenis *Enhalus acoroides*, *Cymodocea*. Menurut Ridhwan (2010) stasiun 4 lebih sesuai untuk dijadikan kawasan wisata bahari pada kategori *snorkeling*, banyaknya komoditas yang hidup di perairan pulau Mamburit pada keempat stasiun memiliki peluang besar untuk dijadikan kawasan wisata bahari *snorkeling* dan selam.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan terumbu karang di pulau mamburit terdapat 11 Genus karang dengan tipe terumbu karang tepi (fringing reef) dari arah pantai menuju tubir membentuk paparan (*reef flat*).

## Ucapan Terima Kasih

Tulisan ini merupakan bagian dari hasil Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Univ. Trunojoyo (2013) yang berjudul "IbM Pesantren / SMK Kelautan Al Hidayah dan Madura Diving Club (Mardic) dalam Memulihkan Terumbu Karang Di Kepulauan Kangean yang Rusak Akibat Bom dan Racun Sianida Melalui Teknologi Transplantasi". Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjend. DIKTI, para Reviewer serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan terwujudnya tulisan ini.

## Daftar Pustaka

- Ariani, A.A. 2006. "Pengaruh Kegiatan Pembangunan Pada Ekosistem Terumbu Karang: Studi Kasus Efek Sedimentasi Di Wilayah Pesisir Timur Pulau Bintan". [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Armando J.s, Herman H. dan Wirshing. 2005. *A Field Key to the Identification of Tropical Western Atlantic Zooxanthellate Octocorals (Octocorallia: Cnidaria)*. Caribbean Journal of Science, Vol. 41, No. 3, 508-522, 2005
- Burke, L., Selig, E., dan Spalding, M. 2002. *Terumbu Karang Yang Terancam Di Asia Tenggara (Ringkasan untuk Indonesia)*. World Resources Institute, Amerika Serikat.

- Djojoprajitno, S. 2005. *Kangean dari zaman wilwatikta sampai Republik Indonesia (1350 – 1950)*. Buletin Kangean Nyiur Melambai (KNM). Pamekasan
- Michael J.P. 2008. *Laboratory methods for the identification of soft corals (Octocorallia: Alcyonacea)*. Advances in Coral Husbandry in Public Aquariums. Public Aquarium Husbandry Series, vol. 2. R.J. Leewis and M. Janse (eds.), pp. 413-426
- Kenchington R.A. 1988. *Issues and Achievement in Marine Resources Management*. In Kenchington RA dan Brydget ETH (ed) : *Coral Reef Management Hand Book*. UNESCO Regional Office for Science and Technology for South-East Asia. Jakarta, Indonesia. Pp. 29 36.
- Suhartati M.N. 2010. *Foraminifera Bentik Sebagai Indikator Kondisi Lingkungan Terumbu Karang Perairan Pulau Kotok Besar Dan Pulau Nirwana, Kepulauan Seribu*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI.
- Nababan T.M. 2009. *Persenutupan (Percent Cover) terumbu karang hidup di bagian timur Pulau Rubiah Nanggro Aceh Darussalam*. SKRIPSI. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Riyan, N. 2007. *Kondisi terumbu karang di perairan Kabupaten Sumenep, Madura – Jawa timur*. SKRIPSI. Prodi ilmu dan teknologi kelautan. Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Beverly, P.L.G, Grace, E.T, dan Tan, L.T. 2008. *Diversity, Distribution And Biological Activity Of Soft Corals (Octocorallia, Alcyonacea) In Singapore*.jurnal. Natural Sciences and Science Education, National Institute of Education, Nanyang Technological University, 1 Nanyang Walk, Singapore 637616
- Richmond, R.H. 2001. *Reproduction and Recruitment in Corals: Critical Link in the Persistence of Reefs*. Chapman & Hall, New York: 175 – 197.
- Souhoka, J. 2007. *Sebaran dan kondisi karang batu (Hard coral) di perairan tanjung merah bitung, Sulawesi Utara*. UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung-LIPI. Sulawesi Utara
- Soekarno. 2006. *Modul Transplantasi Karang Secara Sederhana*. COREMAP Fase II Kabupaten Selayar – Yayasan Lanra Link Makassar. Benteng, Selayar.
- Ridhwan, T. 2010. *Potensi wisata bahari desa Tanjung tiram kecamatan Morame utara kabupaten Konawe selatan provinsi Sulawesi tenggara*. hal 9
- Yulianda F. 2007. *Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumber daya Pesisir Berbasis Konservasi*. Makalah Disampaikan pada Seminar Sains 21 Februari 2007. Departemen MSP. FPIK. IPB. Bogor. 19 hal.
- Baracca, R.T. 1989. *Performance of (Seaweeds) in Indonesia: Part 1 Agronomic Characters*. FMC-Marine (Colloids Division). Philipinnes
- Montolalu, R.I., Watug, A.H., Onibala, H., Tashiro, Y., Matsukawa, S., and Ogawa, H. 2008. *Molecular Characteristics and Gel Properties of Carageenan from Kappaphycus Alvarezii, Indonesia Seaweed*. Tokyo University of Marine Science and Technology. Japan. 2 pp.
- Mubarak, H.S., Ilyas, W. Ismail, I.S. Wahyuni, S.T. Hartati, E. Pratiwi, Z. Jangkaru, dan R. Aripudin. 1990. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Pratomo H dan Sulistyowati L. 2001. *Studi Karakter Fisika Kimia Perairan Pulau Kelapa untuk penentuan lokasi budidaya rumput laut*. Universitas Terbuka. Lembaga Pusat Studi Penelitian Indonesia.
- Sudarman dan Indriani. 2000. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salisbury FB dan CW Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Diah, L dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung: 584 hal

Corresponding authors email address: [apri\\_unijoyo@yahoo.com](mailto:apri_unijoyo@yahoo.com)  
Phone: 08125261907  
Postal Address:  
Jl Raya Telang Kamal PO BOX 2 Kamal Bangkalan  
Madura 69162