

Analisis Pola Sebaran Mikro Atol Karang Porites di Pulau Badi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Spreading Pattern Analysis of Micro Atoll of Coral Porites in Badi Island,
Pangkajene and Island Regency South Sulawesi

Fathuddin^{1*}, Mesalina Tri Hidayani¹, Supardi¹, Rahmat Januar Noor²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Makassar,
90245, Indonesia

²Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sulawesi Barat, Majene, 91412, Indonesia

*Korespondensi: fatah_fish@yahoo.com

ABSTRAK

Karang *Porites* merupakan jenis karang keras pembentuk mikro atol yang dapat bertahan pada pasang surut ekstrim dan memiliki fungsi fisik untuk melindungi pantai dan fungsi ekologi sebagai media interaksi organisme perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luasan dan pola sebaran mikro atol karang *Porites* serta jenis organisme yang berasosiasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan dilakukan dengan mengambil data ekologi, oseanografi, dan biota yang terdapat pada mikro atol. Pengambilan data dilakukan pada dua stasiun di sebelah Selatan dan Utara Pulau Badi dengan menggunakan transek kuadrat yang diletakkan sejajar garis pantai. Kondisi oseanografi di sekitar Pulau Badi memenuhi baku mutu air laut untuk biota laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata luasan mikro atol yang ditemukan pada stasiun satu adalah 0,26 m² dan 0,42 m² pada stasiun dua dengan nilai Indeks Morisita 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa mikro atol karang *Porites* di lokasi penelitian tersebar secara acak. Hasil identifikasi biota pada kedua stasiun menunjukkan bahwa biota dominan pada mikro atol yaitu *Tridacna*. Kesimpulan penelitian bahwa terdapat perbedaan luasan mikro atol di kedua stasiun namun memiliki kesamaan pada pola sebaran dan biota dominan.

Kata kunci: Pulau Badi; Mikro atol; Oseanografi; Porites;

ABSTRACT

Porites coral is a type of hard coral that forms micro atolls that can survive extreme tides and has a physical function to protect the coast and an ecological function. This study aims to determine the area and pattern distribution of micro atoll, and the types of associated organisms. The research method used is a survey method and is carried out by taking ecological, oceanographic, and biota data found in micro atolls. Data collection was carried out at two stations in the south and north of Badi Island using a quadratic transect placed parallel to the shoreline. Oceanographic conditions around Badi Island meet the sea water quality standards for marine biota. The results showed that the average area of micro atolls found at station one was 0.26 m² and 0.42 m² at station two with a Morisita Index was 1, so it can be concluded that the *Porites* coral micro atolls were randomly distributed. The results of biota identification at both stations showed that the dominant biota in the micro atoll was *Tridacna*. The conclusion of the study is that there are differences in the area of micro atolls at the two stations but have similarities in distribution patterns and dominant biota.

Keywords: Badi island; Micro atoll; Oceanography; Porites;

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem pesisir yang berfungsi efektif guna melindungi pantai dari abrasi terutama di pulau-pulau kecil. Untuk menjaga eksistensi terumbu karang maka pemerintah melalui program COREMAP menetapkan daerah perlindungan laut di beberapa kawasan termasuk di wilayah Kepulauan Spermonde yang terletak di Selat Makassar.

Kepulauan Spermonde menyimpan biodiversitas karang namun dalam kurun lima tahun terakhir mengalami penurunan dengan laju kerusakan 299,97 Ha/tahun (Rauf & Yusuf, 2012). Sebagai contoh yaitu tutupan karang di Pulau Barrang Lompo pada kedalaman 3-10 meter dimana dari 6 stasiun pengamatan terdapat 2 diantaranya yang termasuk kategori rusak (<25%) dan 3 termasuk kategori sedang (25%-50%) (Ilham, Litaay, Priosambodo, & Moka, 2017). Salah satu pulau kecil yang terletak di Kepulauan Spermonde ialah Pulau Badi. Pulau Badi merupakan pulau yang perairan pesisirnya telah ditetapkan sebagai daerah perlindungan laut dengan pertimbangan utama keanekaragaman terumbu karang.

Terdapat dua jenis karang, yaitu karang keras (*hard coral*) dan karang lunak (*soft coral*). Karang lunak (*soft coral*) tersebar di perairan dangkal pada kawasan tropis dan subtropis yang termasuk filum Coelenterata (Manuputty, 2016). Karang keras (*hard coral*) merupakan endapan masif kalsium karbonat (CaCO_3) yang dihasilkan dari organisme karang pembentuk terumbu karang dari filum *Coridaria*, ordo *Scleractinia* yang hidup bersimbiosis dengan *Zooxanthellae* dan sedikit tambahan alga berkapur serta organisme lain yang mensekresikan kalsium karbonat (Romimohtarto & Juwana, 2005). Salah satu jenis karang yang dikategorikan sebagai *hard coral* adalah karang *Porites*, dimana jenis karang ini adalah penyusun dari mikro atol sejak beberapa ribu tahun silam (Majewski, et al., 2018).

Bentuk pertumbuhan yang berupa padatan (*massive*) serta permukaannya yang halus merupakan bentuk penyesuaian jenis *Porites* sp terhadap lingkungan mikro atol yaitu pada daerah *reef flat* yang dangkal, pengaruh gelombang atau ombak yang besar dan kuat, dan tingkat aktifitas manusia yang cukup tinggi. Pembentukan mikro atol *Porites* bergantung pada kestabilan pasang surut, pengaruh gerak naik turun muka air laut, kenaikan muka air laut, dan pergerakan substrat dasar (*uplift/subsidence*) (Majewski, et al., 2018). Transformasi karang *Porites* menjadi mikro atol memerlukan waktu sekitar 17,1 tahun (Luthfi, Barbara, & Jauhari, Sebaran Mikroatol *Porites* di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan, 2015).



Gambar 1. Mikro atol di alam

Lambatnya pembentukan mikro atol oleh karang *Porites* menyebabkan matinya sebagian koloni karang akibat proses adaptasi. Koloni karang yang mati umumnya dijumpai pada bagian atas mikro atol. Bagian tersebut kemudian akan ditempati organisme lain seperti alga atau *bio-eroder* (Luthfi & Priyambodo, 2020).

Mikro atol karang *Porites* dapat berkembang dalam berbagai berukuran dengan diameter antara kurang dari 1 meter hingga 10 meter (Takeuchi & Yamashiro, 2017). Bentuk fisik dan kerangka karang *Porites* yang kuat serta skeleton yang padat sehingga keberadaannya dapat meningkatkan peran ekosistem terumbu karang untuk melindungi pantai dari abrasi ataupun gelombang tinggi.

Berdasarkan waktu pembentukan mikro atol yang cukup lama dan perannya untuk melindungi garis pantai pulau-pulau kecil maka peneliti bertujuan untuk mengetahui luasan, pola sebaran, dan biota yang berasosiasi dengan mikro atol karang Porites serta hubungannya dengan faktor oseanografi.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei. Data yang diamati berupa data ekologi (luasan dan sebaran mikro atol), data oseanografi, dan biota. Titik pengamatan terbagi atas dua yang merepresentasikan bagian utara (119°17'09.6" BT dan 04°57'57,6' LS) dan selatan (119°17'16.8" BT dan 04°58'12,0' LS) Pulau Badi, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Waktu pengamatan yaitu pada bulan April – Mei 2021.

Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan yaitu alat selam, GPS, *secchi disk*, handrefractometer, *roll meter*, *current meter*, dan kamera.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi alat tulis, aquades, dan sabak.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan teknik survey selam. Pengamatan dan pengukuran oseanografi dilakukan sepanjang *line transect* 100 m dan transek kuadrat ukuran 100 x 50 cm.

Oseanografi

Hasil pengumpulan data oseanografi dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut (KepMenLH 51/2004) untuk menilai kondisi umum perairan.

Luasan Mikro Atol

Luasan mikro atol dihitung mengikuti persamaan berikut (Scoffin, Stoddart, & Rosen, 1978).

$$AMA = 2\pi \times h \times r \quad (1)$$

Keterangan ;

AMA : Area of micro atoll (m²)

π : Nilai phi (3,14)

h : Jari-jari minor (terpendek) (m)

r : Jari-jari mayor (terpanjang) (m)

Pola Sebaran

Untuk menentukan pola sebaran menggunakan indeks penyebaran Morisita sebagai berikut (Odum, 1993) .

$$Id = n \left| \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)} \right| \quad (2)$$

Keterangan ;

Id : Indeks morisita

N : Jumlah plot

n : Jumlah individu dalam plot

$\sum x^2$: Kuadrat jumlah individu dalam plot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Oseanografi

Parameter oseanografi yang diamati meliputi parameter fisika dan kimia. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi perairan di Pulau Badi secara umum memenuhi baku mutu untuk biota perairan (Tabel 1). Kondisi tersebut mengindikasikan perairan Pulau Badi sesuai untuk ekosistem terumbu karang.

Kecepatan arus di lokasi penelitian termasuk lambat (0,01-0,25 m/s). Kecepatan arus tersebut berada pada interval yang sesuai untuk pertumbuhan karang sebagaimana kondisi arus pada terumbu karang di Pulau Parang (Ekayogiharso, Munasik, & Prasetyawan, 2014) dan Pulau Bali (Al Alif, Karang, & Suteja, 2017).

Keceerahan perairan di lokasi penelitian diperoleh sebesar 100%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa cahaya matahari dapat menembus hingga ke substrat karang sehingga dapat mendukung keberlangsungan hidup biota karang.

Tingkat kecerahan yang tinggi memudahkan *zooxanthellae* melakukan fotosintesis. Intensitas *zooxanthellae* dalam berfotosintesis memengaruhi

pertumbuhan karang termasuk pada karang *Porites* sebagai penyusun mikro atol.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter oseanografi

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran		Baku Mutu
		St.1	St.2	
Kecepatan arus	m/s	0,02	0,05	-
Kecerahan	%	100	100	-
Kedalaman	m	8	7	>5 m
Suhu	°C	30	30	28 – 30
pH	-	8,1	8,0	7 – 8,5
Salinitas	Ppm	34	33	33 – 35

Kondisi Mikro Atol

Mikro atol karang *Porites* yang diperoleh di lokasi penelitian memiliki ukuran yang bervariasi. Pada stasiun 1 diperoleh kisaran ukuran tinggi mikro atol karang *Porites* yaitu 13,5 – 123 cm dengan diameter antara 26,4 – 165 cm (Tabel 2). Pada stasiun 2 diperoleh ukuran tinggi berkisar 15,6 – 61,5 cm dan diameter 51,5 – 280 cm (Tabel 3).

Tabel 2. Ukuran mikro atol stasiun 1

No	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
1	13.5	34.5
2	23.8	26.4
3	23	48
4	32.5	82.5
5	32.5	66
6	41	72
7	89	119.5
8	25	161
9	123	165
Min	13.5	26.4
Rataan	32.5	72
Max	123	165

Tabel 3. Ukuran mikro atol stasiun 2

No	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
1	40	135
2	41.3	148.5
3	21	56.3
4	20.8	116

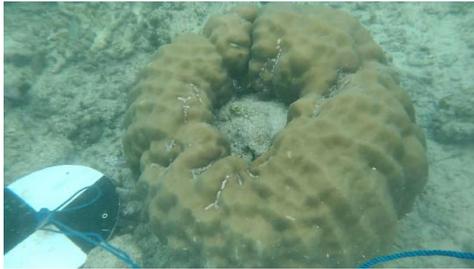
No	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
5	57.5	240
6	32	63
7	26	65.3
8	16.5	61
9	17	95.5
10	53.5	280
11	25.5	51.5
12	24.5	136.5
13	61.5	200
14	31.5	56
Min	16.5	51.5
Rataan	28.8	105.8
Max	61.5	280

Kondisi mikro atol karang *Porites* berdasarkan tingginya diperoleh lebih tinggi ditemukan pada stasiun 1 (32,5 cm) dibandingkan stasiun 2 (28,8 cm). Berdasarkan ukuran diameter, mikro atol *porites* pada stasiun 2 (105,8 cm) lebih lebar dibandingkan stasiun 1 (72,0 cm).

Profil kedalaman pada stasiun dua relatif lebih dangkal dibandingkan stasiun satu sehingga penetrasi cahaya lebih intensif dan meningkatkan intensitas kalsifikasi pembentukan/pertumbuhan mikro atol (Luthfi, Barbara, & Jauhari, Sebaran Mikroatol *Porites* di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan, 2015). Pada stasiun kedua juga didominasi oleh jenis karang massif sehingga mendukung pembentukan mikro atol.



(a)



(b)

Gambar 2. Mikro atol pada (a) stasiun 1.
(b) stasiun 2

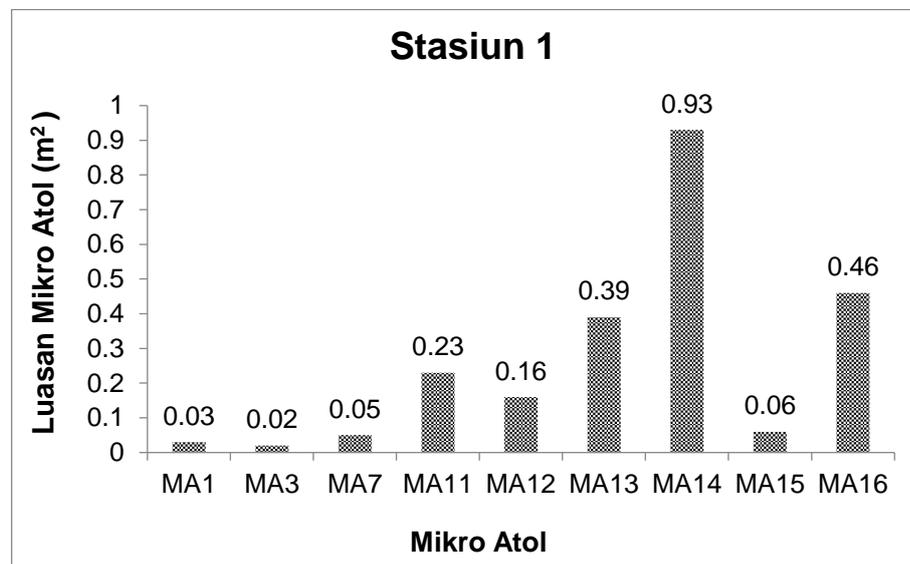
Ukuran diameter mikro atol yang diamati, secara keseluruhan, berkisar

antara 0,26 – 2,8 meter. Kisaran ukuran diameter mikro atol di Pulau Badi serupa dengan kondisi ukuran mikro atol *Porites* di Perairan Kondang Merak yang berkisar 1,96 – 2,45 meter (Luthfi, Barbara, & Jauhari, Sebaran Mikroatol *Porites* di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan, 2015).

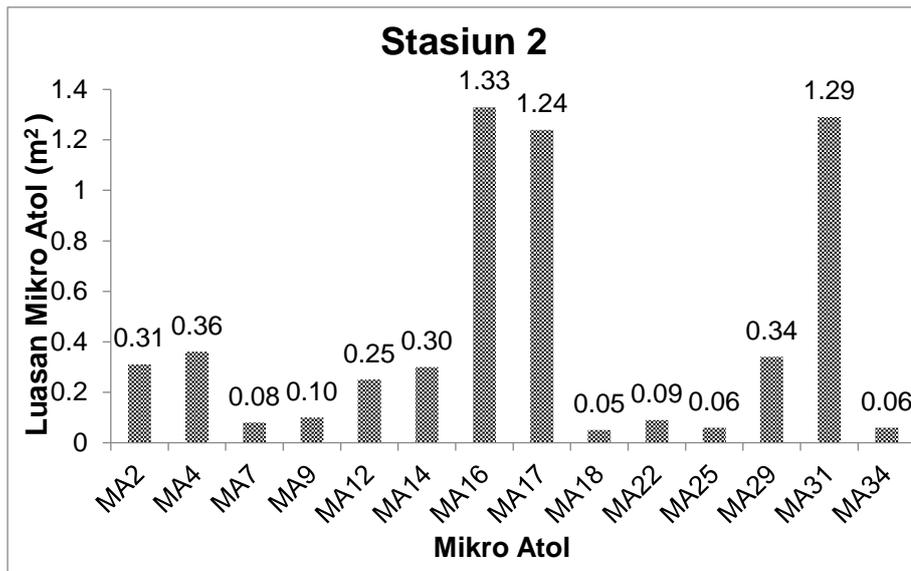
Mengacu pada pembagian ukuran mikro atol (Smith, Barshis, & Birkelang, 2007) maka dapat dinyatakan bahwa ukuran mikro atol karang *Porites* di Pulau Badi termasuk ukuran sedang ($d < 3,5$ m) dan kecil ($d < 1,5$ meter). Sebaran ukuran mikroatol *Porites* dengan diameter lebih besar di bagian yang lebih dangkal sejalan dengan temuan di Pulau Sesoko, Jepang (Takeuchi & Yamashiro, 2017).

Luasan Mikro Atol Karang *Porites*

Mikro atol karang *Porites* pada stasiun 1 memiliki luas antara 0,02 – 0,93 m² (Gambar 3). Pada stasiun dua diperoleh luas mikro atol antara 0,05 – 1,33 m² (Gambar 4).



Gambar 3. Luasan mikro atol karang *Porites* pada Stasiun 1



Gambar 4. Luasan mikro atol karang *Porites* pada Stasiun 2

Mikro atol karang *Porites* lebih banyak dijumpai pada stasiun pengamatan kedua (14 titik) sehingga memiliki total luas mikro atol lebih besar daripada stasiun pertama (9 titik). Luas mikro atol pada stasiun pertama yaitu 2,33 m² sedangkan pada stasiun kedua yaitu 6,06 m². Secara rata-rata, luasan mikro atol karang *Porites* pada bagian selatan pulau sebesar 0,26 m² (St.1) sedangkan pada bagian utara sebesar 0,42 m² (St.2).

Luasan yang diperoleh mengindikasikan bahwa bagian utara pulau memiliki daya dukung pertumbuhan karang *Porites* yang lebih baik dibandingkan bagian selatan pulau. Hal tersebut mengacu pada jumlah dan total luasan mikro atol yang lebih banyak pada bagian utara Pulau Badi (St.2).

Pertumbuhan karang massif, seperti *Porites*, dipengaruhi pula oleh profil kedalaman yaitu antara *reef flat* dan *fore reef* (Luthfi, Barbara, & Jauhari, Sebaran Mikroatol *Porites* di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan, 2015). Posisi stasiun 1 berada dekat dengan perairan laut dalam sehingga cenderung memiliki profil transisi antara *fore reef* dan *reef flat* dibandingkan stasiun 2 yang berada tengah-tengah antara daratan dan laut dalam sehingga cenderung berupa *reef flat*. Pertumbuhan karang massif pada area *reef flat* dapat berlangsung lebih baik sebab kondisi arus dan gelombang yang

lebih tenang dibandingkan di sekitar *fore reef* sebab berhadapan dengan laut dalam.

Pola Sebaran Mikro Atol

Hasil perhitungan indeks morisita menunjukkan bahwa nilai indeks pada stasiun 1 dan 2 identik yaitu nilai $I_d = 1$. Berdasarkan nilai indeks tersebut maka diinterpretasikan bahwa sebaran mikro atol karang *Porites* di Pulau Badi tersebar secara acak.

Pola persebaran karang *Porites* dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya ialah faktor lingkungan, intensitas cahaya matahari, gelombang, pasang-surut air laut, dan kedalaman. Faktor-faktor tersebut diketahui berperan sebagai faktor pembentuk zonasi pada karang *Porites* (Meltzner & Woodroffe, 2015).

Pola sebaran mikro atol yang acak mengindikasikan bahwa faktor hidro-oseanografi berperan dalam menentukan pola sebaran. Pada perairan yang relatif tenang maka dapat ditemukan pola sebaran yang mengelompok akan tetapi pada perairan dengan dinamika tinggi maka pola sebaran cenderung acak mengikuti gerak air laut.

Biota yang Berasosiasi

Mikro atol memiliki fungsi ekologis, sebagaimana sifat karang, yaitu sebagai *feeding ground*, *nursery ground*,

dan habitat berbagai jenis biota laut. Jenis biota yang berasosiasi pada mikro atol karang Porites di Pulau Badi terdiri atas enam jenis biota (Tabel 4).

Tabel 4. Biota pada mikro atol di P. Badi

No	Jenis	St.1	St.2
1	<i>Anemon</i>	2	1
2	<i>Ascidian</i>	1	0
3	<i>Abudofouf</i>	3	1
4	<i>Comaster</i>	1	0
5	<i>Tridacna</i>	4	5
6	<i>Turbinaria</i>	0	4
	Total	11	11

Pada stasiun 1 terdapat lima jenis biota sedangkan pada stasiun 2 hanya empat jenis biota. Biota yang tidak terdapat pada stasiun 1 yaitu *Turbinaria* sedangkan pada stasiun 2 yaitu *Ascidian* dan *Comaster*.

Banyaknya *Tridacna* (Kima) yang ditemukan pada kedua stasiun disebabkan hidup Kima yang berasosiasi dengan terumbu karang dengan menenggelamkan diri pada substrat (mengebor). Karang Porites mikro atol memiliki bagian mati sehingga kima dengan mudah mengebor bagian tersebut untuk dijadikan habitat. Biota jenis *Ascidian* dan *Comaster* hanya dapat ditemui pada stasiun 1 sebab cara hidup keduanya yang hanya dapat dijumpai pada terumbu karang namun akan berkurang pada substrat pasir, lumpur, ataupun patahan karang.

Pada penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa tidak semua jenis biota dapat ditemukan atau berasosiasi dengan mikro atol, dikarenakan mereka memiliki kebiasaan dan cara makan yang berbeda-beda pada suatu habitat untuk bertahan hidup.

KESIMPULAN

Parameter oseanografi pada lokasi penelitian sesuai dengan baku mutu untuk biota laut sehingga dapat dinyatakan dapat mendukung kelangsungan hidup terumbu karang. Luasan mikro atol di Pulau Badi berkisar antara $0,02 \text{ m}^2 - 0,3 \text{ m}^2$ (Stasiun

1) dan $0,05 \text{ m}^2 - 1,33 \text{ m}^2$ (Stasiun 2). Pola sebaran mikro atol di lokasi penelitian cenderung acak ($Id > 1$). Biota dominan yang ditemukan pada kedua stasiun pengamatan yaitu *Tridacna*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, S., Karang, I., & Suteja, Y. (2017). Analisis Hubungan Kondisi Perairan dengan Terumbu Karang di Desa Pemuteran Buleleng Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), 142-153.
- Ekayogiharso, E., Munasik, M., & Prasetyawan, I. B. (2014). Studi Arus Laut dan Sedimen Dasar dalam Hubungannya dengan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara Jawa Tengah. *Journal of Oceanography*, 3(2), 181-190.
- Ilham, I., Litaay, M., Priosambodo, D., & Moka, W. (2017). Penutupan Karang di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Bone Batang Berdasarkan Metode Reef Check. *Spermonde*, 3(1), 35-41.
- Luthfi, O., & Priyambodo, A. (2020). Bioerosion in Massive Porites at Reef Flat Area of the South Java Sea. *SCESAP Biodiversity Symposium*. 420, hal. 012019. Bogor: IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science. doi:10.1088/1755-1315/420/1/012019
- Luthfi, O., & Priyambodo, A. (2020). Bioerosion in Massive Porites at Reef Flat Area of the South Java Sea. *Earth and Environmental Sciences*(420), 012019.

- Luthfi, O., Barbara, P., & Jauhari, A. (2015). Sebaran Mikroatol Porites di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XII ISOI* (hal. 311-318). Banda Aceh: ISOI.
- Majewski, J., Switzer, A., Meltzner, A., Parham, P., Horton, B., Bradley, S., . . . Mujahid, A. (2018). Holocene relative sea-level records from coral microatolls in Western Borneo, South China Sea. *SAGE journals*, 28(9), 1431-1442.
doi:<https://doi.org/10.1177/0959683618777061>
- Manuputty, A. E. (2016). Karang Lunak (Octocorallia : Alcyonacea) di Perairan Biak Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1(2), 47-59. Diambil kembali dari <https://oldi.lipi.go.id/index.php/oldi/article/download/23/32>
- Meltzner, A. J., & Woodroffe, C. D. (2015). Coral Microatolls. Dalam A. J. Meltzner, C. D. Woodroffe, I. Shennan, A. J. Long, & B. P. Horton (Penyunt.), *Handbook of Sea-Level Research* (hal. 125-145). Canada: John Wiley & Sons, Ltd.
- Odum, E. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi* (Edisi Ketiga ed.). (T. Samingan, Penerj.) Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rauf, A., & Yusuf, M. (2012). Studi Distribusi dan Kondisi Terumbu Karang dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 9(2), 74-81.
doi:10.14710/ik.ijms.9.2.74-81
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. (2005). *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Scoffin, T., Stoddart, D., & Rosen, B. (1978). The Nature and Significance of Micro Atolls. *Biological Sciences*, 284(999), 99-122.
- Smith, L., Barshis, D., & Birkelang, C. (2007). Phenotypic Plasticity for Skeletal Growth, Density, and Calcification of Porites lobata in Response to Habitat Type. *Coral Reefs*, 26(3), 559-567.
- Takeuchi, I., & Yamashiro, H. (2017). Large Porites microatoll found by aerial survey at Sesoko Island, Okinawa, Japan. *Coral Reefs*(36), 1317.
doi:<https://doi.org/10.1007/s00338-017-1626-1>