

## Prevalensi Penyakit Pada Karang Keras di Perairan Kaledupa, Taman Nasional Wakatobi

Ainul Rahman<sup>1</sup>, Nor Sa'adah<sup>2</sup>, Nirmalasari I. Wijaya<sup>3</sup>, Ardhi Syam Bahroun<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>)Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah Surabaya

Korespondensi: [saadah1809@gmail.com](mailto:saadah1809@gmail.com)

### Abstrak

Penyakit karang adalah gangguan terhadap kesehatan karang yang menyebabkan gangguan secara fisiologis bagi biota karang. Munculnya penyakit karang dicirikan dengan adanya perubahan warna, kerusakan dari skeleton biota karang, sampai dengan kehilangan jaringannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis penyakit karang serta mengetahui prevalensinya di Perairan Kaledupa, Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2021 di Perairan Kaledupa Taman Nasional Wakatobi dengan menggunakan metode transek sabuk (*Belt Transec*) dengan ukuran 3 x 50 m pada 3 titik stasiun pengamatan pada kedalaman 3-5 meter. Pengukuran parameter Fisika-Kimia Oseanografi dilakukan secara langsung dilapangan. Identifikasi penyakit karang dilakukan secara deskriptif berdasarkan buku coral disease handbook dan referensi jurnal. Hasil yang didapatkan ditemukan 4 jenis penyakit karang yang menginfeksi biota karang di Perairan Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi yaitu *Black Band Disease* (BBD), *White Band Disease* (WBD), *White Pox* dan *Ulcerative White Spot* (UWS). Serta didapatkan hasil untuk Prevalensi penyakit karang secara keseluruhan di lokasi penelitian rata-rata sebesar 1,5 %.

**Kata kunci:** Prevalensi, Penyakit Karang, Taman Nasional Wakatobi, BTNW

### Abstract

*Coral disease is a disturbance to coral health that causes physiological disturbances for coral biota. The emergence of coral disease is characterized by discoloration, damage to skeleton coral biota, to the loss of its tissue. This study aims to identify the type of coral disease and determine its prevalence in Kaledupa Waters, Wakatobi National Park, Southeast Sulawesi. This research was conducted in June 2021 in the Kaledupa Waters of Wakatobi National Park using the Belt Transect method with a size of 3 x 50 m at 3 observation points at a depth of 3-5 meters. Measurement of Oceanographic Physics-Chemistry parameters is carried out directly in the field. Identification of coral diseases was carried out descriptively based on the coral disease handbook and journal references. The results obtained found 4 types of coral disease that infect coral biota in the waters of Kaledupa Island, Wakatobi National Park, namely Black Band Disease (BBD), White Band Disease (WBD), White Pox and Ulcerative White Spot (UWS). As well as the results obtained for the overall prevalence of coral disease in the study site an average of 1.5%.*

**Key words:** Prevalence, Coral Disease, Wakatobi National Park, BTNW

DOI: <https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i2.42>

## PENDAHULUAN

Taman Nasional Wakatobi (TNW) merupakan taman nasional terbesar kedua setelah Taman Nasional Laut Teluk Cenderawasih di Papua. Taman Nasional Wakatobi ini terletak di Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara Indonesia. Taman Nasional Wakatobi merupakan kawasan perairan yang berfungsi utama sebagai sistem penyangga kehidupan, sebagai perwakilan ekosistem wilayah ekologi perairan laut Banda-Flores yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Kepulauan ini termasuk pada wilayah Pusat Segitiga Karang Dunia yang memiliki keanekaragaman terumbu karang dan jenis biota laut lainnya khususnya ikan tertinggi di dunia (BTNW, 2008). Pulau Kaledupa yang masuk dalam wilayah kawasan Taman Nasional Wakatobi dengan seksi pengolahan II (SPTN II Wakatobi), merupakan salah satu lokasi yang memiliki potensi ekosistem alam yang bisa dimanfaatkan baik untuk segi ekonomi maupun wisata. Di perairan pulau Kaledupa memiliki gugusan atol terpanjang kedua di dunia dan memiliki berbagai macam jenis terumbu karang yang indah serta pulau-pulau kecil yang ada di sekitar pulau Kaledupa seperti Pulau Hoga yang menjadi salah satu objek wisatawan ketika berkunjung ke Wakatobi. Hal ini menyebabkan perairan pulau Kaledupa masuk dalam kawasan Taman Nasional Wakatobi seksi Pengelolaan II. Meskipun pulau Kaledupa masuk dalam kawasan Taman Nasional Wakatobi, penelitian-penelitian di pulau Kaledupa masih kurang khususnya terkait penyakit karang (BTNW, 2008).

Penyakit karang adalah gangguan terhadap kesehatan karang yang menyebabkan gangguan secara fisiologis bagi biota karang (Raymundo *et al.*, 2008). Munculnya penyakit karang dicirikan dengan adanya perubahan warna, kerusakan dari skeleton biota karang, sampai dengan kehilangan jaringannya. Munculnya penyakit tersebut merupakan interaksi antara *host* atau inang, dalam hal ini patogen, dan lingkungan. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa penurunan kualitas perairan sangat berperan terhadap munculnya agen atau mikroorganisme pembawa patogen terhadap karang. Sebagai contoh kenaikan dari nitrogen yang terlarut yang diikuti dengan penurunan kecerahan perairan dapat mengakibatkan munculnya Aspergillosis penyebab penyakit *black band disease* (Borger and Steiner, 2005).

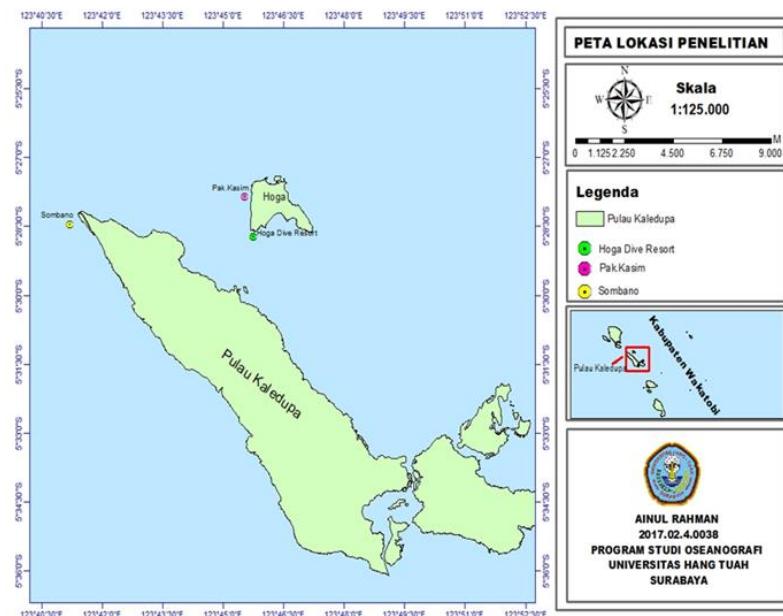
Penelitian sebelumnya terkait penyakit karang sudah mulai mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Penelitian sebelumnya terkait penyakit karang di Kabupaten Wakatobi yang dilakukan oleh (Muller dkk., 2012), dimana penelitian tersebut dimaksudkan untuk mengetahui penyakit karang di Sulawesi dan membandingkannya dengan hasil temuan di lokasi lain di dunia. Dari kedua lokasi yang disurvei, prevalensi penyakit karang relatif rendah dibandingkan kejadian di tempat lain di dunia. Penyakit

karang yang banyak ditemukan di TN Wakatobi adalah *White Syndrome* (WS) dan *Black Band Disease* (BBD). Ini menandakan prevalensi penyakit karang yang ada di Wakatobi masih relatif kecil dibandingkan ditempat lain di dunia. Tetapi perlu dilakukan penelitian kembali untuk mengetahui kondisi prevalensi penyakit karang yang ada di TN Wakatobi saat ini.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis penyakit karang dan mengetahui prevalensi karang di Perairan Kaledupa Taman Nasional Wakatobi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Juni 2021 di Balai Taman Nasional Wakatobi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *transect belt* dan penentuan lokasi stasiun dengan metode *purposive sampling*. Penelitian ini terdiri dari 3 stasiun, peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan titik koordinat lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian, Perairan Taman Nasional Wakatobi SPTN II.

Tabel 1. Lokasi Stasiun Pengamatan.

Stasiun	Koordinat titik	Keterangan
1	5°28'44.20"S – 123°45'56.16"E	Hoga Dive Resort
2	5°28'3.10"S – 123°45'16.84"E	Pak.Kasim
3	5°28'38.47"S – 123°40'43.60"E	Sombano

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan

No	Alat / Bahan	Kegunaan
<b>Alat</b>		
1.	Meteran Roll	Mendata karang
2.	Alat <i>Scuba Diving</i>	Untuk penyelaman dan mengukur kedalaman
3.	GPS	Menentukan lokasi
4.	Pensil dan Data sheet	Pendataan
5.	Referensi Jurnal	Untuk mengidentifikasi jenis penyakit karang
6.	<i>Hand refraktometer</i>	Mengukur Salinitas
7.	Kamera <i>underwater</i>	Dokumentas
8.	Lutron DO-5509	Mengukur DO
9.	Argis	Membuat peta lokasi penelitian
10.	<i>Current meter</i>	Mengukur kecepatan arus
11.	<i>Dept gauge</i> pada alat <i>scuba diving</i>	Mengukur Kedalaman
<b>Bahan</b>		
1.	Koloni Terumbu Karang	bahan penelitian

Pengambilan data penyakit karang di Perairan Pulau kaledupa Taman Nasional Wakatobi menggunakan metode *Belt Transect* dengan ukuran 3 x 50 m. Metode ini dipilih karena dapat menggambarkan kondisi populasi suatu jenis karang yang mempunyai ukuran relatif beragam atau mempunyai ukuran maksimum tertentu misalnya karang dari genus *Fungia* (Huda *et al.*, 2018).

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data secara Deskriptif. Identifikasi jenis penyakit karang berdasarkan buku *coral disease handbook* dan referensi jurnal.

Prevalensi penyakit adalah proporsi koloni sakit untuk total populasi diukur dari koloni. Pengukuran prevalensi penyakit karang menggunakan rumus (Raymundo *et al.*, 2008).

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\text{Total koloni terinfeksi}}{\text{Total keseluruhan koloni}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ketiga stasiun pengamatan ditemukan 4 jenis penyakit karang, jenis penyakit tersebut adalah *Black Band Disease* (BBD), *White Band Disease* (WBD), *White Pox* (WP) dan *Ulcerative White Spot* (UWS) (Tabel 3).

Tabel 3. Identifikasi Penyakit Karang

Stasiun	Jenis Penyakit	Tipe Spesies	Gambar
I (Hoga Resort)	<i>Ulcerative White Spot</i> (UWS)	<i>Coral massive</i>	
	<i>Black Band Dieses</i> (BBD)	<i>Coral Massive</i>	
2 (Pak Kasim)	<i>Black Band Disease</i> (BBD)	<i>Coral Massive</i>	
3 (Sombano)	<i>White Band Disease</i> (WBD)	<i>Acropora Branching</i>	
	White Pox	<i>Acropora Tabulate</i>	

Berdasarkan Tabel 3, stasiun I (Hoga Resort) ditemukan 2 jenis penyakit yaitu UWS dan BBD, pada stasiun 2 (Pak Kasim) ditemukan 1 jenis yaitu BBD dan stasiun 3 (Sombano) ditemukan 2 jenis penyakit yaitu WBD dan *White Pox*. Kehadiran penyakit karang yang ditemukan di stasiun penelitian erat kaitannya dengan pergantian musim dan aktivitas masyarakat dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan maupun wisata. Dilihat dari kondisi lingkungan Pulau Kaledupa merupakan perairan yang terbuka dan berhadapan langsung dengan laut bebas yang memungkinkan perubahan iklim ataupun

kenaikan suhu air laut, serta pengaruh aktivitas manusia meliputi kegiatan nelayan maupun wisatawan yang berdampak besar pada pertumbuhan dan kesehatan karang (Sadaru, 2006). Sedikitnya penyakit karang yang ditemukan, diduga pada waktu melakukan penelitian kondisi perairan pulau Kaledupa dalam kondisi yang stabil. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengambilan sampel parameter kondisi fisika dan kimia oseanografi (Tabel 3 dan Tabel 4). Serta kurangnya aktivitas wisata yang terkendala akibat pandemik Covid-19.

BBD yang menginfeksi *coral massive* di stasiun I berjumlah 2 koloni sedangkan pada stasiun 2 berjumlah 1 koloni. Perbedaan penyakit BBD di stasiun I dan stasiun 2, dapat dilihat dari diameter luasan penyakit. Pada stasiun 1 diameter penyakit lebih kecil dibandingkan stasiun II, ini dimungkinkan karena penyakit BBD pada stasiun 2 menyerang lebih awal dibanding dengan stasiun I. Ciri BBD yang ditemukan pada stasiun 1 terdapat bercak/lingkaran berupa *band* hitam yang ada pada permukaan jaringan karang dengan lebar sekitar 1,5 inci, sedangkan pada stasiun 2 bercak lingkaran hitam yang muncul di permukaan jaringan karang dengan lebar sekitar 2 inci. Hal ini sesuai dengan pendapat Arnfried (1970) dalam Rikoh (2007), bahwa *band* adalah suatu tanda berupa garis yang terdapat pada koloni karang dimana warna tersebut mencirikan jenis penyakit pada suatu jenis karang.

WBD hanya ditemukan di stasiun 3 yang menyerang jenis karang *Acropora Brancing* dengan total jumlah koloni terinfeksi 3 koloni. Tabel 3 menunjukkan jenis penyakit WBD yang menyerang acropora branching di stasiun 3 dimana terdapat *band* putih yang mengelilingi batang karang dengan diameter 0,5 - 1 inci. Jaringan karang yang tersisa pada cabang tidak menunjukkan adanya pemutihan, walaupun koloni yang terpengaruh secara keseluruhan terlihat adanya goresan warna. WBD merupakan penyakit yang memiliki kesamaan dengan BBD yang membedakan adalah warna bandnya. Penyebab terjadinya WBD, masih belum banyak diketahui, namun sudah ditemukan adanya kumpulan bakteri pada jaringan karang yang mampu meluas dari satu koloni ke koloni lainnya. Saat ini, para peneliti masih belum mampu mengidentifikasi peranan mikroorganisme yang ada pada jaringan karang yang terkena penyakit tersebut (Richardson, 1998 dalam Rikoh, 2007).

Berdasarkan pengamatan, jenis penyakit *White Pox* hanya ditemukan pada stasiun 3 (Sombano) yang menyerang jenis *Acropora Tabulate* dengan total koloni terinfeksi sebanyak 2 koloni. *White pox* mengakibatkan perubahan warna pada sebagian permukaan jaringan karang. Ciri dari penyakit ini, seperti yang disampaikan (Craig, 1996 dalam Rikoh, 2007) bahwa penyakit karang *White Pox* telah ditemukan oleh Craig Quirolo dan Jim Porter di barat Florida pada tahun 1996. Penyakit ini ditandai dengan

munculnya tambalan (bercak) pada rangka karang berwarna putih kosong yang berbentuk irregular. Bercak dapat terjadi pada permukaan atas atau bagian bawah percabangan (Tabel 3). Jaringan karang terlihat mengelupas, namun tidak rata, sedangkan laju penghilangan jaringan karang terjadi sangat cepat. Jaringan karang pada umumnya mulai ditempel oleh alga berfilamen dalam beberapa hari. Peristiwa mengelupasnya jaringan karang ini masih belum diketahui secara pasti, namun demikian kemungkinan disebabkan oleh bakteri pathogen yaitu *Serratinia marcescens*.

Penyakit UWS ditemukan pada stasiun I (Hoga Dive Resort) yang menyerang karang *Coral Massive* dengan jumlah sebanyak 1 koloni karang. Pada stasiun I terlihat bercak putih yang bermunculan membentuk pola (spot) dengan diameter 0,5 - 1 inci di permukaan karang. Ini sesuai dengan penelitian Hazrul dkk., (2015). Ciri-ciri penyakit ini adalah terdapat lingkaran-lingkaran kecil berwarna putih dengan diameter 0,3-1 inci terpisah-pisah dan menyebar pada permukaan koloni. Penyakit UWS disebabkan karena hilangnya jaringan karang yang diakibatkan non predasi. Penyakit ini menyerang genus karang *massive* sedangkan pada genus yang lain tidak terlihat terkena penyakit tersebut. Penyakit karang jenis ini merupakan penyakit yang dapat mengikis koloni karang. Penyakit ini terjadi diakibatkan oleh infeksi protozoa yang terdapat pada perairan tersebut. Jenis penyakit UWS ini hanya ditemukan distasiun 1 dan tidak ditemukan pada stasiun 2 dimana stasiun 1 dan 2 merupakan stasiun yang memiliki kondisi parameter perairan hampir sama tetapi pada stasiun 2 tidak ditemukan UWS. Hal ini diduga pada stasiun 1 terdapat jenis bakteri patogen yang menyerang karang, karena penyakit UWS adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen. Ini dikuatkan dengan penelitian Hazrul dkk., (2015), bahwa penyebab penyakit UWS masih belum diketahui tetapi diprediksi jenis penyakit ini disebabkan oleh bakteri patogen.

Jumlah koloni karang terbanyak pada penelitian terdapat di stasiun 2 dengan jumlah 209 koloni dan paling sedikit di stasiun 3 sebanyak 187 koloni. Karang terinfeksi penyakit paling banyak di stasiun 3 (5 koloni) dan paling sedikit di stasiun 2 (1 koloni). Nilai prevalensi penyakit karang tertinggi di stasiun 3 sebesar 2,7% dan terendah di stasiun 2 dengan jumlah 0,4% (Tabel 4).

Berdasarkan Tabel 4, nilai prevalensi penyakit karang di lokasi penelitian rata-rata sebesar 1,5 %. Nilai ini mengandung arti dari rata-rata 206 koloni karang yang terdapat dalam transek sabuk, rata-rata terdapat 3 koloni karang yang terinfeksi penyakit dari ketiga titik stasiun pengamatan yang didata. Besaran nilai prevalensi penyakit karang di Perairan Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi tersebut masih jauh lebih kecil dibandingkan dengan penemuan prevalesi karang di beberapa perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat beberapa peneliti diantaranya di Perairan Lembata Nusa

Tenggara Timur yang mencapai 42% (Budiyanto dkk., 2012), Perairan Pulau Panjang Jawa Tengah (73%) (Pamungkas dkk., 2014), Perairan Karibia diatas 20% dan wilayah Filipina mencapai 8% (Harvell, 2007). Hal ini menandakan bahwa secara imunitas, kekebalan tubuh atau kesehatan dari biota karang masih dikategorikan dalam kondisi bagus.

Tabel 4. Prevalensi penyakit karang pada 3 stasiun pengamatan

Prevalensi Penyakit Karang			
Stasiun	Jumlah Koloni	Karang terinfeksi	Prevalensi (%)
Stasiun 1	209	3	1,4
Stasiun 2	223	1	0,4
Stasiun 3	187	5	2,7
Rerata	206	3	1,5

Hasil pengukuran Faktor fisika dan kimia perairan yang mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan terumbu karang disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengukuran Parameter Fisika Perairan di Lokasi Penelitian

Pengukuran	Stasiun I	Stasiun 2	Stasiun 3	Referensi
<b>Fisika Oseanografi</b>				
Suhu ( °C)	24	24	23	18-28°C.*
Kecerahan (m)	17	18	15	>5m**
Kedalaman (m)	3	3	5	25m**
Kecepatan Arus (m/det)	0,12	0,10	0,08	07-1,3***

Ket: \*(Raymundo dkk., 2008); \*\*(Asy-Sakur dan Wiyanto, 2016); \*\*\*(Siti dkk., 2019)

Tabel 6. Pengukuran Parameter Kimia Perairan di Lokasi Penelitian

Pengukuran	Stasiun I	Stasiun 2	Stasiun 3	Referensi
<b>Kimia Oseanografi</b>				
Salinitas (ppt)	34	34	36	33-34 ‰**
Oksigen Terlarut (mg/l)	5,2	5,2	5,3	>5***

Ket: \*\*( Asy-Sakur dan Wiyanto, 2016); \*\*\*(Siti dkk., 2019)

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan Tabel 5 dan Tabel 6 dapat dilihat kondisi parameter fisika kimia perairan yang diukur di 3 stasiun pengamatan dapat disimpulkan dalam kondisi baik bagi pertumbuhan karang hanya saja untuk salinitas kurang sesuai karena pada stasiun 3 hasil pengukuran salinitas didapatkan hasil sebesar 36 ‰, hasil ini tidak sesuai penelitian Asy-Sakur dan Wiyanto, (2016) bahwa salinitas untuk terumbu karang berkisar antara 33-34 ‰, walaupun demikian, karang pada penelitian ini masih

bisa beradaptasi dengan salinitas 36 %. Hal ini ditandai dengan sedikitnya penyakit yang menyerang koloni karang.

## KESIMPULAN

Jenis penyakit karang yang ditemukan di perairan pulau kaledupa terdapat 4 jenis. Jenis tersebut adalah BBD, WBD, *White Pox* dan UWS. Nilai Prevalensi penyakit karang keras di Perairan Kaledupa Taman Nasional Wakatobi berkisar 0,4% - 2,7% dan rata-rata prevalensi penyakit karang secara keseluruhan di lokasi penelitian sebesar 1,5 %.

## SARAN

Penelitian ini hanya mengidentifikasi penyakit karang secara deskriptif menggunakan buku panduan identifikasi penyakit karang dan referensi jurnal, serta menganalisis nilai prevalensi. Oleh sebab itu, disarankan adanya penelitian lanjutan yang mendalam terkait penyakit karang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Taman Nasional Wakatobi yang banyak memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kawasan Taman Nasional Wakatobi.

## REFERENSI

- Budiyanto A., M. Akbar., dan I. Bachtiar.2012. Struktur Komunitas dan Penyakit Karang (*Scleractinia*) di Perairan Lembata Nusa Tenggara Timur. Ilmu Kelautan UNDIP. 17(2): 109-118.
- BTNW. 2008. Rencana Pengelolaan Jangka Panjang TN Wakatobi Tahun 1998 s/d 2023 (Revisi 2008). Bau-Bau TN Wakatobi.
- Borger, J.L., and Steiner, S.C.C. 2005. The Spatial Temporal Dynamik of Coral Diseases in Dominica, Eest Indies. *Bulletin of Marine Science*. 77(1):137- 154.
- Harvell, C.D. 2007. Coral Disease Environmental Drivers, and The Balance Between Coral and Microbial Associates. *Oceanography* 20(1): 172-195.
- Hazrul, Ratna D. P, dan Romy, K. 2016. Identifikasi Penyakit Karang (*Scleractinia*) Di Perairan Pulau Saponda Laut, Sulawesi Tenggara. FPIK Universitas Halu Oleo.1(2): 32-41.
- Huda. F.M., Insafitri, Makhfud E, dan Wahyu A.N., 2018. Karakteristik Penyakit *White Band Disease* dan *White Syndrome* Secara Visual dan Histologi Pada karang *Acropora* sp. Dari Pulau Gili Labak Sumenep, Madura. 10(3): 711-718.
- Muller E.M. Raymundo L.J., Willis B.L., Haapkyla J. Yusuf S. Wilson JR. dan Harvell DC. 2012. Coral Health and Disease In The Spermonde Archipelago and Wakatobi, Sulawesi. *JICOR*. 1(3):147-159.

- Raymundo, L.J., Couch. C.S. and Harvell, C.D. 2008. Coral Disease Handbook: Guidelines for Assessment, Monitoring & Management. Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program. *The University of Queensland*. Australia.
- Rikoh, M.S. 2007. Pemutihan Karang dan Beberapa Penyakit Karang. Oseana. 32(4): 29-37.
- Sadarun, B. 2006. Pedoman Pelaksanaan Transplantasi Karang. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut dan Direktorat Jendral KP3K. DKP. Jakarta.
- Siti, H., B. Sadrum dan R.D. Palupi., 2019. Kelimpahan dan Prevalensi penyakit Karang di Perairan Langgara, Konawa Kepulauan, Sulawesi Tenggara. Sapa Laut. 4(2):99-105.
- Pamungkas, Y.P., A. Sabdono dan D.P. Wijayanti. 2014. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Karang Terhadap Bakteri Yang Diisolasi Dari Karang Terserang Penyakit Ulcerative White Spots Di Perairan Pulau Panjang, Jepara. Journal of Marine Research. 3(3): 254-264.