

Kondisi Kesehatan Karang Genus *Porites* di Perairan Jemeluk dan Penuktukan-Bali

Ni Luh Putu Febbi Mellani ^{a*}, I Gede Hendrawan ^a, Widiastuti Karim ^a

^a Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Bali 80361, Indonesia

*Penulis koresponden. Tel.: +62-812-360-194-10
Alamat e-mail: Febbimelani.fm@gmail.com

Diterima (received) 8 Agustus 2017; disetujui (accepted) 4 Februari 2018; tersedia secara online (available online) 6 Februari 2018

Abstract

This research was conducted to determine the coral health condition of genus *Porites* at Jemeluk beach and Penuktukan beach with the different of reef geomorphology. Coral reef data was collected for two days in Jemeluk beach (reef flats) in March 2017 and in Penuktukan beach (reef slope) in April 2017. Each observation location consisted of 3 stations parallel to the coastline. Observation of coral health data using belt transect method size 2 x 25 m with width of 1 meter each to left and right side. Photo documentation was performed on coral reefs of *Porites* and subsequently identified the types of diseases and forms of health problems using Coral Disease Handbook, Guidelines for Assessment, Monitoring and Management. The types of coral diseases found in both beaches are ulcerative white spot and white plague. The number of dominant colonies that infected with the disease was found on Jemeluk beach which has coastal morphology of coral reefs. The coral health conditions of the genus *Porites* found on Jemeluk and Penuktukan beaches are in an unhealthy condition. Compromised health is dominant in Jemeluk beach, this is estimated to be caused by the presence of river flow at observation sites which is relatively high. In addition, the coral reef morphology in Jemeluk beach is reef flat causing the reefs in this area to be more susceptible to damage.

Keywords: coral health; *Porites* sp; Jemeluk water; Penuktukan water

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi kesehatan karang genus *Porites* di perairan Jemeluk dan perairan Penuktukan dengan bentuk geomorfologi terumbu yang berbeda. Pengambilan data kesehatan karang dilakukan selama dua hari di perairan Jemeluk (rataan terumbu) pada bulan Maret 2017 dan di perairan Penuktukan (lereng terumbu) pada bulan April 2017. Setiap lokasi pengamatan terdiri dari 3 stasiun yang sejajar garis pantai. Pengamatan kesehatan karang menggunakan metode transek sabuk ukuran 2 x 25 m dengan lebar masing – masing 1 meter ke samping kiri dan kanan. Dokumentasi foto dilakukan pada karang *Porites* yang terserang penyakit dan selanjutnya diidentifikasi jenis penyakit dan bentuk gangguan kesehatan menggunakan *Coral Disease Handbook, Guidelines for Assessment, Monitoring and Management*. Jenis penyakit yang ditemukan di kedua lokasi pengamatan yaitu penyakit *ulcerative white spot* dan *white plague*. Jumlah koloni yang dominan terinfeksi penyakit ditemukan di perairan Jemeluk yang memiliki bentuk morfologi rataan terumbu. Kondisi kesehatan karang genus *Porites* yang ditemukan di perairan Jemeluk dan perairan Penuktukan dalam kondisi tidak sehat. Gangguan kesehatan karang lebih banyak ditemukan di perairan Jemeluk, hal tersebut terjadi diduga diakibatkan terdapatnya aliran sungai di lokasi pengamatan yang relatif tinggi. Selain itu, bentuk morfologi terumbu di perairan Jemeluk yang berbentuk rataan terumbu menyebabkan terumbu di daerah ini lebih rentan mengalami kerusakan.

Kata Kunci: kesehatan karang; *Porites* sp; Perairan Jemeluk; Perairan Penuktukan

1. Pendahuluan

Ekosistem terumbu karang memiliki peran penting di ekosistem pesisir antara lain merupakan tempat

berlindung dan tempat mencari makan bagi berbagai organisme laut (Miller et al., 2012), dan pelindung pantai dari hempasan ombak (Amin, 2009). Keanekaragaman jenis biota dengan bentuk

dan warna yang beranekaragam menjadikan ekosistem ini sebagai daerah tujuan wisata bahari. Kelestarian terumbu karang dapat mengalami ancaman jika terjadi perubahan iklim global, adanya penyakit, perikanan yang merusak, pencemaran, sedimentasi, dan pariwisata yang tidak ramah lingkungan (Luthfi, 2014).

Hasil penelitian dari Raymundo et al. (2005) menunjukkan bahwa total prevalensi penyakit mencapai 8,3% pada 8 lokasi terumbu di perairan Filipina, dengan 53,7% pada karang genus *Porites* akibat penyakit *Ulcerative White Spot* (UWS), sedangkan penyakit *Growth Anomalies* mencapai 39,1% (Kaczmarzky, 2006). Hal inilah yang mengindikasikan infeksi penyakit merupakan komponen yang umum terjadi di komunitas karang Indo-Pasifik (Abrar et al., 2012).

Penyakit karang terjadi akibat adanya ketidakseimbangan interaksi antara karang sebagai inang (*host*), mikroorganisme (agen penyebab penyakit) dan lingkungan (Hazrul et al. 2016). Faktor lingkungan seperti peningkatan suhu sebesar 29,57°C menyebabkan penurunan pertumbuhan karang *Porites lutea* pada pulau Tunda Banten (Lalang et al., 2014). Selain itu, Menurut Johan (2012), karang cenderung memiliki respon yang lebih tanggap terhadap perubahan suhu perairan. Respon yang terjadi terlihat dengan hilangnya pigmen warna yang terdapat pada karang. Kehilangan pigmen warna ini menyebabkan kematian karang secara masal.

Menurut Riyanti et al. (2016), karang genus *Porites* memiliki distribusi yang luas dan terdapat di seluruh perairan laut Indonesia. Hal tersebut dimungkinkan karena genus ini mampu hidup pada berbagai kondisi lingkungan seperti perairan dengan sedimentasi tinggi serta perairan dengan salinitas yang berfluktuasi (Aldyza, 2015). Sebagai salah satu komponen utama penyusun ekosistem terumbu karang di perairan tropis, termasuk Indonesia, maka penurunan kondisi kesehatan genus *Porites* dapat mempengaruhi fungsi ekosistem tersebut.

Berdasarkan geomorfologi terumbu, ekosistem terumbu karang terdiri atas beberapa zona yaitu rata-rata terumbu (*reef flat*), lereng terumbu (*reef slope*), *reef crest*, dan *lagoon* (Blanchon, 2011). Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan karang disetiap zona tersebut berbeda, misalnya pada rata-rata terumbu yang memiliki geomorfologi relatif rata, kondisi perairan ini lebih banyak

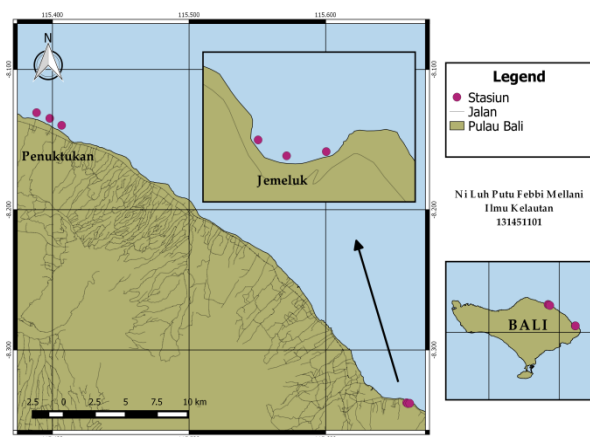
dipengaruhi oleh masukan dari daratan daripada kondisi perairan di zona lereng terumbu yang memiliki geomorfologi miring (Haerul, 2013).

Penelitian ini dilakukan di perairan Jemeluk dan perairan Penuktukan dengan bentuk geomorfologi terumbu di perairan Jemeluk berbentuk rata-rata terumbu dan di perairan Penuktukan berbentuk lereng terumbu. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan karang genus *Porites* di perairan Jemeluk dan Penuktukan dengan bentuk geomorfologi terumbu yang berbeda.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Pengambilan data kesehatan karang dilakukan masing – masing selama dua hari pada tanggal 15 - 16 Maret 2017 di perairan Jemeluk pada tanggal 24 - 25 April 2017 dan di perairan Penuktukan. Terdapat masing – masing 3 stasiun yang sejajar dengan garis pantai pada kedua perairan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

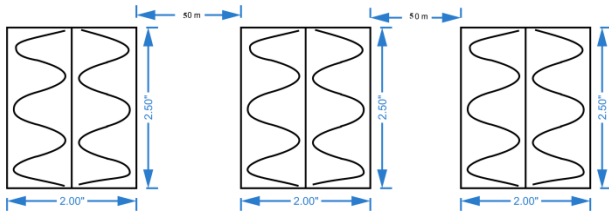
Penentuan stasiun ini dilakukan berdasarkan keterwakilan dimana stasiun 1 terletak disebelah barat lokasi penelitian, stasiun 2 terletak pada bagian tengah dan stasiun 3 terletak disebelah timur lokasi penelitian yang masing – masing berjarak 50 meter. Setiap stasiun pengamatan terdiri atas 3 sub stasiun.

2.2 Kesehatan Karang

Data kesehatan karang diambil menggunakan metode transek sabuk dengan ukuran 2 x 25 meter

(lebar masing – masing 1 meter ke samping kiri dan kanan) (Gambar 2). Pada setiap stasiun dilakukan pencatatan jumlah koloni yang terserang penyakit dan jumlah karang yang sehat.

Karang genus *Porites* yang terserang penyakit dan gangguan kesehatan didokumentasi, diidentifikasi jenis penyakit dan bentuk gangguan kesehatan karang menurut *Coral Disease Handbook, Guidelines for Assessment, Monitoring and Management* (Raymundo et al., 2008).



Gambar 2. Metode transek sabuk

2.3 Analisis Data

Analisis data meliputi perhitungan jumlah koloni yang terserang jenis penyakit, gangguan kesehatan, jumlah koloni karang yang sakit dan sehat. Jumlah koloni karang yang sakit dan sehat yang ditemukan di setiap lokasi pengamatan dicatat dan dihitung. Selanjutnya, koloni yang teridentifikasi penyakit dan gangguan kesehatan pada setiap stasiun dilakukan perata – rataan. Hasil yang diperoleh dari perataan koloni tersebut merupakan penyakit dan gangguan kesehatan di setiap daerah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Konsentrasi nitrat di perairan Jemeluk dan Penuktukan melebihi nilai kisaran kesehatan karang yaitu 0,31 mg/l dan 0,41 mg/l. Sedangkan konsentrasi fosfat di perairan Jemeluk mencapai 0,06 mg/l berada pada kisaran normal dan di perairan Penuktukan mencapai 0,10 mg/l yang telah melebihi kisaran kesehatan karang di suatu perairan diduga disebabkan oleh adanya aliran sungai yang terdapat pada lokasi penelitian yang dapat membawa masukan air dari darat yang menyebabkan tingginya konsentrasi nutrisi di kedua perairan. Menurut Dedi (2016) bahwa tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat di suatu perairan menyebabkan stress pada karang yang

mengakibatkan semakin rendahnya tutupan karang dan semakin tinggi keragaman penyakit dan prevalensi penyakit karang. Kisaran konsentrasi nitrat yang baik untuk kesehatan karang yaitu 0,040 mg/l sedangkan untuk kisaran fosfat 0,07 mg/l (Bell, 1992).

Tabel 1

Parameter Nitrat dan Fosfat di perairan Jemeluk dan Penuktukan

Parameter	Satuan	Nilai	
		Perairan Jemeluk	Perairan Penuktukan
Nitrat	mg/l	0.31	0.41
Fosfat	mg/l	0.06	0.11


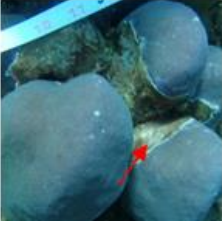
Peningkatan konsentrasi nitrat dan fosfat dapat disebabkan oleh limbah buangan yang terdapat yang terdapat pada daerah sekitar perairan Jemeluk dan Penuktukan yang terbawa oleh arus perairan. Dunn et al. (2012) menyebutkan bahwa kontaminasi fosfat dapat mempengaruhi organisme karang, mengubah tingkat pertumbuhan, reproduksi karang, kematian karang dan kepadatan *zooxanthella*. Pangaribuan et al. (2013) menyatakan bahwa konsentrasi kandungan fosfat dan nitrat di suatu perairan sangat menentukan tinggi rendahnya densitas *zooxanthella* yang terdapat pada koloni karang.

3.2 Jenis Penyakit dan Kondisi kesehatan Karang Genus *Porites*

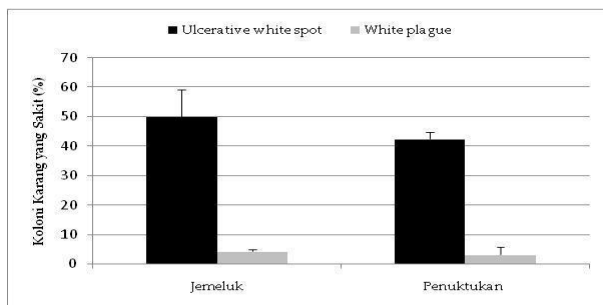
Jenis dan deskripsi penyakit yang ditemukan pada karang genus *Porites* di kedua perairan ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan pada Tabel 2, diketahui bahwa penyakit karang yang dominan menginfeksi di masing – masing stasiun pengamatan yaitu *ulcerative white spots* (UWS) dan *white plague* (WP).

Jenis penyakit UWS yang ditemukan di perairan Jemeluk mencapai 50% dan penyakit WP mencapai 4,3% (Gambar 3). Penyebaran kedua penyakit ini di perairan Penuktukan lebih sedikit dengan penyakit UWS mencapai 42,4% dan WP mencapai 3,2% (Gambar 3). Hal ini diduga bentuk terumbu karang di perairan Jemeluk yang berbentuk rata-rata terumbu yang rentan mengalami sedimentasi.

Tabel 2
Identifikasi dan Dokumentasi Jenis Penyakit di Perairan
Jemeluk dan Penuktukan.

Gambar	Deskripsi
	<i>Ulcerative White Spot (UWS)</i> Penyakit jenis ini dapat dilihat dengan adanya lingkaran – lingkaran kecil berwarna putih, dimana setiap lingkaran terpisah – pisah dan menyebar pada permukaan koloni.
	<i>White Plague (WP)</i> Penyakit jenis ini terlihat dengan adanya jaringan karang yang hilang dan berwarna putih.

Haerul (2013), menyatakan bahwa daerah rata-rata terumbu sangat terpengaruh oleh keadaan pasang surut dan gelombang yang membawa sedimen dari darat dan mengendap di daerah rata-rata terumbu. Sedimentasi menyebabkan tertutupnya polip – polip karang sehingga efek sedimentasi pada karang dapat menyebabkan bioerosi pada karang oleh berbagai organisme macroboring seperti bivalva, cacing, dan sponge.

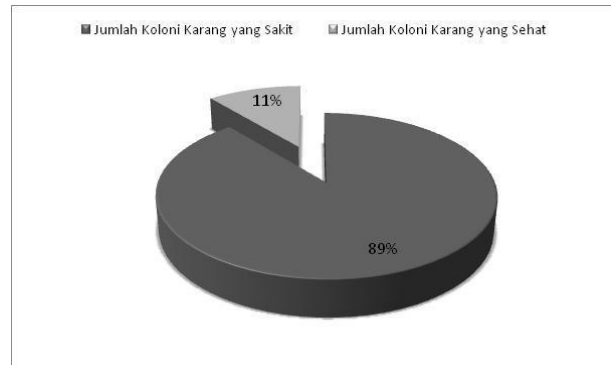


Gambar 3. Persentase Jenis Penyakit di Perairan Jemeluk dan Penuktukan

Menurut Aeby (2011), ketika terumbu karang mengalami luka pada bagian koloninya maka karang akan mengeluarkan lendir dan mengalami stress. Luka dan stress tersebut dapat menyebabkan virus dan bakteri mudah menyerang biota karang. Bakteri dan virus merupakan salah satu faktor lingkungan penyebab terjadinya penyakit karang (Muller et al., 2012).

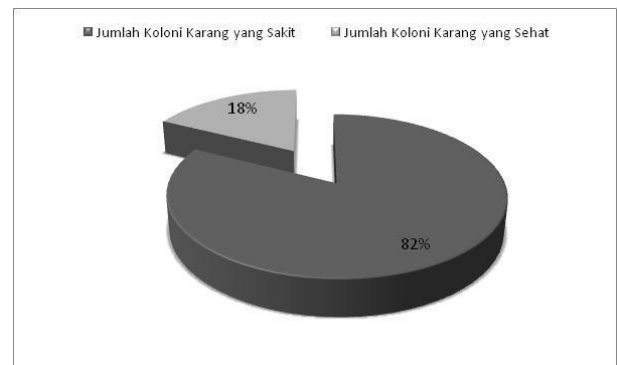
Koloni genus *Porites* di perairan Jemeluk dalam kondisi karang sakit yaitu 89% dan koloni karang

sehat yaitu 11% (Gambar 4). Tingginya jumlah koloni karang yang karang sakit di perairan Jemeluk diduga lokasi terumbu yang memiliki aktifitas bahari yang tinggi, perumahan penduduk, aliran sungai, hotel yang dekat dengan pesisir serta terdapatnya beberapa kapal dan boat yang berlabuh.



Gambar 4. Persentase Jumlah Koloni Karang Sakit dan Sehat di Perairan Jemeluk

Kondisi kesehatan karang genus *Porites* di perairan Penuktukan menunjukkan 82% berada pada kondisi sakit dan hanya 18% dalam kondisi sehat (Gambar 5). Hal tersebut diduga di lokasi pengamatan ditemukan kapal nelayan yang berlabuh dan adanya aliran sungai yang dapat menyebabkan terjadinya tekanan terhadap karang.



Gambar 5. Persentase Jumlah Koloni Karang Sakit dan Sehat di Perairan Penuktukan

3.3 Gangguan Kesehatan Karang Genus *Porites*

Gangguan kesehatan karang di kedua perairan ditunjukkan pada Tabel 3. Jenis gangguan kesehatan yang ditemukan di perairan Jemeluk yaitu sedimentasi, predasi *Drupella sp.*, gigitan ikan, pemutihan karang, pertumbuhan alga kompetitor, *tube Formers (Organisme meliang/pengebor)* dan respon pigmentasi. Sementara di perairan

Penuktukan jenis gangguan kesehatan karang yaitu gigitan ikan, *tube Formers (Organisme meliang/pengebor)*, sedimentasi, predasi *Drupella sp.*, dan respon pigmentasi.




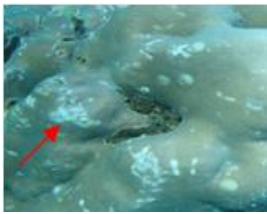



Jenis gangguan kesehatan karang yang ditemukan di perairan Jemeluk dan Penuktukan didominasi oleh sedimentasi (S), dimana gangguan kesehatan jenis ini memiliki jumlah yang dominan yaitu 43,6% di perairan Jemeluk dan 33,2% di perairan Penuktukan (Gambar 6). Hal tersebut terjadi diduga diakibatkan terdapatnya aliran sungai di kedua lokasi pengamatan yang relatif tinggi. Selain itu, bentuk morfologi terumbu di perairan Jemeluk yang berbentuk rata-rata terumbu menyebabkan terumbu

Menurut Erftemeijer et al. (2012) sedimentasi akan menyebabkan kematian pada sebagian koloni karang karena mengurangi penetrasi cahaya dan menghalangi respirasi polip karang. Rendahnya cahaya matahari yang mencapai polip karang menyebabkan mikroalga simbiosis karang (*zooxanthellae*) tidak dapat melakukan fotosintesis sehingga menghambat transport nutrisi ke karang. Apabila *zooxanthellae* tidak dapat melakukan fotosintesis maka karang akan mengalami gangguan dan dapat menyebabkan kematian pada karang. Menurut Luthfi (2014), koloni karang *Porites* yang berbentuk *massive* lebih mudah terkena kerusakan akibat sedimentasi.

Gangguan kesehatan karang yang juga

Tabel 3

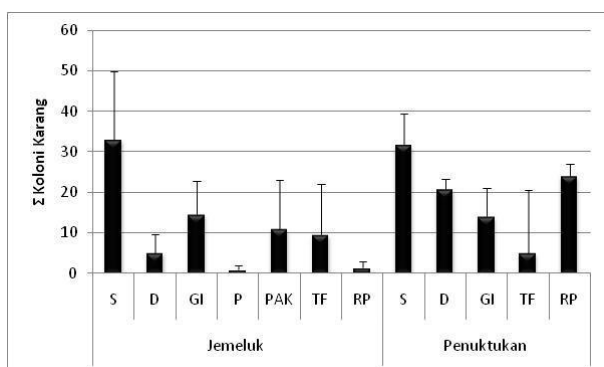
Identifikasi dan Dokumentasi Gangguan Kesehatan Karang di Perairan Jemeluk dan Penuktukan.

Gambar	Deskripsi	Gambar	Deskripsi
	Respon Pigmentasi (RP) Pola luka ditunjukkan dengan perubahan warna jaringan karang menjadi berwarna pink, ungu, atau biru. Pigmentasi dapat berbentuk garis, titik, benjolan/tonjolan, atau berbentuk tidak teratur.		Sedimentasi (S) Perairan biasanya keruh dan terlihat adanya sedimen di permukaan substrat.
	Pertumbuhan Alga Kompetitor (PAK) Gangguan kesehatan ini ditandai dengan adanya kolonisasi dan pertumbuhan alga yang berlebih di atas jaringan karang hidup.		Gigitan Ikan (GI) Bekas luka/goresan terlihat jelas dan ditandai dengan rusaknya rangka karang. Bekas gigitan berwarna putih.
	<i>Tube Formers (Organisme meliang/pengebor)</i> (PT) Kehilangan jaringan dengan erosi kerangka dan pita tipis melingkar dari jaringan putih atau pink. Struktur pakan dan insang menonjol dari permukaan karang.		Predasi <i>Drupella sp.</i> (D) Gastropoda biasanya memakan karang dari dasar dan naik ke ujung cabang. Bekas pemangsaan biasanya lebih kecil dibandingkan dengan pemangsaan COT.
	Pemutihan Karang (P) Karang masih hidup dan polip juga masih terlihat. Adanya gradient antara jaringan sehat dan jaringan yang memutih.		

di daerah ini lebih rentan mengalami kerusakan akibat sedimentasi daripada terumbu di lereng terumbu karena lokasinya yang lebih dekat dengan daratan.

ditemukan di lokasi pengamatan yaitu gigitan ikan. Gigitan ikan di perairan Jemeluk ditemukan sebesar 19,3% dan lebih rendah ditemukan di perairan Penuktukan sebesar 14,6%. Hal tersebut

menyebabkan kerusakan pada karang dimana, gigitan ikan selain merusak karang juga dapat menjadi vektor penyakit yang disebabkan bakteri (Rahmi, 2014).



Gambar 6. Persentase Gangguan Kesehatan di Perairan Jemeluk dan Penuktukan. S (Sedimentasi); D (Predasi *Drupella sp.*); GI (Gigitan ikan); P (Pemutihan Karang); PAK (Pertumbuhan Alga Kompetitor); PT (Pembentuk Tabung); RP (Respon Pigmentasi)

Koloni karang yang mengalami respon pigmentasi tertinggi ditemukan di perairan Penuktukan yaitu 25,2% dan lebih rendah ditemukan pada koloni di perairan Jemeluk yaitu 1,7%. Respon pigmentasi yang ditandai dengan munculnya warna merah muda pada permukaan karang diduga kesehatan karang tersebut terganggu.

Gastropoda *Drupella sp.* merupakan biota yang berasosiasi pada terumbu karang. Predasi *Drupella sp.* di perairan Penuktukan yaitu 21,6% sedangkan di perairan Jemeluk ditemukan yaitu 6,6%. Menurut Glynn dan Enochs (2011), beberapa spesies invertebrata yang berasosiasi dengan terumbu karang dapat memberikan dampak pada kerusakan struktur komunitas karang ataupun pada kelimpahan jenis karang.

4. Simpulan

Jenis penyakit yang ditemukan di kedua lokasi pengamatan yaitu penyakit *ulcerative white spot* dan *white plague*. Jumlah koloni yang dominan terinfeksi penyakit ditemukan di perairan yang memiliki bentuk morfologi rata-rata terumbu. Kondisi kesehatan karang genus *Porites* yang ditemukan di perairan Jemeluk dan perairan Penuktukan dalam kondisi tidak sehat. Gangguan kesehatan karang lebih banyak ditemukan di perairan Jemeluk, hal tersebut terjadi diduga diakibatkan terdapatnya aliran sungai di lokasi

pengamatan yang relatif tinggi, adanya buangan limbah dari *homestay* dan aktivitas wisata bahari. Selain itu, bentuk morfologi terumbu di perairan Jemeluk yang berbentuk rata-rata terumbu menyebabkan terumbu di daerah ini lebih rentan mengalami kerusakan.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Astini, Pitria, Raditya, Budi, Ricca, Nindra, Dewi, Dede, dan Novita yang telah membantu menjadi *buddy diving* dan pengambilan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Ni Luh Putu Ria Puspitha, Bapak Yulianto Suteja dan Bapak Dirgayusa yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan artikel ini

Daftar Pustaka

- Abrar, M., Bachtiar, I., & Budiyan, A. (2012). Struktur Komunitas dan Penyakit Pada Karang (Scleractinia) di Perairan Lembata, Nusa Tenggara Timur (Community Structure and Disease in Corals (Scleractinian) in the Waters of Lembata, East Nusa Tenggara). *Indonesian Journal of Marine Sciences*, *17*(2), 109-118.
- Aeby, G. S., Williams, Franklin, E. C., Kenyon, J., Cox, E. F., & Coles, S. (2011). Patterns of Coral Disease Across the Hawaiian Archipelago: Relating Disease to Environment. *PloS ONE*, *6*(5), 1-13.
- Aldyza, N., & Afkar. Analisis Genus dan Penyakit Karang di Perairan Pulau Tuan Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, *3*(2), 107-115.
- Amin. (2009). Terumbu Karang; Aset yang terancam (Akar Masalah dan Alternatif Solusi Penyelamatannya). *Region*, *1*(2), 1-12.
- Bell, P. R. F. (1992). Eutrophication And Coral Reefs - Some Examples In The Great Barrier Reef Lagoon. *Water Resources*, *26*(5), 553-568
- Benzoni F., Galli P., Pichon M. (2010). Pink spots on *Porites*: not always a coral disease. *Journal Coral reefs*, *29*(1), 153-153
- Blanchon, P. (2011). Geomorphic Zonation. In *Encyclopedia of Modern Coral Reefs*. Netherlands: Springer, pp. 469-486.
- Dedi, Zamani, N. P., & Arifin, T. (2016). Hubungan Parameter Lingkungan Terhadap Gangguan Kesehatan Karang di Pulau Tunda - Banten. *Jurnal Kelautan Nasional*, *11*(2), 105-118.
- Dunn, J. G., Sammarco, P. W., & LaFleur, G. (2012). Effect of phosphate on growth and skeletal density in the scleractinian coral *Acropora muricata*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *4*(11), 34-44

- Erfteemeijer, P. L., Riegl, B., Hoeksema, B. W., & Todd, P. A. (2012). Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: a review. *Marine pollution bulletin*, **64**(9), 1737-1765.
- Glynn, P. W., & Enochs, I. C. (2011). Invertebrates and their roles in coral reef ecosystems. In *Coral reefs: an ecosystem in transition*. Dordrecht: Springer, pp. 273-325.
- Haerul. (2013). *Analisis Keragaman dan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Sarappolompo, Kab. Pangkep*. Skripsi. Makassar, Indonesia: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Hazrul, H., Palupi, R. D., & Ketjulan, R. (2016). Identifikasi Penyakit Karang (Scleractinia) Di Perairan Pulau Saponda Laut, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan)*, **1**(2), 32-41
- Johan, O., Bengen, D. G., & Zamani, N. P. (2012). Distribution and Abundance of Black Band Disease on Corals Montipora sp in Seribu Islands, Jakarta. *Journal of Indonesia Coral Reefs*, **1**(3), 160-170.
- Kaczmarzsky, L. T. (2006). Coral Disease Dynamics In The Central Philippines. *Diseases of aquatic organisms*, **69**(1), 9-21.
- Lalang, Zamani, N. P., & Arman, A. (2014). Perbedaan Laju Pertumbuhan Karang *Porites lutea* di Pulau Tunda. *Jurnal Teknologi Perikanan dan kelautan*, **5**(1), 111-116
- Luthfi, O. M., Naradiarga, L., & Jauhari, A. (2014). Gangguan Kesehatan Karang di Wilayah Perairan Cagar Alam Sempu. In Prosiding PIT XI ISOI. Malang, Indonesia, November 2014 (pp. 1-9).
- Miller, R. J., Hocesvar, J., Stone, R. P., & Fedorov, D. V. (2012). Structure-Forming Corals and Sponge and Their Use as Fish Habitat in Bering Sea Submarine Canyons. *PLoS ONE*, **7**(3), 1-9
- Muller, E. M., Raymundo, L. J., Willis, B. L., Haapkylä, J., Yusuf, S., Wilson, J. R., & Harvell, D. C. (2012). Coral health and disease in the Spermonde Archipelago and Wakatobi, Sulawesi. *Journal of Indonesia Coral Reefs*, **1**(3), 147-159.
- Pangaribuan, T. H., Ain, C., & Soedarsono. (2013). Hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan densitas zooxanthella pada polip karang *Acropora* sp. di perairan terumbu karang menjangan kecil, Karimun Jawa. *Managment of Aquatic Resources*, **2**(4), 136-145.
- Rahmi. (2014). Prevalensi penyakit karang di kawasan konservasi laut daerah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Perikanan*, **3**(2), 287-296.
- Raymundo, L. J., Couch, C. S., & Harvell, C. D. (2008). *Coral Disease Handbook: Guidelines for Assessment, Monitoring & Management, Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program*. Australia : Currie Communications.
- Raymundo, L. J., Rosell, K. B., Reboton, C. T., Kaczmarzsky, L. (2005). Coral diseases on Philippine reefs: genus *Porites* is a dominant host. *Diseases of aquatic organisms*, **64**(3), 181-191.
- Riyanti, Nurkhasanah, W., & Radjasa, O. K. (2016). Diversity and Antifungal Activity of Actinomycetes Symbiont Hard Coral Mucus of Genera *Goniopora* and *Porites*. *Makara Journal of Science*, **20**(4), 193-198
- Sugianto DN, & Agus ADS. (2012). Pola Sirkulasi Arus Laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, **12**(2), 79-92.

© 2018 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).