KONDISI TERUMBU KARANG DI PERAIRAN PULAU BATU BILIS, BUNGURAN UTARA, KABUPATEN NATUNA

Juardi Mardani¹, Dedy Kurniawan^{1*}, & Susiana¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji,
Jl. Politeknik, Senggarang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, 29111

*Alamat email: dedykurniawan@umrah.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the type of coral life forms and cover percentages on Batu Bilis Island. This research was conducted by purposive sampling method, where the determination of the 3 (three) research locations in this study were based on coral location observations and map images. The study results show there are 9 (nine) types of coral life forms in Location 1 dominated by 13.47% of Coral Massive (CM), 7 (seven) types of coral life forms in Location 2 dominated by 17.13% of Acropora encrusting (ACE), and 13 types of coral life forms in Location 3 dominated by 28.90% of Coral Massive (CM). The coral cover percentages are 40.90% of the medium category in Location 1, 31.60% of the medium category in Location 2, and 53.90% of the good category in Location 3. The condition of environmental parameters in Batu Bilis Island was considered good for coral reefs.

Keywords: life forms, coral reefs, Batu Bilis Island, Natuna Regency.

PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang memiliki banyak peranan baik dalam segi ekologi maupun sosial ekonomi. Dari segi ekologi, terumbu karang merupakan habitat bagi banyak biota laut yang merupakan sumber keanekaragaman hayati. Selain itu, terumbu karang merupakan tempat memijah, mencari makan, dan berlindung bagi ikan-ikan, sehingga kondisi terumbu yang baik mampu meningkatkan produktivitas perikanan. Terumbu karang juga merupakan tempat dihasilkannya berbagai macam senyawa penting sebagai bahan suplemen maupun obat-obatan, terutama yang berasal dari biota-biota benthos yang berasosiasi. Terumbu karang juga mampu melindungi pantai dari ancaman abrasi. Dari segi sosial ekonomi, pendapatan masyarakat pesisir juga dapat meningkat

dari hasil perikanan dan wisata bahari (Hadi et al., 2018; Kurniawan et al., 2017).

Pulau Batu Bilis merupakan pulau kecil yang belum ditempati oleh masyarakat yang memiliki ciri-ciri pantai dengan pasir putih, bentuk pulau seperti berudu (kecebong), serta hamparan terumbu karang tepi yang landai. Pulau Batu Bilis terletak di Desa Kelarik, Kecamatan Bunguran Utara, Kabupaten Natuna. Pulau Batu Bilis memiliki banyak potensi kelautan dan perikanan, di antaranya adalah potensi ekosistem terumbu karang yang belum terekspos dan belum banyak diketahui oleh khalayak umum. Pulau Batu Bilis juga merupakan salah satu pulau yang tidak dihuni oleh masyarakat, sehingga memungkinkan apabila memiliki ekosistem terumbu karang yang masih baik. Akan tetapi, hingga kini belum terdapat data yang menjelaskan

mengenai kondisi ekosistem karang di Pulau Batu Bilis.

Menimbang begitu banyaknya manfaat yang diberikan oleh terumbu karang, sudah seharusnya terumbu karang mendapatkan perhatian yang lebih baik dari pemerintah dan masyarakat. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kondisi ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Batu Bilis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bentuk pertumbuhan karang dan persentase tutupan karang di perairan Pulau Batu Bilis, Desa Kelarik, Kecamatan Bunguran Utara, Kabupaten Natuna.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–Mei 2019 pada ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Batu

Bilis, Desa Kelarik, Kecamatan Bunguran Utara, Kabupaten Natuna. Pulau Batu Bilis adalah pulau kecil yang belum dihuni oleh masyarakat, memiliki ciri-ciri pantai dengan pasir putih, bentuk pulau seperti berudu/kecebong, serta hamparan terumbu karang tepi yang landai. Gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan yaitu *speedboat* untuk menuju ke lokasi penelitian, alat selam *scuba*, GPS untuk menentukan titik koordinat, kamera bawah air (Canon G15) untuk dokumentasi bawah air, pita meteran untuk garis bantu transek, *frame* besi ukuran 44 x 58 cm untuk transek pengambilan foto karang, *slate underwater* dan pensil untuk menulis di bawah air, buku *coral finder* untuk mengidentifikasi jenis karang, termometer untuk mengukur suhu,

Gambar 1. Lokasi pengamatan di perairan Pulau Batu Bilis.

salinity refractometer untuk mengukur salinitas, *secchi disc* untuk mengukur kedalaman, dan layangan arus untuk mengukur kecepatan arus. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah patok besi dan pelampung sebagai penanda lokasi penelitian.

Penentuan Titik Penelitian

Penentuan lokasi pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu menentukan lokasi pengamatan berdasarkan keberadaan ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Batu Bilis. Pada penelitian ini, terdapat tiga lokasi pengamatan dengan titik koordinat disajikan dalam Tabel 1.

Pengambilan Data Kondisi Terumbu Karang

Metode yang digunakan untuk menilai kondisi ekosistem terumbu karang adalah metode *Underwater Photo Transect* (UPT) (Giyanto, 2012). Dilakukan pemotretan sepanjang garis transek dengan bantuan *frame* ukuran 44 cm x 58 cm. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 hingga meter ke-50 dengan jarak antar pemotretan

sepanjang 1 meter. Pemotretan pada meter ke-1 (Frame 1), meter ke-3 (Frame 3) dan *frame-frame* dengan nomor ganjil berikutnya dilakukan di sebelah kiri garis transek (bagian yang lebih dekat dengan daratan). Sedangkan untuk *frame-frame* dengan nomor genap (Frame 2, Frame 4, dan seterusnya) dilakukan di sebelah kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dengan daratan) seperti pada ilustrasi pada Gambar 2. Luas bidang sebesar 2.552 cm² per *frame* dapat dihasilkan dari pemotretan menggunakan kamera bawah air dengan jarak pemotretan 60 cm dari dasar dan tanpa menggunakan pembesaran. Kegiatan ini dilakukan dengan penyelaman dengan menggunakan peralatan selam *scuba* (Giyanto, 2012).

Analisis Data

Data tutupan karang dianalisis menggunakan perangkat lunak CPCe versi 4.1. (*Coral Point Count with Excel extension*) (Kohler & Gill, 2006), dengan tujuan untuk mengetahui bentuk pertumbuhan karang indeks keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang, persentase tutupan masing-masing kategori

Tabel 1. Titik koordinat lokasi pengamatan.

Lokasi Pengamatan	Garis bujur	Garis lintang
1	3.93917 ⁰	107.95227 ⁰
2	3.94062 ⁰	107.96074 ⁰
3	3.92941 ⁰	107.95709 ⁰

Gambar 2. Ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode UPT (Giyanto, 2012).

biota dan substrat. Dilakukan analisis sebanyak 50 foto dengan menggunakan 30 sampel titik acak dari masing-masing *frame*. Setiap titik lokasinya diberi kode sesuai dengan masing-masing kelompok biota dan substrat yang berada pada titik acak tersebut (Tabel 2).

Setelah jenis bentuk pertumbuhan karang didapatkan, keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log^2 p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis bentuk pertumbuhan karang

p_i = Perbandingan proporsi bentuk pertumbuhan ke- i (n_i/N)

n_i = Jumlah individu dalam species

N = Jumlah total individu

Selanjutnya, persentase tutupan karang masing-masing kategori biota dan substrat dihitung pada setiap *frame* foto menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tutupan kategori} = \frac{(\text{jumlah titik kategori tersebut})}{(\text{jumlah titik acak})} \times 100\%$$

Kategori persentase tutupan karang hidup berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 disajikan pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Parameter Kualitas Perairan Pulau Batu Bilis

Adapun nilai pengukuran parameter kualitas air di Perairan Pulau Batu Bilis disajikan pada Tabel 4.

Kecerahan

Hasil pengukuran parameter kecerahan menunjukkan nilai kecerahan yang sangat baik pada setiap lokasi pengamatan, dengan kisaran kecerahan 1,77–2,31 m dan tingkat kecerahan 100%. Keberadaan cahaya matahari sangat penting bagi terumbu karang untuk melakukan proses fotosintesis, mengingat binatang karang (*hermatypic*) hidup bersimbiosis dengan ganggang (*zoo-xanthellae*) yang melakukan fotosintesis.

Tabel 2. Kode masing-masing kelompok bentuk pertumbuhan karang dan kelompok bentik terumbu karang (biota dan substrat).

Kode	Keterangan
HC	<i>Hard Coral</i> = Karang Keras hidup = AC+NA
- AC	<i>Acropora</i> = karang batu marga <i>Acropora</i> : ACB, ACD, ACE, ACS, ACT
- NA	<i>Non Acropora</i> = karang batu selain marga <i>Acropora</i> : CB, CE, CS, CF, CHL, CM, CME, CTU, CMR
DC	<i>Dead Coral</i> = karang mati
DCA	<i>Dead Coral with Algae</i> = karang mati yang telah ditumbuhi alga = DCA + TA (<i>Turf Algae</i>)
SC	<i>Soft Coral</i> = karang lunak
SP	<i>Sponge</i> = spon
FS	<i>Fleshy Seaweed</i> = alga = MA (<i>Macro Algae</i>) + AA (<i>Algae Assemblage</i>)
OT	<i>Other Fauna</i> = fauna lain = CA (<i>Coraline Algae</i>) + HA (<i>Halimeda</i>) + ZO (<i>Zoanthid</i>) + OT
R	<i>Rubble</i> = pecahan karang
S	<i>Sand</i> = pasir
SI	<i>Silt</i> = lumpur
RK	<i>Rock</i> = batuan

Tabel 3. Kategori terumbu karang.

Kategori Terumbu Karang		Persentase (%)
Rusak	Buruk	0–24,9
	Sedang	25–49,9
Baik	Baik	50–74,9
	Baik Sekali	75–100

Tabel 4. Pengukuran kualitas air di perairan Pulau Batu Bilis.

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran				Baku Mutu
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Rata-rata	
Kecerahan	%	100	100	100	100±0,0	>5
Kedalaman	cm	1,83	1,77	2,31	1,97±0,3	-
Suhu	°C	30	30	29	30±0,6	28-30
Salinitas	%	33	33	34	33±0,5	33-34
Kecepatan Arus	m/s	0,10	0,03	0,14	0,09±0,1	7-8,5

Nugraha et al. (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan tutupan dan kecepatan tumbuh karang berkurang secara eksponensial dengan kedalaman.

Kedalaman

Kedalaman menunjukkan tinggi air dari dasar perairan sampai ke permukaan perairan dan merupakan penentu keberadaan jenis-jenis karang. Adapun kedalaman perairan diukur pada saat pasang di garis transek lokasi pengamatan dan didapatkan hasil yaitu Lokasi 1 dengan kedalaman 2,43 m, Lokasi 2 dengan kedalaman 2,27 m, serta Lokasi 3 dengan kedalaman 2,51 m. Menurut Arini (2013), terumbu karang memiliki respon spesifik terhadap lingkungan sekitarnya. Pertumbuhan pesat terumbu karang terdapat pada kedalaman antara 2–15 m, dimana cahaya menjadi faktor utama yang memengaruhi distribusi vertikalnya.

Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting bagi perairan terutama dalam proses fisika, kimia, dan biologi laut. Biasanya suhu dipengaruhi oleh musim, cuaca, kedalaman, dan kecerahan. Adapun nilai

suhu yang diperoleh di Lokasi 1 dan 2 adalah sebesar 30°C, sedangkan di Lokasi 3 adalah sebesar 29°C. Hal ini menunjukkan suhu perairan Pulau Batu Bilis tergolong baik untuk pertumbuhan karang. Menurut Arini (2013), suhu optimum untuk pertumbuhan terumbu karang di perairan adalah berkisar antara 23–30°C dengan suhu minimum 18°C. Hewan ini masih bisa hidup sampai suhu 15°C, akan tetapi akan terjadi penurunan pertumbuhan, reproduksi, metabolisme, serta produktivitas kalsium karbonat. Lebih lanjut, Dedi et al. (2016) menjelaskan bahwa peningkatan 0,5°C pada suhu muka air laut dapat meningkatkan patogen virus dan menyebabkan ketahanan/kekebalan organisme karang menjadi berkurang. Kenaikan suhu juga menyebabkan kerusakan pada jaringan karang yang menimbulkan pemutihan pada bagian-bagian tertentu atau seluruhnya pada koloni tersebut.

Salinitas

Salinitas memiliki peranan dalam pembentukan dan pertumbuhan terumbu karang. Salinitas merupakan kadar garam

yang mengandung CaCO_3 yang baik untuk pertumbuhan karang. Data pengukuran salinitas pada lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 4. Didapatkan nilai yang tidak jauh berbeda pada setiap lokasi pengamatan, pada Lokasi 1 dan 2 diperoleh nilai salinitas sebesar 33%, sedangkan pada Lokasi 3 diperoleh nilai salinitas sebesar 34%. Salinitas perairan yang diperoleh masih tergolong baik untuk kehidupan karang. Menurut Souhoka (2009), konsentrasi salinitas pada pertumbuhan karang batu umumnya berkisar pada antara 25–40%. Salinitas yang tinggi jarang menjadi faktor yang mempengaruhi sebaran karang batu, sebaliknya salinitas rendah mempengaruhi distribusi maupun zonasinya. Namun salinitas air laut rata-rata di daerah tropis adalah sekitar 35%, dan binatang karang hidup subur pada salinitas kisaran 34–36% (Nugraha, 2016). Menurut Nirwanda (2017), perubahan salinitas juga mempengaruhi terumbu karang karena memicu stres dan penurunan daya kekebalan sehingga mudah terserang oleh banyaknya bakteri patogen dan organisme parasit.

Kecepatan Arus

Peran kecepatan arus merupakan salah satu parameter penting terhadap pertumbuhan ekosistem terumbu karang. Menurut Nugraha (2016), arus penting untuk transportasi zat hara, arus larva, bahan sedimen, dan oksigen yang dibutuhkan oleh terumbu karang. Selain itu, arus juga berfungsi untuk membersihkan polip karang dari kotoran yang menempel. Menurut Haruddin (2011), kecepatan arus yang baik bagi pertumbuhan terumbu karang adalah <20 cm/detik atau (0,05 m/s). Adapun nilai kecepatan arus yang di dapatkan pada lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Diketahui bahwa kecepatan arus pada Lokasi 1 adalah 0,10 m/s, Lokasi 2 dengan kecepatan arus 0,03 m/s, dan Lokasi 3 dengan kecepatan arus 0,14 m/s.

Jenis bentuk pertumbuhan karang **(*coral life forms*)**

Secara umum, bentuk pertumbuhan karang terbagi menjadi dua yaitu *Acropora* dan *non Acropora*. Bentuk pertumbuhan terumbu karang adalah bervariasi baik dipengaruhi oleh lingkungan tempat hidup karang maupun oleh individu karang itu sendiri. Jenis bentuk pertumbuhan karang di Pulau Batu Bilis disajikan dalam Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, pada Lokasi 1 ditemukan sembilan bentuk pertumbuhan karang yang didominasi oleh *Coral Massive* sebesar 13,47%, diikuti *Coral Encrusting* sebesar 7,00%, dan *Coral Branching* sebesar 6,73%, dengan indeks keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang sebesar 0,72. Pada Lokasi 2 ditemukan tujuh bentuk pertumbuhan karang yang didominasi oleh *Acropora Encrusting* sebesar 17,13% dan *Acropora Tubulate* sebesar 7,27%, dengan indeks keanekaragaman 0,64. Selanjutnya, pada Lokasi 3 ditemukan 13 bentuk pertumbuhan karang yang didominasi oleh *Coral Massive* sebesar 28,90%, serta *Acropora Digitate* sebesar 8,13%, dan *Acropora Tubulate* sebesar 7,80%, dengan indeks keanekaragaman 0,81.

Lokasi 1 dan 3 didominasi oleh bentuk pertumbuhan *Coral Massive*. Menurut Barus et al. (2018), *Coral Massive* hidup di daerah berarus yang sangat penting bagi kelangsungan hidup terumbu karang. Arus berperan dalam mengaduk bahan makanan bagi polip karang, membersihkan bagian terumbu karang dari endapan-endapan, serta mensuplai oksigen dari laut bebas.

Tabel 5. Persentase bentuk pertumbuhan karang (*coral life forms*) di perairan Pulau Batu Bilis.

Bentuk Pertumbuhan	Persentase (%)		
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
<i>Acropora Branching</i> (ACB)	3,67	1,47	1,33
<i>Acropora Tubulate</i> (ACT)	5,27	7,27	7,80
<i>Acropora Encrusting</i> (ACE)	-	17,13	0,13
<i>Acropora Submassive</i> (ACS)	-	-	0,27
<i>Acropora Digitate</i> (ACD)	2,33	0,13	8,13
<i>Coral Branching</i> (CB)	6,73	1,27	3,33
<i>Coral Massive</i> (CM)	13,47	4,13	28,90
<i>Coral Encrusting</i> (CE)	7,00	0,20	1,73
<i>Coral Submassive</i> (CS)	0,20	-	0,80
<i>Coral Foliose</i> (CF)	1,73	-	0,27
<i>Coral Mushroom</i> (CMR)	0,53	-	0,40
<i>Coral Milleopora</i> (CME)	-	-	0,60
<i>Coral Heliopora</i> (CHL)	-	-	0,20
<i>Coral Tubipora</i> (CTU)	-	-	-
Total	40,93	31,60	53,90
Indeks Keanekaragaman	0,72	0,64	0,81

Pertumbuhan karang lebih optimal pada wilayah dengan arus kuat dibandingkan pada wilayah dengan arus yang lemah. Lebih lanjut, Suryanti et al. (2011), menyatakan bahwa pada daerah rata-rata terumbu karang biasanya didominasi oleh karang-karang kecil yang umumnya berbentuk *massive* dan *submassive*, sedangkan area lereng biasanya ditumbuhi oleh karang-karang yang bercabang. Karang *massive* lebih banyak tumbuh di perairan berarus dan bergelombang kuat (*windward zones*) dengan kecenderungan pertumbuhan berbentuk percabangan pendek, kuat, merayap atau *submassive*. Sedangkan di daerah yang terlindung dari gelombang (*leeward zones*), pertumbuhan karang memiliki bentuk percabangan, ramping, dan memanjang. Jenis karang yang dominan di suatu habitat bergantung terhadap lingkungan atau kondisi dimana karang tersebut hidup, jenis karang dapat didominasi oleh suatu jenis karang tertentu (English et al., 1994).

Indeks keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang di perairan Pulau Batu Bilis berkisar antara 0,64–0,81. Nilai indeks keanekaragaman tersebut dipengaruhi oleh jumlah dan persentase bentuk pertumbuhan karang yang ditemukan (Wijaya et al., 2017). Menurut Wicaksono (2019), rendahnya nilai keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang dapat mengindikasikan bahwa adanya tekanan ekologi yang cukup besar di perairan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian Kurniawan et al. (2019), di perairan Teluk Sebong didapatkan indeks keanekaragaman berkisar antara 1,02 hingga 1,64.

Tutupan Bentik Terumbu Karang

Persen tutupan karang menggambarkan nilai hamparan karang yang hidup pada satu perairan dengan melihat jumlah karang *acropora* dan *non acropora* yang ada. Persentase tutupan karang hidup di Pulau Batu Bilis dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Kondisi tutupan bentik terumbu karang di perairan Batu Bilis.

Kondisi tutupan karang hidup (*HC*) pada Lokasi 1 perairan Pulau Batu Bilis sebesar $40,93 \pm 2,98\%$, dengan kategori tutupan karang sedang. Tutupan bentik untuk *soft coral* (*SC*) sebesar $0,80 \pm 0,49\%$, karang mati yang ditutupi alga (*DCA*) sebesar $53,33 \pm 3,78\%$, *fleshy seaweed* (*FS*) sebesar $2,67 \pm 1,02\%$, *rubble* atau patahan karang (*R*) sebesar $1,33 \pm 1,09\%$ dan pasir (*S*) sebesar $0,94 \pm 0,65\%$. Tingginya nilai (*DCA*) disebabkan kurangnya tekanan langsung dari arus dan ombak, sebagian besar kematian karang ditemui akibat tertutupnya karang oleh pasir. Menurut Permanawati (2008), faktor sedimentasi mempengaruhi kondisi kesehatan karang dan dapat mengurangi jumlah persentase tutupan karang hidup.

Kondisi tutupan karang hidup (*HC*) pada Lokasi 2 perairan Pulau Batu Bilis sebesar $31,60 \pm 2,59\%$, dengan kategori sedang. Tutupan bentik untuk *soft coral* (*SC*) sebesar $4,73 \pm 1,44\%$, karang mati yang ditutupi alga (*DCA*) sebesar $61,27 \pm 3,31\%$, *fleshy seaweed* (*FS*) sebesar $0,47 \pm 0,47\%$, *rubble* atau patahan

karang (*R*) sebesar $0,07 \pm 0,84\%$ dan pasir (*S*) sebesar $0,86 \pm 0,80\%$. Nilai *DCA* pada lokasi ini lebih tinggi di dibandingkan pada lokasi sebelumnya. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan nelayan setempat, ditemukan lokasi bekas penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan (*destructive fishing*) di lokasi pengamatan di masa lalu. Menurut Didi et al. (2018) kerusakan terumbu karang dapat disebabkan oleh aktivitas penangkapan ikan dengan cara-cara yang tidak ramah lingkungan, seperti pengeboman atau pembusian dengan menggunakan racun sianida.

Kondisi tutupan karang hidup (*HC*) pada Lokasi 3 di perairan Pulau Batu Bilis sebesar $53,90 \pm 3,71\%$, dengan kategori tutupan karang baik berdasarkan Kepmen LH No.4 Tahun 2001. Tutupan bentik untuk *soft coral* (*SC*) sebesar $1,80 \pm 0,84\%$, karang mati yang ditutupi alga (*DCA*) sebesar $35,16 \pm 2,74\%$, *fleshy seaweed* (*FS*) sebesar $0,94 \pm 0,54\%$, sebesar $0,07 \pm 0,84\%$ dan pasir (*S*) sebesar $1,00 \pm 0,69\%$, *other biota* (*OT*) sebesar $0,20 \pm 0,10\%$, *rock* (*RK*)

sebesar $0,20 \pm 0,20\%$, *recent dead coral* (DC) sebesar $0,07 \pm 0,07\%$. Kondisi (HC) pada lokasi ini lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi sebelumnya diduga pada lokasi ini merupakan daerah perairan terbuka sehingga cahaya matahari bisa menembus sampai ke dasar perairan dan memiliki kecepatan arus yang konstan. Muniaha et al. (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi persentase penutupan dan keanekaragaman karang, maka akan semakin menambah kompleksitas atau kepadatan pertumbuhan terumbu karang. Akan tetapi, ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan karang menjadi rusak ataupun mati. Kejadian kematian karang dengan berbagai kombinasi penyebab akan menurunkan kesehatan karang, sehingga diperlukan upaya untuk penciptaan kondisi ekologis terumbu karang yang baik.

PENUTUP

1. Bentuk pertumbuhan karang (*life form*) pada Lokasi 1 berjumlah 9 (sembilan) jenis, pada Lokasi 2 yaitu sebanyak 7 (tujuh) jenis, dan pada Lokasi 3 yaitu sebanyak 13 jenis, dengan dominasi *Coral massive* (CM) pada Lokasi 1 dan 3, serta dominasi *Acropora encrusting* (ACE) pada Lokasi 2.
2. Kondisi tutupan karang hidup pada Lokasi 1 dan 2 dikategorikan dalam kategori kondisi sedang sedangkan pada Lokasi 3 dikategorikan dalam kondisi baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perikanan Kabupaten Natuna dan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, serta seluruh pihak terkait yang telah

memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, D. I. D. (2013). Potensi terumbu karang Indonesia “Tantangan dan upaya konservasinya”. *Jurnal Info BPK Manado*, 3(2): 147–173.
- Barus, B. S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan terumbu karang di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3): 699–709.
- Didi, L., Halili, & Palupi, D. R. (2018). Pemetaan kondisi terumbu karang menggunakan citra satelit di Pulau Matahora Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 3(4): 319–326.
- Dedi, Zamani, P. N., & Arifin, T. (2016). Hubungan parameter lingkungan terhadap gangguan kesehatan karang di Pulau Tunda – Banten. *Jurnal Kelautan Nasional*, 11(2): 105–118.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey manual for tropical marine resources (2nd Edition)*. Townsville, Australia: Australia Institute of Marine Science. 408pp.
- Giyanto. (2012). Penilaian kondisi terumbu karang dengan metode transek foto bawah air. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 38(3): 377–390.
- Hadi, T.A., Tuti, M. I. Y., Abrar, M., Sulha, S., Cappenberg, H. A.W., ... & Lisdayanti, E. (2017). Monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait di Kepulauan Buton. Jakarta, Indonesia: COREMAP-CTI LIPI. 95pp.
- Haruddin, A., Purwanto, E., & Budiastuti, S. (2011). Dampak kerusakan

- ekosistem terumbu karang terhadap hasil penangkapan ikan oleh nelayan secara tradisional di Pulau Siompu Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ekosains*, 3(3): 29–41.
- Kohler, K. E., & Gill, S. M. (2006). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A visual basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computer and Geoscience*, 32(9): 1259–1269.
- Kurniawan, D., Jompa, J. & Haris, A. (2017). Pertumbuhan Tahunan Karang *Goniopora stokesi* di Perairan Kota Makassar Hubungannya dengan Faktor Cuaca. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(1): 8–15.
- Kurniawan, D., Febrianto, T., & Hasnarika. (2019). Kondisi ekosistem terumbu karang di Perairan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal Pengelolaan Perairan*, 2(2): 13–27.
- Muniaha, H., Nur, A. I., & Rahmadani. (2016). Studi Kelimpahan Ikan Karang Berdasarkan Kondisi Terumbu Karang di Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 2(1): 9–19.
- Nugraha, A. M., Dewi Purnama, D., Wilopo, D. M., & Johan, Y. (2016). Kondisi terumbu karang di Tanjung Gosongseng Desa Kahyapu Pulau Enggano Provinsi Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 1(1): 43–56.
- Nirwanda, S., Adi, W., & Syari, A. I. (2017). Inventarisasi penyakit karang di Perairan Turun Aban Kabupaten Bangka. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1): 18–25.
- Permanawati, Y., Sarmili L., & Masduki A. (2008). Pengaruh sedimentasi terhadap penyebaran terumbu karang di Teluk Wondama, Papua. *Jurnal Geologi Kelautan*, 6(3): 1–8.
- Sahetapy, D., Widayati, S., & Sangadji, M. (2017). Dampak aktivitas masyarakat terhadap ekosistem terumbu karang di Perairan Pesisir Dusun Katapang Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Triton*, 13(2): 105–114.
- Siringoringo, M. R., Palupi, D. R., & Hadi, A. T. (2012). Biodiversitas karang batu (Scleractinia) di Perairan Kendari. *Ilmu Kelautan*, 17(1): 23–30.
- Souhoka, J. (2009). Kondisi dan keanekaragaman jenis karang batu di Pulau Nusalaut, Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan*, 11(1): 54–65.
- Rizal, S., Pratomo, A., & Irawan, H. (2016). Tingkat tutupan ekosistem terumbu karang di Perairan Pulau Terkulai. *Repository Universitas Maritim Raja Ali Haji*