

KEPADATAN DAN PENUTUPAN KARANG LUNAK (SOFT CORAL) PADA GUGUSAN KANDANG HAUR DI PERAIRAN DESA SUNGAI DUA LAUT KABUPATEN TANAH BUMBU

Density and Soft Coral Closing in a Kandang Haur Cluster in the Waters of Sungai Dua Laut Village Tanah Bumbu District

Puspita Wati¹⁾, Dafiuddin Salim¹⁾, Hamdani¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan A. Yani Km. 36,5 Simpang 4, Banjarbaru, Indonesia

“Corresponding author” : puputpus97@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai faktor pembatas bagi pertumbuhan karang lunak, mengetahui genus, kepadatan dan persentase penutupan karang lunak, serta mengetahui hubungannya terhadap faktor pembatas pada Gugusan Kandang Haur di Perairan Desa Sungai Dua Laut Kabupaten Tanah Bumbu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode transek garis yang dikombinasikan dengan transek kuadran. Nilai faktor pembatas masih sesuai dengan standar baku mutu menurut KEPMENLH No. 51 tahun 2004. Genus karang lunak yang ditemukan berjumlah 3 genus, yaitu *Sinularia* (12 ind), *Lobophytum* (1 ind) dan *Sarcophyton* (14 ind). Kepadatan individu karang lunak tertinggi diperoleh pada Karang Katoang sebesar 0,5 ind/m² (*Sarcophyton*) dan terendah pada Karang Penyulingan sebesar 0,05 individu/m² (*Sinularia*) dan 0,05 ind/m² (*Sarcophyton*). Persentase penutupan pada Karang Katoang sebesar 5,4%, Karang Penyulingan sebesar 0,6% dan Karang Mabela sebesar 0,85%.

Kata Kunci : Kepadatan, Persentase Penutupan, Karang Lunak, Gugusan Kandang Haur, Sungai Dua Laut

ABSTRACT

*This study aims to determine the value of limiting factors for soft coral growth, indicators, density and proportion of soft coral cover, as well as indicators of changes to limiting factors in the Kandang Haur Cluster in the waters of Sungai Dua Laut Village, Tanah Bumbu Regency. Data were collected using the line transect method combined with quadratic transects. The limiting value is still in accordance with the quality standard according to KEPMENLH No. 51 of 2004. 3 genus of soft coral found, namely *Sinularia* (12 ind), *Lobophytum* (1 ind) and *Sarcophyton* (14 ind). The individual density was obtained from Katoang corals of 0.5 ind/m² (*Sarcophyton*) and the lowest in Distillation corals of 0.05 ind/ m² (*Sinularia*) and 0.05 ind/m² (*Sarcophyton*). The percentage of cover on Katoang coral was 5.4%, refining coral 0.6% and Mabela coral 0.85%.*

Keywords : Density, Percentage of Cover, Soft Coral, Kandang Haur Cluster, Sungai Dua Laut

Pendahuluan

Karang lunak merupakan kelompok hewan yang masuk ke dalam filum Coelenterata, karang lunak memiliki tekstur tubuh yang lunak dan disokong oleh spikula yang kokoh dan berukuran kecil, serta memiliki delapan tentakel (Manuputty, 1996).

Pertumbuhan karang lunak dapat di pengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pergerakan air, cahaya, suhu dan salinitas. Makanan karang lunak terdiri dari bahan organik, zooplankton, dan nutrien dari *zooxanthellae* (Sea World/Busch Gardens Coral Reefs Background Information, 2003).

Perairan Desa Sungai Dua Laut masuk sebagai Kawasan Konservasi Perairan dengan objek berupa ekosistem terumbu karang. Ekosistem terumbu karang tersebut yaitu gugusan Kandang Haur berbentuk *patch reef*. Gugusan Kandang Haur masuk dalam sub-zona Wisata Alam Pantai. Terjadinya kenaikan suhu (*el-nino*) pada akhir tahun 2015 hingga pertengahan tahun 2016 diduga menjadi pemicu terjadinya *bleaching*.

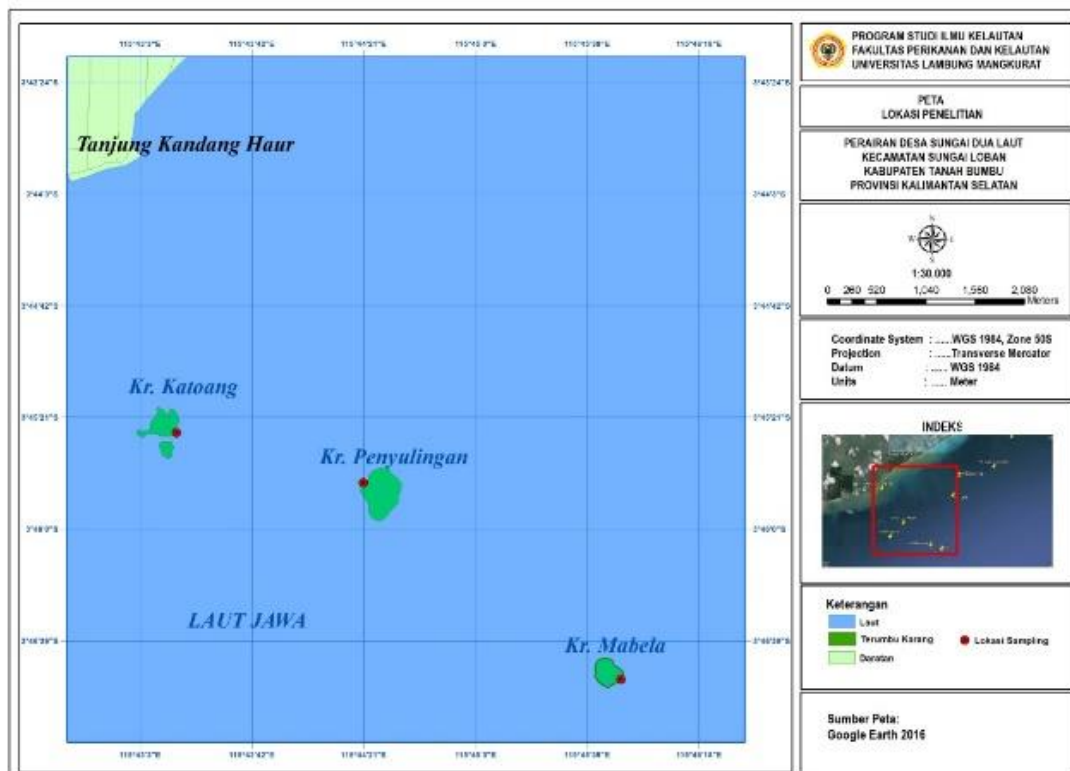
Berdasarkan pengamatan lapangan, kejadian serupa juga terjadi pada tahun 2019 dan 2020.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jumlah genus, kepadatan dan penutupan karang lunak yang merupakan salah satu biota asosiasi pembentuk terumbu, untuk mengetahui hal tersebut diperlukan pengukuran data dan pengambilan sampel air dengan metode *purposive sampling*. Selanjutnya, pengambilan data karang lunak dilakukan dengan menggunakan metode transek garis yang di kombinasikan dengan transek kuadran. Hasil data yang diperoleh kemudian analisis hubungannya menggunakan analisis korelasi *pearson*.

Metode Penelitian

1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 hingga Juni 2021 bertempat di gugusan Kandang Haur perairan Desa Sungai Dua Laut Kabupaten Tanah Bumbu, peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi dan Titik Sampling Penelitian

2. Penentuan Stasiun Pengamatan

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik lokasi, seluruh stasiun tersebut kemudian di *marking* menggunakan GPS. Penentuan titik pengamatan ini ditentukan jarak lokasi terumbu karang dari daratan dan sungai. Titik lokasi (titik *sampling*) dapat dilihat pada Gambar 1.

3. Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan secara *insitu* dan *eksitu*, pengambilan data secara *insitu* yaitu karang lunak, pH, DO, salinitas, kedalaman, kecerahan, kecepatan arus dan suhu. Sedangkan pengambilan data secara *eksitu* yaitu nitrat dan fosfat.

Tabel 1. Parameter Pembatas yang diukur

Parameter	Satuan	Alat
Suhu	°C	Termometer
Salinitas	ppt	Refraktometer
Kecerahan	m / (%)	<i>Secchi disk</i>
Kedalaman	M	batu duga
Kecepatan arus	m/s	layang-layang arus
DO	mg/l	WQC
pH	-	WQC

4. Analisis Laboratorium

Sampel air yang diambil dari lapangan kemudian di analisis di Laboratorium menggunakan alat *spectrofotometer*. Sampel yang dianalisis ialah sampel nitrat dan fosfat, langkah-langkah analisis sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP parameter untuk menganalisis sampel Fosfat yaitu menggunakan metode USEPA PhosVer 3[®] dan untuk analisis sampel nitrat dengan menggunakan metode *Cadmium Reduction*.

5. Analisis Data

a. Kepadatan Individu Karang Lunak

Perhitungan kepadatan individu karang lunak (Menurut Krebs, 1999 dalam Wanda *et al*, 2018).

$$Ki = \frac{Ni}{A}$$

Keterangan:

Ki = Kepadatan individu setiap jenis karang lunak (ind/m²)

Ni = Jumlah individu setiap jenis karang lunak (ind)

A = Luas seluruh transek kuadran (m²)

b. Kepadatan Relatif Karang Lunak

Kepadatan relatif karang lunak dihitung menggunakan rumus kepadatan dari Odum (1994) dalam Tuhumena (2013)

$$Kr = \frac{\text{Jumlah Individu jenis A}}{\text{Jumlah Individu semua jenis}} \times 100$$

c. Persentase Penutupan Karang Lunak

Penutupan karang lunak dihitung dengan menjumlahkan nilai penutupan pada setiap kotak kecil (kisi) dan dibagi 4 (jumlah kisi), kemudian menjumlahkannya dengan nilai penutupan kotak lainnya (COREMAP, 2014).

$$P_{KL} = \frac{\sum n}{4}$$

Keterangan :

P_{KL} = Penutupan Karang Lunak

n = Jumlah seluruh kisi pada kuadran

Sedangkan untuk nilai rata-rata penutupan karang lunak dalam satu lokasi/stasiun yaitu dengan menjumlahkan seluruh penutupan kemudian dibagi jumlah kuadran dalam satu transek (COREMAP, 2014). Perhitungan persentase penutupan karang lunak dapat dilihat pada rumus berikut :

$$Pr = \frac{\sum N}{x}$$

Keterangan :

Pr = Penutupan rata-rata

N = Jumlah penutupan seluruh kuadran

x = Jumlah kuadran

6. Analisis Korelasi

Uji korelasi *pearson* dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Sugiyono, 2008):

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

- r = Koefisien korelasi
- n = Jumlah sampel
- X = Skor variable X
- Y = Skor variable Y

Hasil Dan Pembahasan

1. Nilai Faktor Pembatas

a. Parameter Fisika

Hasil pengukuran parameter fisika perairan dapat dilihat pada Tabel 2 di atas, suhu pada ketiga lokasi penelitian memiliki nilai yaitu 30 – 31 °C. Berdasarkan nilai baku mutu menurut KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 kisaran suhu yang sesuai untuk biota/*coral* ialah 28 – 30 °C. Nilai tersebut masih dalam kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan karang lunak, hal ini diperkuat oleh pernyataan Birkeland (1997) dalam Haris dan Rani (2019) karang lunak dapat tumbuh pada suhu 18 – 36 °C.

Tabel 2. Nilai Faktor Pembatas pada Gugusan Kandang Haur

Parameter	Katoang	Penyulingan	Mabela	Kisaran	Baku Mutu
Fisika					
Suhu (°C)	30	30	31	30 - 31	28 – 30
Kedalaman (m)	2,5	2,5	6,8	2,5 – 6,8	-
Kecerahan (m)	2,5	2,5	5	2,5 – 5	>5
(%)	100	100	73,5	73,5 – 100	
Arus (m/s)	0,36	0,17	0,18	0,17 – 0,36	-
Kimia					
pH	7,9	8	8,2	7,9 – 8,2	7 – 8,5
DO (mg/l)	7,9	7,9	8	7,9 – 8	>5
Salinitas (ppt)	31	31	32	31 – 32	33 – 34
Nitrat (mg/l)	0,01	0,07	0,05	0,01 – 0,07	0,008
Fosfat (mg/l)	0,01	0,22	0,15	0,01 – 0,22	0,015

Keterangan : Baku mutu berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004

Kedalaman pada ketiga lokasi pengamatan berkisar antara 2,5 – 6,8 m, kisaran kedalaman tersebut masih sesuai untuk pertumbuhan karang lunak. Nybakken (1988) menyatakan bahwa pertumbuhan yang baik bagi terumbu karang berada pada kedalaman kurang dari 25 meter.

Kedalaman berkaitan dengan kecerahan suatu perairan, dimana nilai kecerahan pada ketiga lokasi pengamatan berkisar antara 2,5 m (100%) – 6,8 m (73,5%). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 baku mutu untuk kehidupan biota/*coral* lebih dari 5 meter.

Kecepatan arus yang diukur memiliki peran dalam transport larva, nutrien (zat hara), dan bahan sedimen (Tomascik *et al*, 1997). Arus pada lokasi penelitian berkisar antara 0,17 m/s – 0,36 m/s, kecepatan arus tertinggi berada di lokasi karang katoang.

b. Parameter Kimia

Berdasarkan hasil yang didapat pada Tabel 2 nilai pH berkisar antara 7,8 – 8,2. Nilai tersebut sesuai dengan baku mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, yaitu nilai pH yang sesuai untuk kehidupan biota laut berkisar antara 7 – 8,5.

Nilai DO yang didapat pada penelitian ini berkisar antara 7,9 – 8 mg/l, nilai tersebut sesuai dengan baku mutu dari KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 yaitu untuk kehidupan biota laut >5 mg/l.

Nilai salinitas yang diperoleh pada lokasi penelitian berkisar antara 31 – 32 ppt, nilai tersebut di bawah baku mutu untuk kehidupan biota laut menurut KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 yaitu berkisar antara 33 – 34 ppt. Akan tetapi, nilai salinitas di lokasi masih tergolong normal untuk kehidupan karang lunak. Hal ini diperkuat oleh Manuputty (2008) yang menyatakan bahwa kisaran salinitas normal bagi kehidupan karang lunak berkisar antara 30 – 35 ppt.

Nilai nitrat yang diperoleh pada lokasi penelitian berkisar antara 0,01 – 0,07 mg/l, nilai tersebut berada diatas baku mutu menurut KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 yaitu 0,008 mg/l. Sedangkan nilai fosfat pada lokasi penelitian berkisar antara 0,01 – 0,22 mg/l, nilai tersebut juga berada diatas nilai baku mutu menurut KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 yaitu 0,015 mg/l.

2. Genus Karang Lunak

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada seluruh lokasi pengamatan diperoleh 3 genus karang lunak (Tabel 3), yaitu *Sinularia*, *Lobophytum* dan *Sarcophyton*.

Tabel 3. Genus Karang Lunak pada Gugusan Kandang Haur

Lokasi	Jumlah			Total
	<i>Sinularia</i>	<i>Lobophytum</i>	<i>Sarcophyton</i>	
Katoang	9	1	10	20
Penyulingan	1	-	1	2
Mabela	2	-	3	5

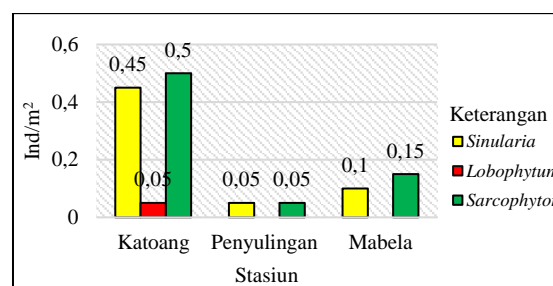
Sumber : Data Lapangan Tahun 2019

Hasil penelitian yang dilakukan pada tiga lokasi dapat diketahui bahwa karang lunak yang sering dijumpai pada seluruh lokasi adalah genus *Sinularia* dan *Sarcophyton*. Peneliti mengamati pada saat dilapangan karang lunak ditemukan hidup pada substrat berpasir di daerah yang terpisah dari lokasi terumbu karang, beberapa genus *Sarcophyton* dan *Sinularia* dijumpai melekat pada karang mati.

Kecepatan arus di lokasi penelitian berkisar antara 0,17 – 0,36 m/s, faktor tersebut menguntungkan bagi karang lunak sehingga dapat menerima suplai oksigen dan bahan makanan alami. Menurut Manuputty (1989) polip pada genus *Sarcophyton* akan lebih aktif mencari makan saat perairan berarus deras. Hal tersebut yang diduga menyebabkan genus *Sarcophyton* dan *Sinularia* mendominasi dari seluruh lokasi pengamatan.

3. Kepadatan Individu Karang Lunak

Data kepadatan individu karang lunak dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



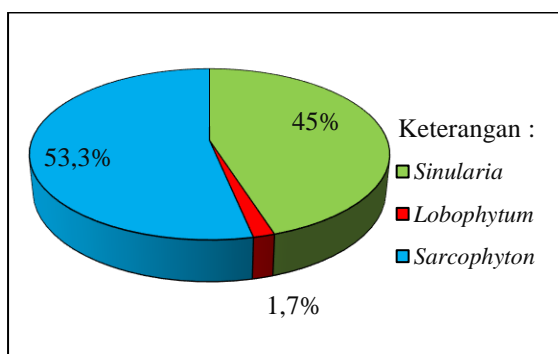
Gambar 2. Diagram Kepadatan Individu

Diagram kepadatan individu karang lunak menunjukkan adanya perbedaan yang cukup jauh antara Karang Katoang dan yang lainnya, dimana Karang Katoang memiliki kepadatan yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan adanya faktor pembatas perairan yang sesuai dengan kehidupan

hewan tersebut sehingga pertumbuhannya lebih baik, seperti kecepatan arus pada Karang Katoang memiliki nilai 0,36 (m/s). Arus berperan penting dalam suplai plankton sebagai bahan makanan bagi karang lunak, sehingga karang lunak dapat tumbuh dengan baik. Lokasi pengambilan pada Karang Katoang yang berada di selat kecil di antara terumbu dapat memberikan perlindungan terhadap karang lunak dari hampasan ombak.

4. Kepadatan Relatif Karang Lunak

Berdasarkan diagram kepadatan relatif karang lunak (Gambar 3) diketahui bahwa persentase genus *Sarcophyton* tertinggi terdapat pada karang Mabela sebesar 60%. Kecerahan di karang Mabela termasuk yang paling rendah diantara dua gosong karang lainnya, kecerahan berkaitan erat dengan banyaknya intensitas cahaya yang masuk kedalam kolom perairan.



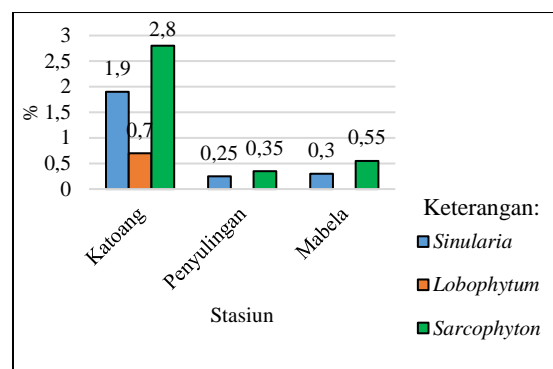
Gambar 3. Diagram Kepadatan Relatif

Kepadatan relatif terendah didapat pada Karang Penyulingan dan Karang Katoang yaitu sebesar 50%. Kepadatan relatif genus *Sinularia* terbesar terdapat pada Karang Katoang dengan nilai 50% dan yang terendah pada karang Mabela (40%). Kepadatan relatif genus *Lobophytum* hanya terdapat pada Karang Katoang (5%).

5. Penutupan Individu Karang Lunak

Penutupan individu yang memiliki nilai paling tinggi ialah genus *Sarcophyton* pada Karang Katoang yaitu sebesar 2,8% dan genus *Sinularia* sebesar 1,9%. Pada Karang Katoang kecepatan arus lebih besar dibandingkan dengan karang lainnya,

menurut Fabricius dan Alderslade (2001) arus berperan untuk membawa masuk makanan ke habitat karang dan membersihkan koloni karang dari limbah, serta merangsang terjadinya fotosintesis. Hasil perhitungan penutupan individu karang lunak pada setiap gosong dapat dilihat pada Gambar 4.

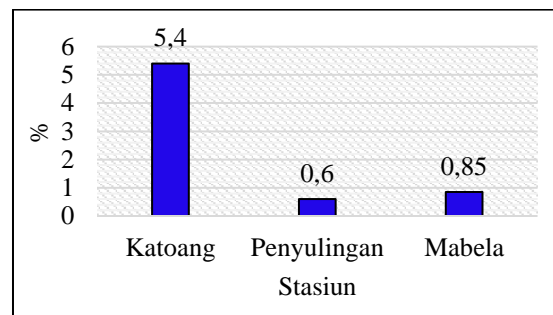


Gambar 4. Diagram Penutupan Individu

Rendahnya nilai penutupan karang lunak pada beberapa lokasi diduga karena adanya persaingan ruang antar kelompok hewan lain.

6. Persentase Penutupan Rata-rata Karang Lunak

Analisis data penutupan rata-rata karang lunak pada seluruh lokasi pengamatan menunjukkan penutupan tertinggi terdapat pada Karang Katoang (5,4%) sedangkan penutupan yang paling rendah pada Karang Penyulingan (0,6%). Hasil pengamatan tersebut kemudian dibuat kedalam diagram batang seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Penutupan Rata-rata

Persentase penutupan rata-rata karang lunak pada gugusan Kandang Haur di hitung untuk mengetahui besaran atau

individu yang mendominasi pada suatu area luasan transek kuadran. Rendahnya nilai penutupan karang lunak pada beberapa lokasi diduga karena adanya persaingan ruang antar kelompok hewan lain. Selain itu, adanya nilai faktor pembatas yang mendukung pertumbuhan karang lunak pada Karang Katoang lebih sesuai dibandingkan dengan karang lainnya.

7. Hubungan Kepadatan Karang Lunak dengan Faktor Pembatas

Hasil dari analisis korelasi kemudian disesuaikan dengan tabel kategori tingkat hubungan korelasi menurut De Vaus DA (2002) (Tabel 4).

Tabel 4. Hubungan Kepadatan Karang Lunak dengan Faktor Pembatas Pertumbuhan

No.	Parameter	Nilai
1	Suhu	0.313
2	Kedalaman	0.313
3	Kecerahan	0.313
4	Arus	0.699
5	pH	-0.015
6	DO	0.313
7	Salinitas	0.313
8	Nitrat	-0.839
9	Fosfat	-0.873

Sumber : Analisis Data tahun 2021

Korelasi kepadatan karang lunak terhadap suhu memiliki hubungan positif dengan nilai koefisien sebesar 0,313 (hubungan sedang).

Faktor pembatas kedalaman, kecerahan, DO dan salinitas, hasil nilai korelasi faktor pembatas tersebut ialah 0,313 dengan nilai hubungan positif sedang. Kedalaman suatu perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan karang lunak, kedalaman juga berkaitan erat dengan kecerahan perairan atau intensitas cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan.

Oksigen dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik oleh mikroorganisme. Pada perairan dengan salinitas rendah seperti pada muara sungai jarang di temukan karang tumbuh.

Hasil perhitungan antara kepadatan karang lunak terhadap kecepatan arus memiliki tingkat hubungan positif kuat dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,699. Tingkat hubungan tersebut juga diperkuat oleh Benayahu (1985) yang mengatakan bahwa pergerakan air berkaitan dengan komposisi dan distribusi karang lunak.

Analisis korelasi dari pH menghasilkan nilai sebesar -0,015 yang masuk kedalam kategori tingkat hubungan negatif lemah, ini berarti jika nilai pH meningkat maka nilai kepadatan akan menurun atau sebaliknya. Faktor pembatas terakhir yang juga berhubungan negatif dengan kepadatan karang lunak ialah nitrat dan fosfat, nilai yang diperoleh dari analisis korelasi ialah -0,839 (nitrat) dan -0,873 (fosfat). Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai nitrat dan fosfat, maka akan semakin kecil nilai kepadatan karang lunak.

Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Faktor pembatas untuk seluruh lokasi di gugusan Kandang Haur masih sesuai dengan nilai baku mutu dan masih berada dalam kisaran nilai dari beberapa penelitian sebelumnya. Hanya saja untuk nilai nitrat dan fosfat melebihi standar baku mutu bagi biota laut khususnya *coral* sebagai habitat karang lunak, namun nilai tersebut belum dapat menyebabkan eutrofikasi pada lokasi karang.
- Genus yang ditemukan dari seluruh lokasi pengamatan berjumlah tiga genus karang lunak, yaitu genus *Sarcophyton*, *Sinularia* dan *Lobophytum*. Kepadatan individu karang lunak tertinggi diperoleh pada Karang Katoang dan nilai kepadatan individu terendah pada Karang Penyulingan. Sedangkan untuk nilai penutupan karang lunak per lokasi

tertinggi juga ditemukan pada Karang Katoang dan nilai penutupan paling rendah pada Karang Penyulingan.

- c. Hubungan kepadatan karang lunak dengan faktor pembatas di lokasi penelitian masuk dalam tingkat hubungan positif sedang (suhu, kedalaman, kecerahan, DO dan salinitas), hubungan negatif sangat lemah (pH), hubungan positif kuat (kecepatan arus) dan hubungan negatif sangat kuat (nitrat dan fosfat).

2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lokasi yang sama dengan titik sampling lebih banyak agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal dengan kajian yang lebih spesifik untuk karang lunak. Tidak hanya fokus pada kepadatan dan penutupan karang lunak, tetapi juga dapat dilakukan analisis kandungan bioaktif atau melakukan penelitian mengenai transplantasi karang lunak. Sehingga ada pembaruan informasi mengenai karang lunak di wilayah tersebut dan dapat memberikan referensi baru terkait karang lunak.

Daftar Pustaka

- [Kepmen LH] Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut tahun 2004. Lampiran III
- Benayahu, Y. 1985. *Faunistic Composition for Space among Coral Reefs Sessile Organism at Eilat, Red Sea*. Marine Science, 31 (1): 514 – 526
- De Vaus, D. A. 2002. *Analyzing Social Science Data*. Sage Publications. Thousand Oaks. New Delhi
- Fabricius, K. dan Alderslade, P. 2001. *Soft Coral and Sea Fans A Comprehensive Guide to the Tropical Shallow Water Genus of the Central-West Pacific, the Indian Ocean and the Red Sea*. Australian Institute of Marine Science. Townsville
- Haris, A. dan Rani, C. 2019. Karang Lunak (Anthozoa : Octocorallia). Yogyakarta. Deepublish Publisher
- Manuputty, A. E. W. 1989. *Spikula Pada Karang Lunak Marga Sinularia (Octocorallia; Alcyonacea)*. Oseana, Volume XIV. No. 1 : 11 – 18
- Manuputty, A. E. W. 1996. *Mengenal Batu Mulia dari Laut (Corallia spp)*. Oseana, Volume XVI, No 4 : 13 – 20
- Manuputty, A. E. W. 2008. *Beberapa Aspek Ekologi Oktokoral*. Oseana, 33 (2) : 33 – 42
- Nybakken, J. W. 1988. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan oleh Eidman, M., D. G. Bengen, Koesoebiono, M. Hutomo dan Sukristijono. Jakarta. PT. Gramedia
- Seaworld/Busch Gardens Coral Reefs Background Information*. 2003. [Diakses pada 27 mei 2020] tersedia dari : <https://coral.org/coral-reefs-01/coral-reef-ecology/soft-corals/>.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta
- Tomascik, T. Mah, A. J. Nontji, A. dan Moosa, M. K. 1997. *The Ecology of the Indonesian Seas-Part I*. Sydney-Australia. Periplus Editions (HK)
- Tuhumena, J. R. 2013. *Struktur Komunitas Karang Lunak dan Biota Asosiasi pada Kawasan Terumbu Karang di Perairan Desa Minanga Kecamatan Malalayang II dan Desa Mokupa Kecamatan Tombariri*. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, Volume 3, Nomor 1 : 6 – 12
- Wanda, E. 2018. *Keanekaragaman dan Kepadatan Karang Lunak di Perairan Waworaha Kecamatan Soropia*. Jurnal Sapa Laut, Volume 3 (1) : 9 – 15