

Hubungan kepadatan megabentos dan padatan tersuspensi terhadap tutupan terumbu karang pada Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Tapanuli Tengah, Sumatera Utara

Bima Wahyu Nugroho^{1*}, Thamrin², Rifardi³

^{1,2,3} Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

*Correspondent email: bima.wahyunugroho7@gmail.com

(Diterima 21 Juli 2022 |Disetujui 21 Juli 2022 |Diterbitkan 28 Oktober 2022)

Abstract: This research was conducted in March 2022 in the Marine Conservation Area, Tapanuli Tengah Sumatera Utara. This study aims to determine the relationship between coral cover, total suspended solid and the density of megabenthos found in the Marine Conservation Area, Tapanuli Tengah Sumatera Utara. The method used in this study is a survey method and spatial analysis tools method. Coral cover data was collected using the LIT (Line Intercept Transect) method and megabenthos data was collected using the BBT (Benthos Belt Transect) method. The results showed that Marine Conservation Area, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara had a good percentage of coral cover. Not all types of megabenthos are present at every station, the highest density of megabenthos is Tridacninae, while the lowest density is Acanthaster planci. Then it was also found that there was an effect of the percentage of coral cover on economic and non-economic megabenthos. Total suspended solid concentration in this area was found with an average of 8.27 mg/l. Based on the regression analysis in this study, showed that there was an effect of total suspended solid on percentage of coral cover.

Keywords: Coral Cover, Megabentos, Total Suspended Solid, Marine Conservation Area, Tapanuli Tengah

PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang adalah ekosistem khas yang memiliki tingkat kesuburan, keanekaragaman biota, dan nilai estetika yang tinggi, namun juga termasuk ekosistem yang paling peka pada perubahan kualitas lingkungan. Manfaat yang diberikan oleh ekosistem terumbu karang sangat beragam, sehingga keberadaannya perlu dilestarikan. Terumbu karang merupakan ekosistem bawah laut yang terdiri atas sekelompok hewan yang membentuk struktur kalium karbonat, semacam batu kapur. Ekosistem ini menjadi habitat hidup berbagai satwa laut.

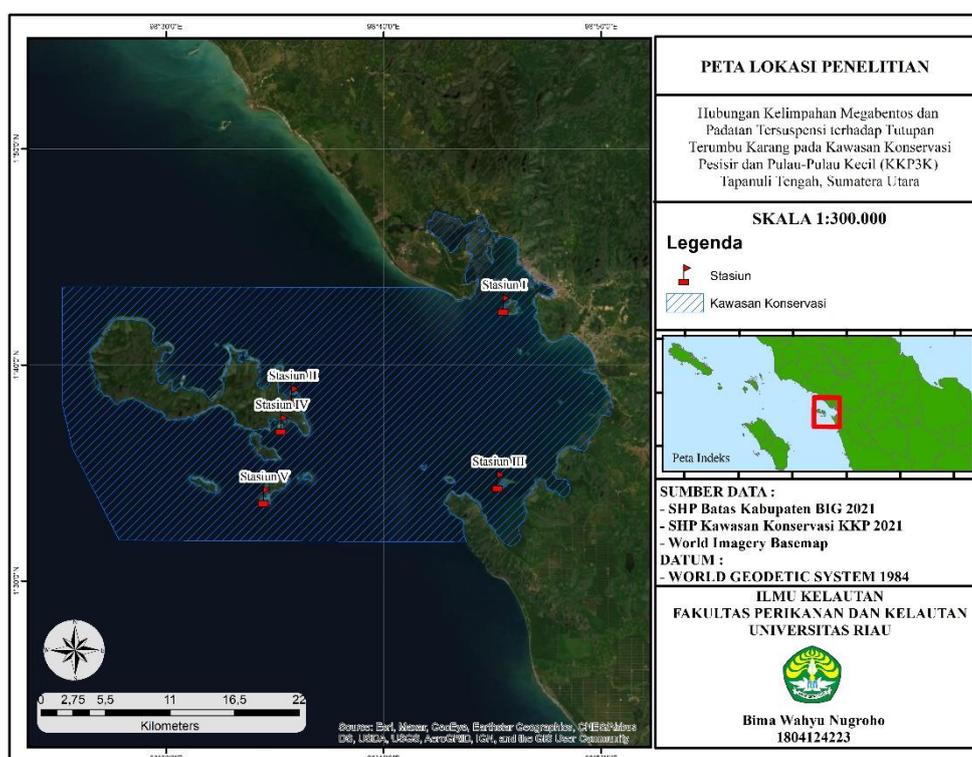
Salah satu kelompok biota laut yang hidup di ekosistem terumbu karang adalah kelompok fauna bentik. Kelompok fauna bentik memiliki ukuran yang relatif besar dengan populasi tinggi sehingga memiliki peranan penting bagi kondisi dan kestabilan ekosistem terumbu karang dan menjadi potensial untuk pemantauan kesehatan terumbu karang (Giyanto *et al.* 2014). Salah satu kelompok fauna bentik yang mudah untuk diidentifikasi adalah kelompok makrofauna atau megabentos, hal ini dikarenakan megabentos memiliki sebaran yang luas, ukuran yang relatif besar, serta daur hidup yang relatif lama, hal ini menyebabkan organisme ini memiliki pergerakan yang relatif lambat sehingga memiliki kemampuan merespons kondisi kualitas perairan secara kontiniu (Zulkifli dan Setiawan, 2012). Megabentos yang dijadikan target pada penelitian ini sebanyak enam jenis, dengan dua pembagian kelompok, yaitu kelompok ekonomis yang terdiri atas kima, teripang, dan keong Trokha, serta kelompok non-ekonomis yang terdiri atas bintang laut berduri, siput *Drupella* spp., dan bulu babi.

Salah satu parameter kualitas perairan yang sangat berpengaruh dalam penentu kualitas suatu perairan adalah padatan tersuspensi. Padatan tersuspensi masuk keperairan melalui *run off* dari daratan, melalui sungai menuju muara yang berakhir pada laut lepas. Thamrin (2006), menyatakan bahwa padatan tersuspensi mempengaruhi sepanjang siklus hidup hewan karang. Keberadaan padatan tersuspensi dapat mengakibatkan kekeruhan dan berkurangnya penetrasi cahaya yang masuk ke badan air, yang akan menyebabkan menurunnya produktivitas biota air dan mengganggu ekosistem perairan.

Salah satu ekosistem terumbu karang yang terancam oleh degradasi berada di Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Taman Pulau Kecil (TPK) Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Sumatera Utara Nomor : 188.44/629/KPTS/2017 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Daerah Provinsi Sumatera Utara. Meskipun termasuk ke dalam kawasan konservasi, tekanan terhadap ekosistem karang yang ada di Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Taman Pulau Kecil (TPK) Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara tetap terjadi, hal ini dikarenakan keberadaan penduduk sekitar yang memiliki mata pencaharian dominan sebagai nelayan dan juga aktivitas pariwisata yang dilakukan di lokasi ini. Karena belum tersedianya data mengenai hubungan kepadatan megabentos dan padatan tersuspensi terhadap tutupan terumbu karang maka perlu dilakukan penelitian di Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022. Pengambilan data pada penelitian ini berlokasi di pesisir Kabupaten Tapanuli Tengah yang merupakan Kawasan Konservasi Perairan dan Pulau Pulau Kecil (KKP3K) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah peralatan SCUBA, GPS (*Global Positioning System*), Kamera *underwater*, Meteran/Tali transek, Sabak (*Underwater paper*), Laptop, *Secchi disk*, *Handrefractometer*, *Thermometer*, *Current drogue*, aquades, dan Citra sentinel 2-A. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan mengumpulkan data primer dari hasil pengamatan langsung di lapangan dan data sekunder dari studi literatur berupa buku, jurnal, makalah, artikel dan dari pihak terkait, serta menggunakan metode *spatial analysis tools* yaitu proses estimasi nilai pada wilayah dengan cara diukur secara spasial menggunakan algoritma tertentu.

Prosedur Penelitian

Teknik yang digunakan dalam menentukan lokasi penelitian adalah dengan teknik *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan dengan renang bebas (*free swimming observation*) dan *spatial survey* untuk memperoleh gambaran umum daerah yang akan diambil datanya. Letak stasiun pengamatan dianggap dapat mewakili wilayah ekosistem terumbu karang, megabentos dan padatan tersuspensi. Pada penelitian ini dilakukan dengan penentuan 5 titik stasiun yang dianggap dapat mewakili hubungan antara kepadatan megabentos dan padatan tersuspensi berdasarkan persentase tutupan karang pada Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara. Setiap stasiun yang sudah ditentukan ditempatkan 1 transek dengan kedalaman 4-6 meter dengan mempertimbangkan faktor lingkungan yang ada di setiap stasiun.

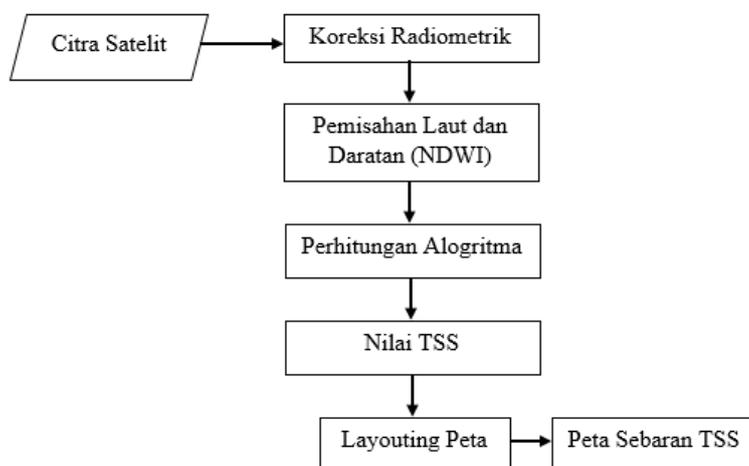
Pengambilan data terumbu karang dilakukan menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) dengan melakukan pemantauan secara langsung di garis transek sepanjang 50 meter yang dipasang sejajar dengan garis pantai. Pengamatan dilakukan dengan cara mencatat bentuk-bentuk pertumbuhan karang dan kelompok abiotik yang menyinggung transek sesuai dengan nilai yang tercantum pada *roll meter*. Pencatatan dilakukan dengan menggunakan sabak dan pensil serta sembari melihat *life form* karang.

Pengambilan data untuk monitoring megabentos dilakukan dengan menggunakan metode *Bentos Belt Transect* (BBT) yang dikombinasikan dengan metode *Line Intercept Transect* (LIT) dengan menggunakan transek sepanjang 50 m dengan lebar pengamatan 1 meter ke kiri dan 1 meter ke kanan.

Analisis padatan tersuspensi memerlukan beberapa data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini, berupa data citra satelit yang didapatkan dengan mendownload dan selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan software SNAP, Ms.Excel, dan ArcGis 10.4. Perhitungan Nilai padatan tersuspensi pada perairan dilakukan dengan cara memasukkan algoritma Parwati (2014), yaitu :

$$\text{Parwati (2014)} = 3,3238 * \exp(34,099 * (\text{Red-Band}))$$

Prosedur pengolahan data sehingga mendapat kan data padatan tersuspensi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur Pengolahan Data Padatan Tersuspensi

Metode ini digunakan dengan 4 kali pengulangan secara temporal, yaitu pada musim penghujan, musim peralihan antara penghujan menuju kemarau, musim kemarau dan musim peralihan antara kemarau menuju penghujan. Hal ini perlu dilakukan guna mendapatkan gambaran umum konsentrasi padatan tersuspensi pada lokasi penelitian.

Pengolahan Data

Perhitungan Tutupan karang

Tutupan karang diduga melalui pendekatan persentase tutupan karang dengan kategori kondisi dari Gomez dan Yap (1988), sebagai berikut :

$$ni = \frac{li}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

- ni = Persentase tutupan karang (%)
- li = Panjang lifeform jenis ke-i
- L = Panjang transek 50 m
- Perhitungan Kepadatan Megabentos

Pengambilan data megabentos dilakukan bersamaan dengan pengambilan data persentase terumbu karang. Perhitungan kepadatan megabentos menggunakan rumus menurut (Harvey, 2008) sebagai berikut :

$$K = ni/L$$

Dimana :

- K = Kepadatan untuk spesies (ind/m²)
- ni = Jumlah individu setiap spesies
- L = Luas total area pengamatan (100 m²)

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Analisis Regresi Sederhana dengan bantuan program Excel yaitu dengan menghitung hubungan antara persentase tutupan karang dengan nilai kepadatan megabentos dan nilai konsentrasi padatan tersuspensi.

Persamaan regresi yang digunakan rumus (Tanjung, 2014) :

$$Y = a+bX$$

Keterangan :

- Y = nilai yang diprediksikan (Mempengaruhi)
- X = nilai variabel independen (dipengaruhi)
- a = perpotongan dengan sumbu Y bila X = 0
- b = nilai perubahan variabel Y bila variabel X berubah satu satuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Taman Pulau Kecil (TPK) Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara, secara geografis terletak pada titik kordinat 01°31'48" - 01°43'37" LU dan 98°25'08" - 98°43'45" BT. Sebagian besar wilayah kecamatan di Kabupaten Tapanuli Tengah berbatasan dengan lautan, sehingga berpengaruh pada suhu udara. Pada bulan Januari-Desember suhu udara rata-rata suhu udara di sebesar 26,03 °C. Musim kemarau biasanya terjadi pada Bulan Juni sampai September dan musim penghujan biasanya terjadi pada Bulan November sampai Bulan Maret, diantara kedua musim itu diselingi oleh musim pancaroba.

Pesisir Tapanuli Tengah memiliki beragam sumberdaya seperti perikanan, terumbu karang, hutan mangrove, padang lamun, rumput laut, dan plasma nutfah serta memiliki potensi wisata, namun semua ini belum dikembangkan secara optimal sebagai potensi ekonomi baik oleh masyarakat maupun pemerintah. masih minimnya pengetahuan dan kurangnya kepedulian masyarakat terhadap pemanfaatan sumber daya kelautan dan perikanan secara berkelanjutan merupakan permasalahan utama yang ada di lokasi penelitian.

Aktivitas masyarakat pada lokasi penelitian dapat dikatakan cukup besar, dilihat dari banyaknya fasilitas wisata, mulai dari penginapan, transportasi laut, hingga wahana yang tersedia. Aktivitas perikanan juga terdapat pada lokasi ini, dilihat dari banyaknya kapal nelayan dan terdapat bagan tancap, selain itu terdapat beberapa budidaya di lokasi penelitian, seperti budidaya kerang mutiara dan budidaya lobster.

Pengukuran Kualitas Perairan

Kondisi lingkungan yang mencakup parameter fisika-kimia perairan dapat mempengaruhi kehidupan organisme. Hasil pengukuran kualitas air pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Perairan KKP3K Tapanuli Tengah

No	Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V	Rata-rata
1	Suhu (°C)	30	32	31	32	30	31
2	Kecerahan (%)	100	100	100	100	100	100
3	Salinitas (‰)	30	34	34	34	34	33,2
4	Kecepatan arus (m/s)	0,31	0,14	0,37	0,32	0,54	0,33

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengukuran parameter kualitas perairan menunjukkan bahwa setiap parameter yang didapatkan pada setiap stasiun hampir tidak terdapat perbedaan yang besar. Hasil pengukuran suhu pada perairan ini berada diantara 30-32 °C. Adapun untuk pengukuran kecerahan semua stasiun didapatkan 100% dengan kedalaman 5 meter, dengan salinitas perairan yang didapat berkisar antara 30-34 ‰. Selanjutnya kecepatan arus berkisar antara 0,14-0,54 m/s.

Persentase Tutupan Karang

Hasil perhitungan persentase terumbu karang pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Tutupan Karang KKP3K Tapanuli Tengah

Stasiun	Tutupan Karang Hidup (%)	Kategori
I	30,40	Sedang
II	52,90	Bagus
III	73,62	Bagus
IV	60,90	Bagus
V	53,68	Bagus
Rata-rata	55,10	Bagus

Berdasarkan Tabel 2 kondisi tutupan karang pada Kawasan Konservasi Perairan dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Tapanuli Tengah tergolong ke dalam kategori bagus dengan rata-rata persentase tutupan karang sebesar 55,10%, dengan tutupan terendah terdapat pada stasiun I sebesar 30,40% dalam kategori sedang. Sementara tutupan karang tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu sebesar 73,62% dalam kategori bagus.

Kepadatan Megabentos

Jenis dan keberadaan setiap jenis megabentos pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Kepadatan KKP3K Tapanuli Tengah

Sta	Kepadatan Megabentos (Ind/ha)*							
	Megabentos Ekonomis				Megabentos Non Ekonomis			
	Teriř	Kima	Trı	Jur	Si (<i>Drupella</i> spp.)	Bin Laut	Bı Babi	Jur
I	300	800	0	1.1	20	0	60	800
II	0	2.800	0	2.8	0	100	40	500
III	0	7.200	0	7.2	0	0	10	100
IV	300	4.100	100	4.5	10	100	20	400
V	0	2.700	300	3.0	10	100	30	400
Jur	600	17.60	400		40	300	1.	
Rata-rata								
Kepadatan	4.180							

Ket * : Angka hasil konversi

Berdasarkan Tabel 3 tidak semua jenis megabentos terdapat keberadaannya pada setiap stasiun, hanya kerang kima dan bulu babi merupakan jenis megabentos yang dapat dijumpai pada setiap stasiun, sedangkan stasiun IV merupakan satu-satunya stasiun yang dapat dijumpai semua jenis megabentos.

Hasil kepadatan megabentos yang didapatkan rata-rata kepadatan megabentos semua stasiun yaitu 4.180 Ind/ha, pada stasiun I didapatkan kepadatan megabentos ekonomis yaitu 1.100 Ind/ha dan non-ekonomis 800 Ind/ha, pada stasiun II didapatkan kepadatan megabentos ekonomis yaitu 2.800 Ind/ha dan non-ekonomis 500 Ind/ha, pada stasiun III didapatkan kepadatan megabentos ekonomis yaitu 7.200 Ind/ha dan non-ekonomis 100 Ind/ha, pada stasiun IV didapatkan kepadatan megabentos ekonomis yaitu 4.500

Ind/ha dan non-ekonomis 400 Ind/ha, dan pada stasiun V didapatkan kepadatan megabentos ekonomis yaitu 3.100 Ind/ha dan non-ekonomis 400 Ind/ha.

Konsentrasi Padatan Tersuspensi

Hasil perhitungan padatan tersuspensi pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsentrasi Padatan Tersuspensi KKP3K Tapanuli Tengah

Stasiun	Padatan Tersuspensi (mg/l)				Rata-rata
	K	K-H	H	H-K	
I	5,63	10,90	14,31	11,48	10,58
II	4,54	7,90	9,90	8,75	7,77
III	4,58	6,61	8,52	8,06	6,94
IV	4,70	7,23	9,50	9,06	7,62
V	4,93	8,84	10,07	9,96	8,45
	Rata-rata				8,27

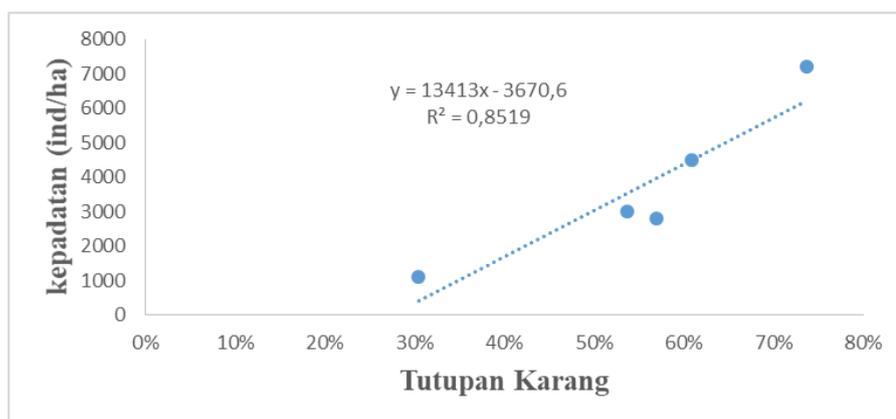
K : Kemarau

H : Penghujan

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat konsentrasi padatan tersuspensi rata-rata daerah penelitian bernilai 8,27 mg/l dengan kategori baik dan berada dibawah baku mutu air laut untuk pertumbuhan terumbu karang, pada stasiun I didapatkan rata-rata nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 10,58 mg/l, pada stasiun II didapatkan rata-rata nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 7,77 mg/l, pada stasiun III didapatkan rata-rata nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 6,94 mg/l, pada stasiun IV didapatkan rata-rata nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 7,62 mg/l, pada stasiun v didapatkan rata-rata nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 8,45 mg/l.

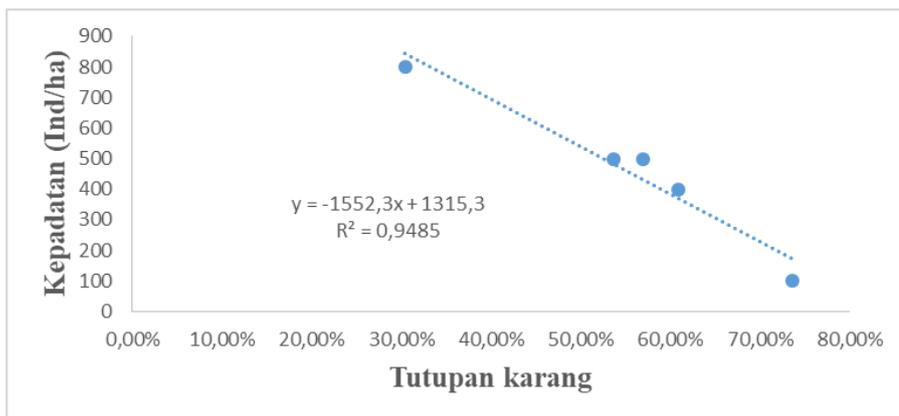
Hubungan Tutupan Karang dan Kepadatan Megabentos

Megabentos yang dijadikan target pada penelitian ini sebanyak enam jenis, dengan dua pembagian kelompok, yaitu kelompok ekonomis yang terdiri atas kima, teripang, dan keong Trokha, serta kelompok non-ekonomis yang teridi atas bintang laut berduri, siput *Drupella* spp., dan bulu babi. Hasil analisis hubungan persentasi karang dan kepadatan megabentos bernilai ekonomis pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3 sementara persentasi karang dan kepadatan megabentos non-ekonomis pada Gambar 4



Gambar 3. Hubungan Tutupan Karang dan Kepadatan Megabentos Ekonomis

Hasil analisis data persentase tutupan karang dengan megabentos ekonomis didapatkan *F significance* 0,02534 yang dapat kita artikan bahwa terdapat hubungan antara persentase tutupan karang hidup dengan kepadatan megabentos bernilai ekonomis.



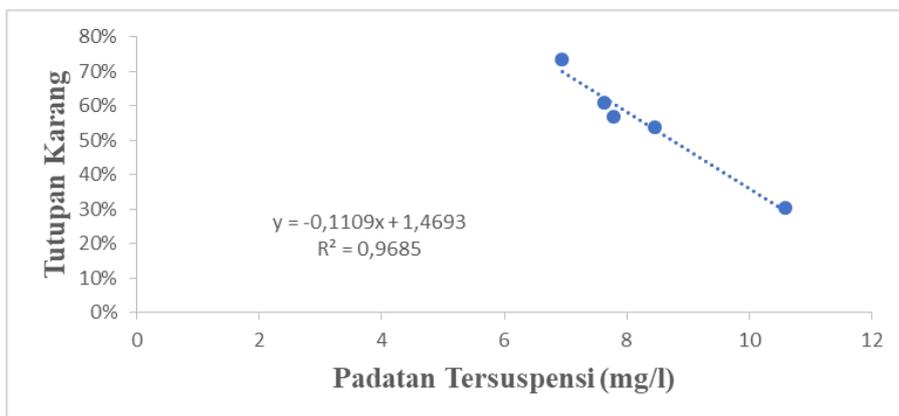
Gambar 4. Hubungan Tutupan Karang dan Kepadatan Megabentos Non-ekonomis

Hasil analisis data persentase tutupan karang dengan megabentos non-ekonomis didapatkan *F significance* 0,0050 yang dapat kita artikan bahwa terdapat hubungan antara persentase tutupan karang hidup dengan kepadatan megabentos bernilai non-ekonomis.

Berdasarkan analisis hubungan persentase tutupan karang dengan kepadatan megabentos bernilai ekonomis maupun non-ekonomis dipengaruhi oleh persentase tutupan karang hidup.

Hubungan Tutupan Karang dan Padatan Tersuspensi

Hasil analisis hubungan persentase tutupan karang dan padatan tersuspensi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Tutupan Karang dan Padatan Tersuspensi

Hasil analisis data persentase tutupan karang dengan padatan tersuspensi didapatkan *F significance* 0,0023 yang dapat kita artikan bahwa terdapat hubungan antara persentase tutupan karang hidup dengan padatan tersuspensi. Yang menunjukkan bahwa persentase tutupan karang dipengaruhi oleh padatan terlarut pada perairan tersebut.

Kondisi Tutupan Karang

Kondisi tutupan terumbu karang pada lima stasiun berbeda-beda, hal ini dapat terjadi karena faktor-faktor pendukung dan pembatas pertumbuhan karang pada lokasi penelitian, seperti kecerahan, salinitas, suhu, substrat, pH, arus, padatan tersuspensi dan oksigen terlarut. Persentase tutupan karang hidup pada masing-masing stasiun berkategori bagus dan juga sedang.

Stasiun I memiliki persentase karang 30,40% dengan kategori sedang. Komponen Non-*Acropora* 21,50% memberikan kontribusi lebih besar dibandingkan *Acropora* 8,90%, sementara komponen abiotik seperti *Sand* (51,30%) dan *Rubble* (5%). Pada penelitian ini kondisi terumbu karang pada stasiun I sedang

karena ditemukan banyaknya komponen abiotik, hal ini sejalan dengan pernyataan Pranata *et al.*, (2018) menyatakan bahwa, tingginya nilai *sand* (SD) pada suatu perairan akan mengakibatkan tutupan *Hard Coral* (HC) tidak merata. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Prasetyo *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa substrat dasar *sand* memiliki kandungan *kalsium karbonat* sedikit daripada kandungan yang terdapat di patahan karang yang berasal dari pelapukan maupun koloni karang, sehingga sedikit larva yang mampu bertahan. Selain dari itu, rendahnya tutupan karang pada stasiun I juga disebabkan oleh faktor pendukung yang terdapat pada stasiun I, dimana pada stasiun I memiliki salinitas yang lebih rendah dibandingkan dari stasiun lain yang mana stasiun I memiliki salinitas 30 ‰, dimana menurut (Guntur, 2011) salinitas optimal untuk kehidupan terumbu karang adalah 32-35 ‰, dan juga stasiun I mendapatkan tekanan dari padatan tersuspensi paling besar jika dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Kondisi tutupan karang hidup pada stasiun II sebesar 56,90% dengan kategori bagus. Pada stasiun II yang mendominasi tutupan karang hidup juga merupakan *Non-Acropora* (50,90%) sementara *Acropora* (2%), sementara komponen abiotik seperti *Sand* (15,50%) dan *Rubble* (17,60%). Kondisi masih termasuk rendah apabila dilihat dari stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan rendahnya kecepatan arus pada stasiun II yaitu sebesar 0,14 m/s. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mason dalam Manan (2010), bahwa perairan yang mempunyai arus >1 m/s dikategorikan dalam perairan yang berarus cepat, kecepatan arus 0,25-0,5 m/s dikategorikan sebagai arus sedang, kecepatan arus 0,1- 0,25 m/s dikategorikan arus lambat, kecepatan arus akan mempengaruhi suplai oksigen terlarut yang dibutuhkan terumbu karang untuk pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Prasetyo *et al.*, (2018) kadar oksigen terlarut mendapatkan pengaruh oleh aktivitas perairan seperti arus dan suhu. Penelitian Kordi (2010) menyatakan suhu yang baik untuk kehidupan biota air adalah berkisar antar 23–32 °C. Adapun suhu maksimum yang dapat ditoleransi oleh terumbu karang adalah 36-40°C.

Kondisi tutupan karang hidup pada stasiun III sebesar 73,62% dengan kategori bagus, dimana kondisi ini paling tinggi diantara semua stasiun. Kondisi substrat dasar ekosistem terumbu karang di stasiun ini sangat sedikit ditemukan komponen abiotik yang mana *Sand* ditemukan sebesar 0,64% dan *Rubble* 3,66%. Selain itu, kondisi tutupan karang yang baik ini disebabkan stasiun III memiliki kualitas air yang optimal, yang mana stasiun III memiliki salinitas 34 ‰. Selain dari kondisi salinitas yang optimal, stasiun III juga memiliki kecepatan arus yang sedang, pada suatu perairan arus diperlukan untuk penyuplaian makanan dan oksigen. Selain itu, arus juga berperan dalam proses pembersihan endapan material yang menempel pada polip karang (Giyanto *et al.* 2017).

Kondisi tutupan karang pada stasiun IV sebesar 60,90% dengan kategori bagus, pada stasiun IV tutupan karang hidup yang mendominasi sama dengan stasiun lainnya yaitu *Non-Acropora* sebesar 58,70%, dan *Acropora* sebesar 2,20%. Sementara *Sand* ditemukan sebesar 13,60% dan *Rubble* 5,70%, sementara itu nilai *Dead Coral with Algae* pada stasiun IV 16,10%. Kondisi tutupan karang yang baik pada stasiun IV dapat disebabkan oleh optimalnya kondisi parameter perairan pada stasiun ini, salinitas yang dimiliki stasiun IV adalah 34 ‰, stasiun IV juga memiliki kecepatan arus sedang.

Kondisi tutupan karang pada stasiun V sebesar 53,68% dengan kategori bagus, dengan tutupan karang *Non-Acropora* yang masih mendominasi stasiun V sebesar 51,88%, dan *Acropora* sebesar 1,80 %, Sementara *Sand* ditemukan sebesar 1,40% dan *Rubble* 28,52%. Kondisi tutupan karang pada stasiun V masih terbilang rendah apabila dilihat dari stasiun lainnya, hal ini disebabkan kondisi lingkungan pada stasiun V, dimana ditemukan kecepatan arus yang terbilang tinggi, dan gelombang yang tinggi. Stasiun V secara geografis terletak berhadapan langsung menghadap laut lepas dan ombak yang selalu besar sepanjang masa, hal ini dapat mengganggu pertumbuhan karang. Tingginya arus pada stasiun V juga dapat dikaitkan dengan naiknya substrat pasir atau padatan tersuspensi lainnya, arus yang tinggi mempengaruhi teraduknya substrat dasar perairan, dan dapat mengganggu pertumbuhan terumbu karang.

Persentase kehadiran jenis karang hidup pada setiap stasiun penelitian didominasi oleh *Coral Massive* (CM) yang termasuk dalam tipe karang *Non-Acropora*. Hal ini dapat disebabkan karena karang dengan tipe *Non-Acropora* dapat hidup secara berkelompok merujuk pada pendapat Siringoringo dan Hadi (2013) karang *Non-Acropora* dapat hidup berupa kelompok yang dijumpai mulai dari rata-rata terumbu hingga ke tubir dengan gelombang yang keras, selain itu berdasarkan penelitian Gleason and Wellington (1993) dalam Barus *et al.*, (2018) menyatakan karang masif (*Porites* spp.) relatif tahan terhadap tekanan suhu dan jika mengalami pemutihan cenderung pulih dengan sedikit atau tanpa peningkatan kematian. *Acropora* (karang bercabang) terlihat lebih peka oleh peningkatan suhu perairan, dalam kasus ini bisa mencapai 95% dari koloni yang mengalami pemutihan dan mati dalam 3-6 bulan berikutnya. Sementara tipe karang *Acropora* didominasi oleh *Acropora Branching* (ACB).

Kriteria kondisi terumbu karang, dirujuk dari Kep Men LH No 4 Tahun 2001, persentase tutupan terumbu karang 0-24,9% adalah kategori tutupan karang buruk, 25-49,9% adalah persentase tutupan karang

kategori sedang, 50-74,9% adalah persentase tutupan karang kategori baik dan 75-100% adalah persentase tutupan karang kategori sangat baik. Pada hasil penelitian terlihat persentase tutupan terumbu karang hidup di Kawasan Konservasi Perairan dan Pulau-Pulau Kecil Tapanuli Tengah berkisar antara 30,40 - 73,62 % dengan nilai rata-rata 55,10 %.

Kepadatan Megabentos

Penelitian ini menggunakan teripang, kima, lola, siput *Drupella* spp., bintang laut berduri, dan bulu babi sebagai megabentos target. Organisme megabentos tersebut berasosiasi dengan terumbu karang yang merupakan habitat bagi biota, baik yang hidup sementara maupun menetap selamanya. Keenam jenis megabentos target tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu megabentos ekonomis yang terdiri dari teripang, kima, keong trokha dan kelompok megabentos non-ekonomis yang terdiri dari siput *Drupella* spp., bintang laut berduri dan bulu babi.

Stasiun I pada penelitian ini memiliki kepadatan megabentos bernilai ekonomis yang rendah, senilai 1.100 ind/ha. Dan megabentos bernilai non-ekonomis 800 ind/ha. Rendahnya nilai kepadatan megabentos di stasiun I dapat dikaitkan dengan tingginya rata-rata konsentrasi padatan tersuspensi pada stasiun I. Sesuai dengan pendapat Helfinalis dan Rubiman (2012) bahwa nilai padatan tersuspensi total yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosintesis tumbuhan laut, baik mikro maupun makro, sehingga oksigen perairan akan berkurang dan akan mengakibatkan biota menjadi mati.

Stasiun II memiliki kepadatan megabentos bernilai ekonomis sebesar 2.800 ind/ha, dan megabentos bernilai non-ekonomis sebesar 500 ind/ha, hal ini dapat dikatakan cukup rendah apabila dilihat dengan stasiun lainnya. Hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi lingkungan yang ada pada stasiun II, dimana stasiun II memiliki kecepatan arus yang rendah senilai 0,14 m/s, sementara arus air sangat diperlukan oleh megabentos untuk mendapatkan sumber nutrisi dan oksigen.

Stasiun 3 merupakan stasiun dengan nilai kepadatan megabentos bernilai ekonomis paling tinggi yaitu sebesar 7.200 ind/ha, sementara megabentos bernilai non-ekonomis sebesar 100 ind/ha. Tingginya kepadatan megabentos yang terdapat di stasiun 3 dipengaruhi oleh kondisi terumbu karang yang bagus dengan nilai persentase tutupan karang tertinggi dibanding stasiun lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Dahlan (2014) yang menyatakan kehadiran megabentos dalam keanekaragaman jenis yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kondisi atau kualitas ekosistem terumbu karang yang artinya bahwa semakin bagus kondisi terumbu karang maka semakin besar peluang tingginya keanekaragaman megabentos, begitu juga sebaliknya.

Stasiun IV memiliki seluruh jenis megabentos, dengan kepadatan megabentos bernilai ekonomis 4.500 ind/ha, sementara mega bentos bernilai non-ekonomis 400 ind/ha. Hal ini disebabkan kondisi terumbu karang dan kualitas air pada stasiun IV memiliki kondisi yang baik, sehingga memungkinkan megabentos bernilai ekonomis menjadikan tempat ini menjadi tempat pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*) dan mencari makan (*feeding ground*).

Stasiun V memiliki kepadatan megabentos bernilai ekonomis senilai 3000 ind/ha, dan megabentos bernilai non-ekonomis senilai 500 ind/ha. Nilai ini masih terbilang rendah apabila dikaitkan dengan stasiun lainnya, hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi lingkungan yang ada pada stasiun V, yang mana pada stasiun ini memiliki kecepatan arus yang besar, dan gelombang tinggi sepanjang tahun karena letak geografisnya yang berhadapan langsung dengan lautan lepas.

Konsentrasi Padatan Tersuspensi

Konsentrasi padatan tersuspensi rata-rata pada stasiun I senilai 10,58 mg/l. Konsentrasi pada stasiun I terbilang cukup tinggi apabila dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal ini dikarenakan letak geografis stasiun I yang terbilang dekat dengan daratan, hal ini didukung pula oleh Helfinalis dan Rubiman (2012), yang menyatakan bahwa TSS yang ada di kolom air laut berasal dari daratan dan bersama aliran sungai terbawa ke perairan laut sekitar muara dan selanjutnya terbawa bersama pergerakan arus ke kolom air dan mengendap di dasar laut pada lokasi perairan yang tenang.

Stasiun II memiliki konsentrasi padatan tersuspensi dengan rata-rata 7,77 mg/l. Konsentrasi padatan tersuspensi pada stasiun II masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal ini dikarenakan letak geografis stasiun II yang dilindungi pulau-pulau sekitarnya sehingga masih terpengaruh oleh *run-off* zat-zat dari daratan.

Konsentrasi padatan tersuspensi pada stasiun III merupakan yang paling kecil diantara seluruh stasiun pada penelitian ini dengan rata-rata konsentrasi sebesar 6,94 mg/l. Hal ini sejalan dengan kondisi tutupan karang yang berada pada stasiun III, dimana hanya terdapat 0,64 % substrat pasir, sehingga sulit untuk terjadinya resuspensi sedimen dasar.

Padatan tersuspensi pada stasiun IV memiliki konsentrasi terendah pada musim kemarau yaitu senilai 4,70 mg/l dan tertinggi pada musim hujan yaitu senilai 9,50 mg/l, dengan rata-rata konsentrasi senilai 7,62 mg/l.

Pada stasiun V, konsentrasi padatan tersuspensi rata-rata senilai 8,45 mg/l, konsentrasi padatan tersuspensi ini disebabkan letak geografis stasiun V yang berbatasan langsung dengan laut lepas, sehingga banyak terbentuk ombak besar dan arus yang cukup kuat yang memungkinkan terjadinya resuspensi atau pengadukan sedimen dasar.

Hubungan Tutupan Karang dengan Kepadatan Megabentos

Hasil analisis regresi yang dilakukan didapatkan bahwa *R Square* atau determinasi pada analisis hubungan tutupan karang dengan megabentos kelompok ekonomis senilai 0,8519 menandakan bahwa persentase tutupan karang berpengaruh terhadap megabentos bernilai ekonomis sebesar 85,19%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain dan faktor *error*. Nilai *y* yang didapatkan dari hasil regresi adalah bernilai positif yang dapat diartikan bahwa hubungan tutupan karang positif kuat dengan kepadatan megabentos yang bernilai ekonomis. Hal ini dikarenakan ekosistem terumbu karang memiliki tingkat produktifitas yang tinggi, sehingga memungkinkan megabentos bernilai ekonomis menjadikan tempat ini menjadi tempat pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*) dan mencari makan (*feeding ground*). Semakin tinggi nilai tutupan karang maka semakin tinggi nilai kepadatan megabentos, sesuai dengan pernyataan Bangpadang et al., (2019) megabentos jenis teripang, kima dan lola yang ditemukan pada lokasi penelitian merupakan biota-biota ekonomis penting yang hidup di ekosistem terumbu karang.

Megabentos non-ekonomis memiliki hubungan yang tidak baik dengan terumbu karang sesuai dengan pendapat COREMAP II, (2017) jenis megabentos A. planci dan siput *Drupella* spp. menjadi predator polip karang dengan memakan jaringan hidup dari karang keras sehingga menyebabkan kematian bagi koloni karang. Hasil analisis regresi pada hubungan megabentos kelompok non-ekonomis mendapatkan nilai *R Square* atau determinasi yaitu 0,9484 artinya bahwa kondisi tutupan karang berpengaruh sebanyak 94,84% terhadap megabentos yang non-ekonomis sementara sisanya 3,16% dipengaruhi oleh faktor lain dan juga faktor *error*. Pada analisis didapatkan nilai *y* yang negatif yang menandakan bahwa hubungan tutupan karang dengan megabentos non-ekonomis negatif kuat. Hal ini dikarenakan megabentos bernilai non-ekonomis dapat menyebabkan kerusakan karang, kemunculan megabentos non-ekonomis sangat berbahaya bagi kehidupan karang. Semakin rendah nilai tutupan karang maka semakin tinggi nilai kepadatan megabentos yang didapatkan, sesuai dengan pendapat Mauliza et al., (2016) yang menyatakan garis linier yang menurun menunjukkan nilai negatif yang mengartikan bahwa semakin tinggi kepadatan A. planci maka semakin rendah persentase tutupan karang.

Hubungan Tutupan Karang dengan Padatan Tersuspensi

Hasil analisis regresi yang dilakukan didapatkan bahwa *R Square* atau determinasi pada analisis hubungan tutupan karang dengan padatan tersuspensi memiliki nilai 0,9685 dimana menandakan bahwa padatan tersuspensi berpengaruh terhadap persentase tutupan karang sebesar 96,85%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain dan juga faktor *error*. Nilai *y* yang didapatkan dari hasil regresi adalah bernilai negatif yang dapat diartikan bahwa hubungan padatan tersuspensi negatif kuat dengan tutupan karang. Semakin rendah nilai padatan tersuspensi maka semakin tinggi nilai tutupan karang yang didapat, begitu pula sebaliknya, hal ini sejalan dengan pernyataan Jewlaika (2014) dimana bila semakin keruh suatu perairan maka nilai total padatan tersuspensi semakin tinggi pula dan kecerahan suatu perairan semakin rendah. Hal tersebut juga mempengaruhi biota-biota air untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari. Bila suatu perairan memiliki nilai kekeruhan atau total padatan tersuspensi yang tinggi maka semakin rendah nilai produktivitas suatu perairan.

Hasil analisis regresi diatas sesuai dengan pendapat Luthfi et al., (2019) padatan tersuspensi akan memperlambat tingkat pertumbuhan terumbu karang karena butiran sedimen di perairan dapat menutupi polip karang. tingkat keberhasilan pembuahan karang, kelekatan larva karang ke substrat perairan akan terganggu karena adanya sedimentasi yang tinggi, salah satunya karang yang terhambat pertumbuhannya adalah jenis *Porites* dan *Acropora*. keberadaan terumbu karang juga sangat rentan dan akan menerima dampak langsung dari sedimentasi karena ketika terjadi kekeruhan perairan maka cahaya matahari akan sulit menembus ke perairan yang akan mempengaruhi proses fotosintesis alga *zooxanthela* pada terumbu karang (Subhan dan Afu, 2017).

SIMPULAN

Kawasan Konservasi Perairan dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Tapanuli Tengah memiliki persentase tutupan karang 30,40%-73,62% dengan persentase rata-rata senilai 55,10% yang termasuk dalam kategori bagus. Pada Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Tapanuli Tengah tidak semua jenis megabentos terdapat keberadaannya pada setiap stasiun, kepadatan megabentos palingtinggi yaitu kerang kima, sementara kepadatan paling rendah yaitu bintang laut berduri. Berdasarkan hasil analisis regresi, didapatkan adanya pengaruh persentase tutupan karang terhadap megabentos bernilai ekonomis maupun megabentos non-ekonomis. Konsentrasi padatan tersuspensi pada Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Tapanuli Tengah senilai 6,94 mg/l-10,58 mg/l rata-rata senilai 8,27 mg/l. nilai ini berada pada tingkat yang aman dan di bawah baku mutu yang berlaku. Berdasarkan analisis regresi menunjukkan adanya pengaruh padatan tersuspensi terhadap persentase tutupan karang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya ini didukung oleh Proyek AKSI ADB Universitas Riau (Nomor Hibah: 778.31/UN19/KM.05.01/2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Bangapadang, M., Emiyarti, dan W. Nurgayah. 2019. Kepadatan dan Keanekaragaman Megabentos Berdasarkan Persentase Tutupan Karang di Perairan Desa Buton, Kecamatan Bungku Selatan, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. *Sapa Laut* 4(2): 89-97.
- Barus. S. B, T. Prartono, dan D. Soedarma. 2018. Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(3): 699-709.
- COREMAP II. 2017. Panduan Pemantauan Megabentos Edisi 2. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta.
- Dahlan. 2014. Penilaian Ekosistem Terumbu Karang di Kepulauan Aruri Kabupaten Supiori. *The Journal of Fisheries Development*, 1(1) : 61-82.
- Giyanto. 2018. Monitoring Kesehatan Karang dan Ekosistem Terkait di Kabupaten Nias Utara. Pusat Penelitian Oseanografi. LIPI. Jakarta.
- Gomez, E. D. dan H. T. Yap. 1988. Monitoring reef condition. In: Kenchington RA and Hudson BET (eds). Coral reef management hand book. Unesco, regional office for science and technology for south east Asia: Jakarta.
- Guntur, M. S. 2011. Ekologi Karang pada Terumbu Buatan. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Harvey, J. T. 2008. Encyclopedia of Ecology (ed. by S.E.J. Fath and D. Brian). Academic Press: Oxford.
- Helfinalis, S. dan Rubiman. 2012. Padatan Tersuspensi Total di Perairan Selat Flores Bolong Alor dan Selatan Pulau Adonara Lembata Pantar. *Jurnal Ilmu Kelautan* 17(3): 148-153.
- Jewlaika, L. 2014. Studi Padatan Tersuspensi di Perairan Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau: Pekanbaru.
- Kordi M.G.H.K, 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Jakarta : PT RINEKA CIPTA.
- Lutfhi, O. M., A. Rosyid, A. Isdianto, A. Jauhari, D. Setyohadi, Rosdianto, dan A. Soegianto. 2019. Dampak Kualitas Air pada Kesehatan Karang di Teluk Prigi. Universitas Airlangga: Surabaya.

- Manan, A. 2010. Penggunaan Komunitas Makrozoobenthos Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Sungai Metro, Malang, Jawa Timur. [Skripsi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Mauliza R., D. J. Prihadi, dan M. L. Syamsudin. 2016. Keterkaitan Kepadatan Predator Karang Bintang Laut Berduri (*Acanthaster Planci*) Terhadap Kondisi Terumbu Karang Di Perairan Pulau Batu Malang Peny, Kepulauan Belitung. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(2): 58-64.
- Parwati, E. dan D. Purwanto. 2014. Analisis Algoritma Ekstraksi Informasi Tss Menggunakan Data Landsat 8 di Perairan Berau. Seminar Nasional Penginderaan Jauh.
- Pranata, N.B., Muliadi, dan A.S.S. Sanova. (2018). Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Teluk Cina, Pulau Lemukutan, Kalimantan Timur. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(2): 9-16.
- Prasetyo, A.B., L.S. Yuliadi, S. Astuty, dan D.J. Prihadi. 2018. Keterkaitan Tipe Substrat dan Laju Sedimentasi dengan Kondisi Tutupan Terumbu Karang di Perairan Pulau Panggang Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9 (2) : 1-7.
- Siringoringo, R. M. dan T. A. Hadi. 2013. Kondisi dan Distribusi Karang Batu (*Scleractinia corals*) di Perairan Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(2): 273-285.
- Subhan dan L. O. A. Afu. 2017. Pengaruh laju sedimentasi terhadap rekrutmen karang di Teluk Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 24(2):73-80.
- Tanjung, A. 2014. Rancangan Percobaan (Edisi Revisi 3). Penerbit Tantaramesta: Bandung
- Thamrin. 2006. Karang Biologi Reproduksi dan Ekologi. Minamandiri Pres: Pekanbaru.
- Zulkifli, H. dan D. Setiawan. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia* 14(1): 95–99.