



Kondisi dan jenis karang keras (*Scleractinia*) di Laut Teluk Manado, Sulawesi Utara
(Condition and hard coral species (*Scleractinia*) at Manado Bay Sea, North Sulawesi)

Jemmy Souhoka

Loka Konservasi Biota Laut – LIPI Bitung

E-mail: koral_js@yahoo.com

Diterima: 5 Maret 2020; Disetujui: 2 Juni 2020

ABSTRAK

Penelitian mengenai kondisi dan jenis karang keras telah dilakukan pada bulan Februari 2017 di perairan Teluk Manado Sulawesi Utara. Tujuan penelitian untuk mengetahui data kondisi dan jenis karang keras di perairan Teluk Manado. Metode penelitian menggunakan metode transek garis, dengan panjang garis transek 50 m yang diletakkan sejajar garis pantai pada kedalaman antara 6-10m. Hasil pengamatan menunjukkan persentase tutupan karang hidup berkisar dari 15,42-80,80%. Indeks keanekaragaman jenis (H) berkisar dari 1,09-1,29, indeks kemerataan jenis (j) berkisar dari 0,80-0,92 dan indeks dominansi jenis (D) berkisar dari 0,06-0,13. Secara umum kondisi karang keras di perairan Teluk Manado masuk pada kategori baik. Jumlah jenis karang keras yang ditemukan sebanyak 117 spesies yang mewakili 16 famili. Jenis-jenis karang keras yang ditemukan yaitu *Heliofungia actiniformis*, *Galaxea astreata*, *Pocillopora verrucosa*, *Hydnophora rigida*, *Acropora hyacinthus*, *Acropora formosa* dan *Seriatophora hystrix*.

Kata kunci: Kondisi, karang keras, Teluk Manado

ABSTRACT

A study on the hard corals diversity and condition was carried out in Februari 2017 at Manado Bay waters, North Sulawesi. It was aimed to get data the diversity and condition of hard coral at Manado Bay waters. Line intercept transect methods was applied to assess the coral condition using 50 m of transect line placed in parallel to the shoreline at the depth between 6-10m. The result showed that the percentage of live coral cover ranged from 15.42 to 80.80%. Species diversity index (H) ranged from 1.09 to 1.29, evenness index (j) ranged from 0.80 to 0.92 and species dominance index (D) was between 0.06 and 0.13. In general a condition of hard coral at the Manado Bay waters in the good category. A total of 117 species of hard coral belonging to 16 families. Hard corals species with *Heliofungia actiniformis*, *Galaxea astreata*, *Pocillopora verrucosa*, *Hydnophora rigida*, *Acropora hyacinthus*, *Acropora formosa* and *Seriatophora hystrix*.

Keywords: Condition, hard coral, Manado Bay



I. Pendahuluan

Teluk Manado masuk wilayah Kotamadya Manado yang merupakan ibukota provinsi Sulawesi Utara dan secara geografis terletak pada posisi 1°27'-1°35' LU dan 124°44'-124°51' BT serta bentuknya terbuka kearah barat menghadap laut Sulawesi (Manginsela *et al.*, 2016). Secara umum bagian pesisir Teluk Manado didominasi oleh pusat perbelanjaan (ruko, mall), tempat rekreasi (wisata), pemukiman penduduk, tempat berlabuh perahu motor nelayan dan alat transportasi laut (speed boat).

Kondisi dinamis kawasan Teluk Manado yang telah ditetapkan sebagai kawasan strategis dalam rencana tata ruang wilayah kota Manado mengalami perubahan dalam pengembangannya. Perairan Teluk Manado memiliki dua fungsi utama yaitu sebagai fungsi ekologi dan fungsi kemasyarakatan (social-ekonomi-budaya) atau penunjang kehidupan manusia, dimana secara ekologi perairan ini sebagai habitat dari berbagai jenis biota laut seperti ikan, moluska, krustasea dan terumbu karang (Manginsela *et al.*, 2016). Manginsela *et al* (2016) mengatakan bahwa bioma terumbu karang perairan Teluk Manado terdapat di bagian selatan dan tengah sedangkan bagian utara terdapat bioma utama mangrove (bakau) dan lamun.

Karang keras merupakan komponen pembentuk ekosistem terumbu karang yang sangat dominan serta mempunyai peranan dan fungsi yang sangat penting sebagai tempat berlindung, mencari makan dan tempat membesarkan anakan bagi biota-biota yang ada didalamnya maupun yang berasosiasi dengannya. Karang keras termasuk dalam kelas Anthozoa, ordo Scleractinia (Ditlev, 1980) yang sebagian besar jenisnya hidup menetap (sesil) pada substrat (Sukarno *et al.*, 1981) dan ditemukan hampir di semua perairan dangkal di daerah tropis (Chave, 1973). Indonesia diperkirakan ada 590 jenis karang keras yang masuk dalam 80 marga (Suharsono, 2010). Jumlah jenis karang keras ini masih dapat bertambah lagi sehubungan dengan banyaknya lokasi-lokasi di Indonesia yang belum dilakukan inventarisasi jenis. Keberadaan jenis-jenis karang keras pada suatu perairan juga tidak terlepas dari peranan parameter hidrologi perairan seperti suhu, salinitas dan kecerahan.

Perkembangan pembangunan Gedung (maal), pelebaran daratan kearah laut (reklamasi) dan aktivitas penduduk maupun pengunjung di bagian pesisir daratan Teluk Manado cukup besar. Hal ini akan memberikan dampak terhadap kondisi ekologi perairan Teluk Manado yang sekaligus berdampak juga bagi biota yang ada di perairan ini termasuk karang keras. Koyansow (1994) dalam Manginsela *et al* (2016) menyatakan bahwa persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 3-10m di pantai Malalayang berkisar 23,901-54,381 %, sedangkan di pantai Kolongan berkisar 16, 840-36,233 %. Roring (2004) dalam Manginsela *et al* (2016) melaporkan bahwa komponen biotik dan abiotik terumbu karang di perairan pantai Malalayang pada kedalaman 3m masing-masing sebesar 41, 47 % dan 58,53 %, sedangkan pada kedalaman 10 m kedua komponen itu masing-



masing 38,22 % dan 61,78 %. Mampuk *et al.* (2013) menyatakan bahwa persentase tertinggi karang fungiid di rata-rata terumbu (*reef flat*) perairan Malalayang ditemukan pada kedalaman 5m.

Pertumbuhan karang keras di perairan Teluk Manado cukup baik dan beranekaragam jenis dengan nilai rerata persentase tutupan diperkirakan sekitar 45-50% berdasarkan hasil visual dengan metode *manta tow* yang dilakukan oleh Loka Konservasi Biota Laut LIPI Bitung tahun 2016 (*unpublised*). Liogu (2009) dalam (Manginsela *et al.*, 2016) menginventarisasi sebanyak 180 jenis karang keras yang tumbuh pada substrat batuan reklamasi di pantai kawasan Mega mas. Demikian juga Lasano (2015) dalam (Manginsela *et al.*, 2016) menemukan 63 jenis karang keras di perairan Desa Kalasey. Dinamika perkembangan jenis karang keras di perairan Teluk Manado mengalami berbagai tekanan, sehingga perlu dilakukan monitoring kembali kondisi karang keras dan menginventarisasi jenisnya. Tujuan penelitian melihat perkembangan persentase tutupan dan keanekaragaman jenis karang keras di perairan Teluk Manado. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk kepentingan dalam perencanaan pengelolaan wilayah pesisir perairan Teluk Manado.

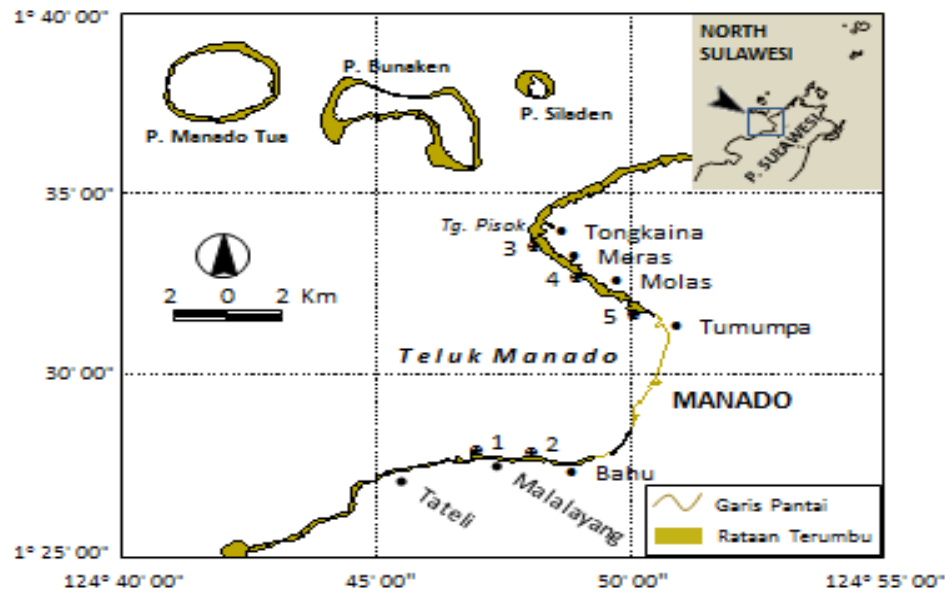
II. Metode penelitian

II.1. Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Pebruari 2017 pada 5 lokasi pengamatan yaitu Stasiun 1 (Malalayang 1), Stasiun 2 (Malalayang 2), Stasiun 3 (Tongkaina), Stasiun 4 (Desa Meras) dan Stasiun 5 (Desa Molas) (Gambar 1).

II.2. Pengambilan data

Pengukuran beberapa parameter hidrologi dilakukan secara *in situ* diantaranya suhu, salinitas, kecerahan, pH dan oksigen terlarut. Metode yang digunakan dalam pengambilan data karang keras dan komponen ekosistem terumbu karang lain menggunakan Line Intercept Transect (LIT) (English *et al.*, 1997) yang dilakukan pada kedalaman antara 5-7m, dengan panjang transek 50m yang ditarik secara horizontal garis pantai. Semua komponen benthik yang berada pada garis meteran dicatat. Identifikasi jenis karang keras dilakukan secara langsung (*visual*) dan yang belum diketahui jenisnya diambil sampel. Data komposisi jenis karang keras diambil secara bebas dimulai dari kedalaman 0,5-20m. Pencatatan deskripsi lokasi penelitian menyangkut substrat, profil dasar dan parameter hidrologi perairan Teluk Manado.



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Teluk Manado.

Tabel 1. Posisi dan lokasi penelitian monitoring kondisi terumbu karang di Teluk Manado, Pebruari 2017.

Stasiun	Posisi			Lokasi
1.	01.46408°	LU-124.78407°	BT	Malalayang 1
2.	01.46206°	LU-124.79812°	BT	Malalayang 2
3.	01.55956°	LU-124.80217°	BT	Tongkaina
4.	01.54542°	LU-124.81517°	BT	Meras
5.	01.52984°	LU-124.83516°	BT	Molas

II.3. Analisis data

Analisis persentase tutupan karang keras dilakukan dengan menggunakan exel (ms.2010). Struktur komunitas digunakan formula yang diungkapkan oleh Odum (1971) menyangkut indeks keanekaragaman jenis (H), indeks kemerataan jenis (j) dan indeks dominansi (D). Kerusakan karang keras menggunakan indeks mortalitas (MI) (Gomez & Yap, 1988).

III. Hasil dan pembahasan

III.1. Kondisi karang keras

Analisis persentase tutupan beberapa komponen pendukung ekosistem terumbu karang perairan Teluk Manado (Tabel 2) menunjukkan nilai persentase tutupan karang keras tertinggi ditemukan di Stasiun 4 sebesar 80,80% dan terendah di Stasiun 5 sebesar 15,42%.

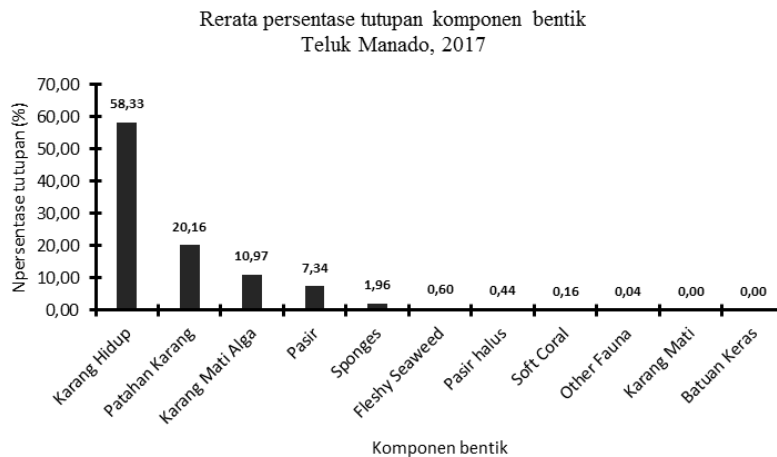
Rerata persentase tutupan komponen pendukung ekosistem terumbu karang tertinggi yaitu karang hidup (LC) sebesar 58,33% dan terendah karang mati (DC) dan batuan keras (RCK) sebesar 0,00% (Gambar 2). Selain karang keras Sebagian dasar perairan lokasi penelitian ditutupi oleh patahan karang (R) (20,16%), karang mati beralgae (DCA) (10,97%) dan pasir (S) (7,34%). Karang keras tertinggi ditemukan di Stasiun 4 sebesar 80,80% yang berarti masuk dalam kategori sangat baik dan terendah di Stasiun 5 masuk kategori jelek. Pengkategorian kondisi karang keras ini didasarkan atas model kategori yang dikembangkan oleh Gomez dan Alcala (1978) yaitu, jelek (0-24,9%), sedang (25-49,9%), baik (50-74,9%) dan sangat baik (75-100%).

Tingginya nilai persentase tutupan karang keras di Stasiun 4 dibandingkan dengan stasiun lain lebih disebabkan oleh substrat dasar perairan berupa batuan keras, serta pola arus yang kuat dan cukup jauh dari pemukiman penduduk. Disamping itu posisi dari Stasiun 4 berhadapan dengan laut terbuka (Laut Sulawesi) sehingga sirkulasi air cukup baik dan pola gelombang tidak terlalu besar karena dihalangi oleh Pulau Manado Tua yang berada didepannya, terutama pada musim utara dimana angin barat bertiup antara bulan Desember sampai Februari dan menimbulkan gelombang laut yang besar ((Manginsela *et al.*, 2016).

Tabel 2. Persentase tutupan (%) beberapa komponen pendukung ekosistem terumbu karang perairan Teluk Manado.

No	Komponen	Lokasi Penelitian				
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
1.	Karang Hidup (LC)	58.10	57.60	79.74	80.80	15.42
2.	Soft Coral (SC)	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
3.	Sponges (SP)	0.00	2.60	1.80	4.00	1.40
4.	Other Fauna (OT)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
5.	Fleshy Seaweed (FS)	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
6.	Karang Mati (DC)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.	Karang Mati Alga (DCA)	4.10	25.40	3.90	10.40	11.04
8.	Patahan Karang (R)	23.88	0.80	8.80	3.80	63.52
9.	Pasir (S)	13.92	13.60	4.96	1.00	3.20
10.	Pasir halus (Si)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22
11.	Batuan Keras (RCK)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Keterangan : (St.1,St.2,St.3,St.4,St.5) Stasiun Penelitian

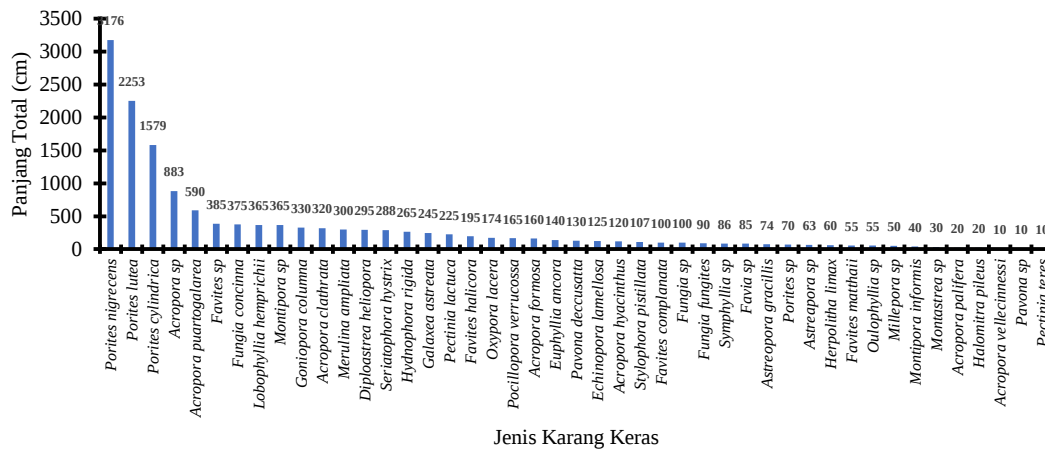


Gambar 2. Nilai rerata komponen bentik ekosistem terumbu karang lokasi penelitian perairan Teluk Manado.

Sebaliknya Stasiun 5 yang memiliki nilai persentase tutupan karang hidup yang rendah disebabkan oleh pengaruh sedimentasi yang cukup tinggi dari sebuah sungai besar yang mengalir dekatnya. Pengaruh musim hujan yang terjadi antara bulan Nopember sampai Maret dapat memberikan sumbangsih berupa masuknya air tawar, sedimen dan berbagai sampah rumah tangga dan industri. Hal ini sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan karang keras di lokasi ini. Disamping itu Stasiun 5 dipengaruhi juga oleh pola gelombang yang besar sehingga dapat menghancurkan karang keras karena berhadapan langsung dengan Laut Sulawesi. Hal ini terbukti dimana komponen patahan karang (R) (Tabel 2) di Stasiun 5 mempunyai persentase tutupan sebesar 63,52% dan tertinggi dari semua stasiun penelitian serta komponen karang mati beralga (DCA) sebesar 11,04%.

Perbandingan rerata persentase tutupan karang keras yang ditemukan di perairan Teluk Manado dengan beberapa lokasi lain di Indonesia ternyata masih lebih besar seperti perairan pulau Talise sebesar 49,37% (Souhoka, 2016), Wori, Sulawesi Utara (Souhoka, 2010), perairan Pulau Mantihage (Souhoka, 2012), di perairan Lembata, Nusa Tenggara Timur (Abrar *et al.*, 2012), di perairan Pulau Panjang Jepara (Indarjo *et al.*, 2004) di Tanjung Merah, Bitung (Souhoka, 2007) dan perairan desa Bunati kecamatan Angsana kabupaten Tana Bumbu provinsi Kalimantan Selatan (Jainuddin *et al.*, 2015) tetapi lebih kecil dibandingkan dengan di perairan Paiton, Jawa Timur (Saptarini *et al.*, 2017), di perairan Selat Dampier, Raja Ampat (Yuanike *et al.*, 2019) dan Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan (Muniah *et al.*, 2016).

Panjang total jenis karang keras
lokasi penelitian Teluk Manado, 2017



Gambar 3. Panjang total jenis-jenis karang keras yang ditemukan di garis transek perairan Teluk Manado.

Panjang total jenis-jenis karang keras yang ditemukan di semua stasiun penelitian perairan Teluk Manado (Gambar 3) sebesar 14,583cm atau 58,33% dari seluruh panjang transek (25.000cm). Jenis karang keras yang tertinggi total panjang tutupannya yaitu *Porites nigrescens* sebesar 3176cm, disusul *Porites lutea* sebesar 2253cm dan yang paling pendek yaitu *Pavona* sp dan *Pectinia teres*. Jenis *Porites nigrescens* terpanjang ditemukan di Stasiun 3 sebesar 1305cm dan terpendek di Stasiun 5 sebesar 10cm. *Porites nigrescens* merupakan karang bercabang yang ditemukan di perairan Teluk Manado, hidup secara berkelompok dalam koloni yang besar sebagaimana yang ditemukan di perairan pulau-pulau sekitar Tobelo (Souhoka, 2012).

III.2. Keanekaragaman jenis karang keras

Analisis keanekaragaman jenis (H) karang keras (Tabel 3) dengan menggunakan jumlah individu menunjukkan nilai tertinggi ditemukan di Stasiun 2 sebesar 1,29 dan terendah di Stasiun 1 sebesar 1,09. Nilai keanekaragaman jenis di Stasiun 2 yang tinggi menunjukkan adanya variasi jenis karang keras yang cukup banyak dibandingkan dengan Stasiun 1 yang variasi jenisnya sedikit.

Tabel 3. Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis (H), pemerataan jenis (j), dominansi jenis (D) perairan Teluk Manado.

Komponen Indeks	Lokasi Penelitian				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
Jumlah Individu	102	73	114	101	52
Jumlah jenis	23	26	24	25	18
Indeks keanekaragaman jenis (H)	1.09	1.29	1.15	1,17	1,16
Indeks kemertaan jenis (j)	0.80	0.91	0.83	0,84	0,92
Indeks dominansi (D)	0.13	0.06	0.11	0,10	0,08

Keterangan : (St.1,St.2,St.3,St.4,St.5) Stasiun penelitian

Walaupun ada perbedaan nilai keanekaragaman jenis antara Stasiun 1 dan Stasiun 2, tetapi secara keseluruhan semua stasiun masuk dalam kategori sedang. Daget (1976) menyatakan bahwa jika nilai indeks keanekaragaman jenis di suatu ekosistem kurang dari 1,0 maka keanekaragaman jenis ekosistem tersebut rendah, sedangkan jika nilainya berkisar antara 1,0-2,0 maka keanekaragaman jenisnya sedang dan jika nilainya diatas 2,0 maka keanekaragaman jenisnya masuk kategori tinggi.

Jenis-jenis karang keras yang ditemukan di Stasiun 2 lebih didominasi oleh karang bercabang terutama jenis *Acropora* sp, *Seriatophora hystrix* dan *Porites nigrecens*. Kehadiran jenis-jenis marga *Acropora* di perairan Teluk Manado lebih dipengaruhi oleh pola arus yang cukup kuat dan berubah sesuai dengan pola musim. Menginsela *et al.* (2016) menyebutkan bahwa rata-rata kecepatan arus di sebelah barat dan baratdaya Bahu Mall adalah 0,17 knot dengan arah barat hingga barat barat laut, dan kecepatan keseluruhan rata-rata sebesar 0,23 knot.

Keberadaan jenis-jenis karang keras di perairan Teluk Manado tidak terlepas juga dari peranan fisik dan kimia air laut seperti suhu, salinitas, kecerahan, turbiditas, pH, Do, fosfat dan nitrat (Tabel 4). Salinitas yang terukur (Tabel 4) dengan nilai interval antara 29,8 – 30,6 ‰ dimana nilai rerata sebesar 30,2‰ sangat cocok untuk pertumbuhan karang keras. Manginsela *et al.* (2016) menemukan pada bagian tengah Teluk Manado, salinitasnya berkisar antara 29 – 35‰ dengan rata-rata 33,3‰. Kisaran dan rata-rata salinitas tersebut masih berada dalam kisaran yang layak bagi kehidupan biota laut di daerah tropis. Sukarno *et al.* (1981) menyatakan konsentrasi pertumbuhan karang keras pada umumnya berkisar pada salinitas 25 - 40‰. Salinitas yang tinggi jarang menjadi faktor yang mempengaruhi sebaran karang keras sebaliknya salinitas rendah mempengaruhi distribusi maupun zonasinya (Sudiarta, 1995).



Tabel 4. Hasil pengukuran parameter hidrologi perairan Teluk Manado.

No	Parameter	Satuan	Kisaran	Rerata
1.	Suhu	°C	29,8 - 30,6	30,2
2.	Salinitas	‰	33,5 - 34,5	34,0
3.	Kecerahan	m	3 - 15	8,6
4.	Turbiditas	NTU	0,9 - 1,37	1,09
5.	pH	angka	8,11-8,21	8,16
6.	Do	ppm	5,46-5,98	5,72
7.	Fosfat	mg/l	0 - 0,0014	< 0,005
8.	Nitrat	mg/l	0 - 0,0207	< 0,005

Nilai kemerataan jenis (j) karang keras Teluk Manado (Tabel 3) menunjukkan nilai tertinggi ditemukan di Stasiun 5 sebesar 0,92 dan di Stasiun 1 sebesar 0,91. Sedangkan nilai terendah ditemukan di Stasiun 1 sebesar 0,80. Besarnya nilai kemerataan jenis di Stasiun 5 menunjukkan bahwa jenis-jenis karang keras lokasi menyebar secara merata, sebaliknya di Stasiun 1 terjadi penumpukan jenis tertentu dalam bentuk spot-spot kecil seperti *Porites lutea* dan *Porites nigrescens*. Frekuensi kehadiran kedua jenis karang keras ini ditemukan di semua stasiun penelitian dengan jumlah individu yang berbeda. Odum (1971) menyatakan bahwa nilai kemerataan jenis akan tinggi bila tidak ada dominasi individu dari jenis tertentu dalam suatu komunitas. Nilai indeks kemerataan jenis dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas (Hermanto, 2017). Suatu komunitas dikatakan stabil bila mempunyai indeks kemerataan jenis mendekati angka 1 dan sebaliknya. Semakin kecil nilai indeks kemerataan jenis mengindikasikan bahwa penyebaran jenis tidak merata (Arbi, 2012). Sebaran karang keras perairan Teluk Manado lebih didominasi oleh tingkat kecerahan perairan, yang pada saat pengamatan tercatat antara 3-15m, dimana konsentrasi pertumbuhannya berkisar pada kedalaman 4-10m. Tingkat kecerahan perairan lebih dominan oleh adanya sedimentasi. Babcock & Smith (2000) menyebutkan bahwa sedimentasi dan material tersuspensi terlarut dalam kolom air mempengaruhi pertumbuhan karang keras yaitu dengan cara menutupi permukaan polip karang. Manginsela *et al.* (2016) mencatat bahwa kecerahan air di perairan Teluk Manado selang tahun 1994-2013 berdasarkan data yang tersedia berkisar antara 0,2 – 23 m dengan rata-rata 9,0 m. Disamping itu ada beberapa sungai yang bermuara ke Teluk Manado yang pada saat musim hujan membawa partikel lumpur dari daratan masuk ke laut, sehingga mengakibatkan menurunnya kecerahan perairan Teluk Manado. Nilai kecerahan perairan Teluk Manado



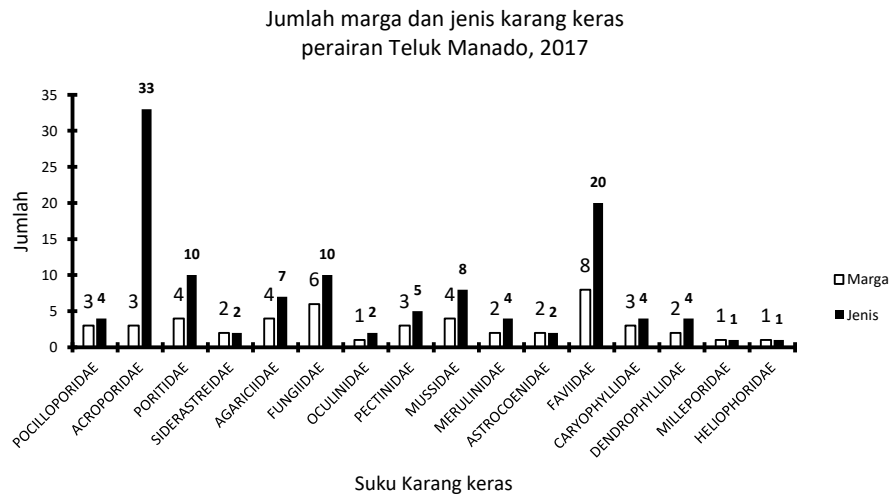
masih memenuhi baku mutu menurut Kepmen KLH No. 51 Tahun 2004 yakni lebih besar ($>$) atau diatas 5m.

Nilai dominansi jenis (D) karang keras perairan Teluk Manado tertinggi (0,13) ditemukan di Stasiun 1 dan terendah (0,06) di Stasiun 2 (Tabel 3). Tingginya nilai dominansi di Stasiun 1 menunjukkan adanya dominansi dari jenis karang keras tertentu, sebaliknya di Stasiun 2 tidak ada dominansi jenis tertentu. Mencermati nilai indeks keanekaragaman jenis (H) dengan nilai dominansi jenis (D) ada perbandingan terbalik berdasarkan nilai yang ditemukan antara Stasiun 1 dan Stasiun 2 dimana Stasiun 2 memiliki nilai keanekaragaman jenis tinggi, nilai dominansi rendah sebaliknya Stasiun 1 memiliki nilai dominansi tinggi dengan nilai keanekaragaman jenis rendah. Jenis karang cabang *Porites nigrecens* dan karang masif *Porites lutea* yang mendominasi Stasiun 1 merupakan jenis-jenis karang yang dapat bertoleransi hidup dalam berbagai kondisi perairan dari yang bersih sampai keruh. Suharsono (2010) menyebutkan bahwa jenis karang *Porites nigrecens* dan *Porites lutea* dapat ditemukan di rata-rata terumbu (reef flat) sampai daerah tubir di seluruh perairan Indonesia.

Hasil identifikasi jenis karang keras perairan Teluk Manado telah ditemukan sebanyak 117 jenis yang masuk dalam 47 marga dan 16 suku (Tabel 5). Tabel 5 menunjukkan adanya 27 jenis karang keras yang ditemukan di semua stasiun penelitian yaitu *Acropora clathrata*, *A. digitifera*, *A. formosa*, *A. hyacinthus*, *A. monticulosa*, *A. nobilis*, *A. palifera*, *Acropora sp*, *Montipora sp*, *Seriatophora caliendrum*, *Astreopora myriophthalma*, *Porites cylindrica*, *P. lobata*, *P. lutea*, *P. nigrecens*, *Goniopora columna*, *Fungia concinna*, *F. fungites*, *Ctenactis echinata*, *Heliofungia actiniformis*, *Herpolitha limax*, *Halomitra pileus*, *Galaxea astreata*, *Favites sp*, *Diploastrea heliophora*, *Plerogyra sinuosa* dan *Millepora sp*. Secara keseluruhan jumlah jenis karang keras yang ditemukan cukup banyak dibandingkan dengan yang ditemukan di perairan Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat (Supriyadi *et al.*, 2017), perairan Pulau Panjang, Jepara (Indarjo, *et al.*, 2004) tetapi lebih kecil dibandingkan yang ditemukan di perairan Tanjung Merah, Bitung (Souhoko, 2007), perairan Kalimantan Selatan (Munasik & Siringgoringo, 2011), perairan Lembata, NTT (Abrar *et al.*, 2012), di pulau Barrang Lompo dan Barrang Caddi berjumlah 143 jenis (Arifin dan Kepel, 2013) dan di perairan Selat Lembeh Bitung (Aryono *et al.*, 2018).

Jenis karang keras yang ditemukan di perairan Teluk Manado didominasi oleh karang keras dari suku Acroporidae 34 yang terdiri dari 3 marga dan 33 jenis, suku Faviidae yang terdiri dari 8 marga, 20 jenis, suku Fungiidae dengan 6 marga, 10 jenis serta suku Poritidae dengan 4 marga dan 10 jenis (Gambar 4). Jumlah marga tertinggi tidak sejalan dengan jumlah jenis atau sebaliknya jumlah jenis tertinggi tidak selamanya memiliki jumlah marga tertinggi, sebagaimana yang ditemukan pada suku Acroporidae dengan jumlah jenis tertinggi tetapi memiliki jumlah marga terendah dibandingkan dengan suku Faviidae yang memiliki jumlah jenis sedikit tetapi memiliki jumlah marga tertinggi (Gambar 4). Keberadaan suku Acroporidae di perairan Teluk Manado tidak terlepas dari pengaruh

kualitas perairan dan arus. Manuputty (1990) mengungkapkan bahwa karang keras dari marga *Acropora* mempunyai polip sangat kecil dan sulit membersihkan dirinya dari partikel-partikel yang melekat, sehingga spesies ini membutuhkan arus dan ombak yang cukup kuat.



Gambar 4. Jumlah marga dan jenis tiap suku karang keras yang ditemukan di perairan Teluk Manado.

Tabel 5. Komposisi jenis karang keras perairan Teluk Manado.

No	Famili / Jenis	Lokasi Penelitian				
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
I.	POCILLOPORIDAE					
1.	<i>Pocillopora verrucosa</i>	+	+	+	+	-
2.	<i>Seriotophora caliendrum</i>	+	+	+	+	+
3.	<i>S. hystrix</i>	+	+	+	+	-
4.	<i>Stylophora pistillata</i>	+	+	+	+	-
II.	ACROPORIDAE					
5.	<i>Montipora danae</i>	-	+	-	-	-
6.	<i>M. foliosa</i>	-	+	+	-	-
7.	<i>M. hoffmeisteri</i>	+	-	+	+	+
8.	<i>M. informis</i>	+	+	+	-	-
9.	<i>M. monasteriata</i>	+	-	-	-	-
10.	<i>M. undata</i>	-	-	+	-	-
11.	<i>Montipora sp</i>	+	+	+	+	+



12. <i>Acropora acuminata</i>	+	-	-	-	-
13. <i>A. aspera</i>	+	-	-	+	-
14. <i>A. cerealis</i>	+	+	+	-	-
15. <i>A. clathrata</i>	+	+	+	+	+
16. <i>A. cytherea</i>	+	+	+	+	-
17. <i>A. digitifera</i>	+	+	+	+	+
18. <i>A. donei</i>	+	+	-	+	+
19. <i>A. echinate</i>	+	+	-	+	+
20. <i>A. florida</i>	+	+	-	+	+
21. <i>A. formosa</i>	+	+	+	+	+
22. <i>A. gemmifera</i>	-	-	+	+	+
23. <i>A. granulosa</i>	+	-	-	+	+
24. <i>A. humilis</i>	-	+	+	+	+
25. <i>A. hyacinthus</i>	+	+	+	+	+
26. <i>A. intermedia</i>	+	+	-	+	+
27. <i>A. loripes</i>	+	-	-	+	+
28. <i>A. millepora</i>	+	+	-	+	+
29. <i>A. monticulosa</i>	+	+	+	+	+
30. <i>A. nobilis</i>	+	+	+	+	+
31. <i>A. palifera</i>	+	+	+	+	+
32. <i>A. pulchra</i>	-	+	+	+	-
33. <i>A. tenuis</i>	+	-	-	+	-
34. <i>A. valenciennesi</i>	+	+	+	+	-
35. <i>Acropora sp</i>	+	+	+	+	+
36. <i>Astreopora myriophthalma</i>	+	+	+	+	+
37. <i>A. gracillis</i>	-	+	+	+	+
III. PORITIDAE					
38. <i>Porites cylindrica</i>	+	+	+	+	+
39. <i>P. lichen</i>	+	-	+	+	-
40. <i>P. lobata</i>	+	+	+	+	+
41. <i>P. lutea</i>	+	+	+	+	+
42. <i>P. nigrecens</i>	+	+	+	+	+
43. <i>P. mayeri</i>	-	-	-	+	+
44. <i>Goniopora. columna</i>	+	+	+	+	+
45. <i>G. lobata</i>	+	-	-	-	+



46.	<i>Goniopora sp</i>	+	-	-	-	-
47.	<i>Alveopora catalai</i>	-	-	-	+	-
IV.	SIDERASTREIDAE					
48.	<i>Psammocora digitata</i>	+	+	+	-	-
49.	<i>Coscinaraea columna</i>	-	+	+	-	-
V.	AGARICIIDAE					
50.	<i>Pavona cactus</i>	-	-	+	+	-
51.	<i>P. decussata</i>	-	-	-	-	-
52.	<i>P. varians</i>	+	-	+	+	-
53.	<i>Coeloseris mayeri</i>	+	-	+	-	+
54.	<i>Leptoseris explanata</i>	+	+	-	+	+
55.	<i>Pachyseris speciosa</i>	-	+	-	+	-
56.	<i>P. rugosa</i>	+	+	+	+	-
VI.	FUNGIIDAE					
57.	<i>Fungia concinna</i>	+	+	+	+	+
58.	<i>F. fungites</i>	+	+	+	+	+
59.	<i>F. horrida</i>	-	-	-	-	+
60.	<i>F. paumotensis</i>	+	+	+	+	-
61.	<i>F. scutaria</i>	-	-	-	+	-
62.	<i>Ctenactis echinata</i>	+	+	+	+	+
63.	<i>Heliofungia actiniformis</i>	+	+	+	+	+
64.	<i>Herpolitha limax</i>	+	+	+	+	+
65.	<i>Halomitra pileus</i>	+	+	+	+	+
66.	<i>Polyphyllia talpina</i>	-	-	+	+	+
VII.	OCULINIDAE					
67.	<i>Galaxea astreata</i>	+	+	+	+	+
68.	<i>G. fascicularis</i>	+	+	-	-	-
VIII.	PECTINIDAE					
69.	<i>Oxypora lacera</i>	+	-	+	+	-
70.	<i>Mycedium elephantotus</i>	+	+	+	+	-
71.	<i>Pectinia lactuca</i>	+	+	+	+	-
72.	<i>P. Paeonia</i>	-	-	-	+	-
73.	<i>P. teres</i>	+	-	+	-	-
IX.	MUSSIDAE					
74.	<i>Acanthastrea. bowerbanki</i>	-	-	-	+	+



75. <i>A. hillae</i>	+	-	+	-	+
76. <i>A. echinata</i>	-	-	+	+	-
77. <i>A. hemprichii</i>	-	-	+	+	-
78. <i>Lobophyllia hemprichii</i>	+	+	+	+	-
79. <i>Symphyllia recta</i>	+	+	+	-	-
80. <i>S. radians</i>	+	+	+	+	-
81. <i>Symphyllia sp</i>	+	-	+	+	-
X. MERULINIDAE					
82. <i>Hydnophora exesa</i>	+	-	+	-	-
83. <i>H. rigida</i>	+	+	+	+	-
84. <i>Merulina ampliata</i>	+	+	+	+	-
85. <i>M. scabricula</i>	-	-	+	-	-
XI. ASTROCOENIDAE					
86. <i>Stylocoeniella armata</i>	-	-	+	+	-
87. <i>Palaustrea ramosa</i>	-	-	+	-	-
XII. FAVIIDAE					
88. <i>Favites abdita</i>	-	-	+	+	-
89. <i>F. complanata</i>	+	-	+	+	-
90. <i>F. halicora</i>	-	+	+	-	-
91. <i>Favites sp</i>	+	+	+	+	+
92. <i>Favia maritima</i>	-	-	-	+	-
93. <i>F. matthaii</i>	-	-	+	+	+
94. <i>F. danae</i>	+	-	+	+	-
95. <i>Favia sp</i>	+	+	+	-	-
96. <i>Goniastrea aspera</i>	+	-	+	+	-
97. <i>G. favulus</i>	-	-	+	-	-
98. <i>G. pectinata</i>	-	+	+	-	+
99. <i>G. retiformis</i>	-	-	+	+	-
100. <i>Goniastrea sp</i>	+	+	+	+	-
101. <i>Leptoria Phrygia</i>	+	+	+	-	-
102. <i>Oulophyllia bennettiae</i>	-	+	+	-	-
103. <i>Diploastrea heliopora</i>	+	+	+	+	+
104. <i>Cyphastrea microphthalma</i>	+	-	+	-	-
105. <i>C. chalcidicum</i>	-	-	+	-	-
106. <i>Echinopora lamellosa</i>	+	+	+	+	-

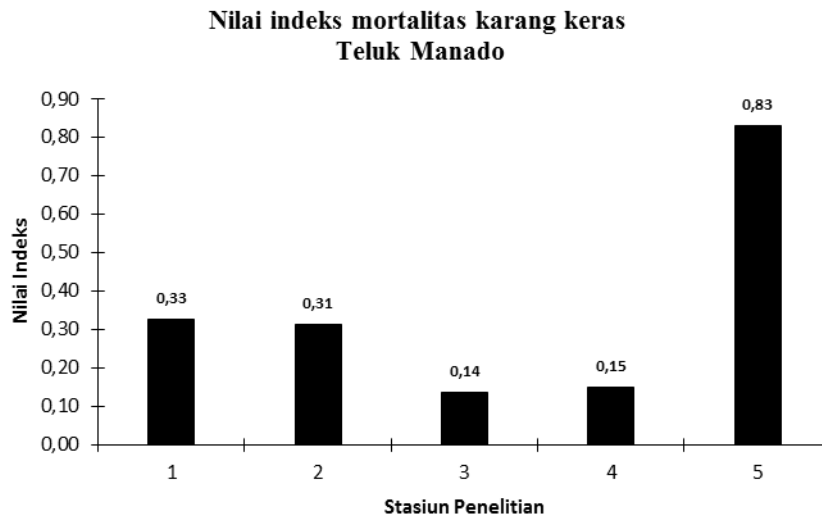


107. <i>Echinopora sp</i>	-	+	+	-	+
XIII. CARYOPHYLLIDAE					
108. <i>Euphyllia ancora</i>	+	+	+	-	-
109. <i>E. glabrescens</i>	+	+	+	-	-
110. <i>Plerogyra sinuosa</i>	+	+	+	+	+
111. <i>Physogyra lichtensteini</i>	+	+	+	+	-
XIV. DENDROPHYLLIDAE					
112. <i>Turbinaria mesenterina</i>	+	+	-	+	-
113. <i>T. reniformis</i>	-	-	-	+	+
114. <i>T. frondens</i>	-	+	-	-	-
115. <i>Tubastrea micrantha</i>	-	+	+	+	-
XV. MILLEPORIDAE					
116. <i>Millepora sp</i>	+	+	+	+	+
XVI. HELIOPHORIDAE					
117. <i>Heliophora coerulea</i>	-	-	+	-	-
Jenis	80	72	89	83	50
Famili	13	14	16	14	11

Keterangan : (+) ada, (-) tidak ditemukan.: (St.1,St.2,St.3,St.4,St.5) Stasiun penelitian

Manginsela *et al.* (2016) menyatakan secara umum kerusakan terumbu karang berasal dari faktor alam dan faktor antropogenik. Kedua faktor itu dapat saling berinteraksi. Faktor alam secara ekologis adalah hama dan penyakit karang, interaksi antar organisme penghuni terumbu ataupun antara biota karang dan pemutihan karang. Faktor alami yang lain adalah akibat siklon dan badai, gelombang seperti tsunami yang belum pernah terjadi di perairan Teluk Manado. Berdasarkan hasil analisis tingkat kerusakan (mortalitas) karang keras di perairan Teluk Manado (Gambar 5) menunjukkan nilai tertinggi ditemukan di Stasiun 5 sebesar 0,83 dan terendah di Stasiun 3 sebesar 0,14. Tingginya tingkat mortalitas di Stasiun 5 selain disebabkan oleh pola gelombang yang besar pada musim angin barat dan sedimen yang terbawa air sungai masuk ke perairan pada musim hujan, juga disebabkan oleh adanya sampah rumah tangga berupa tas plastik, botol bekas, jaring (net) penangkapan ikan yang telah rusak dan jangkar perahu. Hal ini sejalan dengan Hartoni *et al.* (2012) yang mengidentifikasi kerusakan terumbu karang di perairan Pulau Tegal dan Sidodadi yang disebabkan oleh kegiatan pemboman ikan karang, penambangan karang, jangkar kapal, kegiatan wisata dan budidaya laut. Sebaliknya rendahnya tingkat mortalitas di Stasiun 3 disebabkan karena lokasi pengamatan berada pada bagian terluar dari Teluk Manado dan jauh dari pemukiman penduduk dan tidak ada sungai yang mengalir disekitarnya. Disamping itu tidak ada organisme pemakan polip karang (*Acanthaster*

plancii), penyakit karang seperti yang ditemukan Subhan *et al.* (2011) pada karang jamur (suku Fungiidae) di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu.



Gambar 5. Indeks mortalitas berdasarkan nilai persentase tutupan karang keras perairan Teluk Manado.

IV. Kesimpulan

Jumlah jenis karang keras yang ditemukan sebanyak 117 jenis yang termasuk dalam 16 suku. Kondisi karang keras perairan Teluk Manado masuk kategori jelek (15,42%) hingga sangat baik (80,80%). Kondisi perairan Teluk Manado cukup baik bagi pertumbuhan karang keras. Tingkat kerusakan karang keras di perairan Teluk Manado dipengaruhi oleh faktor alam dan aktivitas di bagian daratan.

Daftar Pustaka

- Abrar, M., I. Bachtiar dan A. Budiyo. 2012. Struktur komunitas dan penyakit pada karang (*Scleractinia*) di perairan Lembata, Nusa Tenggara Timur. *Ilmu Kelautan*, 17 (2) : 109 – 118.
- Arbi, U.Y. 2012. Komunitas Moluska Di Padang Lamun Pantai Wori, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Nusantara* (2012) 12(1) : 55-65
- Arifin, T. dan T. L. Kepel. 2013. Status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang di pulau-pulau kecil Makassar. (studi kasus di pulau Barrang Lompo dan pulau Barrang Caddi). *J. Segara* 9(1):1-12.
- Aryono. H.T.,J. Souhoka, S.Xiaofeng, A.Budiyo and Suharsono. 2018. Change in coral reef benthic communities in the Lembah Strait and Likupang, North Sulawesi, Indonesia. *Acta Oceanol Sinica*, Vol. 37, No. 12, P. 45-54



- Babcock, R., & L. Smith. 2000. Effect of sedimentation on coral settlement and survivorship in : Barbara A. B., R.S. Pomeroy & C.M. Balboa (Eds). Proceeding 9th International Coral Reef Symposium, Indonesia. 23 – 27.
- Chave, K. E. 1973. What is a coral reef ?. In : Smith (ed) Atlas of Kaneohe Bay; A reef ecosystem under stress. The University Hawaii Sea Grant Program : 15 - 16.
- Daget, J. 1976. *Les Modeles Mathematique En Ecologie*. Masson Coll. Ecoll. 8: 172 pp.
- Ditlev, H. 1980. *A field-guide to the reef-building coral of the Indo-Pasific*. Scandinavian Science Press Ltd. Klampenborg: 291 pp.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. *Survey manual for tropical marine resources*. Second edition. Australian Institute of Marine Science. Townsville: 390 pp.
- Gomez, E.D. & A.C. Alcala. 1978. Stastus of Philipphina coral reef. *Project, Int. Symp. Biogeogr. Evol. S. Hem. Auckland New Zealand, 17 - 20 July 1978*. 2: 663-669.
- Gomez, E.D & H.T.Yap. 1988. Monitoring reef condition. In Kenchington R.A, E.T.H Brydget (eds). *Coral reef management handbook*. Unesco Regional Office for Science and Technology South East Asia. Jakarta.
- Hartoni., A. Damar & Y. Wardiatno. 2012. Kondisi terumbu karang di perairan Tegal dan Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Maspari Journal*, 4 (1) : 46 – 57.
- Hermanto, B. 2017. *Laporan*. Kondisi terumbu karang di Teluk Manado dan transplantasi karang keras di Selat Lembeh. Loka Konservasi Biota Laut. Pusat Penelitian Oseanografi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 53 hal.
- Indarjo, A., Wijatmoko W dan Munasik. 2004. Kondisi terumbu karang di perairan Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 9 (4): 217-224.
- Jainuddin., A.Asmawi dan A.R. Aftar. 2015. Kondisi tutupan terumbu karang Kima di Kawasan perairan Desa Bunati Kecamatan Angsana Kabupaten Tana Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal DFish Scientiae*, Vol. 5 No.10. Hal : 122-131.
- Mampuk, F., H. Tioho and J.D. Kusen. 2013. Distribusi vertical dan kepadatan karang Fungiidae di perairan Malalayang. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1 (1): 42-47.
- Manginsela, F.B., M. Rondo, A.B. Rondonuwu, A. D. Kambey dan F. Lumuindong. 2016. *Ekologi perairan Teluk Manado*. Penerbit Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Kampus Unsrat, Manado. 451 hal.
- Manuputty, A. E. 1990. Sebaran keanekaragaman dan komposisi jenis karang batu di perairan Kabil. Soemodihardjo, S.S. Birowo dan K. Romimohtarto (Eds). *Perairan Pulau Batam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi LIPI, Jakarta. 15-23.
- Menteri Negara KLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Jakarta, 32 hal.
- Munasik dan R. Siringoringo. 2011. Struktur komunitas karang keras (Scleractinia) di perairan Pulau Marabatuan dan Pulau Matasirih, Kalimantan Selatan. *J. Ilmu Kelautan*, 16(1):49-58.



- Muniah. H., A.I. Nur dan Rahmadani. 2016. Studi kelimpahan ikan karang berdasarkan kondisi terumbu karang di Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, Vol.2 (1): 9-19 hal.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of ecology*. W. E. Sanders, Philadelphia : 574 hlm.
- Saptarini. D., Mukhtasor., I. M. Rumengan. 2017. Short Communication: Coral reef lifeform variation around power plant activity: Case study on coastal area of Paiton Power Plant, East Java, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas* Vol 18, No.1. 116 – 120p.
- Souhoka, J. 2007. Sebaran dan kondisi Karang Batu (*Hard Coral*) di perairan Tanjung Merah Bitung, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33 (3): 393-411.
- Souhoka, J. 2010. Sebaran dan kondisi Karang Batu di perairan Kecamatan Wori, Sulawesi Utara. *Biota Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 15 (1): 85-97.
- Souhoka, J. 2012. Kondisi Karang Batu di perairan Pulau Mantihage Kabupaten Minahasa Utara, Propinsi Sulawesi Utara. *Biota Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 17 (3): 153-164.
- Souhoka, J. 2016. Struktur komunitas karang jamur (Fungiidae) di perairan Pulau Haruku, Kabupaten Maluku Tengah. *Biota Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 1 (2): 51-61.
- Subhan. B., F. Rahmawati, D. Arafat & N. A. Bayu. 2011. Kondisi Kesehatan karang Fungiidae di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol 2. No.1. hal: 41-50.
- Sudiarta, I.K. 1995. Struktur komunitas ekosistem terumbu karang dan pemintakatan Kawasan Wisata Bahari Pulau Lembongan, Bali. *Program Pascasarjana*. Institut Pertanian Bogor. 215 hlm.
- Suharsono. 2010. *Jenis-jenis karang di Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. COREMAP PROGRAM, Jakarta. 372 hlm.
- Sukarno., M. Hutomo, M.K. Moosa dan P. Darsono. 1981. *Terumbu karang di Indonesia. Sumberdaya, permasalahan dan pengelolaannya. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Alam Indonesia*. Lembaga Oseanologi Nasional, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta: 112 hlm.
- Supriyadi, I.H., H.A.W. Cappenberg, J. Souhoka, P. C. Makatipu dan M. Hafizt. 2017. Kondisi terumbu karang, lamun dan mangrove di Suaka Alam Perairan Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol. 23 (4). hal :241-252.
- Yuanike., F. Yulianda, D.B. Bengen, R. Dahuri, J. Souhoka. 2019. A biodiversity assessment of hard corals in dive spots within Dampier Straits Marine Protected Area in Raja Ampat, West Papua, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 20 (4) : 1198-1207.