

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI KAWASAN MANGROVE DESA BAGAN DELI KECAMATAN MEDAN BELAWAN

*(Structure of Macrozoobenthos Community on Mangrove in Bagan Deli Village, Medan
Belawan district)*

¹Tri Wulandari, ²Hesti Wahyuningsih, ³Ahmad Muhtadi

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, 20155, email:wulandaritri705@gmail.com

²Staf Pengajar Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, 20155

³Staff Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, 20155

ABSTRACT

Activities on mangrove areas Bagan Deli Village, Medan Belawan district resulted in water quality decrease, causing changes in ecological condition of the biota, especially macrozoobenthos. This research aims to determine the community structure of macrozoobenthos and water quality based on Abundance and Comparison (ABC) curve. This research was conducted in the mangrove area of the village of Bagan Deli Medan District Belawan from March until April 2016. It was done by using purposive random sampling method on three stations. The sampling macrozoobenthos and water quality measurement was done and a half month. There were 13 species of macrozoobenthos which found, namely *Telescopium telescopium*, *Turritella terebra*, *Nassarius reeveanus*, *Cerithide acingulata*, *Chicoreus capucinus*, *Nerita lineata*, *Cerithidea obtusa*, *Littoraria melanostoma*, *Cassidula aurisfelis*, *Natica Tigrina*, *Uca vocans* and *Uca rosea*. The highest density is worth 900 ind/dm². Diversity index was ranged from 1,79 to 2,09 which is in high rated level. Uniformity index was ranged from 0,7 to 0,82 and dominance index was ranged from 0,15 to 0,2. The condition of mangrove area in Bagan Deli village is in the medium polluted category based on the ABC curve.

Keywords : ABC curve, Community Structure, Macrozoobenthos, Pollution Levels

PENDAHULUAN

Penentuan kualitas perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti analisis fisika dan kimia air serta biologi. Namun analisis fisika dan kimia air kurang memberikan gambaran kualitas perairan yang sesungguhnya karena kisaran nilai-nilai dapat saja berubah dipengaruhi keadaan sesaat di lingkungan perairan. Sementara hal tersebut berbanding terbalik dengan penggunaan analisis biologi yang lebih dapat digunakan untuk mengetahui kualitas suatu perairan. Salah satu sampel yang digunakan dalam analisis biologi adalah makrozoobenthos. Karena makrozoobenthos dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi perairan. Menurut Wardhana (1999), baik buruknya suatu perairan dipengaruhi oleh

kegiatan di sekitarnya. Seringkali kegiatan yang ada dapat menurunkan kualitas air yang pada akhirnya akan mengganggu kehidupan biota air. Banyak cara yang digunakan untuk memantau kualitas air, baik secara kimia, fisika, atau biologis. Hasil pengukuran kualitas air secara kimia dan fisika bersifat terbatas dan kurang memungkinkan untuk memantau seluruh perubahan variabel yang berkaitan dengan kehidupan akuatik dan kondisi ekologi.

Makrozoobenthos adalah organisme yang relatif diam dan menempati substrat dasar perairan, baik di atas maupun di dalam sedimen dasar perairan. Peranan makrozoobenthos dalam perairan sangat penting sekali, terutama dalam struktur rantai

makanan dimana dalam suatu ekosistem mangrove, makrozoobenthos bertindak sebagai konsumen primer (herbivor) dan konsumen sekunder (karnivor). Demikian pentingnya peranan makrozoobenthos dalam ekosistem, sehingga bila makrozoobenthos terganggu, akan menyebabkan ekosistem akan terganggu pula yang akan mengakibatkan penurunan kualitas perairan. Menurut Odum (2003), makrozoobenthos juga memiliki peranan penting dalam siklus nutrisi di dasar perairan dan juga berperan sebagai salah satu mata rantai penghubung dalam aliran energi dan siklus alga planctonik sampai ke konsumen tingkat tinggi. Keberadaan makrozoobenthos dapat dijadikan indikator kualitas perairan, jadi makrozoobenthos merupakan bioindikator untuk mendeteksi baik atau tidaknya kualitas lingkungan suatu perairan.

Ekosistem Mangrove Desa Bagan Deli berada dekat dengan pemukiman dan muara sungai Deli yang mengakibatkan adanya penumpukan sampah terjadi di sebagian kawasan mangrove serta adanya perubahan fungsi lahan mangrove menjadi tambak. Akibatnya terjadi penurunan nilai ekologis dari mangrove, yang juga akan mempengaruhi kehidupan biota di dalamnya termasuk makrozoobenthos.

Berdasarkan hal di atas dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan dan mengetahui kualitas perairan kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

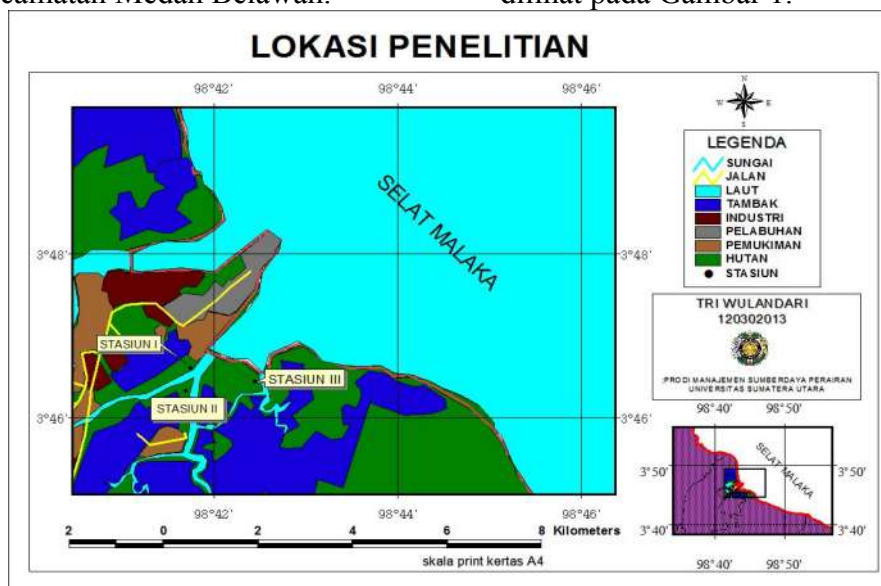
Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2016 di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan Provinsi Sumatera Utara. Identifikasi jenis makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Terpadu Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Pengukuran tipe substrat dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS (*Global Positioning System*), pinset, kantong plastik, tongkat, botol Winkler, timbangan analitik, kertas label, karet, sekop, *tally sheet*, pipa paralon diameter 4 inci, alat tulis, kamera digital, kertas millimeter dan peralatan analisa kualitas air seperti refraktometer, pH meter, dan thermometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sampel makrozoobenthos, alkohol 70%, MnSO_4 , KOH-KI , H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, aquadest dan *tissue*.

Deskripsi Area

Penelitian dilakukan di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan Sumatera Utara. Lokasi ini terdapat kawasan mangrove yang berada dekat dengan pemukiman dan merupakan muara sungai Deli. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Pengambilan contoh untuk analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive Random Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan pertimbangan-pertimbangan yang dibuat oleh peneliti dengan menentukan 3 stasiun pengamatan dan 3 kali pengulangan pada setiap stasiun pengamatan. Pengambilan analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan transek garis (*line transect*). Transek garis ditarik dari titik acuan (pohon mangrove terluar) dengan arah tegak lurus garis pantai sampai ke daratan. Pengambilan sampel makrozoobenthos dilakukan dengan menggunakan 3 plot pengamatan vegetasi yaitu dengan ukuran 10m × 10m. Dalam setiap plot 10m × 10m tersebut dibuat 5 sub petak yang diletakkan secara acak dimana setiap sub petak tersebut berukuran 1m × 1m.

Pengukuran Parameter fisika dan parameter kimia dilakukan melalui cara in situ seperti pH, Suhu, DO dan salinitas. Cara ex situ seperti substrat yaitu hasil sampel merupakan data hasil laboratorium. Sampling dilakukan antara pukul 09.00 WIB-12.30 WIB.

Analisis Data

Data makrozoobenthos yang diperoleh kemudian diolah dengan menghitung kepadatan populasi, Frekuensi kehadiran, Indeks diversitas/keanekaragaman Shannon-Wiener, Indeks Keseragaman, Indeks dominansi dan analisis Kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) dengan persamaan sebagai berikut:

a. Kepadatan Populasi (K)

Menurut Kreps (1989) kepadatan jenis makrozoobenthos dirumus sebagai berikut:

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies(ind)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

b. Frekuensi Kehadiran (FK)

Menurut Kreps (1989) frekuensi kehadiran dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FK = \frac{\text{Plot ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah total plot}} \times 100\%$$

Suatu habitat dikatakan cocok dan sesuai bagi perkembangan suatu organism apabila nilai FK > 25%

c. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Krebs, 1989). Untuk itu digunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Atau

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right) \ln \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Peluang kepentingan untuk tiap spesies (ni/N)

ni = Jumlah spesies ke i

N = Jumlah total seluruh spesies

d. Indeks Keseragaman

Menurut Odum (1994) untuk mengetahui keseimbangan komunitas digunakan indeks keseragaman, yaitu jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman (E) dapat ditumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

E : Indeks keseragaman

H' : Keanekaragaman makrozoobenthos

S : Jumlah Jenis

e. Indeks Dominansi

Menghitung dominansi jenis tertentu dalam suatu komunitas makrozoobenthos digunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1994) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominansi

ni = jumlah individu tiap spesies

N = jumlah total individu dari seluruh spesies

f. Analisis Kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*)

Menurut Warwick and Clarke (1994) diacu oleh wijayanti (2007) analisis kurva ABC digunakan untuk mengetahui kondisi perairan dengan menganalisis jumlah total individu per satuan luas dan biomassa (berat kering) total per satuan luas dari komunitas makrozoobenthos. Kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

Kepadatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies (ind)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

Kepadatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{K \text{ suatu spesies}}{K \text{ total}} \times 100\%$$

Biomassa (B)

$$B = \frac{\text{Biomassa individu suatu spesies}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

Biomassa Relatif (BR)

$$BR = \frac{B \text{ suatu spesies}}{B \text{ total}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Klasifikasi Makrozoobenthos

Makrozoobenthos yang ditemukan di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan selama penelitian ini terdiri atas 4 ordo, 9 famili, 10 genus dan 12 jenis organisme yang digolongkan ke dalam 2 kelas yaitu Gastropoda dan Malacostraca. Jumlah makrozoobenthos yang ditemukan selama penelitian pada stasiun I sebanyak 472 individu, stasiun II sebanyak 273 individu dan stasiun III sebanyak 326 individu. Gastropoda terdiri atas 10 jenis dan Malacostraca terdiri atas 2 jenis. Klasifikasi makrozoobenthos yang didapat pada stasiun lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi Makrozoobenthos yang didapatkan Selama Penelitian

Filum/Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies
1. Mollusca	Mesogastropoda	Potamididae	Telescopium	<i>Telescopium telescopium</i>
Gastropoda	Caenogastropoda	Turritellidae	Turritella	<i>Turritella terebra</i>
		Pachychilidae	Nassarius	<i>Nassarius reeveanus</i>
		Potamididae	Cerithidea	<i>Cerithidea cingulata</i>
		Muricidae	Chicoreus	<i>Chicoreus capucinus</i>
		Neritidae	Nerita	<i>Nerita lineata</i>
		Potamididae	Cerithidea	<i>Cerithidea obtusa</i>
		Littorinidae	Littoraria	<i>Littoraria melanostoma</i>
		Naticidae	Natica	<i>Natica tigrina</i>
	Heterobranchia	Ellobioidea	Cassidula	<i>Cassidula aurisfelis</i>
2. Arthropoda				
Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	Uca	<i>Uca vocans</i>
		Ocypodidae	Uca	<i>Uca rosea</i>

Kepadatan Populasi (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Frekuensi Kehadiran (FK) Makrozoobenthos

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam tiga kali pengamatan diperoleh nilai Kepadatan Populasi makrozoobenthos tertinggi pada keseluruhan stasiun yaitu 900 ind/dm², Kepadatan Relatif makrozoobenthos

tertinggi pada keseluruhan stasiun yaitu 27,38% dan Frekuensi Kehadiran tertinggi pada keseluruhan stasiun yaitu 100 %. Kepadatan Populasi (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Frekuensi Kehadiran (FK) makrozoobenthos dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan Populasi (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Frekuensi Kehadiran (FK) Makrozoobenthos

SPESIES	STASIUN								
	I			II			III		
	K (ind/dm ²)	KR (%)	FK (%)	K (ind/dm ²)	KR (%)	FK (%)	K (ind/dm ²)	KR (%)	FK (%)
<i>T. telescopium</i>	200	6,44	33,33	300	30,2	33,33	33	1,67	22,22
<i>T. terebra</i>	400	10,11	66,67	300	10,61	44,44	-	-	-
<i>N. reeveanus</i>	900	27,38	100	400	18,05	55,56	300	12,56	55,56
<i>C. cingulata</i>	-	-	-	500	18,57	55,56	200	7,08	33,33
<i>C. capucinus</i>	400	9,09	44,44	200	9,75	44,44	100	3,85	33,33
<i>N. lineata</i>	200	3,7	33,33	13	0,5	11,11	100	2,2	22,22
<i>C. obtusa</i>	-	-	-	100	6,54	22,22	20	1,72	11,11
<i>L. melanostoma</i>	300	7,41	44,44	-	-	-	200	10,59	44,44
<i>N. tigrina</i>	300	12,76	44,44	-	-	-	500	26,68	66,67
<i>C. aurisfelis</i>	-	-	-	20	4,55	11,11	400	19,28	66,67
<i>U. vocans</i>	200	7,58	100	33	1,24	33,33	200	10,12	66,67
<i>U. rosea</i>	400	15,53	100	-	-	-	100	4,26	33,33

Indeks Keanekaragaman Shannon – Wiener (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (D) Makrozoobenthos

Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,79– 2,09 termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang, nilai Indeks Keseragaman (E) berkisar antara 0,81 – 0,93 dan nilai Indeks Dominansi (D) berkisar antara 0,15 – 0,2. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan nilai Indeks Dominansi (D) setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman, Indeks keseragaman dan Indeks Dominansi Makrozoobenthos

INDEKS	STASIUN		
	I	II	III
Keanekaragaman (H')	2,04	1,79	2,09
Keseragaman (E)	0,93	0,81	0,87
Dominansi (D)	0,15	0,2	0,15

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Nilai parameter fisika dan kimia perairan di perairan Kawasan Magrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Fisika dan Kimia di Setiap Stasiun Penelitian

PARAMETER	SATUAN	STASIUN		
		I	II	III
Suhu	°C	32	32	32
pH	-	6,9	6,9	7
DO	Mg/L	3,4	3,5	4,2
Salinitas	‰	17,33	22,67	23,33

Hasil Tekstur Substrat dan C-Organik Setiap Stasiun

Berdasarkan hasil C-organik dan tekstur substrat di Kawasan Mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan dapat dilihat pada Tabel 5.

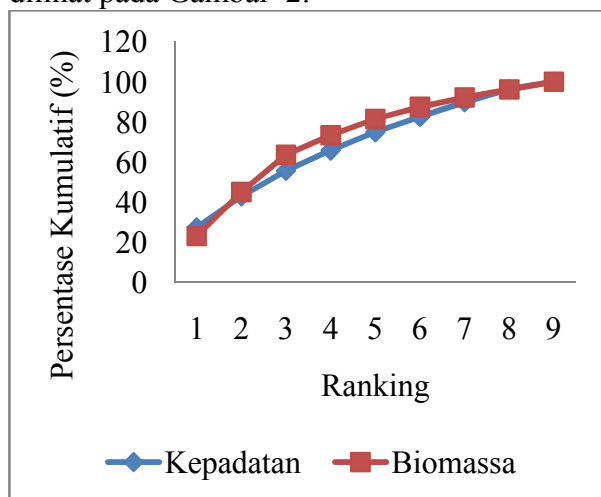
Tabel 5. Nilai C-Organik dan Tekstur Substrat Setiap Stasiun Penelitian di Kawasan Mangrove.

Tabel 5. Nilai C-Organik dan Tekstur Substrat Setiap Stasiun Penelitian di Kawasan Mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan

Stasiun	C-Organik (%)	TEKSTUR (%)			Tekstur Substrat
		Pasir	Debu	Liat	
Stasiun I	0,97	33,12	57,28	9,60	Lempung berdebu
Stasiun II	1,93	65,12	23,28	11,60	Lempung berpasir
Stasiun III	0,97	29,12	37,28	33,60	Lempung berliat

Analisis Kurva *Abundance and Biomass Comparison* (ABC)

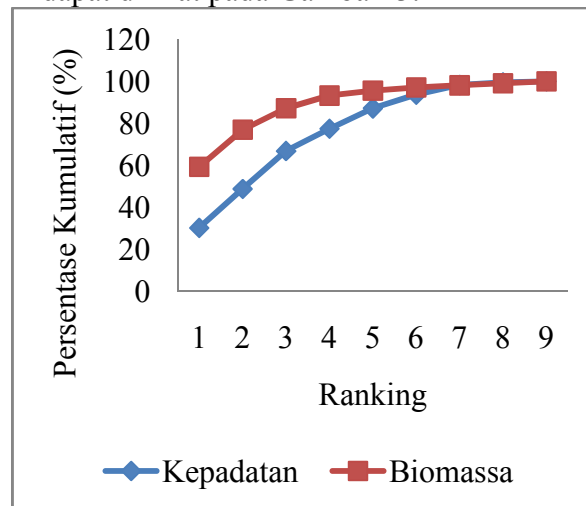
Analisis kurva ABC digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan menganalisis total kepadatan (ind/m^2) dan biomassa dari makrozoobenthos (g/m^2). Stasiun I, jenis-jenis makrozoobenthos pada ranking yang membentuk kurva ABC terdiri atas 9 jenis makrozoobenthos yaitu *T. telescopium*, *T. terebra*, *N. reeveanus*, *N. lineata*, *U. rosea*, *L. melanostoma*, *C. capucinus*, *U. vocans*, *N. tigrina*. Nilai kepadatan makrozoobenthos sampai dengan $900 \text{ ind}/\text{dm}^2$ dan nilai biomassa berkisar antara $0,85 - 4,37 \text{ g}/\text{m}^2$ yang akan membentuk nilai persentase kumulatif pada kurva ABC. Hasil kurva ABC menggambarkan stasiun I kondisi perairan yang tercemar sedang karena kurva biomassa per satuan luas dan kurva kepadatan per satuan luas saling tumpang tindih. Hasil kurva ABC stasiun I dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva ABC pada stasiun I

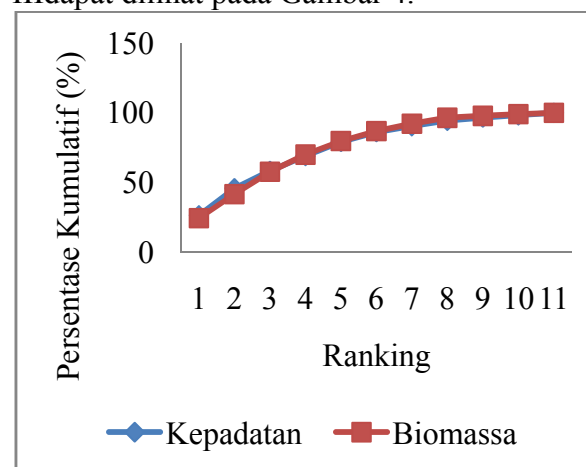
Jenis-jenis makrozoobenthos pada stasiun II terdiri atas 9 jenis makrozoobenthos yaitu *T. telescopium*, *T. terebra*, *N. reeveanus*, *C. cingulata*, *C. capucinus*, *N. lineata*, *U. vocans*, *C. obtusa*, *C. aurisfelis*. Nilai kepadatan sampai dengan $500 \text{ ind}/\text{dm}^2$ dan nilai biomassa makrozoobenthos berkisar antara $0,06 - 6,48 \text{ g}/\text{m}^2$ yang akan membentuk nilai persentase kumulatif pada kurva ABC. Hasil kurva ABC menggambarkan tercemar sedang karena kurva biomassa per-satuan luas dan kurva kepadatan per satuan luas saling tumpang tindih. Berdasarkan analisis kurva

ABC didapat hasil bahwa Kurva ABC stasiun II dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva ABC pada stasiun II

Jenis-jenis makrozoobenthos pada stasiun III terdiri atas 11 jenis makrozoobenthos yaitu *T. telescopium*, *N. reeveanus*, *C. cingulata*, *C. capucinus*, *N. lineata*, *U. rosea*, *C. obtusa*, *L. melanostoma*, *C. aurisfelis*, *N. tigrina*, *U. vocans*. Nilai kepadatan makrozoobenthos sampai dengan $500 \text{ ind}/\text{dm}^2$ dan nilai biomassa makrozoobenthos berkisar antara $0,11 - 3,11 \text{ g}/\text{m}^2$ yang akan membentuk nilai persentase kumulatif pada kurva ABC. Hasil kurva ABC menggambarkan tercemar sedang karena kurva biomassa per satuan luas dan kurva kepadatan per satuan luas saling tumpang tindih. Berdasarkan analisis kurva ABC didapat hasil bahwa Kurva ABC stasiun III dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva ABC pada stasiun III

Pembahasan

Kepadatan Populasi (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Frekuensi Kehadiran (FK) Makrozoobenthos

Secara keseluruhan pada lokasi penelitian diperoleh 12 jenis makrozoobenthos yaitu 10 diantaranya termasuk kedalam kelas gastropoda yaitu *T. telescopium*, *T. terebra*, *N. reeveanus*, *C. cingulata*, *C. capucinus*, *N. lineata*, *C. obtusa*, *L. melanostoma*, *C. aurisfelis*, *N. tigrina*. Jumlah ini lebih sedikit dibanding dengan Fitriana (2006) yaitu dengan kondisi mangrove hasil rehabilitasi yang berjumlah 20 jenis makrozoobenthos. Hal ini menunjukkan bahwa di kawasan mangrove Desa Bagan Deli telah mengalami pencemaran dan pada hasil penelitian diketahui bahwa kawasan tersebut telah mengalami tercemar sedang.

Berdasarkan hasil penelitian nilai kepadatan populasi (K) tertinggi stasiun I yaitu *N. reeveanus* sebesar 900 ind/dm² dengan tipe substrat lempung berdebu. Kepadatan populasi (K) tertinggi stasiun II yaitu *C. cingulata* sebesar 500 ind/dm² dengan tipe substrat lempung berpasir. Kepadatan populasi tertinggi stasiun III yaitu *N. Tigrina* sebesar 500 ind/dm² dengan tipe substrat lempung berliat. Nilai ini relatif lebih sedikit bila dibanding dengan Ernawati dkk (2014) dengan tipe hutan mangrove alami dan rehabilitasi yang berkisar antara berkisar 85,60 – 266,10 ind/m². Menurut Nybakken (1988), ukuran partikel substrat merupakan salah satu faktor ekologis utama dalam mempengaruhi struktur komunitas makrobentik seperti kandungan bahan organik substrat. Penyebaran makrobenthos dapat dengan jelas berkorelasi dengan tipe substrat. Makrobenthos yang mempunyai sifat penggali pemakan deposit cenderung melimpah pada sedimen lumpur dan sedimen lunak yang merupakan suatu daerah yang mengandung banyak bahan organik yang tinggi.

Kepadatan relatif (KR) tertinggi Stasiun I yaitu *N. reeveanus* sebesar 27,38 %. Stasiun II yaitu *T. telescopium* memiliki nilai kepadatan relatif tertinggi sebesar 30,2 %. Stasiun III yaitu *N. tigrina* memiliki nilai kepadatan relatif tertinggi sebesar 26,68 %.

Nilai frekuensi kehadiran (FK) tertinggi stasiun I terdapat pada *N. reeveanus*, *U. vocans* dan *U. rosease* sebesar 100% termasuk kehadiran absolut atau sering. Stasiun II frekuensi kehadiran tertinggi terdapat pada *N. reeveanus* dan *C. cingulata* sebesar 55,56 % termasuk kehadiran sedang. Stasiun III nilai frekuensi kehadiran tertinggi yaitu *C. aurisfelis*, *N. tigrina* dan *U. vocans* sebesar 66,67 % termasuk kedalam kehadiran sedang. Menurut Menurut Krebs (1989) FK = $\leq 25\%$: Kehadiran sangat jarang, FK = 25 – 50%: Kehadiran jarang, FK = 50 – 75: Kehadiran sedang dan FK = 75 – 100%: Kehadiran sering/absolute.

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (D) Makrozoobenthos

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,79 – 2,09. Keanekaragaman makrozoobenthos pada tiga stasiun tergolong keanekaragaman sedang. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun I sebesar 2,04, stasiun II sebesar 1,79 dan stasiun III sebesar 2,09. Sama halnya dengan hasil penelitian Syamsurisal (2011) bahwa di perairan yang juga tergolong tercemar sedang memiliki indeks keanekaragaman kategori sedang yaitu stasiun I sebesar 1,73, pada stasiun II sebesar 1,38, dan pada stasiun III sebesar 1,79. Menurut Krebs (1989), keanekaragaman rendah apabila $H' < 1$, keanekaragaman sedang apabila $1 < H' < 3$ dan keanekaragaman tinggi apabila $H' > 3$.

Termasuk dalam kategori indeks keanekaragaman $1 < H' < 3$ memiliki keragaman sedang penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang, kestabilan komunitas sedang dan keadaan perairan telah tercemar sedang. Kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan bahwa liat yang memiliki nilai paling rendah dibanding dengan pasir dan debu. Menurut Fitriana (2006) kandungan pasir dan karbon organik memiliki korelasi terbesar. Kandungan pasir yang lebih sedikit cenderung memiliki keanekaragaman makrozoobenthos yang lebih besar. Sebaliknya kandungan karbon organik yang lebih besar memiliki keanekaragaman yang lebih besar pula.

Berdasarkan hasil pengamatan nilai indeks keseragaman (E) umumnya menunjukkan nilai yang berlawanan dengan nilai indeks dominansi. Nilai indeks keseragaman jenis yang tinggi akan menunjukkan nilai indeks dominansi yang rendah, begitu pula sebaliknya. Nilai indeks keseragaman jenis yang tertinggi terdapat pada stasiun III sebesar 0,93 dan terendah terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 0,81. Nilai indeks keseragaman tergolong keseragaman antar spesies relatif merata. Sejalan dengan penelitian Fitriana (2006) Nilai indeks keseragaman di keseluruhan petak berkisar 0,68 - 1,00. Menurut Krebs (1989), keseragaman tinggi apabila $E > 0,6$, keseragaman sedang apabila $0,4 > E < 0,6$ dan keseragaman rendah apabila $E < 0,4$. Nilai indeks pemerataan jenis pada tiga stasiun penelitian termasuk kedalam keseragaman tinggi karena $E > 0,6$ yang artinya keseragaman antar spesies relatif merata.

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0,15 – 0,2. Nilai indeks dominansi pada setiap stasiun memiliki nilai lebih kecil dari indeks keseragaman jenis artinya tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan keseragaman antar spesies relatif merata. Hal tersebut dapat dilihat bahwa pada ketiga stasiun indeks dominansinya mendekati nol yang artinya tidak ada jenis yang mendominasi. Berbanding terbalik dengan penelitian Fitriana (2006) yang memiliki indeks dominansi 0,25 - 1,00 berarti menunjukkan dominansi oleh satu jenis spesies sangat tinggi. Menurut Odum (1994) menyatakan bahwa nilai indeks 1 menunjukkan dominansi oleh satu jenis spesies sangat tinggi. Sedangkan indeks 0 menunjukkan bahwa diantara jenis-jenis yang ditemukan tidak ada yang mendominasi.

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Bagan Deli dalam tiga kali pengamatan pada 3 stasiun berbeda memiliki suhu 32°C. Suhu dari tiga stasiun tersebut relatif sama, tidak mengalami fluktuatif karena keadaan cuaca pada saat pengukuran suhu relatif sama sehingga suhu tidak mengalami perubahan. Menurut Sukarno

(1988) menyatakan bahwa suhu 25°C – 36°C adalah nilai kisaran yang dapat ditolerir oleh makrozoobenthos, khususnya di ekosistem mangrove.

Nilai pH di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan berkisar antara 6,9 – 7. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu pada sampling kedua yaitu 7. Menurut Effendi (2003), apabila pH diatas 6 maka keanekaragaman benthos sedikit menurun. Hal ini sesuai dengan hasil indeks keanekaragaman yang didapat selama penelitian yaitu berkisar antara 1,87 – 2,14. Keanekaragaman makrozoobenthos pada tiga stasiun tergolong keanekaragaman sedang.

Perbandingan nilai pH berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 dengan hasil penelitian yang terdapat pada setiap stasiun penelitian mengindikasikan bahwa nilai pH pada setiap stasiun masih berada di dalam kisaran baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah. Keseluruhan nilai pH masih mendukung kehidupan dan perkembangan makrozoobenthos. Menurut Effendi (2003), bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif jika terdapat perubahan pH.

Hasil pengukuran DO pada setiap stasiun berkisar antara 3,4 – 4,2mg/L. Nilai tertinggi terdapat pada stasin III yaitu 4,2 mg/L dan nilai terendah terdapat pada stasiun I yaitu 3,4 mg/L. Nilai DO tersebut sudah tergolong tinggi namun masih lebih rendah dibanding dengan penelitian Darmadi dkk (2012) yang memiliki nilai DO berkisar antara 3,9 – 5,1 mg/L. Nilai DO tertinggi sebesar 5,1 ppm pada stasiun 2 menunjukkan kadar DO yang baik sedangkan nilai DO terendah didapatkan pada stasiun 5 dengan kadar DO sebesar 3,9 ppm hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada stasiun tersebut tercemar. Hal ini sesuai dengan Dowing (1984) diacu oleh Sudarja (1987) menyatakan bahwa kadar DO yang dibutuhkan oleh makrozoobenthos berkisar 1,00 – 3,00 mg/L. Semakin besar kadar DO dalam suatu ekosistem, maka semakin baik pula kehidupan makrozoobenthos yang mendiaminya.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 batas oksigen terlarut yang diizinkan untuk

memenuhi kriteria baku mutu ditetapkan > 5 mg/l. DO yang berkisar antara 3,4 – 4,2 tergolong rendah karena tidak mencapai > 5 , hal ini sejalan dengan kondisi perairan di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan yang tergolong tercemar sedang. Menurut Effendi (2003) diacu oleh Marpaung (2013), umumnya air pada perairan yang telah tercemar, kandungan oksigennya sangat rendah. Dekomposisi dan oksidasi bahan organik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol. Menurunnya kadar oksigen terlarut pada suatu perairan dapat membawa dampak negatif bagi makrozoobenthos yaitu matinya spesies-spesies yang peka terhadap penurunan kadar oksigen terlarut. Menurut Effendi (2003) menyatakan bahwa hampir semua organisme menyukai kondisi kadar oksigen terlarut > 5 mg/L.

Salinitas di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan memiliki nilai berkisar 17,33 – 23,33 ‰. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 23,33 ‰ dan nilai terendah terdapat pada stasiun I yaitu pengambilan sampel ke dua sebesar 17,33 ‰. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 nilai salinitas yang memenuhi baku mutu adalah 0 – 34 ‰. Kisaran nilai salinitas tersebut lebih rendah dibanding dengan penelitian Ernawati dkk (2014) yaitu masing-masing sub stasiun di setiap stasiun penelitian berkisar antara 27,40 – 30,17 ‰. Namun dengan perbedaan nilai salinitas tersebut kedua lokasi penelitian masih mendukung kehidupan biota. Menurut Nybakken (1992) menyatakan bahwa pola gradien fluktuasi salinitas, bergantung pada musim, topografi, pasang surut, dan jumlah air tawar. Kisaran nilai salinitas normal untuk kehidupan makrozoobentos di hutan mangrove berkisar 20 – 35‰. Berarti, kisaran salinitas pada setiap stasiun penelitian masih masuk dalam kategori normal.

Hasil pengukuran tekstur substrat pada tiga stasiun pengamatan berdasarkan grafik segitiga USDA (*United State Department of Agricultural*) diperoleh tiga tipe substrat yaitu pasir, debu dan liat. Tekstur substrat stasiun I yaitu lempung berdebu, stasiun II termasuk kedalam lempung berpasir dan stasiun II

termasuk kedalam lempung berliat. Berdasarkan hasil penelitian terhadap nilai tekstur diketahui bahwa liat memiliki nilai terendah dibanding dengan pasir dan debu yaitu berkisar antara 9,60 – 33,60. Hal ini disebabkan letak ketiga stasiun tersebut berada di bagian belakang dari pesisir pantai terbuka yang relatif terlindung dari gelombang laut, berdekatan dengan daratan dan tambak masyarakat serta pemukiman penduduk sehingga partikel debu dan liat yang terbawa arus dan gelombang laut masuk jauh ke dalam hutan mangrove dan mengendap ketika arus surut. Hal ini berbanding terbalik dengan Fitriana (2006) yaitu kondisi mangrove umumnya termasuk kedalam lempung berpasir karena kandungan pasir dalam substrat lebih dominan dibandingkan kandungan debu dan liat. Namun sejalan dengan nilai tekstur liat memiliki nilai terendah dibanding dengan pasir dan debu yaitu 6, 25 – 33, 44. Menurut Yunitawati dkk (2012) yang menyatakan bahwa substrat dasar merupakan satu diantara faktor ekologis utama yang mempengaruhi struktur komunitas makrozoobenthos. Jika substrat mengalami perubahan maka struktur komunitas makrozoobenthos akan mengalami perubahan pula.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan C-Organik substrat berkisar 0,97 – 1,93 %. Nilai tertinggi pada stasiun II sebesar 1,93 %. Namun walaupun kandungan karbon organik pada stasiun II lebih tinggi dibanding dengan stasiun I dan III, tetapi nilai indeks keanekaragaman pada stasiun II memiliki nilai yang terendah. Kondisi substrat stasiun II yang terdapat penumpukan sampah-sampah terutama plastik yang akan membutuhkan waktu lama untuk mengalami penguraian. Hal inilah yang menyebabkan hanya sebagian jenis makrozoobenthos yang dapat mentolerir kondisi tersebut, sehingga nilai indeks keanekaragaman pada stasiun tersebut tergolong rendah. Kandungan C-Organik substrat pada setiap stasiun termasuk dalam kategori rendah. Hal ini sama dengan hasil Fitriana (2006) yang menyatakan bahwa sumber utama bahan organik tanah berasal dari daun, ranting, cabang, batang, dan akar tumbuhan. Kandungan karbon organik di lokasi penelitian termasuk sangat rendah

sampai sedang dengan kandungan berkisar 0,34 - 2,34 %. Menurut Hardjowigeno (1995) diacu oleh Rukmini (2010) bahwa kandungan karbon organik di kategorikan sangat tinggi apabila nilai $>30\%$, tinggi berkisar $10\% - 30\%$, sedang berkisar $4\% - 10\%$, rendah berkisar $2\% - 4\%$, dan sangat rendah $< 2\%$.

Kondisi Perairan Berdasarkan Kurva *Abundance and Biomass Comparison* (ABC)

Berdasarkan data yang diperoleh stasiun I, II dan III tergolong tercemar sedang. Kondisi perairan yang tercemar sedang dapat dicirikan oleh posisi kurva biomassa per satuan luas dan kurva jumlah total individu per satuan saling tumpang tindih. Hal ini sesuai dengan Warwick and Clarke (1994) yang menyatakan bahwa kurva ABC menunjukkan kondisi perairan agak tercemar/tercemar sedang dimana kurva biomassa per satuan luas dan kurva jumlah total individu per satuan saling tumpang tindih.

T. telescopium merupakan salah satu jenis yang dijumpai pada stasiun I, II dan III memiliki ukuran 33 – 10 cm. Menurut Pelu (2011), *T. telescopium* memiliki ukuran 7,5 – 11 cm. Umumnya jenis ini ditemukan sangat dekat dengan genangan air dan mampu bertahan pada rantang kadar garam air yang tinggi, yaitu pada garam 15 – 34 ‰. Hewan ini sering ditemukan jumlah berlimpah didaerah pertambakan yang berbatasan dengan hutan mangrove. Hewan ini lebih banyak membenamkan diri dalam lumpur yang kaya bahan organik dari pada diatas substrat lumpur.

Hal tersebut sesuai dengan kondisi mangrove baik stasiun I, II dan III. Stasiun I merupakan daerah yang dekat dengan pemukiman dan juga berada disebelah kanan sungai Deli bila dilihat dari muara, sehingga pada stasiun ini terdapat penumpukan sampah seperti sampah organik maupun non organik yang terbawa dari kawasan penduduk ataupun sungai Deli. Stasiun II merupakan daerah yang berada di sebelah kanan dari sungai Deli dimana daerah ini merupakan daerah yang mengalami penumpukan sampah sangat tinggi atau lebih banyak dibanding dengan stasiun I dan substrat dari stasiun ini telah tertutupi

oleh sampah-sampah plastik yang tidak dapat terurai dengan cepat. Stasiun III merupakan daerah yang dekat dengan laut, aktivitas tambak dan juga dermaga kapal sehingga pada stasiun ini terpengaruh oleh bahan pencemar dari kegiatan tersebut seperti oli kapal. Hasil penelitian yang didapat berbeda dengan kondisi perairan di teluk Jakarta menurut Yonvitner dan Imran (2006), bahwa kondisi di perairan tersebut telah tercemar berat yaitu keterbatasan kemampuan berkembangnya biomassa benthos, sehingga benthos cenderung lebih kecil-kecil. Menurut Nybakken (1988), menyatakan bahwa penyebaran makrozoobenthos dapat dengan jelas berkaitan dengan tipe substrat.

Rekomendasi Pengelolaan

Hasil penelitian, analisis yang dapat direkomendasikan untuk menentukan kualitas suatu perairan yaitu metode Kurva ABC. Metode ini menggunakan pendekatan makrozoobenthos sebagai penentu kualitas air. Diketahui bahwa benthos merupakan organisme yang kehidupannya berada di dasar perairan dan pergerakannya terbatas sehingga akan lebih lama terpapar oleh faktor fisika dan kimia yang terjadi di perairan. Metode ini mampu menggambarkan adanya gangguan terhadap benthos dimana parameter fisika dan kimia harus tetap diukur sebagai parameter penunjang terhadap hasil dari metode kurva ABC.

Adanya kegiatan industri, tempat bersandarnya kapal, pengalih fungsian lahan mangrove menjadi tambak dan kebiasaan masyarakat yang selalu membuang limbah rumah tangga dan aktifitas lainnya sebaiknya harus dilakukan pengelolaan agar tidak mencemari perairan dan pemerintah sebagai pengontrol harus lebih aktif lagi. Pengelolaan perairan di kawasan mangrove harus dimulai dari masyarakat sekitar yaitu dengan tidak melakukan aktifitas-aktivitas yang akan merusak/merubah fungsi dari kawasan mangrove. Pemerintah berperan sebagai pemberi arahan dan pengontrol tentang aktivitas yang harus dihindari oleh masyarakat. Rekomendasi pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran di kawasan mangrove Desa Bagan Deli

Kecamatan Medan Belawan adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah sebagai pihak yang tertinggi diharapkan lebih sering memberikan koordinasi dan sosialisasi kepada masyarakat sehingga kesadaran masyarakat akan semakin meningkat tentang bentuk pengendalian dari pencemaran air.
2. Lebih sering diadakan tindakan dari pemerintah yang bekerja sama dengan masyarakat mengenai pembersihan sampah-sampah di kawasan mangrove sehingga sampah tidak menumpuk dan mencemari perairan.
3. Pemantauan kualitas air secara berkelanjutan yang dapat dilakukan oleh pemerintah untuk menganalisis perubahan kualitas air yang terjadi di kawasan mangrove.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Struktur komunitas makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan terdiri dari 12 jenis yaitu *T.telescopium*, *T.terebra*, *N. reeveanus*, *C. cingulata*, *C. capucinus*, *N. lineata*, *C. obtusa*, *L. melanostoma*, *C. aurisfelis*, *N. tigrina*, *U. vocans* dan *U. rosea*. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,79 – 2,09 keanekaragaman sedang, indeks keseragaman jenis berkisar antara 0,81– 0,93 keseragaman tinggi dan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,14 – 0,2 yang berarti dominansi rendah.
2. Kualitas air di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan berdasarkan analisis kurva ABC menunjukkan tercemar sedang.

Saran

Sebaiknya pemerintah dan masyarakat saling bekerja sama dalam membersihkan sampah-sampah yang telah menumpuk di kawasan mangrove hingga tidak mencemari perairan, serta adanya sosialisasi dan pengawasan dari pemerintah mengenai aktivitas-aktivitas masyarakat baik di darat ataupun laut seperti limbah aktivitas rumah tangga, pengisian bahan bakar kapal, industri

dan aktivitas lainnya yang nantinya dapat mencemari lingkungan perairan di kawasan mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmadi., M. W. Lewaru dan A. M. A. Khan. 2012. Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Muara Harmin Desa Cangkring Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. 2 (1).
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius, Yogyakarta.
- Ernawati, S. K., A. Niartiningasih., M. N. Nessa dan S. B. A. Omar. 2014. Sukseksi Makrozoobentos di Hutan Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. 7 (1):67-72.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publisher, New York.
- Marpaung, A. A. F. 2013. Keanekaragaman Makrozoobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- MNLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Baku Mutu Air Laut. KEP No-51/MNLH/I/2004. 08 April 2004, Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Indonesia.
- Odum, E. P. 1994. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Pelu, R. 2011. Spesies dari Class Gastropoda. Universitas Khairun, Ternate.
- Rukmini, A.R. 2010. Struktur Komunitas dan Komposisi Jenis Mangrove Alam Ditinjau dari Kondisi Substrat dan Fisiografi di Pantai Barat Sulawesi. Disertasi. Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Sudarja, Y. 1987. Komposisi Kelimpahan dan Penyebaran Mangrove dari Hulu ke Hilir Berdasarkan Gradien Kedalaman di Situ Lentik, Dermaga. Kabupaten Bogor. Karya Ilmiah. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukarno. 1988. Terumbu Karang Buatan Sebagai Sarana Untuk Meningkatkan Produktivitas Perikanan di Perairan Jepara, Perairan Indonesia. LON-LIPI, Jakarta.
- Syamsurisal. 2011. Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Wardhana, W. 1999. Perubahan Lingkungan Perairan dan Pengaruhnya Terhadap Biota Akuatik. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Warwick, R.M. and K.R. Clarke. 1994. Relearning the ABC: Taxonomic Changes and Abundance/Biomass Relationships in Disturbed Benthic Communities. *Marine Biology*. 118 : 739-744.
- Wijayanti, H. 2007. Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos. [Tesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yonvitner dan Z. Imran. 2006. Rasio Biomasa dan Kelimpahan Makrozoobenthos sebagai Penduga Tingkat pencemaran di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 11 (3) : 11 – 17.
- Yunitawati., Sunarto dan H. Zahidah. 2012. Hubungan antara Karakteristik Substrat dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal perikanan dan Kelautan*. 3 (3) : 221-227.