

Analysis Content of Organic Matter in Sediment and Abundance Macrozoobenthos in Kuala Tanjung Waters Batubara District

By

Paul Rozeki Sinaga¹, Syahril Nedi², Efriyeldi²

Email: sinagapaul933@gmail.com

ABSTRACT

This study was conducted in March 2016 in the waters of Kuala Tanjung, Batubara District, North Sumatra Province. General objective of this study was to determine the general condition of the aquatic environment Kuala Tanjung, and in particular is to know the type and abundance of macrozoobenthos, then the relationship of sedimentary organic matter content with abundance of macrozoobenthos. The method used in this research is survey method. Analysis result done moderate polluted water conditions through the value through the value of diversity index (H') ranged from 1.67 to 2.58. Dominance index value (C) ranges from 0.19 to 0.37. Value uniformity (e) ranges from 0.39 to 0.57. Macrozoobenthos were found as many as 9 species of gastropod class, and 3 species of bivalves class. Abundance obtained ranged 32- 112 ind / m². The relationship between the sedimentary organic matter content with abundance of macrozoobenthos obtained regression equation $y = 46.18 + 1.576x$ with a coefficient of determination (R^2) of 0.407 and a correlation coefficient (r) of 0.638. This means that the relationship between the organic matter content of sediment with an abundance of macrozoobenthos was moderately.

Keywords: *Organic Materials, macrozoobenthos, sediments and Kuala Tanjung*

¹Student of Fisheries and Marine Sciences Faculty, University of Riau

²Lecturer of Fisheries and Marine Sciences Faculty, University of Riau.

PENDAHULUAN

Kawasan perairan Kuala Tanjung adalah salah satu kawasan perairan di Sumatera Utara yang menjadi tempat beroperasinya berbagai macam pabrik dan pelabuhan seperti PT. Inalum, Pabrik Oleokimia Bakrie, Pabrik Kelapa Sawit dan Pelabuhan Kuala Tanjung. Aktivitas ini tentunya secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi perairan di sekitar, baik epifauna maupun infaunanya. Aktivitas manusia bisa menjadi penyebab utama terjadinya pencemaran pada perairan yang akan menghasilkan material organik dan

anorganik yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan yang menyebabkan terganggunya keseimbangan organisme yang ada. Menurut Marwan (2013) banyaknya bahan organik di dalam perairan akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut di dalam perairan dan jika keadaan ini berlangsung lama akan menyebabkan perairan menjadi anaerob, sehingga organisme aerob akan mati.

Salah satu organisme yang dapat terpengaruh adalah bentos karena hewan ini hidupnya menetap. Hewan bentos erat kaitannya dengan tersedianya bahan organik

yang terkandung dalam substrat, karena bahan organik merupakan sumber nutrisi bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar. Apabila keberadaan bahan organik melebihi ambang batas sewajarnya maka kedudukan bahan organik tersebut dianggap sebagai bahan pencemar.

Ketersediaan bahan organik dapat memberikan variasi yang besar terhadap kelimpahan organisme yang ada. Benthos dapat dijadikan sebagai indikator perubahan lingkungan dari waktu ke waktu.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai analisis kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos di Perairan Kuala Tanjung Kabupaten Batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016. Pengambilan sampel dilakukan di Perairan Kuala Tanjung, Kabupaten Batubara, Provinsi Sumatera Utara (Gambar 1). Metode yang digunakan dalam penentuan lokasi titik sampling dilakukan secara *purposive*, dimana lokasi sampling ditentukan melalui beberapa pertimbangan kriteria kondisi perairan.

Stasiun 1 terletak pada kawasan mangrove, stasiun 2 pada kawasan dekat industri dan pelabuhan, dan stasiun 3 pada kawasan muara sungai dan pemukiman penduduk. Masing-masing stasiun terdapat 3 titik sampling secara vertikal ke arah laut. Diasumsikan setiap stasiun yang dipilih berdasarkan kondisi wilayah pesisir perairan yang akan memberi

pengaruh berbeda atas kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos serta dianggap mewakili perairan Kuala Tanjung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi suhu, kecepatan arus, pH, dan salinitas. Pengambilan sampel sedimen dan makrozoobenthos menggunakan *Ekman grab*, sampel sedimen yang diperoleh dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label titik sampling. Selanjutnya sampel sedimen diambil sebanyak 1000 gram. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik berlabel. Pada lokasi yang sama dilakukan pengambilan sampel makrozoobenthos dengan *Ekman grab* ($25 \times 25 \text{ cm}^2$) 3 kali pengulangan, kemudian sampel benthos disaring dengan saringan standar berukuran 1 mm. Benthos dimasukkan dalam kantong plastik dan diawetkan dengan formalin 10% lalu dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium.

Untuk mengetahui kelimpahan makrozoobenthos digunakan rumus Odum (1993). Indeks Keragaman Jenis (H') makrozoobenthos menggunakan rumus Shannon-Wiener dalam Siagian (2005). Indeks Dominansi Jenis (C) digunakan untuk mengetahui jenis yang

mendominasi pada suatu kawasan dengan menggunakan rumus Simpson dalam Siagian (2005) Kemudian untuk mengetahui kandungan bahan organik pada sedimen digunakan prosedur yang mengacu pada (Mucha *et al*, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan Kuala Tanjung berada di Desa Kuala Tanjung, Kecamatan Sei Suka, Kabupaten Batubara, Provinsi Sumatera Utara. Desa Kuala Tanjung secara geografis berbatasan di sebelah utara Kecamatan Medang Deras, sebelah selatan Desa Kuala Indah, sebelah timur Selat Malaka dan sebelah Barat Kecamatan Air Putih.

Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan diukur secara *in situ* pada setiap stasiun penelitian sebanyak 3 kali pengulangan.

Tabel 1. Rata-Rata Parameter Kualitas Perairan Kuala Tanjung

Stasiun	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	Kec. arus (m/s)
1	32,3	7,8	31	0,24
2	33,03	7,9	30,3	0,27
3	30,46	7,8	29	0,33
Rata-rata	31,94	7,83	30,11	0,28

Sumber: Data Primer.

Secara umum rata-rata suhu yang diperoleh dari keseluruhan stasiun 31,94°C dapat dikatakan suhu perairan tersebut sudah berada diambang batas toleransi untuk keseimbangan benthos. Hal ini disebabkan karena suhu yang diperoleh sudah mendekati batas toleransi tertinggi untuk keseimbangan struktur populasi hewan

benthos yaitu mendekati 32°C (Prihatiningsih, 2004).

Bahan Organik

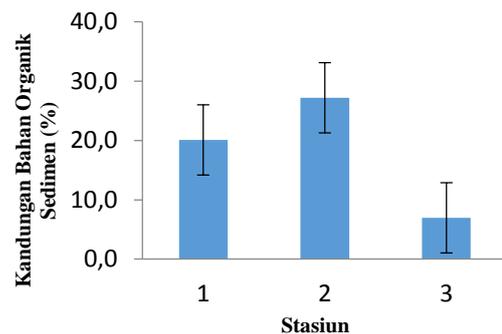
Hasil perhitungan persentase kandungan bahan organik pada setiap stasiun di perairan Kuala Tanjung seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Kandungan Bahan Organik (%) di Perairan Kuala Tanjung.

Stasiun	Sub. Stasiun			Rata-rata
	1	2	3	
1	23,21	18,60	18,43	20,08
2	27,36	33,40	20,72	27,16
3	4,08	5,38	11,45	6,97

Sumber: Data Primer.

Salah satu indikator kesuburan lingkungan yang ada di perairan laut adalah dengan mengetahui jumlah kandungan bahan organik di wilayah perairan tersebut. Kandungan bahan organik di perairan Kuala Tanjung yaitu berkisar 4,08% - 33,40% dengan rata-rata keseluruhan stasiun 18,07%.



Gambar 2. Kandungan Bahan Organik Pada Tiap Stasiun

Kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan rata-rata 27,16 %, Selanjutnya stasiun 1 dengan rata-

rata 20,08%. Pada stasiun 3 rata-rata kandungan bahan organik yaitu 6,97%. Tingginya kandungan bahan organik pada stasiun 1 dan 2 dikarenakan fraksi sedimen yang dominan adalah lumpur sedangkan pada stasiun 3 adalah pasir. Sesuai dengan pendapat Hawari *et al*, (2014) bahwa pada sedimen berpasir kandungan bahan organiknya lebih sedikit dibandingkan dengan lumpur.

Fraksi Sedimen

Hasil analisis fraksi sedimen pada masing-masing stasiun di perairan Kuala Tanjung menunjukkan bahwa sedimen didominasi oleh fraksi lumpur. Untuk melihat presentase fraksi sedimen pada semua stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Fraksi Sedimen di Perairan Kuala Tanjung

Stasiun	Fraksi Sedimen			Tipe Sedimen
	Kerikil (%)	Pasir (%)	Lumpur (%)	
1.1	0,08	19,05	80,27	Lumpur
1.2	0,11	37,62	62,27	Lumpur Berpasir
1.3	0,52	53,64	45,84	Pasir Berlumpur
2.1	0,84	31,34	67,72	Lumpur Berpasir
2.2	0,57	20,18	79,12	Lumpur
2.3	0,90	55,39	43,71	Pasir Berlumpur
3.1	14,72	61,78	23,70	Pasir Berlumpur
3.2	0,63	26,41	72,96	Lumpur Berpasir
3.3	16,41	69,43	34,17	Pasir Berlumpur

Sumber: Data Primer.

Hasil analisis fraksi sedimen yang ditemukan pada perairan Kuala Tanjung adalah relatif sedimen dengan ukuran butir yang lebih halus. Sesuai dengan analisis yang telah dilakukan bahwa fraksi sedimen yang dominan adalah lumpur dengan persentase 55%, kemudian pasir 41% dan kerikil 4%. Hal ini disebabkan karena wilayah

perairan Kuala Tanjung merupakan kawasan yang berada di Pantai Timur Sumatera yang gelombang dan kecepatan arusnya yang tenang, sehingga partikel sedimen yang berukuran halus akan bertahan dan menetap. Hal sesuai dengan pendapat Nugroho dan Basit (2014), adanya sedimen halus diendapkan pada arus dan gelombang benar-benar tenang, sedangkan sedimen berukuran kasar menunjukkan bahwa arus dan gelombang pada daerah itu relatif kuat, fraksi kasar umumnya diendapkan pada daerah terbuka yang berhubungan dengan laut lepas.

Jenis dan Kelimpahan

Makrozoobenthos

Hasil pengamatan jenis makrozoobenthos diperoleh 2 kelas yaitu Gastropoda dan Bivalva. Jumlah spesies yang ditemukan terdiri atas 9 spesies kelas gastropoda yaitu *Murex tribulus*, *N. echinatus*, *Terebra dimidiata*, *Mitrella ligula*, *Dimidiacus sp*, *Cantharus Subrubiginous*, *Planaxis sp*, *Fusinus Nicobaricus*, *Telescopium telescopium* sedangkan Bivalva terdiri atas 3 jenis yaitu *Donax sp*, *Atactudea sp*, *Soletellina sp*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Mitrella ligula*, dengan jumlah 13 individu dengan jumlah kelimpahan 208 ind/m². Berdasarkan kelas makrozoobenthos terbanyak ditemukan adalah dari kelas gastropoda yang biasanya di jumpai di berbagai jenis substrat dasar. Adaptasi gastropoda terhadap lingkungan yang berbeda ini biasanya ditandai dengan perbedaan bentuk cangkang dan cara makannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Tanjung (1995) bahwa gastropoda mempunyai kemampuan daya

adaptasi yang lebih tinggi dari hewan benthos lainnya. Hal ini di dukung oleh struktur tubuh, cangkang yang berbentuk kerucut yang dapat memperkecil daya hampasan ombak dan relatif dapat bergerak serta menempel pada substrat dimana mereka hidup.

Untuk melihat kelimpahan Makrozoobenthos pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.

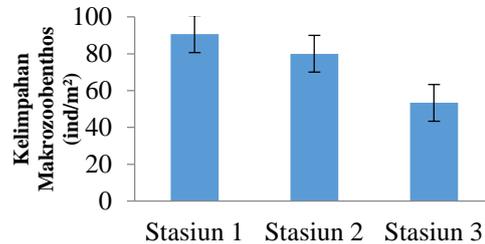
Tabel 4. Rata-Rata Kelimpahan (ind/m²) Makrozoobenthos di Perairan Kuala Tanjung.

Stasiun	Titik Sampling			Rata – rata
	1	2	3	
1	80	112	80	90,67
2	64	96	80	80
3	32	48	80	53,33

Sumber: Data Primer.

Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan kelimpahan tertinggi di temukan pada stasiun 1 yaitu dengan jumlah rata-rata 90,67 ind/m², di selanjutnya kelimpahan makrozoobenthos pada stasiun 2 dengan jumlah 80 ind/m², kemudian stasiun 3 dengan jumlah kelimpahan 53,33 ind/m². Hal ini berbanding lurus dengan jumlah kandungan bahan organik, semakin banyak bahan organik maka semakin tinggi kelimpahan makrozoobenthos. Kecuali pada stasiun 2 yang berada dikawasan pabrik kelapa sawit meskipun bahan organiknya paling tinggi tetapi kelimpahannya tidak terlalu tinggi diakibatkan sumber bahan organiknya berasal dari limbah industri kelapa sawit yang dapat mencemari lingkungan sesuai dengan pendapat Manurung (2004) bahwa limbah cair industri kelapa sawit mengandung senyawa organik dan

anorganik yang dapat mencemari lingkungan sekitar.



Gambar 3. Perbandingan rata-rata kelimpahan makrozoobenthos antar stasiun

Perbedaan kelimpahan makrozoobenthos pada ketiga stasiun dapat diketahui menggunakan Analisis *Oneway Anova*, berdasarkan uji anova tersebut perbedaan kelimpahan antar stasiun memiliki nilai *significant* 0,139 itu artinya nilai $P > 0,05$.

Indeks Keragaman, Dominansi, dan Keseragaman Makrozoobenthos

Hasil perhitungan rata-rata Indeks Keragaman Jenis (H'), Dominansi (C), dan Keseragaman (e) makrozoobenthos di perairan Pantai Kuala Tanjung pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Keragaman, Dominansi, dan Keseragaman di Perairan Kuala Tanjung.

Stasiun	Keragaman(H')	Dominansi(C)	Keseragaman(e)
1	2.58	0.19	0.57
2	1.67	0.37	0.39
3	2.32	0.24	0.47

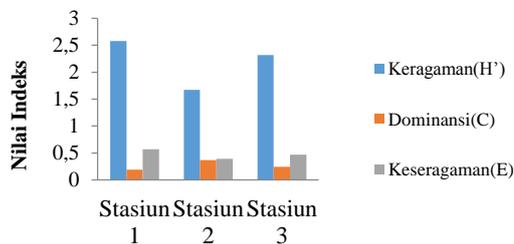
Sumber: Data Primer.

Dapat dilihat nilai indeks keseragaman (H') dari seluruh stasiun berkisar antara 1,67-2,58. Dimana nilai (H') yang diperoleh kurang dari 3. Apabila dilihat dari kriteria penilaian berdasarkan (Krebs

dalam Purwaningsih, 2000) maka dapat digolongkan kondisi perairan Kuala Tanjung tergolong tercemar sedang.

Nilai indeks dominansi (C) yang terdapat di perairan Kuala Tanjung berkisar 0,19-0,37. Berdasarkan data tersebut berarti perairan tidak ada mengalami gangguan lingkungan, dikarenakan tidak ada jenis yang mendominasi. Hal ini sependapat dengan Simpson dalam Kasry *et al* (2012) nilai C (indeks dominansi) jenis antara 0-1. Apabila nilai C mendekati nol berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai C mendekati 1 berarti ada jenis dominan muncul di perairan tersebut.

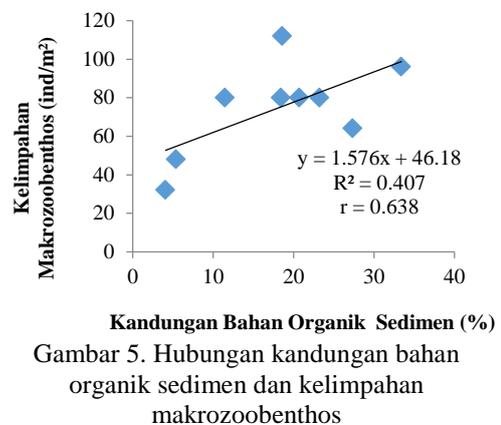
Nilai indeks keseragaman di perairan Kuala Tanjung yaitu berkisar antara 0,39-0,57. Berdasarkan data nilai (e) yang mendekati 0 maka perairan Kuala Tanjung dianggap tercemar. Hal ini sependapat dengan Abdullah *et al* (1989) menyatakan kriteria penilaian nilai Indeks keseragaman terletak antara 0 dan 1 bila nilai e =1, berarti perairan dianggap seimbang sedangkan nilai e mendekati 0, perairan dianggap tercemar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Indeks Keragaman (H'), (C) dan Keseragaman (e) Jenis Makrozoobenthos di Perairan Kuala Tanjung

Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan makrozoobenthos.

Hasil analisis regresi linier sederhana kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos (Gambar 5) pada kawasan perairan Kuala Tanjung diperoleh persamaan regresinya $y = 46,18 + 1,576x$ dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,407 serta koefisien korelasi (r) sebesar 0,638.



Berdasarkan persamaan tersebut diketahui pengaruh bahan organik terhadap kelimpahan makrozoobenthos sebesar 40,7% sementara 59,3% dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya yaitu fisika-kimia perairan meliputi oksigen terlarut, kecepatan arus dan substrat dasar. Artinya hubungan antara kandungan bahan organik dengan kelimpahan makrozoobenthos adalah sedang. Sesuai dengan pendapat Razak (1991) nilai koefisien korelasi 0,41-0,70 memiliki hubungan sedang. Menurut Ulfah *et al*, (2012) bahwa keberadaan hewan bentos pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen yang merupakan salah satu

sumber makanan bagi hewan bentos. Adapun faktor abiotik adalah fisika-kimia air yang diantaranya: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD) dan kimia (COD), kandungan nitrogen (N), kedalaman air dan substrat dasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi lingkungan perairan Kuala Tanjung termasuk kriteria tercemar sedang berdasarkan pengukuran parameter suhu yang sudah mendekati toleransi untuk keseimbangan makrozoobenthos dengan nilai indeks keragaman (H') berkisar 1,67-2,58 dan nilai indeks dominansi (C) berkisar 0,19-0,37 serta nilai keseragaman (e) berkisar 0,39-0,57.

Jumlah spesies yang ditemukan terdiri atas 9 spesies kelas gastropoda sedangkan Bivalva terdiri atas 3 jenis dengan kelimpahan berkisar 32-112 ind/m². Perbedaan kelimpahan makrozoobenthos pada ketiga stasiun tidak berbeda nyata. Perbedaan kandungan bahan organik sedimen antar stasiun berbeda sangat nyata.

Hubungan kandungan bahan organik sedimen terhadap kelimpahan makrozoobenthos sebesar 40,7% termasuk kriteria sedang.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor lingkungan lainnya yang mempengaruhi kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos serta partikel sedimen, meliputi fisika-kimia perairan seperti oksigen terlarut, arus, substrat dasar dan kandungan nutrisi di perairan Kuala Tanjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, C., I. P. Sedana., Y. B Sarjono., A. Muchtar. dan A. Emnur. 1989. *Evaluasi Kualitas Fisika, Kimia dan Biologi Sungai Siak sekitar PT Indah Kiat Pulp Perawang Riau*. Jurnal Penelitian Universitas Riau. 1 (2): 1-12
- Hawari, A., and B. Amin, Efriyeldi. 2014. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Pandan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan* 1.2.
- Kasry, A., N. Elfajri, R, dan R. Agustina, 2012. Penuntun Praktikum Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 51 halaman (tidak diterbitkan).
- Krebs, C. J. 1985. *Experimental Analysis of Distribution of Abundance*. Third edition. Newyork: Haper & Row Publisher.
- Manurung, R. (2004). Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Untuk Mengolah Limbah Sawit. *Universitas Sumatera Utara*.
- Marwan. 2013. Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Makrozoobenthos Sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 73 Hal (tidak diterbitkan)

- Mucha, A. P., M. T. S. D. Vasconcelos, and A. A. Bordalo. 2003. Microbenthic Community in the Douro Estuary Relation With Trace Metals and Natural Sediment Characteristic, Environment Pollution. 121: 160-180
- Nugroho, S.A dan A. Basit. 2014. Analisis Berdasarkan Ukuran Butir di Teluk Weda Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 229-240.
- Razak, A. 1991. Statitik Bidang Pendidikan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Siagian, M. 2005. Diktat Kuliah Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. 54 hal (tidak diterbitkan).
- Tanjung, A. 1995. Distribusi Makrozoobenthos di Zona Intertidal Selat Morong Kabupaten Bengkalis Riau. PUSLIT-UNRI. Pekanbaru. 27 hal (Tidak diterbitkan).
- Ulfah, Y. Widianingsih. dan M. Zainuri. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Journal of Marine Research*, 1(2): 188-196