

Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik di Muara Sungai Beringin, Semarang

Analysis of Sediment Texture and Organic Materials in Beringin River Estuary of Semarang

Laurentina Kiki Widiyasari^{1*}, Max Rudolf Muskananfolo¹, Arif Rahman¹

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan

Departemen Sumberdaya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

Email: kikiwidiya25@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Beringin merupakan salah satu sungai yang mengalir di Kota Semarang dan sering dijadikan sebagai jalur transportasi oleh warga sekitar untuk menangkap ikan dan jalur ke arah laut serta ke daerah mangrove. Kondisi ini akan berdampak terhadap kualitas perairan yang dapat mengakibatkan suatu pencemaran dan mempengaruhi makrozoobenthos yang hidup di dasar perairan dan dapat dijadikan sebagai bioindikator karena habitat hidupnya relatif menetap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi bahan organik dan tekstur sedimen di muara Sungai Beringin, Kota Semarang. Pengambilan sampel dilaksanakan pada tanggal bulan September tahun 2019 menggunakan teknik *purposive random sampling* dengan total 4 stasiun. Sampel yang diambil adalah substrat dasar perairan dan makrozoobenthos. Hasil penelitian menyatakan bahwa nilai fraksi *sand* berkisar antara 21,4 – 94,24 %, fraksi *silt* berkisar antara 0,12 – 1,2 % dan fraksi *clay* berkisar antara 5,56 – 71,88 %. Konsentrasi bahan organik berkisar antara 4,5 – 12,73 % dengan konsentrasi bahan organik tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan konsentrasi bahan organik terendah pada stasiun 1. Hubungan anatara bahan organik dan tekstur sedimen memiliki korelasi yang kuat.

Kata Kunci: Bahan Organik; Tekstur Sedimen; Makrozoobenthos; Sungai Beringin.

ABSTRACT

Beringin river is one of the rivers that flow in Semarang and used as a transport route by the villagers to catch fish and as a transport to the sea and to the mangrove area. This condition would affect the quality of water that could cause a contamination and affect to macrozoobenthos who lives in the bottom of water and can be made a bioindicator because his living habitat is relatively settled. The purpose was to find out the concentration of organic material and texture of sedimen. Sample collection was conducted in September 2019 using a random sampling technique with a total of 4 stations. The samples taken were the bottom substrate and macrozoobenthos. The results showed that the sand fraction ranged from 21.4 to 94.24 %, the silt fraction ranged from 0.12 to 1.2 % and clay fraction ranged from 5.56 to 71.88 %. The concentration of organic material ranged from 4.5 to 12.73 % with the highest concentration of organic material at the station 2, the lowest concentration of organic material at the station 1. The relationship between the organic material and texture of sediment has a fairly close correlation.

Keywords: Organic Material; Texture of Sediment; Macrozoobenthos; Beringin's Estuary.

PENDAHULUAN

Muara Sungai Beringin merupakan sungai yang alirannya melewati daerah pemukiman, perkotaan dan perindustrian sehingga mendapat banyak masukan dari limbah domestik rumah tangga dan kawasan perkotaan. Selain itu, Muara Sungai Beringin sering dimanfaatkan penduduk sekitar untuk berbagai aktivitas seperti jalur transportasi bagi nelayan untuk melaut, memancing dan sebagainya. Banyaknya aktivitas manusia dapat menyebabkan pencemaran perairan yang tinggi. Limbah yang terbawa arus berasal dari rumah tangga maupun industri dapat meningkatkan kandungan bahan organik. Substrat dasar perairan dapat mempengaruhi banyak sedikitnya jumlah kandungan bahan organik yang terkandung di dalamnya. Sedimen berpasir umumnya memiliki kandungan bahan organik lebih sedikit dibanding sedimen lumpur.

Bahan pencemar dalam perairan dapat memberikan dampak negatif bagi biota. Bahan pencemar yang terakumulasi akan mengendap dalam sedimen yang mampu memberikan ketersediaan makanan bagi organisme perairan. Organisme yang hidup di perairan seperti makrozoobenthos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya serta berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal tersebut tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan. Menurut Hadiputra dan Damayanti (2013), bahan pencemar yang terakumulasi di dalam sedimen berpotensi membahayakan organisme di dalamnya.

Potensi masuknya unsur pencemar atau polutan ke dalam sungai pada akhirnya berdampak pada menurunnya kualitas air dan sedimen di sungai tersebut. Air sungai menjadi keruh dan banyak sampah yang berada di sekitar sungai sehingga terjadi penumpukan sedimen yang kemudian berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme. Oleh karena itu dibutuhkan kajian mengenai konsentrasi bahan organik dan tekstur sedimen di Muara Sungai Beringin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi bahan organik dan tekstur sedimen di muara Sungai Beringin, Kota Semarang.

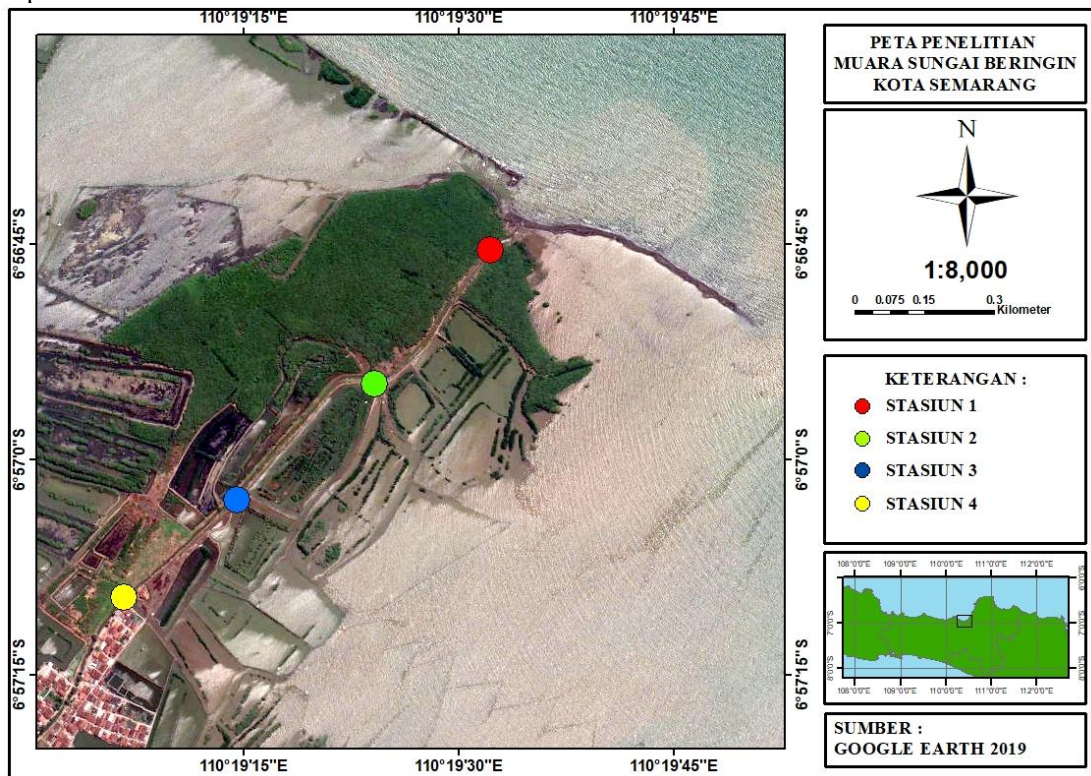
METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah sedimen dan air yang diambil dari muara Sungai Beringin, Kota Semarang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif (Munawaroh, 2015).

Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel

Penelitian dilakukan di Muara Sungai Beringin yang berada di sisi barat Kota Semarang. Muara ini dari hulu hingga hilir mengalir melewati tiga kecamatan, yakni bagian hulu berada pada Kecamatan Mijen, bagian tengah berada pada Kecamatan Ngaliyan dan bagian hilir berada pada Kecamatan Tugu lalu bermuara di Laut Jawa. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel sedimen dan air menggunakan *purposive sampling method* yang berdasarkan pertimbangan pada tiap stasiun dapat mewakili wilayah penelitian. Pengambilan sampel dilakukan tanpa pengulangan di 4 stasiun dengan masing – masing stasiun terdapat 3 titik. Alat yang digunakan adalah *Ekman Grab* dengan volume 3,5 liter. Pengujian bahan organik dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Analisis Data

Bahan Organik

Bahan organik diuji dengan menggunakan metode LOI (*Loss in Ignition*) dengan mengeringkan sedimen menggunakan cawan porselen selama 4 jam dengan suhu 550°C. Perhitungan kadar bahan organik dihitung dengan rumus (Putri *et al.*, 2016):

$$BOT = \frac{(Wt - C) - (Wa - C)}{Wt - C} \times 100$$

Keterangan:

- Wt : Berat total *crucible* dan sampel sebelum dibakar
 C : Berat *crucible* kosong
 Wa : Berat total *crucible* dan sampel setelah dibakar

Tekstur Sedimen

Analisis tekstur sedimen menggunakan metode Buchanan (1971). Langkah – langkah penentuan adalah sebagai berikut: sampel dikeringkan dengan suhu 220°C selama ± 4 jam lalu didinginkan; kemudian sampel dihaluskan. Melakukan penyaringan dengan menggunakan *Sieve Shaker* dengan *Sieve Net* berukuran 0,063 mm. Sampel yang lolos dikategorikan sebagai *silt* dan *clay*, sedangkan sampel yang tidak lolos disebut *sand*. Hasil pemipetan dihitung dalam beberapa rumus untuk menentukan persentase masing – masing fraksi sedimen.

- Persentase fraksi *sand* = $\frac{\text{Berat total (g)}}{25} \times 100\%$
- Berat fraksi *silt* = $(a - b) + (b - c) + (c - d) + (d - e)$
Persentase fraksi *silt* = $\frac{\text{Berat total fraksi lumpur (g)}}{25} \times 100\%$
- Persentase *clay* = 100 % – %fraksi *sand* – %fraksi *silt*

Analisis Hubungan

Analisis yang digunakan untuk menentukan hubungan antara tekstur sedimen dan bahan organik yaitu analisis PCA menggunakan aplikasi Minitab 18 dan regresi menggunakan Ms. Excel 2013. Variabel tekstur sedimen yang digunakan adalah fraksi *clay* dan *silt*. Hal ini dikarenakan komposisi *silt* dan *clay* lebih dominan. Analisis yang digunakan adalah PCA (*Principal Component Analysis*) untuk mengubah bentuk sejumlah variable berkorelasi tanpa mengurangi atau mengurangi informasi yang ada di dalamnya. Menurut Hendro *et.al.*, (2012), tujuan analisis PCA untuk mereduksi variable yang ada menjadi lebih sedikit tanpa harus kehilangan informasi yang termuat dalam data asli. Selanjutnya, dilakukan analisis regresi untuk mengetahui adanya hubungan antara dua variabel yaitu bahan organik dan tekstur sedimen. Analisis regresi yang digunakan adalah regresi linier. Menurut Pamuji (2015), dalam analisis regresi yang perlu diperhatikan adalah nilai r (koefisien korelasi) yaitu ukuran linier peubah x dan y. Nilai r berkisar antara (-1) sampai (+1). Jika nilai r mendekati (-1) atau mendekati (+1) maka x dan y memiliki nilai korelasi linier sempurna, sedangkan jika r = 0 maka x dan y tidak memiliki korelasi linier.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Sedimen

Berdasarkan dari hasil perhitungan persentase dan tipe tekstur sedimen pada tiap stasiun di Muara Sungai Beringin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase dan Tipe Tekstur Sedimen pada Tiap Stasiun di Muara Sungai Beringin

Stasiun	Fraksi Sedimen			Tipe Tekstur
	<i>Sand</i>	<i>Silt</i>	<i>Clay</i>	
I	79,52	0,17	20,31	Lempung Liat Berpasir
II	35,25	0,85	63,89	Liat
III	60,56	0,47	38,97	Liat berpasir
IV	75,37	0,39	24,24	Lempung Liat Berpasir

Hasil tekstur sedimen yang diperoleh yaitu fraksi *sand* berkisar antara 21,4 – 94,24 %, fraksi *silt* berkisar antara 0,12 – 1,2 % dan fraksi *clay* berkisar antara 5,56 – 71,88%. Tekstur sedimen yang diperoleh pada stasiun 1 dan 4 termasuk dalam tipe lempung liat berpasir. Hal ini diduga karena adanya pengaruh kecepatan arus, kedalaman dan pola arus di stasiun 1 dan 4. Sedangkan, pada stasiun 2 termasuk dalam tipe liat karena dan stasiun 3 termasuk dalam tipe liat berpasir. Menurut Astrini *et al.*, (2014) tipe substrat dasar muara pada umumnya berupa lumpur (*silt*) dan liat (*clay*). Substrat yang berupa lumpur menunjukkan bahwa di daerah muara mempunyai tingkat sedimentasi yang cukup tinggi. Sedimen ini berasal dari daerah hulu sungai yang membawa material tanah daratan yang tererosi menuju ke bagian hilir.

Bahan Organik

Hasil analisis kandungan bahan organik di Muara Sungai Beringin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Bahan Organik Muara Sungai Beringin, Semarang

Stasiun	Bahan Organik	Kategori
I	5,22	Rendah
II	9,46	Sedang
III	6,83	Rendah
IV	5,91	Rendah

Hasil bahan organik yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan rata – rata persentase setiap pengulangan bahan organik di tiga titik di masing – masing stasiun. Terjadi fluktuasi data yang ditunjukkan pada pengulangan di stasiun 2 – 4. Konsentrasi bahan organik tertinggi ada pada stasiun 2 titik kedua sebesar 12,73 % termasuk dalam kategori sedang dan konsentrasi terendah ada pada stasiun 1 titik pertama sebesar 4,5 % termasuk kategori rendah. Stasiun 2 berada di dekat mangrove yang cenderung memiliki tekstur substrat berupa liat sehingga kandungan bahan organik pada stasiun 2 cukup tinggi. Menurut Kinasih (2015) perairan yang berada di dekat mangrove memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya. Kandungan fraksi liat pada daerah ini cukup tinggi sehingga memungkinkan kandungan bahan organik di wilayah ini cukup tinggi juga.

Parameter Fisika dan Kimia

Hasil pengukuran fisika dan kimia perairan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Fisika dan Kimia

Keterangan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Kedalaman (cm)	74-93	61-121	70-90	30-39
Arus (m/s)	0,1-0,2	0-0,03	0-0,01	0
Suhu (°C)	28-29,5	29	28-32	28-29
Salinitas (‰)	35	34	36	35
pH	8	8	8	8

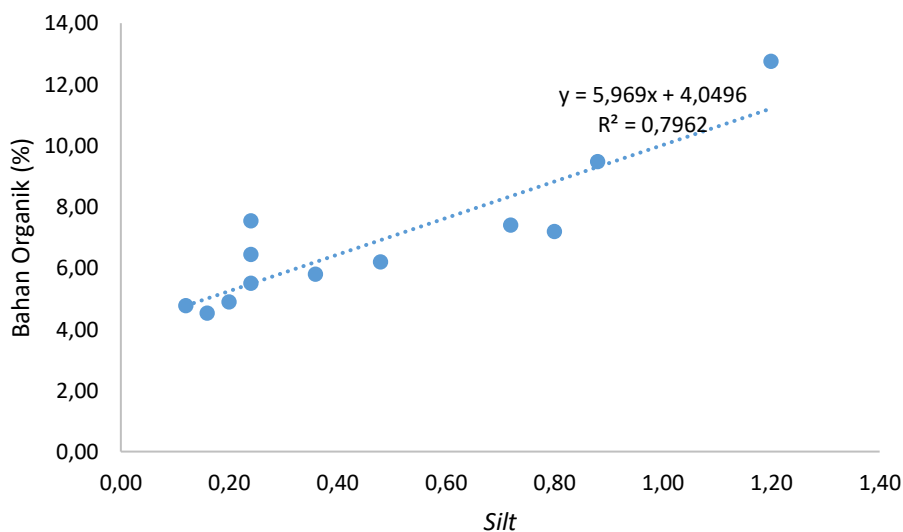
Berdasarkan pengukuran parameter fisika kimia, kedalaman tertinggi berada pada stasiun 2 titik 2 yaitu 121 cm dan kedalaman terendah pada stasiun 4 titik 3 yaitu 30 cm. kedalaman suatu perairan akan mempengaruhi jumlah jenis, individu serta pola distribusi makrozoobenthos. Makrozoobenthos yang hidup di tempat yang dangkal cenderung beranekaragam jenisnya. Menurut Mingawati (2013) perairan dangkal cenderung memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan yang lebih dalam.

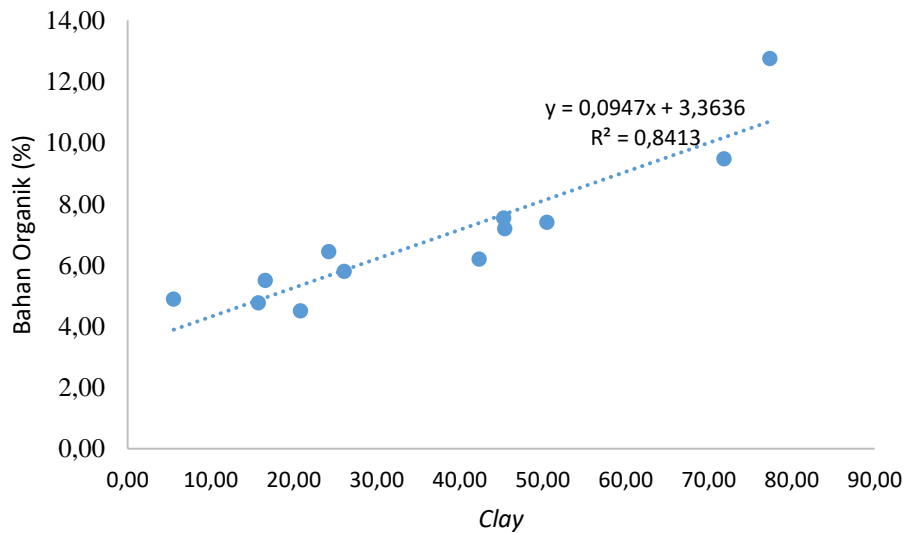
Nilai kecepatan arus tertinggi berada pada stasiun 1 dengan rata – rata 0,1 m/s dan kecepatan arus terendah pada stasiun 4 yaitu 0 m/s. Kecepatan arus di Muara Sungai Beringin termasuk dalam perairan dengan arus lambat dan sedang (Mason, 1993). Partikel yang mengendap di dalam badan perairan bergantung pada arus air. Jika arusnya kuat, maka partikel yang mengendap berukuran besar sedangkan jika arusnya lambat, partikel yang mengendap akan memiliki ukuran yang lebih kecil. Menurut Simanjuntak *et al.*, (2018) pengendapan partikel di dasar perairan tergantung pada arus air. Jika arus air kuat, partikel yang mengendap berukuran besar dan jika arus air lambat partikel yang mengendap akan memiliki ukuran yang lebih kecil. Kisaran suhu yang diperoleh berkisar antara 28°C – 32°C. Menurut Fadillah *et al.*, (2016) kisaran suhu perairan yang optimal untuk pertumbuhan bentos antara 20°C – 30°C.

Salinitas yang diperoleh berkisar antara 34 ‰ – 36 ‰. Nilai ini termasuk tinggi terutama pada stasiun 4 yang cenderung lebih ke arah sungai dekat dengan pemukiman. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh curah hujan yang tidak menentu yang sedang berlangsung pada musim peralihan. Menurut Wijayanto *et al.*, (2015) nilai salinitas yang diperoleh salah satu faktornya karena musim hujan di lokasi penelitian.

Kisaran nilai pH yang diperoleh yaitu sama di tiap stasiun sebesar 8. Nilai ini termasuk ke dalam kategori masih dapat ditoleransi bagi kehidupan makrozoobenthos. Menurut Sinambela dan Sipayung (2015) umumnya sebagian besar dari biota, sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7 – 8,5. Namun, perairan dengan pH 6 – 9 merupakan perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada di dalam perairan menjadi mineral – mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton.

Analisis Regresi

**Gambar 1.** Hubungan Bahan Organik dengan Silt



Gambar 2. Hubungan Bahan Organik dengan Clay

Berdasarkan grafik analisis regresi tentang hubungan bahan organik dengan *silt* dapat dilihat bahwa nilai r sebesar 0,7962 maka memiliki korelasi kuat sama dengan nilai r pada regresi bahan organik dengan *clay* sebesar 0,8413 dimana memiliki korelasi kuat (Gambar 2).

KESIMPULAN

Jenis tekstur sedimen yang terdapat di Muara Sungai Beringin, Semarang didominasi oleh silt dan clay. Kandungan bahan organik pada stasiun 2 termasuk dalam kategori sedang, namun pada stasiun 1,3 dan 4 termasuk dalam kategori rendah. Hubungan bahan organik dengan silt memiliki korelasi yang kuat. Hubungan bahan organik dengan clay memiliki korelasi yang kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Prof. Dr. Ir. Djoko Suprpto DEA dan Dr. Ir. Haeruddin, M. Si yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis. Kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astrini, A. D. R., M. Yusuf dan S. Adi. 2014. Kondisi Perairan terhadap Struktur Komunitas Makrozoobentos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal of Marine Research*. 3(1): 27-36.
- Buchanan, J. B. 1971. *Sediment Analysis*. In Home and McIntyre. *Method of Study of Marine Benthos*. Blackel Scientific Publication, London.
- Fadillah, N. Patana dan M. Dalimunthe. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Indikator Perubahan Kualitas Perairan di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Aquacoastmarine*. 11(1).
- Hendro, G., T. B. Adji dan N. A. Setiawan. 2012. Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) untuk Mereduksi Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner. *Semin. Nas. ScrETec*.1-5.
- Kinasih, A. R. N., P. W. Purnomo dan Ruswahyuni. 2015. Analisis Hubungan Tekstur Sedimen dengan Bahan Organik, Logam Berat (Pb dan Cd) dan Makrozoobentos di Sungai Betahlwang, Demak. *Maquares Journal*. 4(3): 99-107.
- Mason, C. F. 1993. *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Scientific and Technical, New York.
- Minggawati, I. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Rawa Banjiran Sungai Rungan, Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(2): 64-67.
- Munawaroh, U. 2015. Terpaan Berita Kriminal Geng Motor di Surat Kabar Harian Samarinda Pos (Sapos) dalam Menumbuhkan Kewaspadaan Masyarakat di Samarinda (Studi pada Masyarakat Perumahan Puri Indah RT 02 Kelurahan Sungai Kapih). *E – Journal Ilmu Komunikasi*. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Universitas Mulawarman, Samarinda. 3 (2): 293- 305.
- Pamuji, A., M. R. Muskananfola dan C. A'in. 2015. Pengaruh Sedimentasi terhadap Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Betahwalang Kabupaten Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. 10(2): 129-135.
- Putri, A. M. S., Suryanti dan N. Widyorini. 2016. Hubungan Tekstur Sedimen dengan Kandungan Bahan Organik dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang. *Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. 12 (1): 75 – 80.

Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik di Muara Sungai Beringin, Semarang

- Simanjuntak, S. L., M. R. Muskananfola dan W. T. Taufani. 2018. Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik Terhadap Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Jajar, Demak. *Journal of Maquares*. 7(4): 423 – 430.
- Sinambela, M. dan M. Sipayung. 2015. Makrozoobentos dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biosains*. 1(2): 44-50.
- Wijayanto A., P. W. Purnomo dan Suryanti. 2015. Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Bahan Organik Total, Nitrat, Fosfat dan Klorofil-A di Sungai Jajar Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(3): 76-83.
- Wilhm, J. L. dan T. C. Doris. 1986. Biological Parameter for water quality Criteria. *Bio. Science*: 18
- Soemodihardjo, S., O.S.R. Ongkosongo dan Abdullah. 1986. “Pemikiran Awal Kriteria Penentuan Jalur Hijau Hutan Mangrove”. Diskusi Panel Daya Guna dan Batas Lebar Jalur Hijau Hutan Mangrove. LIPI-Program MAB Indonesia.
- Suyarso. 2019. Teknik Eksplorasi Sumber Daya Pesisir (Terumbu Karang dan Mangrove) Berbasis Geospasial. ANDI (Anggota IKAPI): Yogyakarta.
- Syamsu, I. F., S. Wahwakhi, A. Z. Nugraha dan C. T. Nugraheni. 2018. Study of Land Cover Change in the Mangrove Ecosystem of the East Coast of Surabaya. *Media Konservasi*. 23(2): 122–131. DOI: <https://doi.org/10.29244/medkon.23.2.122-131>
- Tanaka, K. dan P. S. Choo. 2000. Influences of Nutrient Outwelling from the Mangrove Swamp on The Distribution of Phytoplankton in The Matang Mangrove Estuary, Malaysia. *Journal of Oceanography*. 56(1), 69–78. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1011114608536>
- Thakur, R. K., R. Jindal, U. B. Singh dan A. S. Ahluwalia. 2013. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators. *Environmental Monitoring and Assessment*. 185(10): 8355–8373. DOI; <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3178-3>
- Wardhana, W. 2003. Teknik Sampling, Pengawetan, dan Analisis Plankton. Pelatihan Teknik Sampling Dan Identifikasi Plankton.
- Ye, Y. Y., Y. Luo, Y. Wang, M. Lin, P. Xiang dan M. A. Ashraf. 2017. Relation between diversity of phytoplankton and environmental factors in waters around Nanri Island. *Applied Ecology and Environmental Research*. 15(3): 241–252. DOI: https://doi.org/10.15666/aeer/1503_241252