

HUBUNGAN ZAT HARA (HNO₃ DAN PO₄) SEDIMEN TERHADAP KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS DI SUNGAI BANJIR KANAL BARAT, SEMARANG

Relationship between Sediment Fertility and Macrozoobenthos Abundance and Diversity in the Banjir Kanal Barat River, Semarang

Febio Ariawan, Haeruddin, Arif Rahman

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : febioa97@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Banjir Kanal Barat membutuhkan perhatian serius dari berbagai elemen masyarakat, dikarenakan sungai ini banyak digunakan oleh masyarakat. Kandungan nutrisi yang ada di sedimen berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos jika semakin berlimpah dan beranekaragam maka sungai itu memiliki kesuburan yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tekstur, konsentrasi nitrat dan fosfat pada sedimen, kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos serta hubungan antara kesuburan pada sedimen dengan kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019 menggunakan teknik purposive sampling dengan total 5 stasiun. Sampel yang diambil berupa sedimen dan makrozoobentos. Metode penentuan sedimen menggunakan metode pipet, nitrat fosfat menggunakan spektrofotometri, untuk mengetahui hubungan antara kesuburan dengan kelimpahan dan keanekaragaman menggunakan metode PCA. Hasil penelitian yang telah dilakukan menerangkan bahwa fraksi pasir berkisar 10,84-92,04%; fraksi silt berkisar antara 0-70%; fraksi clay berkisar antara 2,80-25,48%. Genus makrozoobentos yang ditemukan dikelompokkan menjadi 2 kelas yaitu: Gastropoda (*Afropomus* sp., *Melanoides* sp., *Terebia* sp., *Terebra* sp., *Urosalpinx* sp.) dan Bivalvia (*Anadara* sp., *Corbicula* sp., *Leiosolenus* sp.). Keanekaragaman jenis makrozoobentos berkisar antara 0,45-1,96 dan termasuk dalam kategori rendah. Kelimpahan individu berkisar antara 15200-42800 ind/m³ dan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun IV dan stasiun II merupakan kelimpahan terendah. Konsentrasi nitrat dan fosfat sedimen berkisar antara 0,04-0,60 mg/l untuk nitrat lalu konsentrasi fosfat berkisar antara 0,03-1,33 mg/l. Analisis PCA menyatakan konsentrasi nitrat pada sedimen berpengaruh terhadap makrozoobentos. konsentrasi nitrat di sedimen cukup berpengaruh dengan keanekaragaman jenis dan kelimpahan makrozoobentos yang ada di perairan, dan memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,99 dan 0,87.

Kata Kunci: Tekstur Sedimen; Kesuburan; Nitrat; Fosfat; Makrozoobentos; Sungai Banjir Kanal Barat; Semarang

ABSTRACT

*The Banjir Kanal Barat River needs serious attention from various elements of the community, because the river is widely used by the community. Nutrient content in sediments affects the diversity and abundance of macrozoobenthos. The concentration of nitrate and phosphate in the sediment are used phytoplankton, phytoplankton is benthic food. macrozoobenthos is a bioindicator of water, if it is more abundant and diverse, the river has high fertility. The purpose of this study was to determine the texture, nitrate and phosphate concentrations in sediments, abundance and diversity of macrozoobenthos and the relationship between fertility in sediments with abundance and diversity of macrozoobenthos in the West Flood River Canal, Semarang. This research was conducted in April-May 2019 using a purposive sampling technique with a total of 5 stations. Samples taken in the form of sediments and macrozoobenthos. The results of the research that have been done explained that the sand fraction ranged from 10.84 to 92.04%; silt fraction ranges from 0-70%; clay fraction ranged from 2.80-25.48%. The macrozoobenthos genus found was classified into 2 classes, namely: Gastropods (*Afropomus* sp., *Melanoides* sp., *Terebia* sp., *Terebra* sp., *Urosalpinx* sp.) And Bivalvia (*Anadara* sp., *Corbicula* sp., *Leiosolenus* sp.). Diversity of macrozoobenthos types ranged from 0.45 to 1.96 and included in the low category. Individual abundances ranged from 15200 to 42800 ind / m³ and the highest abundances were at station IV and station II was the lowest abundance. Nitrate and phosphate sediment concentrations ranged from 0,04 to 0,60 mg / l for nitrates and then phosphate concentrations ranged from 0,03 to 1,33 mg / l. PCA analysis resulted that the concentration of nitrate in the sediment affected macrozoobenthos. Nitrate concentration in sediments is quite influential with the diversity of species and abundance of macrozoobenthos in the water, and has a correlation coefficient of 0,99 and 0,87.*

Key Words: Macrozoobenthos; Texture Sediment; Fertility; Nitrates; Phosphates; Banjir Kanal Barat River

1. Pendahuluan

Semarang salah satu kota yang banyak memiliki ruang - ruang kota yang pertumbuhannya berawal dari kawasan perkembangan kawasan koridor sungai, hal ini berkaitan dengan peran Kota Semarang sebagai kota pelabuhan besar pada masa lalu dimana sungai dan koridornya berpengaruh besar dalam mendukung aktivitas masyarakat perdagangan. Sungai Banjir Kanal Barat membutuhkan perhatian serius dari berbagai elemen masyarakat, hal ini dikarenakan sungai ini banyak digunakan oleh masyarakat untuk sektor perikanan seperti penangkapan. Oleh karena sungai ini perlu dijaga agar tidak tercemar. Pentingnya menjaga kesuburan sungai tersebut karena banyaknya biota yang hidup di sungai tersebut seperti ikan, makrozoobentos, dan lain-lain. Sedimen berperan penting untuk menyuplai zat hara agar biota di dalamnya mendapat pakan yang cukup. Oleh karena itu diperlukan pengukuran kandungan zat hara yang ada di sedimen seperti nitrat (HNO_3^-) dan fosfat (PO_4^-), dan melihat persebaran makrozoobentos yang ada di Sungai Banjir Kanal Barat.

Menurut Dawud *et al.*, (2016), perairan secara alami mengandung berbagai mineral dan senyawa - senyawa kimia yang sangat penting bagi kelangsungan dan keseimbangan perairan maupun ekosistem secara umum. Air sungai dapat digunakan untuk pendistribusian sumberdaya alam seperti, mineral, air bersih untuk manusia atau biota yang ada didalam perairan tersebut. Sedimen berperan penting untuk menyediakan zat hara agar distribusi energi dapat meningkatkan kesuburan di perairan tersebut. Makrozoobentos merupakan hewan invertebrata yang hidup didasar perairan. Oleh karena itu komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos yang hidup dalam sungai merupakan hasil adaptasinya terhadap perubahan kualitas air yang terjadi didalam sungai tersebut (Iswanti *et al.*, 2012). berdasarkan penelitian Tungka *et al.*, (2016) diketahui bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat yang berada di sedimen Banjir Kanal Barat cukup tinggi dimana berkisar 0,80-2,20 mg/l dan 0,049-0,164 mg/l, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungannya.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui tekstur sedimen, konsentrasi nitrat dan fosfat pada sedimen, kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos dan mengetahui hubungan antara kesuburan sedimen terhadap komposisi makrozoobentos yang ada di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian ini adalah sedimen dan makrozoobentos serta sampel air untuk pengamatan kualitas perairan yang meliputi parameter fisika dan kimia yang diambil dari lokasi penelitian , Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang pada tanggal 10 April 2019. Kualitas air yang diukur yaitu oksigen terlarut (DO), temperature menggunakan termometer air raksa, kecepatan arus menggunakan bola arus, salinitas menggunakan *Xalinometer* dan pH menggunakan kertas pH universal. Lokasi pengambilan sampel ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada lima stasiun yang terdiri dari 3 titik yang mewakili badan perairan. Stasiun satu terletak pada Bendungan Simongan, stasiun dua dan stasiun tiga berdekatan daerah perumahan warga dan tempat kegiatan sehari-hari seperti mandi dan mencuci baju di sungai, stasiun empat ± 500 m dari daerah pengerukan, dan stasiun lima berada pada muara sungai yang menuju Pantai Marina. Pengambilan sampel dimulai pukul 06.00 WIB. Analisis nitrat dan fosfat pada sedimen dilakukan di Balai Pengujian dan Peralatan, Sronдол, Semarang, menggunakan uji spektrofotometri. Identifikasi makrozoobentos dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan (PSDIL), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Pengambilan sampel sedimen sebanyak 500 ml tiap titik dengan menggunakan *sediment grab*, lalu diletakkan pada plastic ziper untuk dilakukan analisis nitrat, fosfat, dan tekstur sedimen. Sampel makrozoobentos di ambil menggunakan *sediment grab* lalu di pisahkan dari sedimennya kemudian diletakkan pada botol biota dandiberi formalin 10% dan *Rose Bengale* 2-3 tetes. Setelah itu di identifikasi menggunakan buku identifikasi makrozoobentos dan *website Choncology.be*. Deskripsi lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Perhitungan Kelimpahan Makrozoobentos

Rumus kelimpahan makrozoobentos dihitung berdasarkan jumlah individu persatuan luas (ind/m^3) dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993) yaitu:

$$K = (a \times 1.000.000)/b$$

Keterangan :

K : kelimpahan jenis ($\text{individu}/\text{m}^3$)

a : Jumlah makrozoobentos yang tersaring (ind)

b : Volume bukaan alat (cm^3)

(nilai 1.000.000 adalah konversi dari cm^3 ke m^3)

Analisis Data

Analisis struktur komunitas makrozoobentos dapat dihitung dengan menggunakan formula:

a. Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman perfiton dihitung berdasarkan rumus Shannon-Wiener (H')

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dimana:

H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiever (H') P_i : n_i/N , jumlah jenis ke-i per jumlah total seluruh jenis

b. Indeks Keseragaman

Indeks Keseragaman spesies menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

e : Keseragaman genus (evenness)

H' : indeks keanekaragaman

S : Jumlah total genus

Menurut Meiriyani et al. (2011), kisaran nilai indeks keseragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$0 < e < 0,4$: Keseragaman jenis rendah.

$0,4 \leq e \leq 0,6$: Keseragaman jenis sedang;

$0,6 < e < 1$: Keseragaman jenis tinggi.

Indeks Dominansi

Indeks Dominansi menggunakan rumus sebagai berikut:

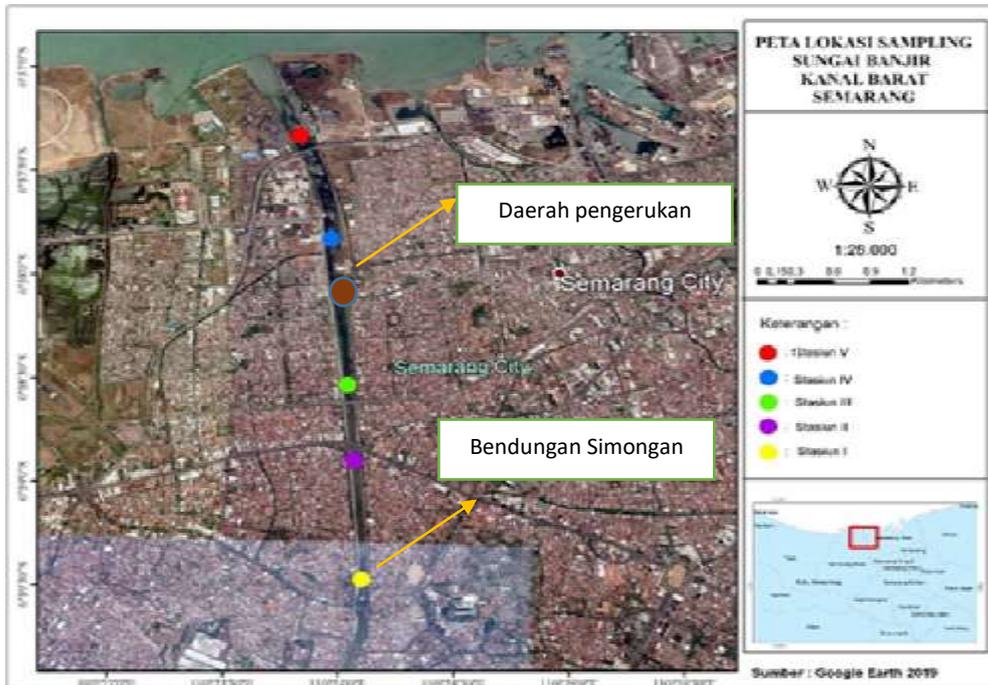
$$C = (P_i)^2$$

Dimana:

N_i : Jumlah individu genus ke-i

N : Jumlah total individu

Menurut Odum (1993), apabila nilai C mendekati 0 hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti nilai e yang besar (mendekati 1), sedangkan apabila nilai C mendekati 1 berarti terjadi dominansi jenis tertentu.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Sungai Banjir Kanal Barat

PCA

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Principal Component Analysis. Analisa ini digunakan untuk mengubah bentuk sejumlah variabel berkorelasi menjadi beberapa variabel yang berdiri sendiri atau tidak berkorelasi tanpa mengurangi atau mengilangkan informasi yang ada didalamnya. Menurut Hendro et al., (2012), Analisa ini juga digunakan oleh Schaduw et al., (2018), untuk melihat hubungan antar stasiun pengamatan penelitian berdasarkan dimensi ekologi, sosek, dan kelembagaan serta variabel yang diukur digunakan PCA merupakan metode statistik dekriptif yang bertujuan menyajikan informasi maksimum suatu matriks data dalam bentuk grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tekstur Sedimen

Hasil rata-rata perhitungan pengulangan tekstur sedimen di Sungai Banjir Kanal Barat disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase setiap pengulangan pada 5 stasiun Sungai Banjir Kanal Barat didominasi oleh pasir berlempung. Nilai fraksi pasir berkisar pada 17,08-90,04% sedangkan fraksi *silt* berkisar pada nilai 6-63,33%, lalu untuk fraksi *clay* berkisar pada nilai 2,66-21,85%. berdasarkan hasil rata-rata tiap stasiun menunjukkan bahwa stasiun satu memiliki karakteristik pasir, stasiun dua dan stasiun ketiga memiliki karakteristik pasir berlempung, stasiun empat memiliki karakteristik sedimen berupa lempung liat, dan stasiun lima memiliki karakteristik sedimen lempung berdebu.

Tabel 1. Tekstur Sedimen di Sungai Banjir Kanal Barat

Stasiun	Nilai			Keterangan
	<i>Sand</i>	<i>Silt</i>	<i>Clay</i>	
I	90,04	7,29	2,66	Pasir
II	85,44	6	8,56	Pasir berlempung
III	77,92	6,08	6,08	Pasir Berlempung
IV	44,81	33,33	21,85	Lempung Liat
V	17,08	63,33	19,58	Lempung Berdebu

Nitrat

Hasil rata-rata konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang disajikan pada Tabel 2. Tabel 2. menunjukkan rata-rata konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat berkisar 0,060 – 0,600, sedangkan konsentrasi tertinggi pada stasiun II yaitu 0,600 mg/l karena aliran limbah domestic dari masyarakat ada di sekitar stasiun II, setelah stasiun II konsentrasi nitrat semakin menurun, nitrat terkandung rata-rata paling rendahnya pada stasiun V adalah 0,04 mg/l, menurut baku mutu konsentrasi nitrat yang baik untuk kelangsungan hidup biota adalah 0,008 mg/l.

Tabel 2. Konsentrasi Nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat

Stasiun	Konsentrasi (mg/l) ± Standar Deviasi	Baku Mutu (Patty, 2015)
I	0,06 ± 0,01	Tinggi
II	0,60 ± 0,07	Tinggi
III	0,46 ± 0,36	Tinggi
IV	0,22 ± 0,23	Tinggi
V	0,04 ± 0,04	Tinggi

Fosfat

Hasil rata-rata nilai konsentrasi fosfat pada Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang disajikan pada Tabel 3. Tabel 3. menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata kandungan fosfat yang ada di sedimen banjir kanal barat adalah kandungan yang tinggi sedangkan menurut baku mutu fosfat yang boleh terkandung dan baik untuk kelangsungan hidup organisme adalah 0,015, konsentrasi terendah fosfat pada sedimen Sungai Banjir Kanal Barat adalah pada stasiun 1 yaitu 0,03 mg/l, sedangkan konsentrasi tertingginya berada di stasiun II dengan nilai 1,33 mg/l.

Tabel 3. Konsentrasi fosfat pada Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang

Stasiun	Konsentrasi ± Standar Deviasi	Baku mutu (Patty, 2015)
I	0,03 ± 0,02	Tinggi
II	1,33 ± 0,75	Tinggi
III	0,26 ± 0,04	Tinggi
IV	1,03 ± 0,41	Tinggi
V	1,28 ± 0,41	Tinggi

Struktur Komunitas Makrozoobentos

Hasil perhitungan indeks pada makrozoobentos antara lain, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi disajikan pada tabel 4. Kelimpahan tertinggi diperoleh oleh spesies *Melanoides* sp. sebesar 218.800 ind/m³, lalu kelimpahan terendah didapat spesies dari 2 kelas yaitu gastropoda terdiri dari *Afropomus* sp. dan *Urosalpinx* sp., sedangkan kelas bivalvia dari *Corbicula* sp. dan *Mytilus* sp. dengan nilai kelimpahan masing-masingnya sama dengan 400 ind/m³. Berdasarkan hasil penelitian untuk hasil perhitungan indeks makrozoobentos diketahui bahwa nilai tertinggi indeks keanekaragaman di peroleh 1,96 pada stasiun II, sedangkan nilai tertinggi pada indeks keseragaman dimiliki oleh stasiun II sebesar 0,94, untuk indeks dominasinya diperoleh angka sebesar 0,90 dari stasiun V. sebaliknya nilai terendah indeks keanekaragaman sebesar 0,45 oleh stasiun V, untuk indeks keseragaman terendahnya adalah 0,21 dari stasiun V, lalu untuk indeks dominasi terendahnya dari stasiun II yaitu 0,46.

Tabel 4. Indeks Kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominasi makrozoobentos

Stasiun	Kelimpahan	H'	E	C
I	30.800	0,56	0,27	0,74
II	15.200	1,96	0,94	0,46
III	22.800	1,65	0,79	0,57
IV	42.800	1,09	0,52	0,74
V	40.800	0,45	0,21	0,90

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran kualitas perairan (parameter fisika dan kimia) dapat digunakan untuk pertimbangan terhadap nilai kandungan nitrat fosfat, kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos yang ada di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Pengukuran Kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter Kualitas Perairan

Keterangan	I	II	III	IV	V
Arus (m/s)	0,5 ± 0	0,33 ± 0	0,44 ± 0,09	0,44 ± 0,09	0,38 ± 0,26
Kedalaman (cm)	56 ± 11,53	35 ± 8,88	51 ± 4,35	64,66 ± 22,03	61 ± 16,82
Kecerahan (cm)	13,5 ± 3,46	12,5 ± 9,17	18,16 ± 4,01	12 ± 5,22	10,33 ± 6,21
Suhu (°C)	24 ± 0	24 ± 0	23,33 ± 0,57	23 ± 0	24,33 ± 2,30
pH	8 ± 0	8 ± 0	7 ± 0	7 ± 0	7 ± 0
DO (mg/l)	8,93 ± 3,84	16,8 ± 0,91	7,6 ± 1,83	13,6 ± 2,50	11,46 ± 3,55
Salinitas Air (ppm)	0	0	0	8 ± 0	26 ± 0

Salinitas Sedimen (ppm)	0	0	0	3 ± 0	11 ± 0
pH Sedimen	5 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0

Hasil pengukuran rata-rata kualitas perairan yang diperoleh adalah untuk parameter kedalaman stasiun I adalah 56 cm, Stasiun II adalah 35 cm, Stasiun III adalah 51 cm, stasiun IV adalah 64,66 cm dan stasiun V adalah 61 cm. nilai arus perairan pada stasiun I adalah 0,5 m/s, stasiun II adalah 0,33 m/s, stasiun III adalah 51 m/s, stasiun IV adalah 0,44 m/s, sedangkan untuk stasiun V adalah 0,38 m/s. nilai kecerahan pada stasiun I adalah 13,5 cm, stasiun II adalah 12,5 cm, stasiun III adalah 18.16 cm, stasiun IV adalah 12, dan stasiun V ada 10,33 cm. parameter suhu perairan untuk stasiun I bernilai 24°C, stasiun II adalah 24°C, stasiun III adalah 23,33°C, stasiun IV adalah 23°C, dan stasiun V adalah 24,33°C. Nilai kandungan pH perairan yang didapat dari kelima stasiun berkisar 7-8. Nilai DO pada stasiun I adalah 8,93 mg/l, Stasiun II adalah 16.8 mg/l, Stasiun III adalah 7.6 mg/l, stasiun IV adalah 13.6 mg/l dan stasiun V adalah 8 mg/l. Nilai salinitas air yang didapat berkisar dari 0-26 ppm, dimana nilai salinitas tertinggi berada di muara yaitu stasiun V, dan salinitas sedimen berkisar pada nilai 0-11 ppm dan nilai kandungan 11 ppm berada di stasiun V. kandungan pH sedimen stasiun I adalah 5, stasiun II- V adalah 6.

Hubungan antara variabel kualitas perairan dengan makrozoobentos memiliki hubungan yang saling berpengaruh dimana pH memiliki pengaruh untuk proses pencernaan hewan makrozoobentos (Kinanti *et al.*, 2014), kecepatan arus dapat mempengaruhi sedimen yang mengendap didasar perairan, kedalaman memiliki pengaruh terhadap distribusi cahaya yang masuk kedalam perairan, hal itu dapat mempengaruhi dari pola penyebaran makrozoobentos. Kualitas memiliki pengaruh terhadap distribusi dan kelimpahan makrozoobentos yang berada didasar perairan.

Pembahasan

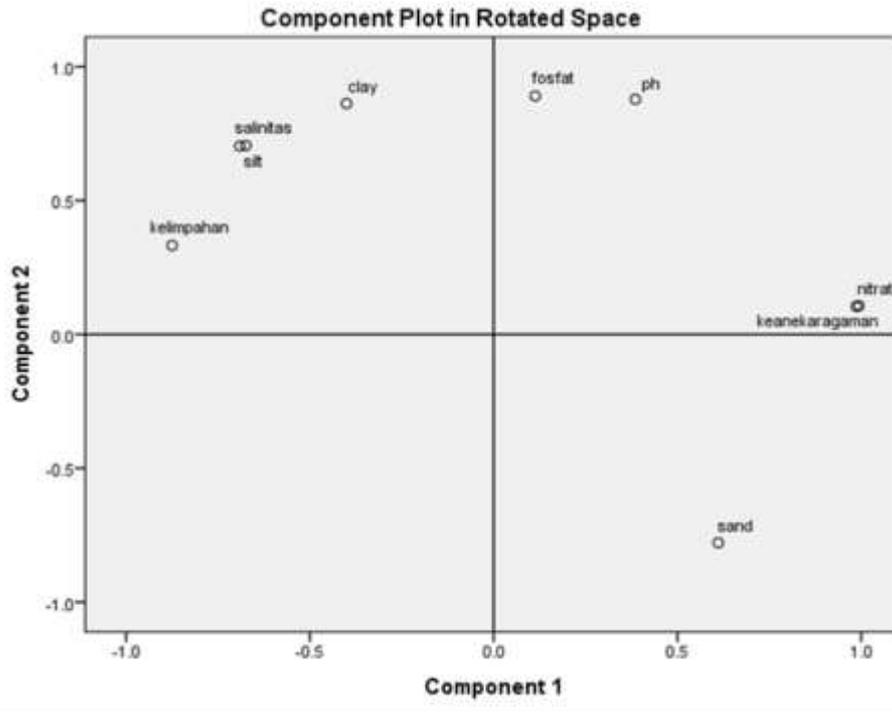
Kelimpahan Struktur Komunitas Makrozoobentos

Berdasarkan analisis identifikasi makrozoobentos yang didapatkan di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang, ada 8 spesies yang terdiri dari 5 gastropoda (*Urosalpinx* sp., *Melanoides* sp., *Terebia* sp., *Terebra* sp., *Afropomus* sp.) dan 3 bivalvia (*Corbicula* sp., *Mytilus* sp., *Anadara* sp.). Makrozoobentos jenis gastropoda paling banyak ditemukan di lokasi penelitian dibanding jenis bivalvia. Menurut Masfadilah, (2017) menyatakan bahwa melanoides merupakan siput yang memiliki sifat herbivora. *Melanoides* sp. memiliki kelimpahan sebesar 218.800 ind/m³ hasil dari kalkulasi seluruh stasiun yang ada di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Penelitian Arofah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa *melanoides* sp. mendominasi di Sungai Banjir Kanal Barat sebanyak 119 ind/m².

Indeks dominasi yang didapat dalam penelitian ini memiliki kisaran nilai rata-rata sebesar 0,46-0,90. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman tertinggi adalah 1,96 di stasiun II, sedangkan yang terendah adalah 0,45 di stasiun V. Nilai indeks keanekaragaman di Sungai Banjir Kanal Barat dapat dikategorikan sedang. Berdasarkan Tabel 7. Diketahui bahwa nilai keseragaman yang mendekati nilai 0 berada pada stasiun I dan V yaitu 0,27 dan 0,21, sedangkan stasiun II, III, dan IV mendekati angka 1 adalah 0,94, 0,79, dan 0,52. Dari indeks tersebut dapat menerangkan komposisi makrozoobentos yang hidup di Sungai Banjir Kanal Barat. *Melanoides* sp. merupakan hewan yang memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap bahan pencemar dibanding genus lainnya (Athifah *et al.*, 2019).

Pengukuran tekstur sedimen dengan jumlah total 5 stasiun dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali di setiap stasiunnya didapat pada stasiun II dan III fraksi sedimennya adalah pasir berlempung. Kisaran rata-rata nilai fraksi pasir (sand) yang didapat pada stasiun I-V adalah 17,08-90,04%, fraksi silt dengan kisaran 6,08-63,33%, sedangkan untuk fraksi liat (clay) memiliki kisaran rata-rata 2,66-21,85%. Pada observasi tahun 2018 di sungai banjir kanal barat menunjukkan fraksi sedimen di stasiun I didominasi oleh pasir dengan presentase 83,40% (Arofah *et al.*, 2018).

Menurut Hawari *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa banyaknya aktivitas di sekitar badan perairan seperti pemukiman, perikanan, dan limbah pabrik dapat berpengaruh terhadap meningkatnya bahan organik sangat menentukan tingkat kelimpahan makrozoobentos yang ada di dalam perairan. Konsentrasi tertinggi nitrat adalah 0,60 mg/l di stasiun II sedangkan terendahnya adalah 0,04 mg/l di stasiun V. untuk konsentrasi fosfat nilai rata-rata teringginya adalah 1,33 mg/l di stasiun II, sedangkan terendahnya sebesar 0,03 mg/l di stasiun I. tingginya konsentrasi kandungan nitrat dan fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang di pengaruhi oleh banyaknya pemasukan limbah yang hanyut masuk kedalam badan sungai, Sungai Banjir Kanal Barat sendiri mendapat pemasukan limbah dari industri tekstil, farmasi, kosmetik, dan logam. Limbah-limbah yang dihasilkan tersebut diantaranya mengandung nitrat dan fosfat (Oktaviani *et al.*, 2015).



Gambar 1. Peta Analisa PCA terhadap parameter *independent* sedimen dengan keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos Sungai Banjir Kanal Barat

Hasil analisis data PCA seperti yang terlihat pada Gambar 4. menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi nitrat fosfat dengan makrozoobentos lebih erat konsentrasi nitrat hal ini dikarenakan makrozoobentos membutuhkan nitrat untuk diserap lalu digunakan lebih lanjut sebagai protein, nitrat merupakan nutrient utama yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan alga, fungsi utamanya untuk membangun dan memperbaiki jaringan dan memberikan energi pada tumbuhan dan hewan (Makatita *et al.*, 2014). Dilihat dari indeks dominasi didapat genus melanoides mendominasi perairan ini, Hal ini juga diperkuat melalui perbandingan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan *et al.*, (2016) menyatakan bahwa fosfat menunjukkan korelasi yang negatif terhadap keberadaan makrozoobentos.

Hal ini juga diperkuat menggunakan uji regresi linear sederhana pengaruh antara bahan organik nitrat dengan keanekaragaman dan kelimpahan jenis makrozoobentos di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang memiliki keeratan antar variabel yang cukup tinggi yaitu untuk keanekaragamannya sebesar 0,99 dan untuk kelimpahannya sebesar 0,83 hal ini menandakan bahwa keeratannya tinggi, keberadaan makrozoobentos bergantung terhadap kesuburan substrat karena dapat mempengaruhi kehidupan makrozoobentos yang hidup di substrat dasar perairan (Meynita *at al.*, 2016). Lalu untuk nilai determinasi keanekaragaman didapat sebesar 99% dan untuk kelimpahannya sebesar 67% hal itu menunjukkan pengaruh antar variabel *dependent* dan *independent*-nya memiliki pengaruh yang cukup tinggi. Hal ini diperkuat juga oleh Kurniawan *et al.*, (2016) bahwa kandungan nitrat berpengaruh terhadap besarnya komposisi makrozoobentos yang ada di perairan, semakin meningkat konsentrasi nitrat maka semakin tinggi pula komposisi makrozoobentosnya.

Parameter Kualitas Perairan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui nilai salinitas sedimen yang didapat berkisar pada nilai 0-11 ppm. Dimana nilai terendahnya terdapat pada stasiun I-III hal ini dikarenakan stasiun tersebut jauh dari muara sungai, tertingginya terdapat pada stasiun V, stasiun ini terdapat di muara sehingga terdapat salinitas. Salinitas berpengaruh terhadap kehidupan makrozoobentos antara lain mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, dan daya kelangsungan hidup makrozoobentos tersebut (Pamuji *et al.*, 2015). kandungan pH dalam sedimen di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang berkisar pada nilai rata-rata 5-6, dimana nilai pH menunjukkan tingkat keasaman lingkungan yang mempengaruhi metabolisme makrozoobentos, apabila pH terlalu ekstrim maka akan mengganggu kelancaran proses metabolisme dan akan terjadi seleksi alam terhadap komunitas hewan makrozoobentos (Kinanti *et al.*, 2014).

Hasil penelitian kecepatan arus yang berada pada Sungai Banjir Kanal Barat yaitu berkisar pada angka 0,33-0,50 m/s. Hal ini di perkuat oleh Riadi *et al.*, (2014) bahwa kecepatan dan arah arus secara tidak langsung dapat mempengaruhi karakteristik substrat dasar disuatu perairan, perairan yang arusnya cukup kuat biasanya memiliki karakteristik substrat dasar perairan fraksi pasir (sand).

Kedalaman pada Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang berkisar pada rata-rata 35-64,66 cm dengan kecerahannya ditiap stasiun berkisar rata-rata 10-18,16 cm. Nilai kecerahan dapat menandakan tingkat kekeruhan disuatu perairan. Kekeruhan disebabkan oleh distribusi bahan organik dan anorganik baik yang tersuspensi maupun yang terlarut seperti fraksi sedimen lumpur, pasir halus, bahan organik dan anorganik. Kecerahan perairan dipengaruhi langsung oleh partikel yang tersuspensi didalamnya semakin kurang partikel yang tersuspensi maka kecerahan perairannya semakin tinggi, penetrasi cahaya juga berkurang dengan semakin dalamnya suatu badan perairan (Purba et al., 2015).

Suhu yang didapat dalam perairan Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang berkisar rata-rata 23 - 24,33° C, suhu merupakan faktor langsung yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup makrozoobentos, batas toleransi tertinggi untuk keseimbangan struktur populasi komunitas hewan bentos mendekati nilai 32°C, oleh karena itu suhu masih membantu mendukung kehidupan makrozoobentos diperairan ini (Rizka et al., 2016).

Kadar oksigen terlarut (DO) yang terlarut dalam perairan Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang memiliki kisaran rata-rata sebesar 7,6- 16,8. kadar oksigen terlarut memiliki hubungan yang erat terhadap suhu, kenaikan suhu di perairan dapat mengganggu proses metabolisme, kenaikan suhu menyebabkan meningkatnya konsumsi oksigen di perairan, maka dengan hal itu maka kadar oksigen terlarut di perairan akan berkurang (Saputri et al., 2013), dan nilai kadar oksigen terlarut berkisar 4,40-5 mg/l masih dalam konsentrasi yang layak untuk kehidupan biota perairan (Daulay et al, 2014).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah jenis tekstur sedimen yang ada di Sungai Banjir Kanal Barat adalah pasir lempung berdebu, konsentrasi nitrat dan fosfat termasuk kategori tinggi. Kelimpahan makrozoobentos didominasi oleh genus *Melanoides* sp. Spesies yang sedikit ditemukan adalah *Anadara* sp. dan *Afropomus* sp. Hubungan kesuburan pada sedimen terhadap keanekaragaman jenis makrozoobentos cukup tinggi dan bersifat positif sedangkan kesuburan dengan kelimpahan makrozoobentos cukup tinggi dan bersifat negatif tetapi tidak mempengaruhi secara signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Nurul Latifah, S.Kel., M.Si. yang telah memberikan saran untuk perbaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arofah. U. R., M. R. Muskananfolo, dan O. E. Jati. 2018. Hubungan Antara Tekstur Sedimen, Kandungan Bahan Organik Dan Kelimpahan Makrozoobenthos Di Perairan Muara Banjir Kanal Barat, Semarang. *Journal Of Maquares*. 7(4): 387–396.
- Athifah, A., M. N. Putri., S. I. Wahyudi, dan I. S. Rohyani. 2019. Keanekaragaman Mollusca Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Kawasan Tpa Kebon Kongok Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1): 54-60.
- Dawud, M., N. Idi., C. Nurul dan M. L. T. Fadhila. 2016. Analisis Sistem Pengendalian Pencemaran Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Berbasis Masyarakat.
- Fikri N. 2014. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Pantai Kartika Jaya Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal.
- Hawari, A., Binal, A., dan Efriyaldi. 2013. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Pandan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(4), 22–25.
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 54-59
- Iswanti, S., S. Ngabekti., dan N. K.T. Martuti. 2012. Distribusi dan Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos di Sungai Damar Desa Weleri, Kendal.
- Kurniawan, A. I. S. Purwiyanto., dan Fauziyah. 2016. Hubungan Nitrat, Fosfat dan Amonium Terhadap Keberadaan Makrozoobentos di Perairan Muara Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. 8(2) : 101-110.

- Makatita, J. R., A. B. Susanto dan J. C. Mangimbulude. 2014. Kajian Zat Hara Fosfat Dan Nitrat Pada Air Dan Sedimen Padang Lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah. Seminar Nasional FMIPA-UT 2014, 4, 54–66.
- Mardiyanti, D. E., K. P. Wicaksono dan M. Baskara. 2013. Dinamika Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pasca Pertanaman Padi Dynamics. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 24–35.
- Masfadilah. 2017. Studi Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Zonasi Mangrove Pantai Labuhan Sepulu Bangkalan Madura Sebagai Sumber Belajar Biologi.
- Meiriyani, F., T.Z. Ulqodry, W.A.E. Putri. 2011. Komposisi dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. *Jurnal Maspari*. 3(1): 69-77.
- Meynita. D., M. R. Muskananfolo., dan S. Sedjati. 2016. Hubungan Tekstur Sedimen dan Kandungan Bahan Organik Terhadap Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Silandak, Semarang. *Jurnal Maquares*. 5(4): 363-370.
- Odum. E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Oktaviani, A., M. Yusuf dan L. Maslukah. 2015. Sebaran Konsentrasi Nitrat Dan Fosfat Di Perairan Muara Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 85–92.
- Pamuji, A., M. R. Muskananfolo dan A. Churun. 2015. Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kelimpahan Makrozoobentos Di Muara Sungai Betahwalang Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. 10(2): 129–135.
- Purba. H. E., Djuwito, Haeruddin. 2015. Distribusi dan Keanekaragaman Makrozoobentos pada Lahan Pengembangan Konservasi Mangrove di Desa Timbul Sloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Maquares*. 4: 57–65.
- Riadi, E., M. Zainuri dan P. H. Wijaya. 2014. Studi Kondisi Dasar Perairan Menggunakan Citra Sub- Bottom Profiler Di Perairan Tarakan Kalimantan Timur. *Jurnal Oseanografi*. 3(1), 26–35.
- Rizka, S., A. Z. Muchlisin, Q. Akyun, N. Fadli, I. Dewiyati dan A. Halim. 2016. Komunitas Makrozoobentos di Perairan Estuaria Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*.1(1): 134–145.
- Saputri. A., Johnny. Mts, D. Rahayu. 2014. Analisis Sebaran Oksigen Terlarut Pada Sungai Raya. *Jurnal Lingkungan*. 3(1): 34-44.