

Kualitas Perairan Sungai Brangkal Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos

Quality of Waters of The Brangkal Mojokerto River based on the Macrozoobenthic Diversity Index

Nilam Cahya Ningrum*, Sunu Kuntjoro

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

*e-mail : nilam.17030244048@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Sungai Brangkal ialah sungai yang termasuk kedalam Kabupaten Mojokerto bermula dari desa Miji sampai desa Kauman hingga ke sungai Brantas. Di bantaran sungai ditemukan sampah yang terbungkus plastik dan menumpuk, selain itu pabrik-pabrik di sekitar membuang limbah ke sungai sehingga menurunkan kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas perairan Sungai Brangkal Mojokerto. Metode yang digunakan yaitu observasi dengan 3 stasiun, pengambilan sampel makrozoobentos menggunakan metode *purposive random sampling*, penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2020. Parameter fisik kimia yang diamati meliputi suhu, pH, kedalaman, kecepatan arus, kecerahan, DO, COD, BOD, kandungan Pb dalam sampel air, dan kandungan Pb dalam tubuh makrozoobentos. Sampel makrozoobentos diambil menggunakan *van veen grab*, kemudian sampel diidentifikasi hingga tingkat spesies. Terdapat 4 jenis makrozoobentos yang ditemukan yaitu *Pomacea canaliculata*, *Gecarcinucoidea*, *Melanoides tuberculata*, dan *Filopaludina javanica*. Indeks keanekaragaman makrozoobentos dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas perairan Sungai Brangkal Mojokerto termasuk kategori pencemaran sedang dengan nilai DO 0,153333 ppm, dan nilai BOD 0,156667 ppm, serta indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Brangkal Mojokerto yaitu 1,137981 yang artinya keanekaragaman tergolong jenis sedang.

Kata kunci : kualitas air, Sungai Brangkal, indeks keanekaragaman makrozoobentos.

Abstract. Brangkal River is a river that belongs to Mojokerto Regency starting from Miji Village, to Kauman Village until the Brantas River. On the riverbank, there was found trash wrapped in plastic bags and piled up, meanwhile the factories around the river dumped their waste into the river, it could reducing the quality of the waters. The purpose of this research is to analyze the quality of the waters of the Brangkal River. The method of this research is observation with 3 stations, macrozoobenthic sampling using *purposive random sampling method*. The physical and chemical parameters observed included temperature, pH, water deepness, speed of the water flow, brightness of the water, DO, COD, BOD, Pb metal content in water samples, and Pb metal content in the macrozoobenthic body. Macrozoobenthic samples were taken using *van veen grab*, then the samples were identified into species level. There are 4 species of macrozoobenthos found, they are *Pomacea canaliculata*, *Gecarcinucoidea*, *Melanoides tuberculata*, and *Filopaludina javanica*. The macrozoobenthic diversity index was calculated using the Shannon-Wiener formula. The results showed that the quality of the waters of the Brangkal River was included in the moderate pollution category with DO value is 0,153333 ppm, and BOD value is 0,156667 ppm, and the macrozoobenthic diversity index in the Brangkal River is 1.1-1.2 means classified in moderate diversity.

Keywords : quality of waters, Brangkal River, makrozoobenthic diversity index.

PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam penyusun utama ekosistem. Sumber air yang utama dapat berupa sungai, danau, gletser, air hujan, air tanah dan lain sebagainya (Sivaranjani dkk, 2015). Sungai ialah saluran terbuka yang terbangun alamiah di permukaan bumi, sungai tak sekedar menjadi tampungan air namun juga dialirkan dari hulu menuju ke hilir dan ke muara (Junaidi, 2014). Sungai Brangkal merupakan sungai yang termasuk kedalam Kabupaten Mojokerto yang bermula dari desa Miji sampai desa Kauman hingga berakhir ke sungai Brantas. Aktivitas warga di sekitar sungai dapat membuat

kualitas air di sungai menurun. Limbah serta sampah yang dibuang di sepanjang sungai bisa mengakibatkan pencemaran. Pencemaran ini dapat mengakibatkan menurunnya keanekaragaman makrozoobentos (Hanin dkk, 2016).

Pencemaran air utamanya di sumber daya air tawar telah menjadi salah satu masalah penting dan sebagaimana diketahui, pemantauan kualitas ekosistem perairan secara terus menerus merupakan salah satu upaya perlindungan kualitas perairan tersebut (Juneja dan Chaudary, 2013). Aktivitas manusia memiliki pengaruh penting dalam lingkungan geografis secara umum dengan terutama dalam hal sumber daya air, kuantitas, dan kualitasnya (Andrea dan Dunca, 2018). Menurut Hanin, dkk (2016) sampah rumahan yang terbungkus kantong plastik terlihat menumpuk di bantaran Sungai Brangkal. Tumpukan sampah berderet hingga kurang lebih 4 meter hingga meluber masuk ke sungai menyebabkan bau tidak sedap. Kualitas perairan sungai yang menurun juga akan disertai dengan berubahnya faktor fisik, kimia dan biologis perairan. Rusaknya habitat dan menurunnya keanekaragaman makrozoobentos ialah dampak dari perubahan faktor kimia, faktor fisika dan faktor biologis yang terjadi (Nangin dkk, 2015). Makrozoobentos terdapat di hampir seluruh bagian sungai. Makrozoobentos ialah hewan akuatik yang hidup di dasar air dan pergerakannya tidak terlalu cepat, daur hidup makrozoobentos yang relatif panjang membuat makrozoobentos mampu menjadi indikator kualitas air suatu sungai (Zulkifli dan Setiawan, 2011). Kelimpahan makrozoobentos berhubungan erat dengan adanya bahan organik di perairan yang berfungsi sebagai sumber nutrisi. Hal ini mengindikasikan bahwa kelimpahan makrozoobentos sangat bergantung pada ketersediaannya bahan organik di substrat dasar perairan (Mushthofa dkk, 2014). Selain itu hal ini juga dapat dilihat pada penelitian Nangin, dkk (2015) bahwa dari ketiga stasiun, kelimpahan makrozoobentos terbanyak terdapat pada stasiun dengan kondisi lingkungan yang paling baik.

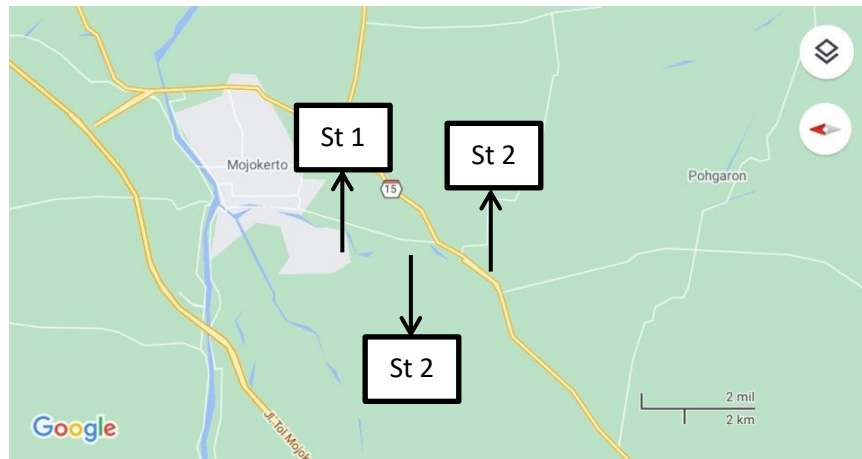
Kurangnya data yang ada untuk keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Brangkal Mojokerto membuat informasi mengenai status kualitas air di Sungai Brangkal belum diketahui tercemar atau tidaknya. Untuk itu, penelitian faktor fisik dan kimia air di Sungai Brangkal serta perhitungan indeks keanekaragaman makrozoobentos penting untuk penetapan status kualitas perairan Sungai Brangkal agar lingkungannya dapat terpelihara dan terjaga serta untuk keberlanjutannya Sungai Brangkal yang didiami oleh biota air. Berdasar adanya hal-hal tersebut, maka dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai Brangkal Mojokerto.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September–November 2020. Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Brangkal Mojokerto dari Desa Sambiroto hingga Desa Gemekan dengan jarak 1,6 km yang meliputi 3 stasiun pengambilan sampel dengan jarak antar stasiun masing - masing 800 meter. Untuk pengidentifikasian sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar FMIPA UNESA , pengujian kadar Pb pada sampel air sungai dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya, sedangkan untuk perhitungan kadar Pb dalam makrozoobentos dilaksanakan di Laboratorium Gizi FKM UNAIR.

Penentuan Stasiun :

Sungai Brangkal dengan panjang sungai 7,6 km menurut RPIJM Mojokerto tahun 2014. Dilakukan observasi sepanjang sungai, pada Kelurahan Miji hingga Kelurahan Sambiroto sepanjang 6 km sungai tidak ditemukan adanya pabrik dan aliran limbah maka ditetapkan stasiun 1 di area Desa Sambiroto, lalu terdapat pabrik sepatu pada 800 meter setelah area stasiun 1 maka ditetapkan stasiun 2 yaitu lokasi muara aliran limbah yang berada di Desa Kedungmaling, kemudian 800 meter setelah area stasiun 2 merupakan lokasi setelah muara aliran limbah sehingga ditetapkan sebagai stasiun 3 yang berada di Desa Gemekan. Stasiun lokasi penelitian ditentukan berdasarkan perbedaan keadaan lingkungan dimana ditentukan tiga stasiun pengambilan sampel yaitu lokasi sebelum muara aliran limbah, lokasi muara aliran limbah, dan lokasi setelah muara aliran limbah. Tiap stasiun dibagi atas 1 titik sampling di tengah sungai dengan 3x pengulangan.



Gambar 1. Peta Lokasi Stasiun Sungai Brangkal Mojokerto; Stasiun 1 : Desa Sambiroto, Stasiun 2 : Desa Kedungmaling, Stasiun 3 : Desa Gemekan (Sumber : Google Maps)

Perhitungan Parameter Fisika-Kimia Air. Suhu : Pengukuran suhu menggunakan termometer yang dicelupkan ke air sungai dengan 3x pengulangan di tiap stasiun. pH : Prosedur pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan kertas pH meter ke permukaan air pada titik pengambilan sampel yang telah ditentukan selama 3-5 detik kemudian mengangkat dan mencocokkan dengan skala warna yang sudah tersedia pada kotak pH meter, dan mencatat hasilnya. Kecepatan arus : Pengukuran kecepatan arus. Kecerahan : Pengukuran kecerahan menggunakan secchi disk yang dicelupkan kedalam sungai sampai secchi disk mulai tidak terlihat kemudian diukur panjang tali mulai dari tercelupnya ke air sampai ujung secchi disk. Kedalaman : Pengukuran kedalaman air menggunakan tali rafia yang diikat batu diujungnya kemudian mencelupkannya kedalam sungai lalu dihitung panjangnya. DO : Pengukuran kadar oksigen terlarut menggunakan DO meter. CO₂ terlarut : Pengukuran CO₂ terlarut dengan cara mengambil sampel air, dan memasukkannya ke dalam botol winkler gelap lalu menutupnya kemudian menuangkan sampel air tersebut sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer lalu meneteskan larutan PP sebanyak 5 tetes ke dalam Erlenmeyer dan mengamati perubahan warna pada sampel air tersebut pada erlenmeyer, bila terjadi perubahan warna menjadi merah muda berarti CO₂ = 0 ppm, bila tidak terjadi perubahan warna pada sampel air tersebut pada erlenmeyer, maka ditritasi dengan NaOH sampai warna air menjadi merah muda. BOD : Pengukuran BOD menggunakan refraktometer. Pengambilan Sampel Makrozoobentos : Sampel makrozoobentos diambil menggunakan metode *purposive random sampling*.

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel makrozoobentos adalah *van veen grab*. Makrozoobentos diambil dengan cara bagian luasan petak dikeruk hingga menyentuh dasar perairan sungai agar makrozoobentos di perairan sungai maupun yang menempel di bebatuan dapat masuk kedalam *van veen grab*. Sampel makrozoobentos yang didapatkan direndam dalam larutan formalin 4% kemudian diidentifikasi di laboratorium Biologi Dasar Jurusan Biologi FMIPA UNESA. Identifikasi sampel makrozoobentos menggunakan Jurnal Zoo Indonesia (MZI, 2017) dan Buku Zoologi Invertebrata (Rusyana, 2018). Indeks keanekaragaman (H') dihitung dengan menggunakan rumus Shannon dan Wiener (Fachrul, 2007) :

$$(H') = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan :

Pi = ni / N (rasio jumlah individu satu marga terhadap keseluruhan marga)

H' = indeks keanekaragaman

HASIL

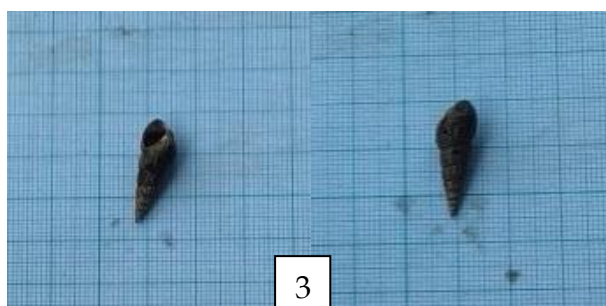
Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun yang berada di Sungai Brangkal Mojokerto. Ketiga stasiun tersebut adalah Desa Sambiroto, Desa Kedungmaling, dan Desa Gemekan. Pada seluruh stasiun penelitian ditemukan makrozoobentos yang tergolong 4 spesies. Indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Brangkal secara keseluruhan sebesar 1,13 yang tergolong dalam perairan dengan keanekaragaman makrozoobentos sedang. Kualitas perairan di Sungai Brangkal menunjukkan kualitas perairan tercemar sedang.

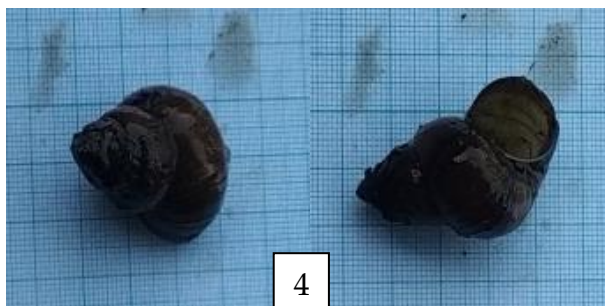
Tabel 1. Hasil pengukuran parameter fisik dan parameter kimiawi perairan Sungai Brangkal pada tiga stasiun.

No	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Rata-rata	Standar Deviasi
1.	Suhu (°C)	30,6	33,3	31,6	31,83333	1,36504
2.	pH	7,62	7,70	7,92	7,746667	0,155349
3.	Kedalaman (cm)	115,3	120,3	120	118,5333	2,804164
4.	Kecepatan arus (m/s)	0,6	0,5	0,5	0,533333	0,057735
5.	Kececerahan (cm)	36	31	30,6	32,53333	3,008876
6.	DO (ppm)	0,16	0,15	0,15	0,153333	0,005774
7.	COD (ppm)	42	50	51	47,66667	4,932883
8.	BOD (ppm)	0,08	0,19	0,20	0,156667	0,066583
9.	Kandungan Pb dalam sampel air (mg/L)	0,001	0,001	0,009	0,003667	0,004619
10.	Kandungan Pb dalam tubuh makrozoobentos <i>Pomacea canaliculata</i> (mg/kg)	5,797	5,884	6,005	5,895333	0,104462

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai DO di ketiga stasiun melebihi baku mutu kelas I, II, dan III. Nilai DO terendah berada pada stasiun 2 dan 3 sebesar 0,15 ppm sedangkan nilai DO tertinggi berada pada stasiun 1 sebesar 0,16 ppm. Nilai COD terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 42 ppm sedangkan nilai COD tertinggi berada pada stasiun 3 dengan nilai 51 ppm. Nilai BOD terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 0,08 ppm sedangkan nilai BOD tertinggi berada pada stasiun 3 dengan nilai 0,20 ppm. Nilai standar deviasi dari seluruh parameter tidak melebihi nilai rata-rata menunjukkan bahwa data yang didapat adalah homogen. Jika dilihat dari hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa nilai DO dari stasiun 1 sampai stasiun 3 mengalami penurunan, sedangkan nilai COD dan BOD dari stasiun 1 menuju stasiun 3 meningkat. Hal ini disebabkan karena selama perjalanan aliran air menerima air buangan limbah pabrik serta limbah rumahan.

Hasil identifikasi sampel makrozoobentos bisa dilihat pada gambar di bawah ini



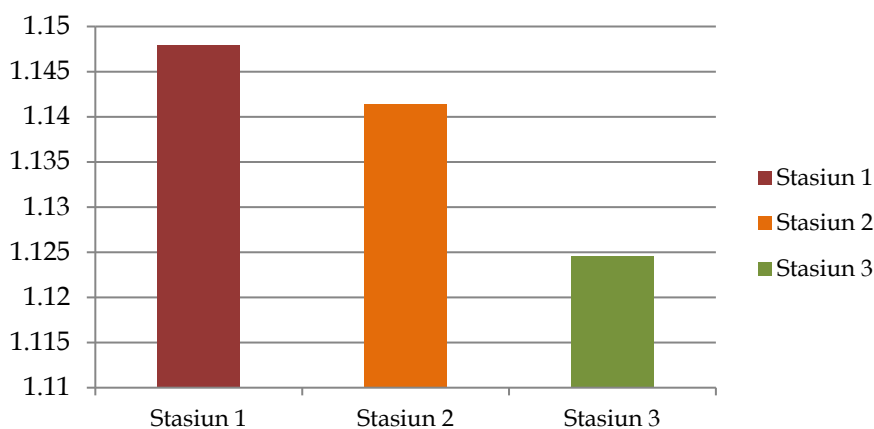


Gambar 2. Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Brangkal dalam keadaan hidup (1. *Pomacea canaliculata*, 2. *Gecarcinucoidea*, 3. *Melanoides tuberculata*, 4. *Filopaludina javanica*)

Tabel 2. Jumlah individu dan indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Brangkal Mojokerto

No.	Spesies	Jumlah individu tiap stasiun			Jumlah individu tiap spesies	Kemelimpahan Relatif
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3		
1.	Keong mas (<i>Pomacea canaliculata</i> L)	158	58	26	242	40,74074%
2.	Kepiting air tawar/yuyu (<i>Gecarcinucoidea</i>)	10	9	2	21	3,535354%
3.	Keong terompet (<i>Melanoides tuberculata</i>)	79	13	19	111	18,68687%
4.	Tutut jawa (<i>Filopaludina javanica</i>)	151	26	43	220	37,03704%
Jumlah individu tiap stasiun		398	106	90	594	100%
H'		1,147981	1,141405	1,124557	1,137981	

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Brangkal Mojokerto pada 3 stasiun 4 spesies dengan total seluruh individu sebanyak 594, terdiri dari keong mas (*Pomacea canaliculata* L), kepiting air tawar/yuyu (*Gecarcinucoidea*), keong terompet (*Melanoides tuberculata*), dan tutut jawa (*Filopaludina javanica*). Stasiun 1 merupakan stasiun dengan nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos yang tertinggi yaitu sebesar 1,147981; indeks keanekaragaman makrozoobentos pada stasiun 2 yakni 1,141405; sedangkan pada stasiun 3 memiliki nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos terendah yaitu sebesar 1,124557; sehingga didapatkan nilai indeks keanekaragaman total yaitu 1,137981. Nilai kemelimpahan relatif tertinggi adalah keong mas (*Pomacea canaliculata* L) sebesar 40,74074% dan terendah adalah kepiting air tawar/yuyu (*Gecarcinucoidea*) sebesar 3,535354%.



Gambar 3. Indeks keanekaragaman makrozoobentos per stasiun.

Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Brangkal Mojokerto pada 3 stasiun terdiri atas 4 spesies (Tabel 2) dengan nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos pada stasiun 1, 2, dan 3 secara berurutan adalah 1,147981; 1,141405; dan 1,124557. Nilai indeks keanekaragaman total adalah 1,137981 (Gambar 3).

PEMBAHASAN

Keanekaragaman jenis di suatu perairan dapat memberikan informasi tentang tingkat pencemaran perairan tersebut, pada Sungai Brangkal Mojokerto didapatkan rata-rata nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos, yaitu sebesar 1,137981 yang mana termasuk kategori perairan tercemar sedang (Fachrul, 2007). Nilai kelimpahan relatif tertinggi terdapat pada *Pomacea canaliculata* yaitu 40,74074% dan kelimpahan terendah terdapat pada *Gecarcinucoidea* yaitu 3,535354%, kelimpahan makrozoobentos sangat bergantung pada ketersediaan bahan organik di substrat dasar perairan yang berfungsi sebagai sumber nutrisi (Mushthofa dkk, 2014). Selain itu hal ini juga dapat dilihat pada penelitian Nangin, dkk (2015) bahwa dari ketiga stasiun, kelimpahan makrozoobentos terbanyak terdapat pada stasiun dengan kondisi lingkungan yang paling baik. Pada penelitian Nangin dkk (2015) Sungai Suhuyon masuk dalam kategori tercemar sedang dengan nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos sebesar 2,45 dan penelitian Ramadini (2019) dengan nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos sebesar 1,04. Hal ini menunjukkan bahwa makrozoobentos dapat digunakan sebagai parameter biologis dalam menentukan kualitas perairan suatu sungai karena hidupnya relatif diam di dasar sungai sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Zulkifli dan Setiawan, 2011). Kecepatan arus cukup berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobentos, kecepatan arus Sungai Brangkal adalah 0,533333 m/s, kelas bivalvia memanfaatkan keberadaan arus untuk mendapatkan makanannya, tetapi arus perairan yang terlampau kuat dapat menghempaskan organisme, maka hanya jenis tertentu yang bisa bertahan (Rizal, 2013). Selain itu, arus juga memiliki pengaruh terhadap pengakumulasi Pb, makin rendahnya kecepatan arus maka makin besar pula tingkat keakumulasi Pb pada sedimen (Ma'rifah dkk, 2016). Menurut Fauziah dkk (2010) pergerakan makrozoobentos yang relatif lambat serta habitat hidupnya yang berada di dasar perairan, dimana tempat menumpuknya bahan pencemar kimia, pasir dan lumpur, membuat makrozoobentos menjadi organisme air yang mudah terpapar bahan pencemar kimiawi. Salim (2010) menyatakan bahwa logam berat Pb paling sering mencemari perairan dikarenakan pembuangan limbah industri pabrik serta sampah dari pemukiman. Hal ini terbukti pada kandungan Pb dalam tubuh *Pomacea canaliculata* mencapai 5,895333 mg/L dimana melebihi ambang batas menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 serta menurut WHO (World Health Organization) dimana ambang batas kadar logam berat Pb pada biota air yaitu 0,715 mg/kg. Sedangkan kandungan Pb dalam sampel air sangat sedikit dikarenakan logam berat Pb diserap oleh makrozoobentos, hal ini diperkuat dengan penelitian Wahyuni dkk (2017) yang menyatakan keong mas (*Pomacea canaliculata*) mendapatkan makanannya melalui cara menyaring makanan di sekitar lingkungan hidupnya (filter feeder), karena cara hidupnya itulah keong mas mempunyai kemampuan mengakumulasi logam berat Pb.

Pada perhitungan parameter fisik-kimia, suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 33,3°C disusul stasiun 3 yaitu 31,6°C dan suhu terendah di stasiun 1 yaitu 30,6°C. Derajat keasaman (pH) yang tertinggi diperoleh pada stasiun 3 yaitu 7,92 dan pH terendah diperoleh pada stasiun 1 yaitu 7,62. Kecepatan arus tertinggi berada pada stasiun 1 yaitu 0,6 m/s dan kecepatan arus terendah di stasiun 2 dan 3 yaitu 0,5 m/s. Kecenderungan tertinggi berada di stasiun 1 yaitu 36 cm dan kecerahan terendah berada di stasiun 3 yaitu 30,6 cm. *Dissolved oxygen* (DO) atau oksigen terlarut tertinggi berada di stasiun 1 yaitu 0,16 ppm dan DO terendah di stasiun 2 dan 3 yaitu 0,15 ppm. Karbondioksida (CO₂) yang tertinggi pada stasiun 3 yaitu 51 ppm dan CO₂ terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 42 ppm. *Biological Oxygen Demand* (BOD) tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu 0,20 ppm dan BOD terendah berada pada stasiun 1 yaitu 0,08 ppm.

Menurut Ruswahyuni (2010), suhu 25°C-30°C merupakan suhu yang baik untuk makrozoobentos, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Sidik dkk (2016) kisaran suhu yang mampu mendukung kehidupan makrozoobentos adalah 27°C - 32°C. Hasil penelitian di ketiga stasiun Sungai Brangkal menunjukkan bahwa makrozoobentos yang paling dominan adalah gastropoda, hal ini dikarenakan kelas gastropoda mempunyai rentang toleransi suhu yang tinggi. Menurut Christin (2012) suhu 26°C-32°C merupakan suhu yang normal untuk gastropoda bisa hidup.

Perhitungan rata-rata pH pada Sungai Brangkal Mojokerto masih dalam rentang pH baku mutu air baik untuk air kelas I, kelas II, maupun kelas III yang berkisar 6-9 (PP No. 82 Th 2001). Pratiwi (2010) mengatakan bahwa pH diantara 5-9 merupakan pH optimum untuk organisme akuatik dapat hidup. Sementara itu, Asry dkk (2014) mengatakan bahwa makrozoobentos dapat bertahan pada pH berkisar antara 7-8.

Pada perhitungan rata-rata kecerahan dan kedalaman Sungai Brangkal bernilai masing-masing 32,53333 cm dan 118,5333 cm, hubungan antara kedalaman air dengan kecerahan akan berpengaruh pada cahaya yang masuk ke perairan, maka akan berpengaruh pula pada kehidupan makrozoobentos (Juwita, 2017).

Nilai DO perairan Sungai Brangkal tertinggi berada di stasiun 1 dengan 0,16 ppm dan stasiun 2 dan 3 memiliki nilai DO yang sama yaitu 0,15 ppm. Prahutama (2013) menyatakan nilai kadar DO digunakan sebagai tolak ukur kualitas perairan, suatu perairan dikatakan semakin bagus apabila nilai kadar DO semakin tinggi, sehingga DO menjadi parameter yang paling diperhatikan karena dapat mencerminkan kualitas air dan kesehatan ekosistem perairan. Menurut standard baku mutu perairan berdasar Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001, perairan di Sungai Brangkal Mojokerto termasuk kelas IV yakni air yang bisa dimanfaatkan untuk menyirami tumbuhan dan atau keperluan lain yang memprasyaratkan mutu air yang serupa fungsi tersebut. Nilai DO di Sungai Brangkal sangat rendah, yang menyebabkan jenis makrozoobentos yang hidup di dalamnya tidak begitu banyak. Menurut penelitian Marpaung (2013) nilai DO yang mampu mendukung kehidupan makrozoobentos adalah kisaran 4-6 mg/l. Nilai DO di ketiga stasiun adalah < 4 yang menandakan adanya pencemaran di Sungai Brangkal. Makin tinggi nilai DO suatu lingkungan, makin baik juga kehidupan makrozoobentos yang menempatinnya (Marpaung, 2013).

Kadar CO₂ tertinggi Sungai Brangkal berada pada stasiun 3 yaitu 51 ppm dan terendah pada stasiun 1 yaitu 42 ppm. Menurut penelitian Idrus (2018) kadar CO₂ pada Sungai Ampenan Lombok berada dalam kategori tinggi di atas ambang batas 5-10 mg/l dikarenakan masyarakat sekitar membuang sampah langsung ke sungai. Pankhurst (2011) menyatakan bahwa kandungan CO₂ bebas yang tinggi menyebabkan ikan stress, produksi CO₂ yang meningkat mengharuskan ikan untuk meningkatkan jumlah sel darah merah agar suplai oksigen meningkat serta mempercepat proses ekskresi CO₂ keluar tubuh. Sehingga tidak heran apabila di Sungai Brangkal tidak terlalu banyak ikan, dan keberadaannya tidak selalu tiap hari. Nilai kadar CO₂ bebas yang berlebihan dapat menjadi racun bagi ikan. Meskipun kadar toleransi ikan terhadap CO₂ bebas berbeda-beda, namun biasanya ikan tidak mampu mentolerir kadar CO₂ bebas lebih dari 15 mg/l (Hidayah dkk, 2017).

BOD (Biological Oxygen Demand) atau pengukuran oksigen terlarut yang digunakan mikroorganisme untuk mengoksidasi biokimia zat organik, yang membutuhkan waktu selama lima hari. Kadar BOD terendah berada pada stasiun 1 yaitu 0,08 ppm, ini menandakan bahwa pada stasiun tersebut terdapat unsur pencemaran yang tergolong ringan, sedangkan pada stasiun 2 dan 3 memiliki kadar BOD yang hampir sama yaitu 0,19 ppm dan 0,20 ppm, ini menandakan bahwa pada stasiun tersebut terdapat unsur pencemaran yang lebih berat jika dibandingkan dengan stasiun 1. Menurut penelitian yang dilakukan Effendi dkk (2013) di Sungai Cihideung Bogor, kadar BOD terendah 0,20 mg/l dan kadar BOD tertinggi 4,12 mg/l, rendahnya nilai BOD dikarenakan implikasi dari baiknya proses dekomposisi bahan organik yang dioksidasi oleh mikroba. Menurut baku mutu PP No. 82 tahun 2001 Kelas III, nilai BOD yang diperbolehkan adalah ≤ 6 mg/l, sehingga BOD di ketiga stasiun, memenuhi baku mutu. Yuliasuti (2011) menyatakan bahwa suatu perairan yang telah tercemar ditunjukkan dengan nilai kandungan BOD yang tinggi. Hal ini juga bisa dilihat dari kondisi air pada stasiun 1 yang cenderung banyak tumbuhan serta makrozoobentos yang hidup disana, berbeda kondisinya dengan stasiun 2 dan 3 dimana rona lingkungan tersebut merupakan aliran limbah pabrik, airnya cenderung kotor serta tumbuhan dan makrozoobentos yang ditemukan tak sebanyak pada stasiun 1.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan Sungai Brangkal Mojokerto termasuk kategori pencemaran sedang dengan nilai DO 0,153333 ppm, dan nilai BOD 0,156667 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali SF, Hassan FM, Jabar RAA. 2017. *Water Quality Assessment By Diatoms in Tigris River/Iraq*. International Journal of Environment & Water. Vol. 6 (2): 53-64.
- Amin B, Afriyani E, dan Saputra MA, 2011. *Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau*. Jurnal Teknobiologi. Vol. 2 (1): 1-8.
- Andrea dan Dunca M. 2018. *Water Pollution and Water Quality Assessment of Major Transboundary Rivers from Banat (Romania)*. Journal of Chemistry. Vol. 5 (4): 1-8.
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasari-Dasar Teknologi pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing : Yogyakarta.
- Asryi A, Yunasfii, & Harahap ZA. 2014. *Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Astria F, Subitoni M, Nugraha DW, 2014. *Rancang Bangun Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway*. Jurnal Mektrik. Vol. 1 (1) : 47-55
- Christin Y. 2012. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis-Jenis Gastropoda Pada Zona Intertidal Desa Wolwal Tengah Kecamatan Alor Barat Daya Kabupaten Alori*. Skripsi. FKIP Universitas Nusa Cendana Kupang.
- Effendi H. Kristianiarso, A. A. Adiwilaga E M. 2013. *Karakteristik Kualitas Air Sungai Cihideung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*. Ecolab Journal. Vol. 7 (2) : 49-108.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fataha, S. N. Wahab, I. H. A. Sardju, A. P. 2019. *Perancangan Alat Pengukur Suhu Air Laut*. Jurnal Protek. Vol. 6 (1): 12-14.
- Fauziah, Y.E. Febrita, S, Alayub. 2010. *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Sungai Siur Kanan Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti*. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP Universitas Riau, Pekanbaru.
- Hanin, N. A. Herlina, R. F. Laily, A. N. 2016. *Kualitas Perairan Sungai Brangkal Kabupaten Mojokerto Setelah Tercemar Limbah Kebakaran Berdasarkan Bioindikator Mikroalga*. Jurnal Proceeding Biology Education Conference. Vol. 13 (1) : 736-741
- Hidayah, S. N., iWidyorini, N.,i& Purnomo, P. W. 2017. *Analisis Kesuburan Perairan Waduk Jatibarang Berdasarkan Distribusi Dan Kelimpahan Bakteri Heterotrofik*. Management of Aquatic Resources Journal. Vol. 5 (4): 443-452.
- Idrus, S.W.A. 2018. *Analisis Kadar Karbondioksida di Sungai Ampenan Lombok*. Jurnal Pijar MIPA. Vol. 13 (2) : 167-170.
- Junaidi, Fathona Fajri. 2014. *Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Sungai Musi (Ruas Jembatan Ampera Sampai Dengan Pulau Kemaroi)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Vol. 2 (3): 542 – 552.
- Juneja T and Chaudhary A. 2013. *Assessment of Water Quality and Its Effects on The Health of Residents of Jhunjhunu District, Rajasthan: A Cross Sectional Study*. Journal of Public Health and Epidemiology. Vol. 5 (4): 186-191.
- Juwita, Ratna. 2017. *Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Sebukhas di Desa Bumi Agung Kecamatan Belalau Lampung Barati*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Marpaung, A. A. 2013. *Keanekaragaman Makrozoobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Ma'rifah, A. Siswanto, A. Di. Romadhon, A. 2016. *Karakteristik dan Pengaruh Arus Terhadap Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sedimen di Perairan Kalianget Kabupaten Sumenep*. Prosiding Seminar Nasional Kelautani. Universitas Tunjojo Madura.
- Mushtofa, A., Muskananfolo, M. R., dan Rudyanti, S. 2014. *Analisis Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak*. Diponegoro Journal of Maquares. Vol. 3 (1) : 81-88.
- Nangin, S.R., Langoy M.L., Katili D.Y. 2015. *Makrozoobentos Sebagai Indikator Biologis dalam Menentukan Kualitas Air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara*. Jurnal Mipa Unsrat Online. Vol. 4 (2): 165-168.
- Nur, Fatmawati., dan Karnell. 2015. *Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kima Sisik (Tridacna squamosa) di Sekitar Pelabuhan Feri Bira*. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan. UIN Alauddin Makasar.
- Pankhursti, NW. 2011. *The Endocrinology Of Stress In Fish: An Environmental Perspective*. General and comparative endocrinology. Vol. 170 (2): 265-275.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Perairan*. Jakarta : Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- Permadi, L.C., Indrayanti, E., Rochaddi, B. 2015. *Studi Arus pada Perairan Laut Di Sekitar PLTU Sumuradem Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat*. Jurnal Oseanografi. Vol. 4 (2): 516-523.
- Prahatama, A. 2013. *Estimasi Kandungan DO (Dissolved Oxygen) di Kali Surabaya dengan Metode Kriging*. Jurnal Statistika. Vol. 1 (2): 9-14.
- Pratiwi, R. 2010. *Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung*. Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences. Vol. 15(2): 66-76.
- Ramadini, L. 2019. *Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Sungai Way Kedamaian Bandar Lampung*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Rizal., Emiyarti., Abdullah. 2013. *Pola Distribusi dan Kepadatan Kijing Taiwan (Anadonta woodiana) di Sungai Aworeka Kabupaten Konawe*. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 2 (6): 142-153.
- Ruswahyuni, 2010. *Populasi dan Keanekaragaman Hewan Makrobenthos pada Perairan Tertutup dan Terbuka di Teluk Awur, Jepara*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 2(1): 11-20.
- Salim. 2010. *Relokasi Industri Harus di Kawasan Nonkonveksi*. Pikiran Rakyat.
- Saraswati, N.L.G.R.A., Yulius., Rustam, A., Salim H.L., Heriati, A., Mustikasari, E. 2017. *Kajian Kualitas Air Untuk Wisata Bahari di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir dan Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa*. Jurnal Segara. Vol. 13 (1): 37-47.
- Sidik, R.Y., Dewiyanti, I., Octavina, C. 2016. *Struktur Komunitas Makrozoobentos Dibeberapa Muara Sungai Kecamatan Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Vol. 1 (2): 287-296.
- Sivaranjani., Rakshit, A., Singh, S. 2015. *Water Quality Assessment With Water Quality Indices*. International Journal of Bioresource Science. Vol. 2 (2): 85-94.
- Wahyuni, I, Sari, I. J. and Ekanara, B. 2017. *Biodiversitas Mollusca (Gastropoda dan bivalvia) Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten*. Jurnal Biodidaktika. Vol. 12(2) : 45-56.

- World Health Organization. 2010. *Preventing Disease Through Healthy Environments*. Public Health And Environment. Switzerland.
- Yuliasuti, E. 2011. *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Tesis. Dipublikasikan. Diakses melalui http://eprints.undip.ac.id/31570/1/ETIK_YULIASTUTI_TESIS.pdf pada tanggal 30 Januari 2021.
- Zulkifli, H dan Setiawan, D. 2011. *Struktur dan Fungsi Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring*. *Jurnal Natur Indonesia*. Vol. 14(1): 95-99.

Available Online: 30 November 2021

Published: 31 Januari 2022

Authors:

Nilam Cahya Ningrum, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: nilam.17030244048@mhs.unesa.ac.id

Sunu Kuntjoro, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: sunukuntjoro@unesa.ac.id

How to cite this article:

Ningrum NC, Kuntjoro S, 2022. Kualitas Perairan Sungai Brangkal Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos. *LenteraBio*; 11(1): 71-79