Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas perairan di Sumber Sira, Kabupaten Malang

Dita Tri Mulyani [a], Fuad Jaya Miharja [a], Moh. Mirza Nuryadi [a], Nurwidodo [a], Wahyu Prihanta [a]*
[a] Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang
Jl.Raya Tlogomas No.246, Malang, Telp. 081236779395; Email
Wahyuprihanta @gmail.com

ABSTRAK

Sumber Sira merupakan salah satu mata air yang banyak dimanfaatkan penduduk sekitar. Kondisi ini akan berdampak terhadap kualitas dan kuantitas perairan sehingga menyebabkan perubahan lingkungan. Makrozoobentos merupakan salah satu hewan yang hidup di dasar perairan dan dapat dijadikan indikator biologi karena sensitif terhadap perubahan lingkungan langsung. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui keanekaragaman makrozoobentos, kualitas air serta hubungan keanekaragaman makrozoobentos terhadap kualitas perairan di Sumber Sira, Kabupaten Malang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian korelasional dengan pendekatan kuantitatif dan menggunakan metode *purposive sampling.* Penelitian ini dilakukan pada tiga stasiun dengan beberapa pertimbangan tertentu. Temuan jenis makrozoobentos kemudian dianalisis menggunakan *Principal components analysis* (PCA). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keanekaragaman makrozoobentos termasuk kedalam kriteria sedang dengan ditemukannya 3 kelas, yaitu Crustacea (*Macrobrachium equidens*, *Parathelphusa convexa*), Insecta (*Hydrobiomorpha* sp., *Ephemerella aurivillii*, *Isoperla* sp.), dan Gastropoda (*Filopaludina javanica*, *Sulcospira hainanesis, Sulcospira testudinaria, Sulcospira trivolvis*). Kondisi fisika dan kimia (suhu, kedalaman, DO, pH, BOD, dan Nitrat berada pada kisaran optimum. Keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas perairan memiliki korelasi dimana korelasi positif ditunjukkan oleh pH dan DO sedangkan korelasi negatif ditunjukkan oleh suhu, nitrat, dan BOD.
Kata kunci: Makrozoobentos, Sumber Sira, Kualitas Air

PENDAHULUAN

Semua organisme hidup bergantung pada air untuk kelangsungan hidupnya, namun kuantitas air yang tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat serta penurunan kualitas air untuk kebutuhan domestik (Kanwilyanti et al., 2013). Apabila sumber daya air tidak dikelola dengan tepat dapat menyebabkan berkurangnya pasokan air. Beberapa penelitian pernah dilakukan terkait kualitas air antara lain Ratih et al., (2016) menyatakan bahwa kualitas air dapat dilihat dari parameter biologi salah satunya keanekaragaman makrozoobentos. Spesies terbanyak ditemukan yaitu *Melanoides torulosa* dari kelas Gastropoda, hal ini dikarenakan oleh daya tahan tubuh dan adaptasi cangkang yang keras. Menurut Desmawati et al., (2019) tingkat toleransi hidup spesies *M. torulosa* terhadap polutan lebih tinggi dibandingkan spesies lain. Spesies terendah yang ditemukan *Berosus sp*. dari kelas Crustaceae dikarenakan memiliki tubuh yang lunak serta kurang mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang ekstrim. Selain itu keterbatasan makanan serta aktivitas manusia di perairan menyebabkan keanekaragaman makrozoobentos terganggu. Salah satu aktivitas manusia yang dapat mengganggu keanekaragaman makrozoobentos terdapat di Sumber Sira.

Sumber Sira merupakan sumber mata air digunakan sebagai sumber energi berkelanjutan yang harus dijaga. Selain itu dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata seperti memancing, berenang, river tubing dan sebagai sistem irigasi pada daerah persawahan sekitarnya. Pemanfaatan pariwisata dan irigasi pertanian merupakan salah satu indikator pertumbuhan sosio-ekonomi masyarakat sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan (Moreno & Aguirre, 2009). Menurut Irianto (2017) menyatakan bahwa adanya aktivitas manusia di perairan dapat merubah ekosistem sehingga terganggunya komponen biotik dan abiotik. Hal tersebut menyebabkan menurunnya kualitas air yang berdampak pada organisme berupa kelompok bentik, dimana dampak yang ditimbulkan mempengaruhi komposisi dan kelimpahannya (Pelealu et al., 2018). Dalam lingkungan yang relatif stabil, maka struktur kelompok bentik akan relatif tetap (Rafi'i & Maulana, 2018). Kelompok fauna bentik, identik dengan organisme yang menempati dasar perairan atau disebut sebagai bentos (Mutaqin et al., 2020). Menurut Desmawati et al., (2019)

semua organisme air hidup di substrat dasar suatu perairan yang bersifat sesil maupun vigil termasuk dalam kategori bentos salah satunya makrozoobentos.

Makrozoobentos mempunyai siklus hidup relatif panjang yang dapat memberikan kondisi lingkungan, disebabkan adanya gangguan seperti aktivitas manusia di perairan (Desmawati et al., 2019). Sedangkan menurut Chazanah et al., (2020) makrozoobentos dapat menunjukkan kondisi ekologi tertentu dan memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan efek perubahan lingkungan jangka pendek. Perubahan lingkungan dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi komposisi, kelimpahan dan keanekaragamannya. Makrozoobentos umumnya digunakan sebagai indikator biologi karena mereka sensitif terhadap perubahan lingkungan secara langsung yang biasanya diklasifikasikan ke dalam berbagai kelompok fungsional ekosistem perairan dengan kepadatan tinggi mulai dari spesies toleran hingga sensitif (Kim et al., 2020).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman makrozoobentos serta mengetahui hubungannya dengan kualitas perairan di Sumber Sira. Manfaat dari penelitian adalah memberikan informasi mengenai hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas perairan sehingga masyarakat lebih memperhatikan dan mengelolah lingkungan perairan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode korelasional dengan pendekatan kuantitatif yang betujuan untuk mengetahui hubungan antara keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas perairan di Sumber Sira Desa Putukrejo, Kec Gondanglagi, Kab Malang Jawa Timur. Titik sampling dibagi menjadi tiga stasiun dimana stasiun pertama berada di sumber mata air, stasiun kedua berada ditengah yang dijadikan tempat rekreasi dan stasiun ketiga di dekat persawahan sebagai irigasi persawahan, masing-masing dengan 3 kali ulangan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah surber net dengan ukuran mata jaring 250 m, ayakan 200 mesh, toples ukuran 2 liter, kamera digital, termometer batang, stopwatch, meteran, DO meter, pH meter, inkubator, botol winkler gelap, spektrofometer, dan kertas label. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah alkohol 70% dan aquadest. Pengumpulan sampel menggunakan surber net setelah itu memisahkan makrozoobentos dengan sampah menggunakan ayakan kemudian dituang kedalam nampan plastik. Sedangkan pengukuran parameter fisika-kimia perairan dilakukan di setiap stasiun penelitian.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui keanekaragaman makrozoobentos menggunakan axcel sesuai rumus. Sedangkan analisa data untuk mengetahui hubungan keanekaragaraman makrozoobentos dengan kualitas air adalah analisis *Principal components* (PCA) menggunakan PAST 3.20 yang bertujuan untuk mengetahui korelasi antar setiap variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman makrozoobentos yang ditemukan di Sumber Sira

Makrozoobentos yang ditemukan di Sumber Sira terdiri 9 spesies yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Makrozoobentos Yang Ditemukan di Sumber Sira

Familia	Genus	Species	∑ Individu dalam stasiun		
			1	2	3
Palaemonidae	Macrobrachium	*Macrobrachium equidens* (Dana, 1852)	42	0	0
Gecarcinucidae	Parathelphusa	*Parathelphusa convexa* (De Man, 1879)	35	0	12
Hydrophilidae	Hydrobiomorpha	*Hydrobiomorpha* sp. (Blackburn, 1888)	16	18	30
Ephemerellidae	Ephemerella	*Ephemerella aurivillii* (Bengtsson, 1908)	27	13	18
Peleodidae	Isoperla	*Isoperla* sp. (Frison, 1942)	25	4	20
Viviparidae	Filopaludina	*Filopaludina javanica* (V.D Busch, 1844)	25	0	35
		Sulcospira hainanesis (Brot, 1872)	77	23	45
		Sulcospira testudinaria (V.D Busch, 1842	97	66	97
Pachychilidae	Sulcospira	*Sulcospira trivolvis* (Yen,1939)	60	26	68
Jumlah			404	150	325

Familia yang ditemukan dari classis Crustacea yaitu Palaemonidae (*Macrobrachium equidens*) dan Gecarcinucidae (*Parathelphusa convexa*). Familia yang ditemukan dari classis Insecta yaitu Hydrophilidae (*Hydrobiomorpha* sp.), Ephemerellidae (*Ephemerella aurivillii*), dan

Isoperla (*Isoperla* sp.) yang termasuk dalam ordo EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera). Dan yang terakhir familia yang ditemukan dari classis Gastropoda yaitu Viviparidae (*Filopaludina javanica*) dan Pachychilidae (*Sulcospira hainanesis, Sulcospira testudinaria, Sulcospira trivolvis*).

Jenis organisme makrozoobentos disetiap stasiun yang mendominasi yaitu *Sulcospira testudinaria*. Hal ini dikarenakan daya tahan tubuh dan cangkang yang keras sehingga memungkinkan untuk bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang ekstrim. Jenis organisme makrozoobentos yang terendah yaitu *Macrobrachium equidens* dikarenakan memiliki tubuh yang lunak sehingga kurang mampu beradaptasi dan sebagian besar dari species ini berada pada habitat yang dangkal. Hal ini sesuai dengan pendapat Rijaluddin et al., (2017) yang mengatakan classis Crustacea akan mendiami habitat yang dangkal baik diperairan lentik maupun perairan lotik. Selain itu disetiap stasiun ditemukan ordo EPT yakni Ephemeroptera dan Plecoptera dimana menandakan kondisi perairan yang tercemar ringan. Hal ini dikarenakan ordo EPT merupakan ordo yang sangat sentif terhadap polutan di dalam air walaupun dalam jumlah yang sangat sedikit sehingga dapat dikatakan ketiga stasiun memiliki kualitas perairan yang baik berdasarkan intoleran makrozoobentos (Rahardjanto et al., 2017).

Berdasarkan hasil perhitungan keanekaragaman makrozoobentos ketiga stasiun ditemukan dalam kategori sedang. Pada stasiun 1 indeks keanekaragaman sebesar 2.19, stasiun 2 sebesar 1.52, dan stasiun 3 sebesar 1,88. Hal ini menunjukkan bahwa perairan di Sumber Sira berdasarkan keanekaragaman makrozoobentos cukup seimbang dengan tekanan ekologis sedang dikarenakan semakin tinggi tingkat keanekaragaman maka semakin tinggi pula kondisi lingkungan di perairan tersebut.

Kualitas air di Sumber Sira

Hasil dari penelitian berdasarkan faktor abiotik perairan yang meliputi suhu, kedalaman, DO, pH, dan BOD di Sumber Sira tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pengukuran Faktor Abiotik

Lokasi	Suhu (°C)	Kedalaman (cm)	DO (mg/l)	pH	BOD (mg/l)	Nitrat (mg/l)
Stasiun 1 (P1)	25	25	5.1	6.9	2.21	25.96
Stasiun 1 (P2)	25	20	4.2	6.9	2.24	23.55
Stasiun 1 (P3)	26	25	5.7	7.1	2.39	24.23
Stasiun 2 (P1)	26	120	4.9	6.8	2.49	26.22
Stasiun 2 (P2)	26	100	4.0	6.7	2.59	25.23
Stasiun 2 (P3)	26	110	4.8	7.1	2.59	26.55
Stasiun 3 (P1)	27	71	5.0	6.8	2.65	26.43
Stasiun 3 (P2)	26	61	4.5	6.7	2.83	25.96
Stasiun 3 (P3)	27	61	6.9	7.1	2.24	25.69

Berdasarkan pengukuran suhu yang telah di sub rerata didapatkan hasil pada stasiun 1 memiliki suhu perairan 25.3°C, stasiun 2 memiliki suhu 26°C dan stasiun 3 memiliki suhu 26.7°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu yang terdapat di Sumber Sira termasuk kedalam suhu optimum bagi kehidupan makrozoobentos dimana berkisar 20-30°C, apabila suhu berkisar antara 35-40°C dapat membahayakan kehidupan makrozoobentos (Sumanto, 2019). Suhu berpengaruh terhadap aktivitas serta dapat menghambat perkembangan organisme perairan, sehingga apabila suhu meningkat dapat menyebabkan peningkatan laju metabolisme dan respirasi organisme perairan sehingga berpengaruh dalam meningkatnya konsumsi oksigen (Choirudin et al., 2014).

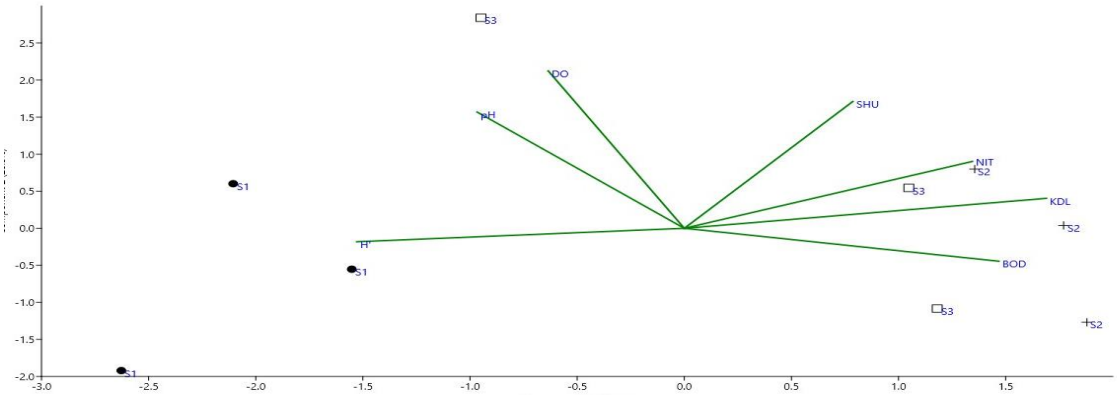
Kedalaman terendah yang terdapat di Sumber Sira berada di stasiun 1 yaitu 20 cm dimana keanekaragaman yang ditemukan banyak yaitu 2.11 sedangkan keanekargaman yang paling sedikit yaitu 1.40 berada di stasiun 2 dengan kedalaman yaitu 110 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Irmawan et al., (2010) apabila suatu perairan semakin dalam, maka semakin sedikit jumlah jenis makrozoobentos karena hanya beberapa spesies tertentu yang dapat beradaptasi dengan kondisi tersebut. Pada stasiun 2 didapatkan nilai DO rendah dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah nilai DO maka semakin rendah pula keanekaragamannya. Nilai DO yang rendah pada stasiun 2 disebabkan oleh adanya aktivitas manusia. Hal ini diperkuat oleh Irianto (2017) yang menyatakan bahwa adanya aktivitas manusia dapat mempengaruhi komponen biotik maupun abiotik di perairan.

Derajat keasaman (pH) setiap stasiun menunjukkan hasil bervariasi, dimana yang tertinggi berada di stasiun 1 dengan nilai pH 7.0 menunjukkan indeks keanekaragaman 2.11. Sedangkan indeks keanekaragaman yang terendah terdapat di stasiun 2 dengan nilai pH 6.9. Menurut

Sinambela & Sipayung (2015) sebagian besar organisme akuatik menyukai pH sekitar 7 – 8.5. BOD terendah berada di stasiun 1 (P1) yaitu 2.21 mg/l dan tertinggi berada di stasiun 3 (P2) yaitu 2.83 mg/l kemungkinan tingginya BOD di stasiun 3 disebabkan oleh adanya aktivitas irigasi pertanian. Apabila nilai BOD tinggi maka perairan tersebut banyak mengandung bahan organik sehingga tidak baik untuk kehidupan organisme perairan (Sinambela & Sipayung, 2015). Nilai nitrat terendah berada di stasiun 1 yaitu 23.55 mg/ml dan nitrat tertinggi di stasiun 2 yaitu 26.55 mg/l. Menurut (Kurniawan et al., 2016) nitrat memiliki pengaruh terhadap komposisi makrozoobentos diperairan, dimana semakin tinggi nilai nitrat semakin tinggi komposisi makrozoobentos.

Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kualitas Air di Sumber Sira

Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas air di Sumber Sira dianalisa menggunakan *Principal Component Analisis.* Hasil korelasi tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1. Nilai analisis hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas air

Berdasarkan hasil analisis *Principal components* menunjukkan bahwa keanekaragaman makrozoobentos dengan kualitas air memiliki hubungan, dimana setiap variabel memiliki korelasi negatif maupun positif. Nilai positif menunjukkan hubungan yang searah antara nilai faktor fisika kimia perairan dengan keanekaragaman makrozoobentos, yang artinya semakin besar nilai fisika kimia maka nilai keanekaragaman akan semakin pula, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik dimana semakin besar nilai fisika kimia maka nilai keanekaragaman semakin kecil.

Faktor fisika kimia yang berkorelasi positif terhadap keanekaragaman yaitu pH dan DO. Artinya semakin tinggi nilai pH dan DO di suatu perairan maka semakin meninggat pula keanekaragaman makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sumanto, 2019) yang menyatakan kejenuhan DO sangat berpengaruh terhadap kelangsungan makrozoobentos, semakin tinggi kejenuhan DO maka makrozoobentos dapat melakukan fungsi biologis dan fisiologisnya dengan baik sehingga dapat berkembang. Sedangkan suhu, nitrat, dan BOD berkorelasi negatif, artinya semakin tinggi nilai fisika kimia maka semakin rendah keanekaragaman di perariran tersebut. Keanekaragaman makrozobentos banyak ditemukan pada daerah permukaan air dengan pH sekitar 6.9-7.1, dengan kadar DO yang tinggi, kemudian suhu air, nitrat, dan BOD yang rendah.

KESIMPULAN

Keanekaragaman makrozoobentos di Sumber Sira termasuk kedalam kriteria keanekaragaman sedang yang berarti cukup seimbang serta memiliki hubungan dengan kualitas air dimana setiap variabel memiliki korelasi positif dan negatif. Korelasi positif terhadap keanekaragaman makrozoobentos ditunjukkan oleh pH dan DO sedangkan korelasi negatif ditunjukkan oleh suhu, nitrat, dan BOD. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka terdapat beberapa saran antara lain perlu diperhatikan waktu serta cara pengambilan sampel sehingga tidak mempengaruhi hasil data yang diperoleh.

REFERENSI

Chazanah, N., Muntalif, B. S., Rahmayani, R. A., & Sudjono, P. (2020). Macrozoobentos distribution as a bioindicator of water quality in the upstream of the citarum river. *Journal of Ecological*

Engineering, *21*(3), 10–17. https://doi.org/10.12911/22998993/116335

Choirudin, I. R., Supardjo, M. N., & Muskananfola, M. R. (2014). Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobenthos Di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*, *3*(3).

Desmawati, I., Adany, A., & Java, A. (2019). Studi Awal Makrozoobentos di Kawasan Wisata Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni*, *8*(2), E19–E22.

Irianto, I. K. (2017). Kualitas air sungai badung dalam menunjang pengembangan pariwisata air ditinjau dari sifat fisik perairan. *Jurnal Logic*, *17*(2), 114–117.

Irmawan, R. N., Zulkifli, H., & Hendri, M. (2010). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Estuaria Kuala Sugihan Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Marine Science Research*, *1*(1), 53–58.

Kanwilyanti, S., Supriharyono, -, & Suryanto, A. (2013). Kelimpahan Larva Udang Di Sekitar Perairan Pt. Kayu Lapis Indonesia, Kaliwungu, Kendal. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *2*(4), 71–80. https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4270

Kim, H. G., Song, S. J., Lee, H., Park, C. H., Hawkins, S. J., Khim, J. S., & Rho, H. S. (2020). A long-term ecological monitoring of subtidal macrozoobenthos around Dokdo waters, East Sea, Korea. *Marine Pollution Bulletin*, *156*(May), 111226. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111226

Kurniawan, Purwiyanto, A. I. S., & Fauziyah. (2016). Sumatera Selatan Relationship of Nitrate , Phosphate , and Ammonium To the Existence of Macrozoobenthos in Lumpur Estuary , Ogan Komering Ilir Regency , South Sumatra. *Maspari Journal*, *8*(51), 101–110.

Moreno, Y. M., & Aguirre, N. (2009). Estado del arte de la limnología de lagos de planos inundables (Ciénagas) en Colombia. *Estión y Ambiente*, *12*(3).

Mutaqin, B. W., Yuendini, E. P., Aditya, B., Rachmi, I. N., Fathurrizqi, M. I., Damayanti, S. I., Ahadiah, S. N., & Puspitasari, N. N. A. (2020). Kelimpahan Megabentos Sebagai Indikator Kesehatan Karang Di Perairan Bilik, Taman Nasional Baluran, Indonesia. *Jurnal Enggano*, *5*(2), 181–194. https://doi.org/10.31186/jenggano.5.2.181-194

Pelealu, G. V. E., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. (2018). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrozoobentos Di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, *18*(2), 97. https://doi.org/10.35799/jis.18.2.2018.21158

Rafi'i, M., & Maulana, F. (2018). Jenis, Keanekaragaman Dan Kemelimpahan Makrozoobentos Di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati*, *4*(2), 94–101.

Rahardjanto, A., Kusnoputranto, H., Sutjiningsih, H., & Seda, F. (2017). Assesment Environmental Sustainability at Upper Watershed Area Based on Bioindicators Knowledge Using The Rapid Appraisal of River Conservation Status (RapRiCons) for Sutainable River Conservation. *Proceedings of The International Conference on Green Technology*, *8*(1), 17–27.

Ratih, I., Prihanta, W., & Susetyarini, R. (2016). Inventarisasi Keanekaragaman Makrozoobentos Di Daerah Aliran Sungai Brantas Kecamatan Ngoro Mojokerto Sebagai Sumber Belajar Biologi Sma Kelas X. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *1*(2), 158–168.

Rijaluddin, A. F., Wijayanti, F., & Jon. (2017). Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Situ Gintung, dan Situ Kuru Ciputat Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *18*(2), 139–147.

Sinambela, M., & Sipayung, M. (2015). Makrozoobentos dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biosains*, *1*(2), 44–50.

Sumanto, N. L. (2019). Keanekaragaman Makrozoobentos Di Sungai Bah Bolon Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. *Bioscientist :Jurnal Ilmiah Biologi*, *7*(1).