



Struktur Komunitas Zooplankton di Sungai Ponggawa, Kabupaten Purbalingga

Zooplankton Community Structure in Ponggawa Stream, Purbalingga District

Novita Paramis¹, Hendrayana², Sesilia Rani Samudra^{1*}

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman Jalan dr.Suparno Komplek GOR Susilo Sudarman, Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia, 53122

*Corresponding author: sesiliarani@unsoed.ac.id

Diterima: 11 Juli; Disetujui: 26 Agustus

ABSTRAK

Sungai Ponggawa merupakan aliran sungai yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk aktivitas sehari-hari, salah satunya digunakan untuk kegiatan mandi, cuci, kakus (MCK) dan irigasi lahan pertanian. Sungai Ponggawa terindikasi mengalami pencemaran organik yang berasal dari aktivitas tersebut. Struktur komunitas zooplankton dapat dijadikan indikator ekologi terhadap perubahan kualitas air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas zooplankton di Sungai Ponggawa dan mengetahui parameter fisika kimia perairan Sungai Ponggawa. Metode yang digunakan adalah Purposive Sampling, dengan 3 titik sampling dan 5 kali ulangan. Hasil yang didapatkan adalah ketiga stasiun pengambilan sampel memiliki kelimpahan rata-rata zooplankton berkisar antara 226-340 ind/L dan indeks keanekaragaman berkisar antara 1,53-1,99. Hasil tersebut menunjukkan bahwa zooplankton di Sungai Ponggawa memiliki keanekaragaman jenis yang sedang, yang berarti produktivitas perairan di Sungai Ponggawa juga termasuk sedang. Spesies zooplankton dengan nilai kelimpahan paling tinggi dan ditemukan merata pada tiga stasiun adalah *Arcella discoides*. Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan Sungai Ponggawa menunjukkan bahwa perairan tersebut masih layak untuk kegiatan sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi pertanian.

Kata kunci: Sungai Ponggawa, zooplankton, struktur komunitas, kualitas perairan

ABSTRACT

*Ponggawa is a stream that is widely used by the surrounding community for daily activities, one of which is used for bathing, washing, latrines facilities (MCK) and irrigation of agricultural land. Ponggawa Stream has been indicated expose to organic pollution from these activities. The zooplankton community structure can be used as an ecological indicator of changes in water quality. The purpose of this study was to determine the zooplankton community structure in the Ponggawa Stream and to determine the physical and chemical parameters of the Ponggawa Stream. The method used is purposive sampling, with 3 sampling points and 5 replications. The results obtained were that the three sampling stations had an average abundance of zooplankton ranging from 226-340 ind/L and a diversity index ranging from 1.53-1.99. Ponggawa stream has moderate species diversity, which means that the water productivity in Ponggawa Stream is also moderate. The zooplankton species with the highest abundance and found evenly at three stations was *Arcella discoides*. The results of the measurement of the physical and chemical parameters of the waters of the Ponggawa Stream indicate that the waters are still suitable for water recreation facilities, freshwater fish farming, livestock farming, and water for irrigating crops.*

Keywords: Ponggawa Stream, zooplankton, community structure, water qualiti

PENDAHULUAN

Sungai Ponggawa merupakan salah satu anak Sungai Klawing yang aliran sungainya melewati kawasan pemukiman Desa Sidakangen, Kecamatan Kalimanah, Kabupaten Purbalingga, dan secara geografis Sungai Ponggawa terletak di daerah antara 7°22'51"S dan 109°18'58"E (Pemda Purbalingga, 2015). Sungai Ponggawa banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar seperti media pembuangan limbah rumah tangga, limbah pertanian, irigasi, zona penangkapan ikan. Aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar Sungai Ponggawa seharusnya diimbangi oleh kesadaran masyarakat agar kondisi perairan akan tetap dalam kondisi yang stabil. Tanpa adanya kesadaran dan partisipasi aktif dari masyarakat maka kondisi perairan akan mengalami perubahan. Perubahan parameter fisika-kimia akan berpengaruh terhadap keberadaan biota akuatik (Yogafanny, 2015).

Adanya limbah-limbah yang ditimbulkan dari aktivitas masyarakat dapat mengakibatkan menurunnya kualitas perairan, hal ini dapat berpengaruh terhadap biota yang ada di dalamnya. Kondisi suatu perairan dapat dilihat dari keberadaan organisme planktonnya, karena plankton dalam suatu perairan dapat menggambarkan tingkat produktivitas perairan tersebut (Abadi et al., 2014).

Plankton terdiri dari dua jenis, yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan produsen primer di perairan, sedangkan zooplankton memegang peran penting di dalam rantai makanan, yaitu sebagai sumber makanan bagi biota perairan. Peranan zooplankton dalam rantai makanan adalah sebagai konsumen pertama yang memakan fitoplankton dan selanjutnya dimangsa oleh organisme lain yang lebih tinggi tingkatannya, seperti

ikan. Menurut Amri et al., 2020), keberadaan zooplankton tidak dapat diabaikan dalam kajian ekologi perairan, dikarenakan zooplankton merupakan konsumen pertama di suatu perairan yang sangat berpengaruh dalam rantai makanan, dan zooplankton juga dapat menunjukkan kondisi perairan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas zooplankton di Sungai Ponggawa, Kabupaten Purbalingga agar dapat diketahui kondisi perairan di sungai tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2022. Penelitian dilakukan di Sungai Ponggawa, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan pada 3 stasiun yaitu daerah aktivitas warga yang memanfaatkan air sungai, daerah keramba ikan, dan daerah setelah IPAL Komunal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling*.

Kelimpahan zooplankton dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (APHA, 2005):

$$N = \frac{30i}{Op} \times \frac{Vr}{3Vo} \times \frac{1}{Vs} \times \frac{n}{3p}$$

Keterangan:

N = Jumlah total plankton (ind/L)

Oi = Luas gelas penutup (324 mm²)

Op = Luas satu lapang pandang (1,11279 mm²)

Vr = Volume air sampel dalam botol penampung (75 mL)

Vo = Volume air sampel satu tetes (0,05 mL)

Vs = Volume air yang disaring dengan plankton net (100 L)

N = Jumlah individu plankton seluruh lapang pandang

P = Jumlah lapang pandang (30)

3 = Menunjukkan jumlah ulangan

Keanekaragaman spesies zooplankton dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Rumus Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener yaitu sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = indeks diversitas Shanon-Wiener

Pi = Jumlah individu masing-masing jenis
(Pi = ni/N)

ni = jumlah individu tiap spesies ke-i

N = jumlah total individu semua spesies

Ada atau tidaknya spesies zooplankton yang mendominasi di Sungai Ponggawa dapat dilihat berdasarkan indeks dominansi Simpson dengan rumus:

$$C = \sum_{i=1}^n (n_i/N)^2$$

Keterangan :

C : Indeks dominansi Simpson

ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Komunitas Zooplankton

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebanyak 13 kelas yaitu Multicrustacea, Tubulinea, Lobosea, Oligohimenofora, Monogonta, Gastropoda, Imbricatea, Litostomatea, Branchiopoda, Malacostraca, Heterotrichea, Eurotatoria, dan Ostracoda. Jumlah individu terbanyak berasal dari kelas Tubulinea. Data kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi zooplankton di Sungai Ponggawa tersaji pada Tabel 1.

Kelimpahan zooplankton pada tiga stasiun berkisar antara 226-340 ind/L. Faktor utama yang memengaruhi tingginya kelimpahan zooplankton Stasiun III yaitu kecepatan arus, Stasiun III memiliki kecepatan arus yang relatif tenang, sedangkan kecepatan arus pada Stasiun I dan II kecepatan arusnya relatif deras, sehingga menyebabkan penumpukan di Stasiun III. Menurut Prianto *et al.* (2017), arus yang kuat akan membawa zooplankton ke area yang lebih rendah, dan akan terjadi penumpukan di area tersebut.

Hasil identifikasi dan perhitungan kelimpahan zooplankton di Sungai Ponggawa (Tabel 1), terlihat bahwa spesies yang paling melimpah dan merata

ditemukan di tiga stasiun adalah *Arcella discoides*. Spesies *A. discoides* merupakan salah satu spesies zooplankton yang berasal dari taxa *Arcella*, spesies ini banyak ditemukan di perairan sungai yang substrat dasarnya merupakan lumpur. Selain di sungai, spesies ini juga dapat ditemukan di danau. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Lahr & Lopes, 2009) yang menyatakan bahwa spesies *A. discoides* dapat ditemukan di akar tanaman air dan perairan yang bersubstrat lumpur, serta sebanyak 33% dapat ditemukan di danau.

Menurut (Charqueño-Celis *et al.*, 2020) *A. discoides* merupakan spesies zooplankton yang toleran terhadap konsentrasi oksigen terlarut yang rendah (< 7 mg/L). Morfologi *A. discoides* yaitu berbentuk bulat dan terdapat pori-pori dibagian tengahnya yang juga berbentuk bulat, biasanya berdiameter 3 µm, *A. discoides* pada umumnya berwarna kuning muda hingga cokelat tua. *Cyclops fimbriatus* memiliki nilai kelimpahan yang cukup besar di Stasiun I dan II, namun dalam pengamatan tidak ditemukan pada Stasiun III. *Cyclops* merupakan genus dari kelompok Copepoda yang termasuk dalam kelas Crustacea. Organisme ini biasanya ditandai dengan adanya antena serta segmen-segmen pada tubuh.

Cyclops merupakan bagian yang penting dalam rantai makanan karena menjadi mangsa bagi ikan-ikan yang berada di tingkat trofik di atasnya (Yulisa & Mutiara, 2016). Keberadaan *Cyclops* di perairan Sungai Ponggawa menunjukkan bahwa perairan ini sesuai untuk tempat hidup atau habitat alami ikan, karena ketersediaan pakan alami berupa zooplankton. Menurut warga yang tinggal di sekitar Sungai Ponggawa, perairan tersebut banyak terdapat ikan. Perbedaannya terlihat dari kaki yang terdapat dibelakang tubuh *C. fimbriatus*, dimana pada yang betina memiliki kaki yang lebih panjang dibandingkan dengan

Tabel 1. Struktur Komunitas Zooplankton di Sungai Ponggawa

No	Kelas	Rata-Rata Kelimpahan Zooplankton (ind/L)		
	Spesies	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
	Branchiopoda			
1.	<i>Chydorus ovalis</i>	0	32	0
	Eurotatoria			
2.	<i>Branchionus angularis</i>	0	0	16
3.	<i>Rotifer neptunis</i>	0	0	16
	Gastropoda			
4.	<i>Creseies virgula</i>	16	0	0
	Heterotrichea			
5.	<i>Stentor sp.</i>	0	0	32
	Imbricatea			
6.	<i>Euglypha ciliata</i>	16	0	0
	Litostomatea			
7.	<i>Lacrymaria sp.</i>	0	16	0
	Lobosea			
8.	<i>Heleopera rosea</i>	16	0	0
	Malacrostraca			
9.	<i>Euphausia breviss</i>	0	16	0
	Monogononta			
10.	<i>Conochilus volvox</i>	0	0	32
11.	<i>Euchlanis dilatata</i>	16	32	32
12.	<i>Monostyla pyriformis</i>	16	0	0
13.	<i>Trichocerca iernis</i>	0	0	32
	Multicrustacea			
14.	<i>Cyclops fimbriatus</i>	32	81	0
	Oligohimenofora			
15.	<i>Frontonia sp.</i>	16	0	16
	Ostracoda			
16.	<i>Candona candida</i>	0	0	16
17.	<i>Cypris ostracod</i>	0	0	16
	Tubulinea			
18.	<i>Arcella discoides</i>	81	113	130
19.	<i>Diffflugia caudata</i>	16	0	0
Σ Kelimpahan Rata-Rata		226	290	340
Indeks Keanekaragaman		1,97	1,53	1,99
Indeks Dominansi		0,18	0,26	0,19

yang jantan. *C. fimbriatus* memiliki 5 jumlah kaki yang digunakan untuk berenang (Karaytug & Boxshall, 1998).

Spesies zooplankton lain yang juga ditemukan di tiga stasiun yaitu *Euchlanis dilatata*. *E. dilatata* adalah salah satu jenis zooplankton dari filum rotifera. Rotifera berperan penting pada komunitas planktonik air tawar. *E. dilatata* sering

ditemukan pada perairan eutrofik atau kaya akan nutrien. *E. dilatata* mampu mengasimilasi nitrogen dalam jumlah yang besar dari makanannya. Spesies ini merupakan spesies cosmopolitan yang mampu hidup pada daerah beriklim sedang sampai tropis (Espinosa-Rodriguez *et al.*, 2012; Wenjie *et al.*, 2019). Keberadaan *E. dilatata* di Sungai

Ponggawa dapat mengindikasikan bahwa perairan ini kaya akan nutrisi.

Nilai indeks keanekaragaman zooplankton di Sungai Ponggawa berkisar antara 1,53-1,99. Berdasarkan klasifikasi nilai keanekaragaman Shannon-Wiener, menunjukkan bahwa keanekaragaman zooplankton di Sungai Ponggawa berada pada kategori sedang. Sedangkan nilai indeks dominansi yang diperoleh dari tiga stasiun pengamatan yaitu dengan kisaran 0,18-0,26. Nilai tersebut tidak terlalu besar dan cenderung mendekati 0. Indeks dominansi adalah indeks yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya spesies yang secara berlebihan mendominasi badan perairan (Odum, 1996). Artinya pada Sungai Ponggawa tidak ada spesies zooplankton yang mendominasi. Tidak adanya spesies yang mendominasi dapat mengindikasikan bahwa di Sungai Ponggawa masih memiliki kualitas air yang dapat ditolerir oleh sebagian besar spesies zooplankton, meskipun nilai keanekaragamannya sedang. Nilai keanekaragaman zooplankton yang sedang dapat berarti bahwa kualitas perairan Sungai Ponggawa masih cukup baik, namun sudah terindikasi adanya pencemaran organik. Selain itu, nilai keanekaragaman yang sedang juga mengindikasikan bahwa produktivitas perairan di Sungai Ponggawa tergolong sedang, karena di dalam tingkat trofik, zooplankton

merupakan organisme penghubung antara produsen primer dengan organisme di tingkat trofik yang lebih tinggi.

Parameter Kualitas Perairan

Parameter perairan yang diukur selama penelitian di Sungai Ponggawa meliputi : suhu, kecepatan arus, pH, oksigen terlarut, BOD, TDS dan konduktivitas, TSS, nitrat, dan fosfat dapat dilihat pada Tabel 2.

Suhu pada masing-masing stasiun penelitian berkisar antara 26,1-27°C. Kisaran suhu pada ketiga stasiun masih berada di keadaan optimal untuk pertumbuhan zooplankton yaitu antara 25,05-29,85°C (Mantovano *et al.*, 2019). Pola temperatur perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis, dan juga faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) (Effendi *et al.*, 2013).

Nilai kecepatan arus pada ketiga stasiun berkisar antara 0,2 m/s – 1,4 m/s. Stasiun I memiliki tingkat kecepatan arus yang kuat yaitu 1,4 m/s, sedangkan Stasiun III memiliki arus yang tergolong tenang yaitu 0,2 m/s. Menurut Widiyanti *et al.* (2020), perairan yang cenderung tenang merupakan perairan yang cocok untuk habitat biota air seperti plankton dan ikan-ikan kecil.

pH di Sungai Ponggawa memperoleh kisaran nilai yang tidak jauh berbeda yaitu

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air di Sungai Ponggawa

No.	Parameter	Satuan	Nilai Rata-Rata			Baku Mutu Air Sungai Kelas II PP No. 22 Tahun 2021
			Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	
1.	Suhu	°C	27	26,6	26,1	Deviasi 3
2.	Kecepatan Arus	m/s	1,4	0,7	0,2	-
3.	pH	-	8,1	8	8,1	6-9
4.	DO	mg/L	6,7	6,4	6,1	> 4
5.	TSS	mg/L	11,27	38,53	11,41	50
6.	Konduktivitas	µS/cm	1,57	1,61	1,55	-
7.	TDS	mg/L	105	106,3	103,5	1000
8.	Nitrat	mg/L	0,85	0,88	0,83	10
9.	Fosfat	mg/L	0,009	0,026	0,025	0,2

antara 8,0-8,1. Kisaran nilai pH tersebut masih sesuai dengan standar baku mutu air sungai kelas II dalam PP No. 22 Tahun 2021 yang menyatakan bahwa standar baku mutu air sungai yaitu 6-9. Menurut Siahaan *et al.* (2011), pada saat musim penghujan, nilai pH cenderung lebih tinggi diduga akibat akumulasi senyawa karbonat dan bikarbonat sehingga air sungai lebih basa. Selain itu, cukup tingginya nilai pH di Sungai Ponggawa dapat disebabkan oleh masukan limbah cucian pakaian yang berasal dari sisa aktivitas rumah tangga. Detergen yang digunakan untuk mencuci pakaian memiliki sifat basa (Sari & Nilmarito, 2019). Diketahui bahwa di Sungai Ponggawa sepanjang aliran sungai di area Stasiun I banyak dimanfaatkan warga untuk mencuci pakaian. Nilai pH yang cenderung basa sebetulnya relative tinggi diatas nilai optimum untuk kehidupan zooplankton yang biasanya berada pada kisaran 6,8-7,5 (Widyarini *et al.*, 2017). Hal tersebut juga dapat dimungkinkan yang menyebabkan keanekaragaman zooplankton di Sungai Ponggawa hanya dalam kategori sedang.

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) pada Sungai Ponggawa berkisar antara 6,1-6,7 mg/L. Nilai DO di Sungai Ponggawa tersebut masih sesuai untuk kehidupan zooplankton yang memiliki nilai optimum >4,5 mg/L (Banerjee *et al.*, 2019). Nilai DO tersebut juga sesuai dengan standar baku mutu perairan berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 yaitu >4 mg/L. Menurut Sofarini *et al.* (2021) yaitu bahwa suatu perairan dapat dikatakan baik jika tingkat pencemarannya rendah dengan konsentrasi DO lebih besar dari 5 mg/L.

Konsentrasi TSS di ketiga stasiun yaitu berkisar antara 11,27-38,53 mg/L. Hasil tersebut masih jauh dibawah ambang batas baku mutu air kelas II yang ditetapkan oleh pemerintah dalam PP No. 22 Tahun 2021 yaitu 50 mg/L.

Konsentrasi TDS di Sungai Ponggawa yaitu berkisar antara 103,5-106,3 mg/L, sedangkan nilai konduktivitas yaitu berkisar antara 1,55-1,61 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Menurut Dwityaningsih *et al.* (2018) menyatakan bahwa semakin keruhnya suatu perairan maka nilai TDSnya akan semakin meningkat. Tingginya konsentrasi TDS juga akan diikuti oleh tingginya konduktivitas.

Konsentrasi nitrat dan fosfat di Sungai Ponggawa secara berturut-turut berkisar antara 0,83-0,88 mg/L, dan 0,009-0,025 mg/L. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, konsentrasi nitrat dan fosfat tersebut masih dibawah ambang batas nilai maksimal untuk nitrat di sungai yaitu 10 mg/L, dan untuk fosfat maksimal 0,2 mg/L. Kisaran nilai kandungan nitrat dan fosfat di Sungai Ponggawa tersebut masih sesuai untuk kehidupan zooplankton yaitu nitrat yaitu 3,9-15,5 mg/L (Rahmatia *et al.*, 2020), dan fosfat 0,27-5,51 mg/L (Rumanti *et al.*, 2014). Nilai fosfat optimum dalam hal ini berkaitan dengan nutrien yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton, karena apabila konsentrasi fosfat sesuai bagi kehidupan fitoplankton, maka akan berdampak baik bagi kehidupan zooplankton yang menjadi konsumen dari fitoplankton tersebut.

KESIMPULAN

Sungai Ponggawa memiliki keanekaragaman jenis yang sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa produktivitas perairan di Sungai Ponggawa juga termasuk sedang dengan spesies yang memiliki kelimpahan paling tinggi dan ditemukan merata pada tiga stasiun adalah *Arcella discoides*. Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan Sungai Ponggawa yang dibandingkan dengan baku mutu air sungai kelas 2 menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, menunjukkan bahwa perairan tersebut masih layak untuk kegiatan sarana

rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) UNSOED yang telah membantu pendanaan dalam kegiatan penelitian ini melalui bidang Pengabdian Kepada Masyarakat, skim Penerapan IPTEKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Y. P., Suharto, B., & J Bambang, R. W. (2014). Analisa Kualitas Perairan Sungai Klintar Nganjuk Berdasarkan Parameter Biologi (Plankton). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(3) : 36–42.
- Amri, K., Ma'mun, A., Priatna, A., Suman, A., Prianto, E., & Muchlizar. (2020). Spacial Distribution , Abundance and Community Structure of Zooplankton in Siak River Estuary and Related Factors That Influence It. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(1) : 2621–7252.
- Banerjee, A., Chakrabarty, M., Rakshit, N., Bhowmick, A. R., & Ray, S. (2019). *Environmental factors as indicators of dissolved oxygen concentration and zooplankton abundance: Deep learning versus traditional regression approach*. *Ecological Indicators*, 100(March), 99–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.09.051>
- Charqueño-Celis, N. F., Garibay, M., Sigala, I., Brenner, M., Echeverria-Galindo, P., Lozano-García, S., Massaferro, J., & Pérez, L. (2020). Testate Amoebae (Amoebozoa: Arcellinidae) As Indicators Of Dissolved Oxygen Concentration And Water Depth In Lakes Of The Lacandón Forest, Southern Mexico. *Journal of Limnology*, 79(1) : 82–91. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2019.1936>
- Dwityaningsih, R., Triwuri, N. A., & Handayani, M. (2018). Analisa Dampak Aktivitas Penambangan Pasir Terhadap Kualitas Fisik Air Sungai Serayu Di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Akrab Juara*, 3(3) : 1–8.
- Effendi, H., Kristianiarso, A. A., & Adiwilaga, E. M. (2013). Karakteristik Kualitas Air Sungai Cihideung , Kabupaten Bogor , Jawa Barat Water Quality Characteristic Of Cihideung River. *Ecolab*, 7(2) : 49–108.
- Espinosa-Rodriguez, Sarma, S. S. S., & Nandini, S. (2012). Interactions between the rotifer *Euchlanis dilatata* and the cladocerans *Alona glabra* and *Macrothrix triserialis* in relation to diet type. *Limnologica*, 42(2012) : 50–55. doi:10.1016/j.limno.2011.07.002
- Karaytug, S., & Boxshall, G. A. (1998). The Paracyclops Fimbriatus-Complex (Copepoda, Cyclopoida): A Revision. *Zoosystema*, 20(4) : 563–602.
- Lahr, D. J. G., & Lopes, S. G. B. C. (2009). Evaluating The Taxonomic Identity In Four Species Of The Lobose Testate Amoebae Genus Arcella Ehrenberg, 1832. *Acta Protozoologica*, 48(2) : 127–142.
- Mantovano, T., Diniz, L. P., Braghin, L. de S. M., Bonecker, C. C., Schwind, L. T. F., & Lansac-Tôha, F. A. (2019). A Thin Temperature Label Reveals Temporal Changes In The Zooplankton Structure On A Neotropical Floodplain. *Fundamental and Applied Limnology*, 193(2) : 173–183. <https://doi.org/10.1127/fal/2019/1196>
- Pemda, Purbalingga. 2015. *RPJMD Purbalingga*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go>.

- id/
- Prianto, E., Husnah, H., & Aprianti, S. (2017). Karakteristik Fisika Kimia Perairan Dan Struktur Komunitas Zooplankton Di Estuari Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(3) : 149–157.
- Rahmatia, F., Sirait, M., & Ahmed, Y. (2020). Dampak Normalisasi Terhadap Struktur Komunitas Zooplankton di Sungai Ciliwung. *Biofaal Journal*, 1(1) : 27–36.
- Rumanti, M., Rudiyananti, S., & Suparjo, M. N. (2014). Hubungan Antara Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan. *Journal Manajement Of Aquatic Resources*, 3(1) : 168–176.
- Sari, A. A. & Nilmarito, S. (2019). Red Spinach (*Aternanthera amoena voss*) as an Environmental Friendly Acid Base Indicator. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 2(2) : 104-107.
- Siahaan, R., Indrawan, A., Soedharma, D., & Prasetyo, L. B. (2011). Kualitas Air Sungai Cisadane , Jawa Barat - Banten (Water Quality of Cisadane River , West Java - Banten). *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2) : 268–272.
- Sofarini, D., Aminah, S., Nur Hidayah, R., & Septa Hanifa, M. (2021). Keterkaitan Kualitas Air dengan Keanekaragaman Zooplankton di Sungai Barito Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Journal of Science and Technology*, 14(3): 421–430.
- Widiyanti, W. E., Iskandar, Z., & Herawati. (2020). Distribusi Spasial Plankton di Sungai Cilalawi, Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *LIMNOTEK*, 27(2) : 117–130.
- Widyarini, H., Pratiwi, N. T. M., & Sulistiono. (2017). Struktur Komunitas Zooplankton Di Muara Sungai Majakerta Dan Perairan Sekitarnya, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1) : 91–103.
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal S Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1) : 29-40.
- Yulisa & Mutiara, D. (2016). Struktur Komunitas Zooplankton di Kolam Retensi Kambang Iwak Palembang. *Sainmatika*, 13(2) : 58-68.