

Keterkaitan Kualitas Air dengan Keanekaragaman Zooplankton di Sungai Barito Marabahan Kabupaten Barito Kuala

Dini Sofarini^{1*}, Siti Aminah², Rina Nur Hidayah¹, Marissa Septa Hanifa¹

¹Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan

²Prodi Perikanan Tangkap Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Brigjend Hasan Basri Pangeran Kota Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan

*dina.sofarini@ulm.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i3.12340>

ABSTRACT

The fish diversity in Barito River is determined by diversity of zooplankton, in relation to the grazing food chain's concept. One of the problems that occur is the quality of several key parameters in waters are no longer suitable for zooplankton and fish life. The purpose of this research were: (a) analyze the key parameters of water quality at the sampling location (b) determine the relationship between key water quality parameters and zooplankton diversity at the Barito River sampling location. The method used was a purposive sampling survey method and the shanon-wiener method. The results showed that the key parameters that met the PP No. 22/2021 Water Quality Standard for Class 2 River Water Quality.

Key words : zooplankton, Barito river, diversity, water quality

PENDAHULUAN

Sungai Barito adalah sungai yang berhulu di Pegunungan Schwaner di Propinsi Kalimantan Tengah, memasuki Kota Marabahan di Propinsi Kalimantan Selatan, hingga bermuara di Laut (Rupawan, 2017). Sungai Barito ini merupakan salah satu sungai dataran rendah yang terpanjang di Kalimantan Selatan, yaitu mencapai 909 kilometer, dengan lebar sungai 650-800 meter dan kedalaman rata-rata 8 meter. Lebar sungai pada bagian muara yang berbentuk corong mencapai 1.000 meter, sehingga Sungai Barito merupakan sungai terlebar di Indonesia.

Kalimantan Selatan termasuk ke dalam wilayah kepulauan bercirikan sejumlah besar sistem sungai dataran rendah, yang mengalir dari daerah pedalaman ke lautan. Menurut Hall (1985), keadaan seperti itu merupakan sebuah keistimewaan yang membawa pengaruh signifikan terhadap perkembangan sosial dan ekonomi daerah bersangkutan. Dari waktu ke waktu

masyarakat bermukim di antara berbagai sistem sungai itu, sehingga terjadi konsentrasi penduduk di daerah delta yang luas di mulut sungai.

Sungai Barito merupakan daerah yang juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) dan kegiatan budidaya ikan sistem Karamba Jaring Apung (KJA) (Rudini *et al.*, 2018; Rupawan, 2017). Perairan sungai, termasuk Sungai Barito, memiliki peran ekologis yang antara lain berupa sumber zat hara dari bahan organik yang diangkut oleh arus air, tempat pemijahan, asuhan dan tempat mencari makan. Selain itu pula, memiliki peran penting secara ekonomi sebagai lahan usaha perikanan tangkap dan budidaya, sumber pendapatan dan sumber protein hewani (Rupawan, 2017). Sungai Barito memiliki biota perairan yang kompleks dan beragam, dimana hampir di semua daerah perairan terdapat berbagai jenis plankton, ikan, dan organisme perairan lainnya dan

Cite this as:

Sofarini, D., Aminah, S., Hidayah, R.N & Hanifa, S.M. (2021). Keterkaitan Kualitas Air dengan Keanekaragaman Zooplankton di Sungai Barito Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Rekayasa* 14 (3). 421-430.
doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i3.12340>.

Article History:

Received: August, 30th 2021; **Accepted:** November, 27th 2021
Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

keberadaannya dapat diamati secara langsung maupun melalui mikroskop. Dewasa ini di Sungai Barito ada kecenderungan bahwa kondisi kualitas air mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh intrusi air laut, pencemaran air dari limbah domestik dan aktivitas lalu lintas angkutan batubara melalui perairan Sungai Barito (Rudini et al., 2018)).

Keberadaan KJA di sepanjang Sungai Barito juga akan berdampak pada kualitas perairannya. Kualitas perairan ini untuk selanjutnya akan mempengaruhi perkembangan organisme perairan secara berlebihan. Hal ini merupakan gangguan dan dapat dikategorikan sebagai pencemaran, yang dapat merugikan organisme akuatik lainnya maupun manusia secara tidak langsung melalui konsep *food web*. Air dikatakan tercemar apabila ada pengaruh atau kontaminasi zat organik maupun anorganik ke dalam air. Peningkatan jumlah *trace element* (beban pencemar) tersebut mengakibatkan terganggunya kestabilan parameter kualitas perairan, terutama parameter kualitas air kunci perairan sungai. Peningkatan konsentrasi nutrisi yang berkelanjutan dalam badan air dalam jumlah besar sehingga badan air menjadi eutrofik dan menstimulasi *blooming* berupa kondisi eutrofikasi dan defisit konsentrasi oksigen terlarut (Arifin et al., 2016). Senyawa beracun yang menjadi tempat hidup mikroba berakibat pada degradasi biota perairan termasuk zooplankton dan sumberdaya ikan, bahkan kematian serta penyusutan debit air. Zooplankton pada konsep food chain menempati posisi sebagai konsumen tingkat 1 yang mengkonsumsi fitoplankton. Ikan-ikan pemakan zooplankton menempati urutan berikutnya, sebagai konsumen tingkat 2.

Peningkatan limbah cair di perairan tidak terlepas dari kebiasaan/prilaku masyarakat untuk membuang semua aktivitas mandi cuci kakus, limbah dapur, botol/wadah pestisida ke perairan karena mudah dan belum ada fasilitas untuk pengelolaan limbah tersebut. Selama ini asumsi orang membuang limbah cair domestik ke badan air karena menganggap bahwa air dapat melakukan daur ulang limbah cair secara fisika, kimiawi dan biologi berupa pelarutan hampir semua jenis zat/bahan (Suprihatin, 2014). Rendahnya tingkat kesejahteraan, lapangan kerja, kemiskinan dan tingkat pendidikan menyebabkan terbiasanya masyarakat untuk membuang limbah ke perairan. Hal ini berdampak pada penurunan

kualitas perairan dan biota air yang hidup didalamnya, termasuk zooplankton dan ikan, sehingga terjadi penurunan hasil tangkapan ikan. Keterkaitan kualitas air dengan keanekaragaman zooplankton di Sungai Barito belum diketahui secara jelas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahuinya, sehingga dapat diketahui data kualitas air, keanekaragaman zooplankton dan ikan di perairan Sungai Barito. Hal ini bermanfaat sebagai informasi bagi para pembuat kebijakan untuk mewujudkan pemanfaatan Sungai Barito ke depan untuk dijadikan kawasan yang ramah lingkungan, baik untuk kegiatan penangkapan ikan dan budidaya.

Kualitas perairan merupakan hal yang terpenting bagi kehidupan dan produktivitas di perairan tersebut. Sebagai faktor biologi, biota air yang hidup didalamnya, tergantung pada faktor fisik kimia kualitas air agar kondisi kehidupan perairan tetap berjalan dengan stabil. Gangguan yang terjadi di suatu perairan akan mempengaruhi faktor fisik kimia kualitas air terlebih dahulu, baru kemudian berdampak lanjutan pada biota air. Merunut pada konsep rantai makanan rerumputan (*grazing food chain*), gangguan pada faktor fisik kimia tersebut akan berimbas dampak lanjutan pada tingkat trofik selanjutnya (Muhtadi, 2017).

Gangguan pada badan air, berupa masukan bahan organik yang terbawa melalui limbah yang dihasilkan oleh kegiatan manusia maupun sisa aktivitas biota air akan masuk ke perairan. Pada kondisi tertentu hal ini akan mengganggu kondisi existing perairan. Zooplankton yang menempati tingkat trofik kedua pada konsep rantai makanan (konsumen tingkat 1) akan dipengaruhi oleh kondisi kualitas air yang terganggu tersebut. Pada tingkat trofik selanjutnya, ikan pemakan plankton di posisi konsumen tingkat 2 juga akan dipengaruhi baik oleh kondisi kualitas perairan maupun dari indeks kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton sebagai sumber makanannya (Sofarini et al., 2020)

Sungai Barito memiliki biota perairan yang kompleks dan beragam dimana terdapat berbagai jenis ikan, plankton dan organisme perairan lainnya yang keberadaannya dapat diamati secara langsung. Dewasa ini di Sungai Barito ada kecenderungan bahwa kondisi kualitas air mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh intrusi air laut, pencemaran air dari limbah domestik dan aktivitas lalu lintas angkutan batubara melalui perairan Sungai Barito (Rudini et

al., 2018). Hal ini menggambarkan kondisi perairan yang juga mengindikasikan kerusakan kualitas air, produktivitas perairan dan lingkungan perairan secara keseluruhan. Penurunan populasi disebabkan adanya gangguan pada sistem ekologi dan ada 6 kategori utama menurunnya keanekaragaman ikan air tawar yaitu perubahan habitat, eksplorasi yang berlebihan, introduksi ikan asing, pencemaran, perubahan kualitas air, dan pemanasan global (Wargasmita, 2005). Perubahan habitat (25%) dan introduksi ikan asing (30%) sebagai faktor utama menurunnya populasi ikan air tawar (Sofarini *et al.*, 2018).

Penelitian ini memberikan luaran berupa data kualitas air, keanekaragaman zooplankton dan ikan di perairan Sungai Barito. Hal ini bermanfaat sebagai informasi bagi para pengambil kebijakan untuk mewujudkan pemanfaatan Sungai Barito ke depan untuk dijadikan kawasan yang ramah lingkungan, baik untuk kegiatan penangkapan ikan dan budidaya perikanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis parameter kunci kualitas air di lokasi sampling dan mengetahui keterkaitan parameter kunci kualitas air dengan keanekaragaman zooplankton di lokasi sampling Sungai Barito.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan di perairan Sungai Barito Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan sampling dilakukan selama dua kali dengan selang waktu tiga minggu. Penentuan lokasi sampling ditentukan secara *purposive*, di dua lokasi yaitu kawasan hulu dan hilir perairan.

Pengambilan sampel kualitas air dilakukan di lokasi yang sama dengan pengambilan sampel zooplankton, yaitu di lokasi yang dianggap mewakili perairan Sungai Barito di daerah hulu dan hilir. Parameter kualitas air yang diambil adalah BOD dan TSS, yang dianalisa di Laboratorium Kualitas Air dan Hidro-Bioekologi dengan metode spektrofotometri, serta DO, pH dan suhu yang dianalisa secara *insitu* di lokasi sampling. Sampel zooplankton dibawa ke Laboratorium Kualitas Air dan Hidro-Bioekologi untuk diamati dibawah mikroskop. Perhitungan Indeks Zooplankton adalah sebagai berikut :

- Abundance Index (Metode Hardy)

$$N = \frac{n}{m} \times \frac{s}{a} \times \frac{1}{v}$$

Keterangan :

- N = Indeks Kelimpahan (sel/l)
- n = Jumlah individu spesies ke-i (sel/l)
- m = Jumlah tetes sampel yang diperiksa
- s = Volume sampel dengan pengawet (ml)
- a = Volume tetes air sampel (ml)
- v = Volume air yang disaring

- Diversity Index (Metode Shannon-Winner)

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

- H' = Indeks Keanekaragaman
- N = Indeks Kelimpahan (sel/l)
- n = Jumlah individu spesies ke-i (sel/l)

- Dominance Index (Metode Shannon-Winner)

$$C = \sum \frac{n_i^2}{N}$$

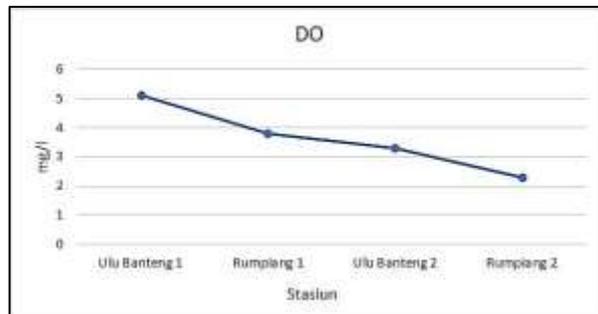
Pengambilan sampel ikan dengan menggunakan alat tangkap *gill net* selama waktu tertentu, untuk memperoleh gambaran kualitatif kondisi perikanan secara in situ, baik ikan ekonomis atau ikan non-ekonomis. Ikan-ikan yang tertangkap kemudian diidentifikasi di lapangan berdasarkan buku identifikasi ikan. Jika tidak memungkinkan, maka sampel ikan diberi larutan formalin untuk diawetkan dan dimasukkan ke kantong plastik untuk diidentifikasi di Laboratorium Iktiologi Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM. Informasi data sekunder dilakukan dengan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Barito Kuala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dissolved Oxygen (DO)

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang diperoleh dari hasil analisa yang tertera pada Tabel 1 dan Gambar 1 berada pada kisaran 2,3 – 5,1 mg/L. Ini merupakan kisaran nilai DO yang agak rendah hingga bagus, mengingat perairan sungai mengalami pertukaran oksigen dari arus air yang mengalir hulu ke hilir (Suratman *et al.*, 2006). Nilai tertinggi, yang sesuai dengan batas minimal nilai

DO di perairan yaitu 4 mg/l (Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2021). Nilai ini diperoleh pada Stasiun 1 Ulu Banteng sampling 1. Nilai yang terendah, jauh dibawah batas minimal nilai DO, yaitu 2,3 mg/l, berada pada Stasiun 2 Rumpiang sampling 2 (Gambar 1).



Gambar 1. Nilai DO (mg/l) pada Setiap Stasiun Pengamatan dari 2 Kali Pengambilan Sampel

Hasil pengukuran DO pada penelitian ini lebih tinggi daripada hasil pengukuran DO pada penelitian Lavabetha *et al* (2015) di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala, yang menunjukkan nilai DO dengan kisaran yang rendah, yaitu 0,37 – 3,77 mg/l. Sedangkan hasil penelitian di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala, yang diteliti oleh Dwiwitno *et al* (2008), dimana kisaran DO yang didapatkan cukup tinggi dan sesuai dengan baku mutu air, yaitu sebesar 3,0 – 4,8 mg/l.

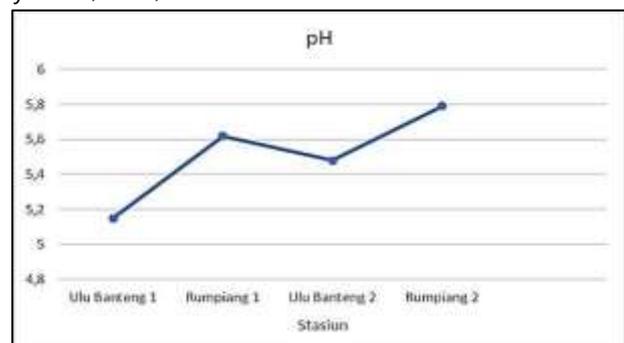
Suatu perairan dikatakan baik jika tingkat pencemaran rendah dengan DO lebih besar dari 5 mg/L (Wanna *et al.*, 2017). Menurut (Wanna *et al.*, 2017) kadar oksigen terlarut dalam perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/L. Kadar oksigen terlarut pada air di kawasan Sungai Barito pada penelitian ini beragam, dari dibawah baku mutu air hingga diatas baku mutu air kriteria PP No 22 Tahun 2021 untuk air sugai dan sejenisnya (Kelas 2). Sungai Barito memiliki arus aliran air yang kuat/lancar jika dilihat secara kasat mata. Menurut penelitian (Wanna *et al.*, 2017) tingginya nilai oksigen terlarut disebabkan tingginya gerakan air/arus. Selain itu banyaknya tumbuhan liar di lokasi penelitian menjadikan perairan kaya kandungan oksigen terlarut. Effendi (2016), menambahkan bahwa sumber utama oksigen di perairan berasal dari aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air. Proses pengadukan air pada perairan sungai seringkali terjadi, entah karena arus atau angin. Pengaruh limpasan air yang

menyebabkan perairan mengalami pengadukan juga dapat terjadi.

Nilai oksigen terlarut yang dibawah baku mutu air dapat disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik. Proses ini disebabkan oleh aktivitas bakteri aerob yang terus terjadi, dimana sumber bahan organik terbesar bersumber dari siklus rantai makanan di dalam perairan. Dekomposisi bahan organik akan menurunkan nilai oksigen terlarut karena bahan organik akan diuraikan oleh mikroorganisme yang mengkonsumsi oksigen yang tersedia. Menurut Effendi (2016), oksigen terlarut dapat berkurang dengan meningkatnya suhu air. Semua hal tersebut menyebabkan nilai DO tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

Derajat Keasaman (pH)

Konsentrasi pH yang diperoleh dari hasil analisa yang tertera pada Tabel 1 dan Gambar 2 berada pada kisaran 5,15 – 5,79. Ini merupakan kisaran konsentrasi yang rendah namun mendekati normal untuk tipe perairan sungai. Hasil pengukuran pH pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata pH di lokasi sampling seluruhnya belum memenuhi Baku Mutu Air (BMA) Kelas 2 berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, yaitu 6 – 9. Hasil penelitian Dwiwitno *et al* (2008), di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala berfluktuasi dari dibawah BMA hingga memenuhi baku mutu air, yaitu 4,4 – 7,6.



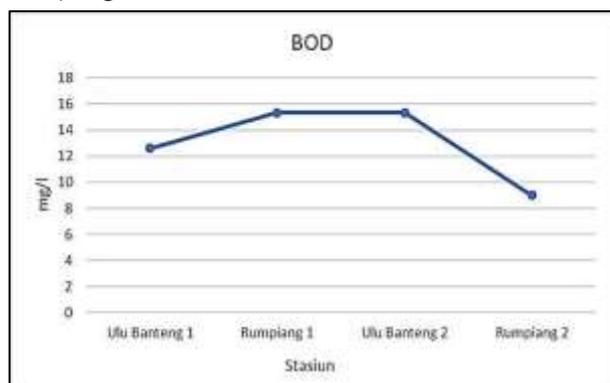
Gambar 2. Nilai pH pada Setiap Stasiun Pengamatan dari 2 Kali Pengambilan Sampel

Sedangkan hasil penelitian Santoso & Hidayaturrahmah (2021), yang juga dilakukan di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala, kisaran pH yang didapatkan memiliki nilai yang memenuhi baku mutu air 6,7 – 7,1. Tingginya kadar pH akan menghasilkan kelarutan mineral Fe dan Zn yang rendah tetapi mineral Ca, P, dan Mg yang tinggi (Sofarini *et al.*, 2020).

Kandungan pH sangat berpengaruh terhadap tingkat toksisitas beracun, nilai pH di bawah 5 atau pH di atas 9 sangat tidak menguntungkan bagi kehidupan makrozoobenthos (Astrini *et al.*, 2014). Taqwa (2010,) menyatakan pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Sofarini *et al.*, 2019).

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) yang diperoleh dari hasil analisa yang tertera pada Gambar 3 berada pada kisaran 9,01 – 15,32 mg/L. Ini merupakan kisaran nilai BOD yang sangat tinggi, karena BMA maksimal berdasarkan PP No 22 Tahun 2021 untuk Air Sungai (Kelas 2) adalah 3 mg/l. Nilai terendah sudah jauh di atas BMA terdapat di Stasiun Rumpiang sampling 2. Nilai yang tertinggi, jauh di atas batas maksimal nilai BOD, yaitu 15,32 mg/l, berada pada Stasiun Rumpiang sampling 1 dan Stasiun Ulu Banteng sampling 2.



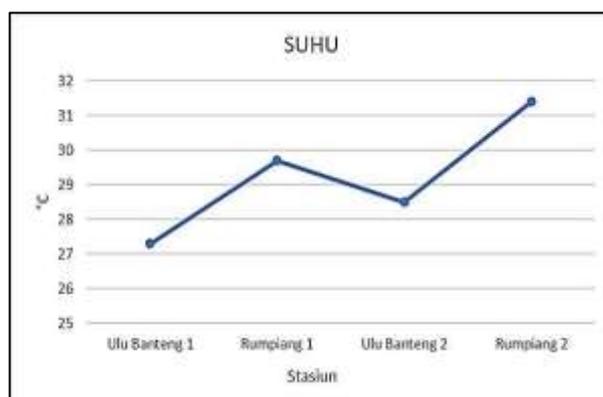
Gambar 3. Nilai BOD pada Setiap Stasiun

Tingginya kadar BOD berhubungan erat dengan rendahnya kadar DO di Sungai Barito, terutama di Stasiun Ulu Banteng sampling 2. Proses dekomposisi bahan organik yang banyak bersumber dari dekomposisi bahan organik, dilakukan oleh bakteri aerob yang berperan sebagai dekomposer. Hal ini menyebabkan kebutuhan oksigen terlarut banyak dimanfaatkan utk aktivitas perombakan bahan organik tersebut. Mekanisme pembusukan material akibat dekomposisi tumbuhan alami dan kontributor total nutrien di badan air seperti limbah cair rumah tangga, pupuk, peternakan dan sistem septik (Arifin *et al.*, 2016) secara berkelanjutan

menyebabkan konsentrasi BOD dalam kondisi aerob. *Biological Oxygen Demand* (BOD) memiliki keterkaitan yang erat dengan nilai DO. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan penurunan DO (Waziri & Ogugbuaja, 2010). Hal ini dapat dipahami karena keberadaan DO di perairan sebagian besar digunakan oleh bakteri dekomposer untuk menguraikan bahan organik di perairan.

Suhu Perairan

Konsentrasi suhu ($^{\circ}\text{C}$) yang diperoleh dari hasil analisa yang tertera pada Gambar 4 berada pada kisaran 27,3 – 31,4 $^{\circ}\text{C}$. Ini merupakan kisaran suhu yang normal untuk tipe perairan sungai dataran rendah. Nilai suhu pada penelitian Santoso & Hidayaturrahmah (2021), di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala mendapatkan kisaran suhu 27 – 28 $^{\circ}\text{C}$. Sedangkan dari hasil penelitian Dwiwitno *et al.* (2008), yang juga dilakukan di Muara Sungai Barito Kabupaten Barito Kuala, kisaran suhu yang diperoleh memiliki nilai yang lebih tinggi, namun masih lebih rendah dari pengukuran suhu pada penelitian kali ini, yaitu 28,5 – 29,6 $^{\circ}\text{C}$.



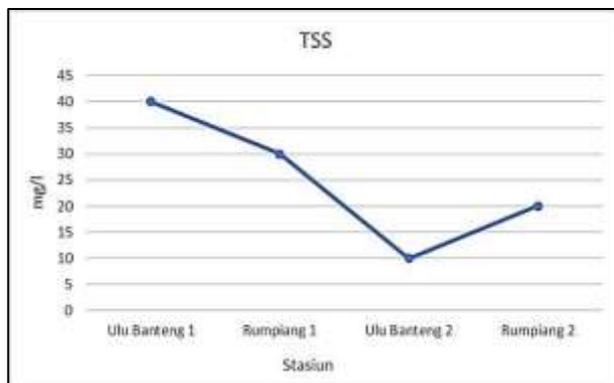
Gambar 4. Nilai Suhu pada Setiap Stasiun

Suhu merupakan parameter fisik yang sangat mempengaruhi pola kehidupan organisme perairan, seperti: distribusi, komposisi, kelimpahan dan mortalitas. Suhu akan menyebabkan kenaikan metabolisme organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut menjadi meningkat. Menurut (Maresi *et al.*, 2015), suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Semakin tinggi suhu semakin tinggi pula derajat kelarutan unsur kimia antara unsur yang satu dengan unsur yang lainnya, sedangkan menurut Effendi (2016), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari

permukaan dari laut, aliran serta kedalaman air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi yang dialami oleh biota perairan.

Total Suspended Solid

Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) yang diperoleh dari hasil analisa yang tertera pada Tabel 5 berada pada kisaran 10 – 40 mg/L. Nilai tertinggi terdapat di Stasiun Ulu Banteng sampling 1, dan yang terendah pada Stasiun Ulu Banteng sampling 2 (Gambar 5). Secara umum, konsentrasi TSS masih berada pada kisaran normal menurut Baku Mutu Air PP No. 22 Tahun 2021 (Kelas 2), dimana kadar maksimumnya adalah 50 mg/l. Namun pada Stasiun Ulu Banteng sampling 1 terlihat adanya peningkatan konsentrasi TSS. Hal ini menunjukkan adanya penurunan kualitas air di Sungai Barito. Terlihat pada Gambar 8 bahwa konsentrasi TSS tinggi terdapat pada area hulu sungai. Hal ini disebabkan karena pada area tersebut sudah ada aktivitas masyarakat, baik di bidang perikanan atau pengangkutan batubara, sehingga materi padatan tersuspensi dan tidak dapat terlarut. Komponen hidup, seperti eceng gondok yang merupakan partikel TSS juga mempengaruhi nilai konsentrasi air disekitarnya.



Gambar 5. Nilai Suhu pada Setiap Stasiun

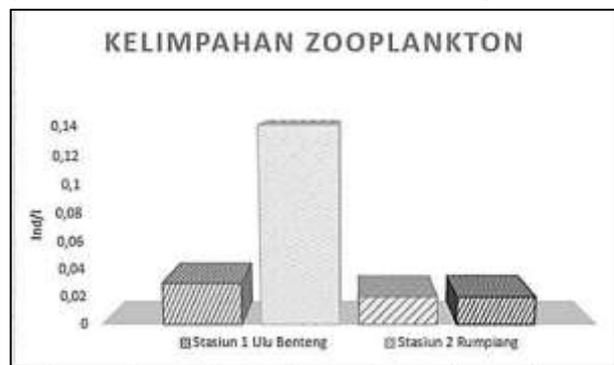
TSS adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 μm) yang tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori 0,45 μm . Penyebab TSS di perairan yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Konsentrasi TSS apabila terlalu tinggi akan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis (Effendi, 2016).

Kelimpahan Zooplankton

Zooplankton yang ditemukan di dua lokasi penelitian Sungai Barito selama pengamatan

terdiri atas 9 genus yang termasuk kedalam enam filum, yaitu filum Protozoa 2 genus, filum Aschelminthes 1 genus, filum Chaetognatha 2 genus, filum Amoebozoa 1 genus, filum Arthropoda 2 genus dan filum Dinoflagellata 1 genus. Filum Protozoa berjumlah 23,81%, Aschelminthes 14,29%, Chaetognatha 33,33%, Amoebozoa 9,52%, Arthropoda 14,29% dan Dinoflagellata 4,75%.

Beberapa penelitian seringkali menemukan genus zooplankton yang lebih sedikit daripada genus fitoplankton, namun perannya di perairan tidak kalah penting. Zooplankton merupakan konsumen tingkat pertama yang berperan dalam menopang rantai makanan di perairan. Meskipun pergerakannya terbatas dan distribusinya ditentukan oleh keberadaan makanannya, zooplankton berperan dalam menghubungkan produsen utama (fitoplankton) dengan konsumen dalam tingkat makanan lain yang lebih tinggi. Menurut Wahyudiati *et al.* (2017), dalam rantai makanan, suatu ekosistem perairan peranan zooplankton sebagai konsumen pertama memiliki pengaruh yang cukup penting. Tingginya sebaran konsentrasi plankton di perairan rawa disebabkan oleh tingginya kadar nutrisi yang berasal dari limpasan air sungai. Massa air permukaan, sirkulasi, dan region *upwelling* turut menentukan kesamaan pola sebaran plankton pada skala yang besar (Fernández-Álamo & Färber-Lorda, 2006).



Gambar 6. Kelimpahan Zooplankton ($\times 10^6$ mg/l) di Setiap Stasiun Pengamatan

Rerata kelimpahan zooplankton selama secara spasial di dua stasiun pengamatan adalah $0,085 \times 10^6$ ind/l pada Stasiun 1 Ulu Banteng dan $0,02 \times 10^6$ ind/l pada Stasiun 2 Rumpiang. Sedangkan kelimpahan temporal selama dua bulan pengamatan adalah $0,025 \times 10^6$ ind/l pada Sampling 1 dan $0,08 \times 10^6$ ind/l pada sampling 2. Menurut Reynolds (1987), nilai kelimpahan

tersebut tergolong dalam kriteria perairan yang kurang subur hingga subur.

Pada Gambar 6 terlihat bahwa secara spasial di setiap stasiun pengamatan, rerata kelimpahan zooplankton tertinggi terjadi di Stasiun 1 Ulu Benteng pada sampling 2 sebesar $0,14 \times 10^6$ ind/l dan kelimpahan terendah terjadi di Stasiun 2 Rumpiang baik pada sampling 1 maupun sampling 2, yaitu sebesar $0,02 \times 10^6$ ind/l. Untuk genus zooplankton dengan kelimpahan yang tinggi tersebut didominasi oleh genus *Sagitta*, dimana genus tersebut termasuk dalam filum Chaetognatha. Aliran air Sungai Barito membawa nutrisi yang berguna bagi peningkatan kelimpahan zooplankton di stasiun 1 yang berada di kawasan hulu perairan. Hal ini menjadi faktor utama yang menyebabkan kelimpahan zooplankton menjadi tinggi.

Menurut Paterson (2014), faktor-faktor lingkungan seperti suhu air, cahaya, kimiawi air (pH, oksigen, bahan toksik), ketersediaan makanan (fitoplankton, bakteri) dan predasi oleh ikan dan organisme invertebrata akan mempengaruhi kelimpahan zooplankton. Oleh karena itu, kelimpahan zooplankton bervariasi bergantung kepada kondisi lingkungan perairannya. Kelimpahan zooplankton yang tinggi pada musim hujan diduga berkaitan erat dengan tingginya kelimpahan fitoplankton.

Indeks Keanekaragaman Zooplankton

Pada Gambar 7 terlihat bahwa indeks keanekaragaman zooplankton tertinggi pada Stasiun 2 Rumpiang sampling 1, yaitu sebesar 1,6308, sedangkan yang terendah pada sampling 2, baik Stasiun 1 Ulu Benteng maupun Stasiun 2 Rumpiang, yaitu 0. Pada sampling 2 pada masing-masing stasiun hanya ditemukan 1 genus saja. Hal inilah yang menyebabkan nilai indeks keanekaragaman menjadi 0. Kurangnya kesuburan pada saat sampling 2 turut dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan aliran nutrisi dari arus air sungai. Selain itu, pertumbuhan fitoplankton akan menurunkan pertumbuhan zooplankton karena tekanan spasial dan pemanfaatan fitoplankton sebagai nutrisi untuk zooplankton. Pertumbuhan fitoplankton terjadi pada awal musim hujan ketika air yang baru saja terendam mengandung banyak bahan organik sebagai nutrisi, diikuti oleh pertumbuhan zooplankton yang menggunakan fitoplankton sebagai nutrisi. Perilaku makan

zooplankton tersebut memainkan peranan penting dalam proses aliran energi dalam rantai makanan di perairan (Alemany, 2003; Badsı *et al.*, 2010).



Gambar 7. Indeks Keanekaragaman Zooplankton di Setiap Stasiun Pengamatan

Pada sampling 2 pada masing-masing stasiun hanya ditemukan 1 genus saja. Hal inilah yang menyebabkan nilai indeks keanekaragaman menjadi 0. Kurangnya kesuburan pada saat sampling 2 turut dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan aliran nutrisi dari arus air sungai. Selain itu, pertumbuhan fitoplankton dapat menurunkan pertumbuhan zooplankton karena tekanan spasial dan pemanfaatan fitoplankton sebagai nutrisi untuk zooplankton. Pertumbuhan fitoplankton terjadi pada awal musim hujan ketika air yang baru saja terendam mengandung banyak bahan organik sebagai nutrisi, diikuti oleh pertumbuhan zooplankton yang menggunakan fitoplankton sebagai nutrisi. Perilaku makan zooplankton tersebut memainkan peranan penting dalam proses aliran energi dalam rantai makanan di perairan (Alemany, 2003; Badsı *et al.*, 2010).

Distribusi zooplankton yang melimpah di perairan berkaitan erat dengan ketersediaan makanan atau fitoplankton sebagai makanannya. Perubahan komposisi dari komunitas zooplankton bervariasi dari tahun ke tahun dikarenakan perubahan makanan dan lingkungan tempat hidupnya. Fitoplankton adalah sumber pakan alami bagi zooplankton. Dalam suatu ekosistem yang stabil biasanya fitoplankton tersedia dalam jumlah yang melimpah dibandingkan zooplankton sehingga apabila terjadi grazing oleh zooplankton maka keseimbangan ekosistem tetap terkendali. Penurunan kelimpahan fitoplankton sangat drastis apabila kelimpahan zooplankton tinggi yang akan menyebabkan aktivitas grazing zooplankton pun meningkat. Menurut (Saigo *et al.*, 2015), bahwa

zooplankton dapat merespon kurangnya oksigen terlarut dalam perairan, tingkat nutrisi, kontaminasi racun, kualitas makanan yang buruk atau kelimpahan makanan dan keberadaan predator.

Indeks Dominasi Plankton

Tingginya indeks dominasi zooplankton secara temporal pada sampling 2 di kedua stasiun pada Gambar 8 disebabkan hanya ditemukan 1 genus zooplankton di masing-masing stasiun tersebut. Beberapa genus dari Filum Protozoa dan Chaetognatha disukai ikan sebagai pakan alami (Sofarini et al., 2019). Hasil penelitian ini menyajikan struktur karakteristik perairan sungai dengan dominasi genus Spirostomum dari filum Protozoa dan genus Amoeba dari filum Chaetognatha. Struktur musiman komunitas ini menunjukkan kecenderungan periode transisi untuk beberapa spesies. Populasi Spirostomum dan Amoeba yang diinventarisasi, menjelaskan bahwa kedua genus tersebut dapat dinyatakan sebagai bioindikator lingkungan perairan. (Siswanto et al., 2021; Sofarini et al., 2019)

Dominasi Sagitta secara spasial pada Stasiun 1 Ulu Benteng disebabkan oleh suplai limbah domestik dan kegiatan budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) di sekitar lokasi pengamatan. Limbah domestik dan budidaya KJA tersebut tinggi akan kandungan nitrat dan fosfat. Ketersediaan N dan P sangat berpengaruh terhadap kehidupan zooplankton, terutama genus Sagitta dari filum Chaetognatha (Kassatkina, 2007) sehingga menyebabkan kondisi perairan menjadi relatif subur.



Gambar 8. Indeks Dominasi Zooplankton di Setiap Stasiun Pengamatan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengambilan sampel kualitas air di Stasiun 1 Ulu Benteng pada sampling 1, parameter kunci yang memenuhi Baku Mutu Air PP No 22/2021 untuk Kualitas Air Sungai Kelas 2 adalah TSS, DO dan Suhu. Sedangkan di Stasiun 2 Rumpiang pada sampling 2 adalah TSS, pH dan suhu. Sedangkan untuk parameter BOD di semua stasiun pada sampling 1 dan 2, semuanya tidak memenuhi Baku Mutu Air PP No 22/2021 untuk Kualitas Air Sungai Kelas 2.

Indeks keanekaragaman zooplankton secara spasial, di Stasiun 1 lebih baik daripada di Stasiun 2, dan ini berhubungan erat dengan parameter kunci kualitas airnya, dimana DO telah memenuhi BMA di Stasiun 1 tapi tidak di Stasiun 2. Sedangkan secara temporal, baik sampling 1 dan sampling 2 memiliki Indeks Keanekaragaman yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 1 Sekretariat Negara Republik Indonesia 483 (2021). <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Aleman, I. A. C. (2003). Condition indices and their relationship with environmental factors in fish larvae. In *Departament D'Ecologia Universitat de Barcelona*.
- Arifin, P., Ardiannor, Sofarini, D., & Yunandar. (2016). Rapid Assesment Limnologis Sebagai Indikator Pengelolaan (Regulasi dan Pemanfaatan Perairan) di Zona Penyangga Lahan Basah Reservat Danau Panggang Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan. *FishScientiae*, 6(2), 1–13.
- Astrini, A. D. R., Yusuf, M., & Santoso, A. (2014). Kondisi Perairan Terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Muara Sungai Karanganyar Dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal of Marine Research*, 3(1), 27–36. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i1.4594>
- Badi, H., Ali, H. O., Loudiki, M., Hafa, M. El, Chakli, R. and, & Aamiri, A. (2010). Ecological factors affecting the distribution of zooplankton community in the Massa Lagoon (Southern Morocco). *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(November), 751–762.

- Dwiyitno, Aji, N., & Indriati, N. (2008). Residu Logam Berat Pada Ikan dan kualitas Lingkungan Perairan Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 147–155.
- Effendi, H. (2016). River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 562–567. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.108>
- Fernández-Álamo, M. A., & Färber-Lorda, J. (2006). Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69, 318–359. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2006.03.003>
- Hall, E. W. (1985). Review: The New England Quarterly. In *The New England Quarterly* (Vol. 58, Issue 3, pp. 479–482).
- Kassatkina, A. P. (2007). Review of the genera of the family Sagittidae with separation of a new subfamily and description of a new species of the genus Sagitta from the Sea of Japan (Chaetognatha). *Zoosystematica Rossica*, 16(2), 157–162. <https://doi.org/10.31610/zsr/2007.16.2.157>
- Maresi, S. R. P., Priyanti, P., & Yunita, E. (2015). Fitoplankton sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan di Situ Bulakan Kota Tangerang. *AL-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 8(2), 113–122. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v8i2.2697>
- Muhtadi, A. (2017). Produktivitas Primer Perairan. In *Researchgate.Net* (Vol. 14, Issue 1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18131.07203>
- Paterson, M. (2014). Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) Protocols for Measuring Biodiversity. In *Zooplankton in Fresh Waters* (Issue January, p. 24).
- Rudini, Hidayat, I., & Ifada, I. I. (2018). Analisis Usaha Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Karamba Jaring Apung Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *EPrints UNISKA*.
- Rupawan. (2017). Hasil Tangkapan dan Laju Tangkap Tuguk (Trap Net) di Perairan Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Fiseries*, VI(1), 24–30.
- Saigo, M., Zilli, F. L., Marchese, M. R., & Demonte, D. (2015). Trophic level, food chain length and omnivory in the Paraná River: a food web model approach in a floodplain river system. *Ecological Research*, 30(5), 843–852. <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1283-1>
- Santoso, H. B., & Hidayaturrahmah, B. S. S. (2021). Aplikasi Biomarker Histopatologi Hati dan Ginjal Ikan Timpakul (Periophthalmodon schlosseri) Sebagai Peringatan Dini Toksisitas Logam Berat Timbal (Pb) di Muara Sungai Barito. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(3). <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/581>
- Siswanto, S., Sofarini, D., & Hanifa, M. S. (2021). Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkai Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan. *Rekayasa*, 14(2), 245–251. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.11263>
- Sofarini, D., Herawati, E. Y., Mahmudi, M., Hertika, A. M. S., Arfiati, D., Musa, M., Amin, M., & Supriharyono. (2019). Analysis of stomach content of piscivorous fishes caught in danau panggang peatland, South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(12), 3788–3793. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201243>
- Sofarini, D., Mahmudi, M., Hertika, A. M. S., & Herawati, E. Y. (2018). Population Dynamic of Head Snake Fish (*Channa striata*) at Danau Panggang Swamp, South Kalimantan. *EnviroScientee*, 14(1), 16.
- Sofarini, D., Siswanto, & Mardiah, A. A. (2020). Eutrophication of Danau Bangkai Peatland Based on Nitrate-Phosphate Concentrations and Fish Diversity. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 11(07), 98–106.
- Suprihatin, H. (2014). Penurunan Konsentrasi BOD Limbah Domestik Menggunakan Sistem Wetland dengan Tanaman Hias Bintang Air (*Cyperus alternifolius*). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 1(2), 80–87. <https://doi.org/10.31258/dli.1.2.p.80-87>
- Taqwa, A. (2010). Analisis produktivitas primer fitoplankton dan struktur komunitas fauna makrobenthos berdasarkan kerapatan mangrove di kawasan konservasi Kota Tarakan, Kalimantan Timur. In *Program Pascasarjana Universitas Diponegoro*.
- Wahyudiati, N. W. D., Arthana, I. W., & Kartika, G. R.

- A. (2017). Struktur Komunitas Zooplankton di Bendungan Telaga Tunjung, Kabupaten Tabanan-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 115–122. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i01.115-122>
- Wanna, M., Yanto, S., & Kadirman, K. (2017). Analisis Kualitas Air Dan Cemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Dan Timbal (Pb) Pada Ikan Di Kanal Daerah Hertasning Kota Makassar. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, S197–S210. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5719>
- Wargasmita, S. (2005). Ancaman Invasi Ikan Asing Terhadap Keanekaragaman Ikan Asli. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 5(1), 5–10. <http://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/294>
- Waziri, M., & Ogugbuaja, V. O. (2010). Interrelationships between physicochemical water pollution indicators: A case study of River Yobe-Nigeria. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 1(1), 76–80.