

**ANALISIS KONSENTRASI CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) DAN FOSFOR TERHADAP FITOPLANKTON DAN ZOOPLANKTON PADA ANAK SUNGAI WAY BATANGHARI, KOTA METRO**

**ANALYSIS OF CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) CONCENTRATION AND PHOSPHOR ON MICROORGANISM PHYTOPLANKTON AND ZOOPLANKTON IN THE WAY BATANGHARI RIVER, METRO CITY**

**Gesti Lestari\*, Vifty Octanarlia Narsan, Suhendi**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Metro, Jalan Ki Hajar Dewantara No. 15A, Iringmulyo, Kec. Metro Timur, Kota Metro, Lampung 34112, Indonesia,

\*Corresponding author email: [gestilestari0108@gmail.com](mailto:gestilestari0108@gmail.com)

Submitted: 13 February 2024 / Revised: 08 May 2024 / Accepted: 16 May 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i2.24793>

**ABSTRAK**

Aktivitas makhluk hidup selalu berkaitan dengan kebutuhan air. Kondisi air pada suatu wilayah dapat berbeda-beda dipengaruhi aspek fisika, biologi dan kimia disekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aspek kimia berupa Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfor terhadap aspek biologi berupa mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton di perairan, yang dimanfaatkan untuk menentukan standar baku mutu perairan. Metode penelitian yaitu deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Sampel yang digunakan adalah sampel air yang diperoleh dengan metode pengambilan sampel secara consecutive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfor. Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) sebesar 67 mg/L di titik satu dan 60 mg/L di titik dua pada bagian titik hulu Anak Sungai Way Batanghari yang terletak di Desa Sumber Sari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro menghasilkan status baku mutu air dengan parameter Chemical Oxygen Demand (COD) berada pada Kelas III, sedangkan di titik hilir Anak Sungai Way Batanghari yang terletak di Desa Banjarrejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur dengan konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) sebesar 36 mg/L di titik satu, 81 mg/L di titik dua dan 61 mg/L di titik tiga menghasilkan status baku mutu air dengan parameter Chemical Oxygen Demand (COD) berada pada Kelas III. Konsentrasi Fosfor dengan menggunakan metode uji EPA 200.7 revisi 5, 2001 menunjukkan status baku mutu air dengan parameter fosfor pada bagian titik hulu (Desa Sumber Sari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro) berada di kelas II sedangkan di bagian titik hilir (Desa Banjarrejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur) berada di Kelas II. Status baku mutu air tersebut memengaruhi keberadaan mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton di Anak Sungai Way Batanghari. Jumlah Fitoplankton di bagian titik hulu sebanyak 39 dengan 12 spesies, sedangkan di bagian titik hilir sebanyak 18 dengan 11 spesies. Jumlah Zooplankton yang berada di titik hulu sebanyak 40 dengan 8 spesies dan di bagian titik hilir sebanyak 5 dengan 2 spesies. Dengan diketahuinya status baku mutu air sungai maka diharapkan masyarakat terutama yang berada di Desa Sumber Sari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro dan di Desa Banjarrejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur dapat menggunakan air sesuai dengan peruntukannya yaitu untuk mendukung perairan pertanian dan peternakan.

Kata Kunci: Chemical Oxygen Demand (COD); fosfor; Fitoplankton; Zooplankton

**ABSTRACT**

The activities of living organisms are always related to the need for water. The condition of water in a given area can vary, influenced by the surrounding physical, biological, and chemical aspects. This research was conducted to determine the influence of chemical aspects, namely Chemical Oxygen Demand (COD) and Phosphorus, on biological aspects, namely phytoplankton and zooplankton microorganisms in the water, which is used to determine water quality standards. The research method

is descriptive qualitative and quantitative. The samples used are water samples obtained through the consecutive sampling method. The results of the study showed differences in the concentration of Chemical Oxygen Demand (COD) and Phosphorus. The concentration of Chemical Oxygen Demand (COD) was 67 mg/L at point one and 60 mg/L at point two in the upstream section of Way Batanghari Tributary located in Sumber Sari Village, South Metro District, Metro City, resulting in a water quality status with the Chemical Oxygen Demand (COD) parameter being in Class III, while in the downstream section of Way Batanghari Tributary located in Banjarrejo Village, Batanghari District, East Lampung Regency, with the concentration of Chemical Oxygen Demand (COD) being 36 mg/L at point one, 81 mg/L at point two, and 61 mg/L at point three, resulting in a water quality status with the Chemical Oxygen Demand (COD) parameter being in Class III. The concentration of Phosphorus using the EPA 200.7 test method revision 5, 2001, showed that the water quality status with the phosphorus parameter in the upstream section (Sumber Sari Village, South Metro District, Metro City) is in Class II, while in the downstream section (Banjarrejo Village, Batanghari District, East Lampung Regency) it is in Class II. The water quality status affects the presence of phytoplankton and zooplankton microorganisms in the Way Batanghari Tributary. The number of Phytoplankton in the upstream section is 39 with 12 species, while in the downstream section it is 18 with 11 species. The number of Zooplankton in the upstream section is 40 with 8 species, and in the downstream section it is 5 with 2 species. With the knowledge of the river water quality status, it is hoped that the community, especially those in Sumber Sari Village, South Metro District, Metro City, and Banjarrejo Village, Batanghari District, East Lampung Regency, can use water according to its purpose, namely to support agricultural and livestock water needs.

**Key Words:** Chemical Oxygen Demand (COD); phosphorus; Phytoplankton; Zooplankton.

## PENDAHULUAN

Perairan air tawar merupakan ekosistem yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Ekosistem ini mencakup sungai, danau, waduk, dan mata air yang menyediakan air bersih untuk keperluan rumah tangga, pertanian, industri, dan rekreasi. Selain itu, perairan air tawar juga berfungsi sebagai habitat bagi berbagai organisme akuatik, termasuk fitoplankton dan zooplankton yang merupakan komponen penting dalam rantai makanan akuatik (Dana, 2019).

Kualitas air ditentukan oleh konsentrasi bahan kimia yang terlarut dalam air. Parameter kualitas air yang diukur termasuk Chemical Oxygen Demand (COD) dan fosfor. Ukuran kondisi air merupakan sifat atau kadar mutu yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi sumber-sumber air, baik buruknya perairan, peruntukannya sebagai tempat hidup atau lingkungan bagi mikroorganisme, maupun untuk kebutuhan konsumsi bagi manusia dan makhluk hidup lain (Chunfang, 2020). Manusia memerlukan air tidak hanya dari segi kuantitasnya saja, tetapi juga dari kualitasnya. Kualitas air yang tidak terpenuhi kadar mutunya dapat menimbulkan berbagai penyakit, baik penyakit yang ringan maupun yang dapat menimbulkan kematian (Indrayani, 2018).

Standar kualitas perairan yang ada di Indonesia dapat ditentukan dengan berdasarkan pada Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Berdasarkan

peraturan ini standar atau ketentuan dasar kualitas air dapat diartikan sebagai peraturan-peraturan baik dalam bentuk pernyataan maupun angka yang menunjukkan kriteria-kriteria yang harus dipenuhi oleh kondisi air, agar air tidak menimbulkan penyakit, tidak mengganggu tubuh dan mengganggu lingkungan.

Kota Metro adalah sebuah kota kecil dengan luas daratan seluas 68,74 km<sup>2</sup>. Terletak di pusat Provinsi Lampung. Tempat itu terdiri dari dataran aluvial dengan ketinggian antara 25 hingga 75 meter di atas permukaan laut dan kemiringan sekitar 0 hingga 3 derajat. Daerah dataran rendah di sepanjang sungai memiliki endapan permukaan aluvium yang terdiri dari campuran liat galuh dan pasir, bersama dengan tanah latosol dan podsolik (Adinda, 2021).

Jumlah penduduk Bumi Sai Wawai adalah 173.572 orang, menurut data pertengahan Juni 2022 dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Metro. Dari jumlah tersebut, terdapat 87.490 laki-laki dan 86.082 perempuan, menurut Maria Fitri Jayasinga, Kepala Disdukcapil Kota Metro.

Empat sungai utama melalui Kota Metro: Way Bunut, Way Raman, Way Sekampung, dan Way Batanghari. Saat ini, air di sungai-sungai ini dianggap buruk dengan air keruh. Sungai Revisit Metro memiliki kontur datar, menurut Zenia F. Saraswati, yang mewakili Prof. Denny Juanda Purandimadja. Sungai-sungai yang mengalir ke daerah irigasi teknis dan kawasan Kota Metro juga memiliki kontur datar. Sesuai

dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang rekayasa teknis dan pembersihan mandiri, air sungainya hanya dapat memenuhi standar minimal kelas II.

Anak sungai Way Batanghari dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki peran ekologis dan sosial yang signifikan bagi Kota Metro. Sungai ini menjadi sumber air untuk berbagai aktivitas masyarakat serta habitat penting bagi beragam organisme akuatik. Anak sungai Way Batanghari merupakan bagian terpanjang yang melintasi Kota Metro dengan panjang 8100 meter. Penduduk Kota Metro banyak yang menggunakan air sungai ini untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti kegiatan rumah tangga, pertanian, industri, dan budidaya. Oleh karena itu, pemantauan dan analisis kualitas air, khususnya konsentrasi COD dan fosfor, sangat diperlukan untuk memahami dampak pencemaran terhadap fitoplankton dan zooplankton. Hal ini juga penting untuk pengambilan kebijakan pengelolaan lingkungan yang tepat, guna mencegah efek berkelanjutan dari penggunaan air yang tidak sesuai dengan peruntukannya.

Berdasarkan pemaparan permasalahan tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) dan fosfor serta hubungannya dengan fitoplankton dan zooplankton pada anak sungai Way Batanghari, Kota Metro. Penelitian ini penting dilakukan untuk memahami dampak pencemaran terhadap ekosistem perairan dan kelimpahan organisme akuatik. Dengan mengetahui tingkat pencemaran dan dampaknya, diharapkan dapat diambil langkah-langkah pengelolaan yang tepat untuk menjaga kualitas air sungai. Hal ini juga dapat menjadi acuan bagi pengelolaan lingkungan dan pengambilan kebijakan yang mendukung keberlanjutan ekosistem serta kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada anak sungai Way Batanghari.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bagian hulu dan hilir anak sungai Way Batanghari, yaitu di Desa Sumber Sari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro, dan Desa Banjarrejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur, dari 18 November 2022 hingga 4 Desember 2022. Alat yang digunakan mencakup COD Reaktor, MPAES, jaring plankton, dan mikroskop, sedangkan bahan yang digunakan adalah air sampel dari anak sungai Batanghari dan alkohol.

Metode penelitian yang diterapkan adalah deskriptif, baik kualitatif maupun kuantitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Sampel diambil menggunakan metode consecutive sampling, di mana sampel dikumpulkan berturut-turut sesuai dengan pendapat Bhardwaj (2019) yang menyatakan bahwa metode *consecutive sampling* dilakukan dengan mengambil dan mengumpulkan sampel secara berturut-turut untuk mendapatkan sebuah hasil. Indikator kimia yang diukur meliputi COD dan fosfor, sedangkan indikator biologisnya adalah fitoplankton dan zooplankton. Sampel indikator kimia diambil dari titik tengah setiap stasiun pengamatan menggunakan botol 500 ml.

Teknik pengambilan sampel di lapangan melibatkan beberapa langkah: pertama, kalibrasi botol dengan aquades atau air sungai; kedua, memasukkan botol di bawah permukaan air dengan posisi kepala botol miring 45 derajat; ketiga, memosisikan kepala botol membelakangi arus sungai untuk mencegah partikel atau sampah masuk; keempat, menurunkan posisi kepala botol seiring volume air bertambah tanpa adanya gelembung udara; kelima, menutup botol di dalam air; keenam, mengangkat botol sampel dan menyimpannya di tempat teduh; ketujuh, melakukan pengamatan di laboratorium.

Pengamatan COD dilakukan menggunakan metode in House Method IK-PA-07 dengan tahapan: sampel 1 ml ditambahkan ke tabung larutan COD HR Hg 20-15 mg/Range, setting DRB 2000 pada suhu 150°C, memasukkan tabung ke reaktor selama 20 menit hingga suhu mencapai 120°C, kemudian mengocok dan mengukur sampel menggunakan metode 435 COD HR. Pengamatan fosfor menggunakan metode uji EPA 200.7 revisi 5, 2001 dengan alat MP-AES, dengan tahapan: mencampurkan HNO<sub>3</sub> dan HCL ke air sampel, memanaskan pada suhu 95°C selama 30 menit, menyaring dengan whatman, dan mengukur menggunakan MP-AES.

Untuk indikator biologis, teknik pengambilan sampel meliputi: kalibrasi plankton net dengan air lokal, memasang botol film pada ujung plankton net, mengambil air dengan timba dan menyaringnya menggunakan plankton net secara komposit, menambahkan bahan pengawet ke dalam botol film, memberi label pada sampel plankton, dan menyimpannya di cool box.

Teknik pengamatan sampel meliputi: menghomogenkan sampel air, mengambil sampel air dengan pipet tetes, menuangkan

sampel air ke object glass, menutup object glass dengan cover glass tanpa udara, dan mengamati sampel dengan mikroskop dengan perbesaran 10x10 dan 40x10.

Pengamatan sampel air untuk parameter COD dan fosfor dilakukan di UPT. Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung, sedangkan identifikasi

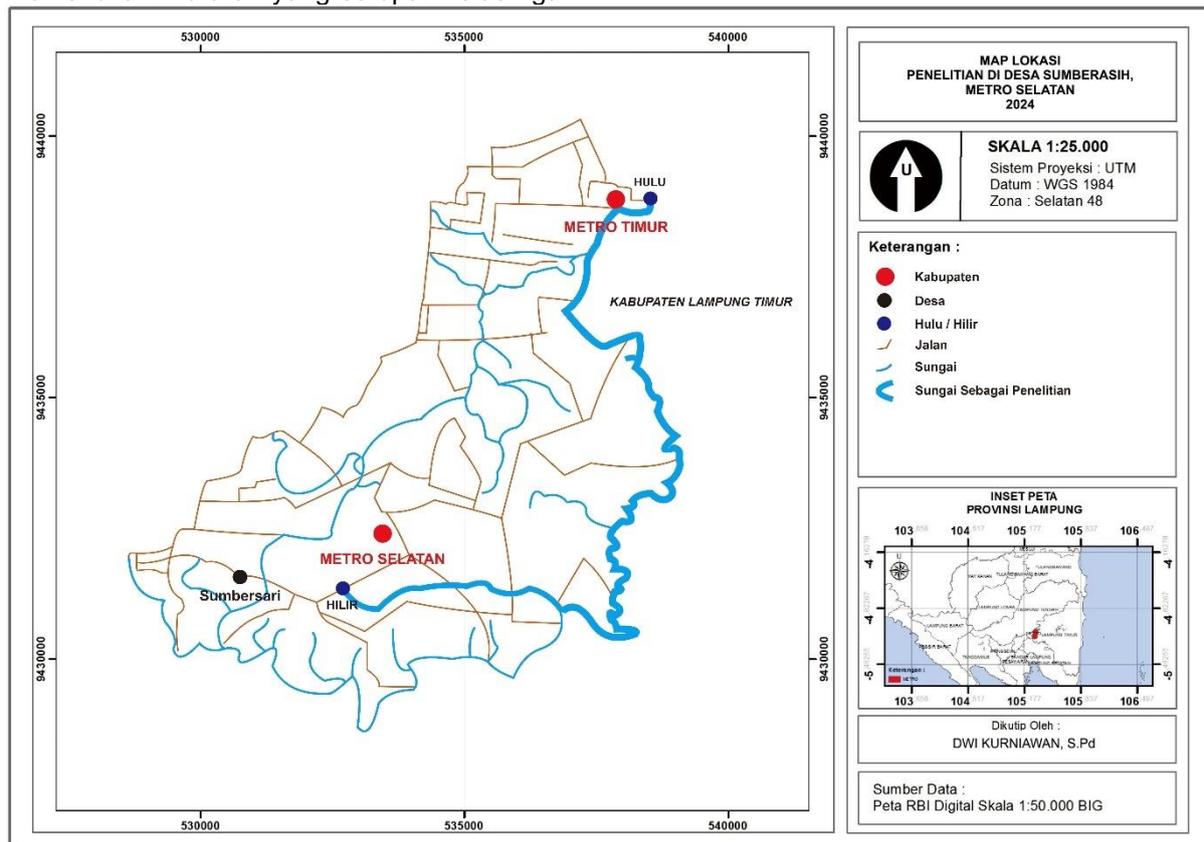
mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton dilakukan di Laboratorium Zoologi Universitas Lampung dengan pendampingan asisten laboratorium. Penelitian ini menggunakan standar baku mutu air sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

**Tabel 1.** Standar Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
Kebutuhan Oksigen Kimia (COD)	mg/L	10	25	40	80
Total Fosfat (P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-

Berdasarkan **Tabel 1**, Kelas satu adalah jenis air yang cocok untuk keperluan air minum serta penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air yang sama. Kelas dua adalah jenis air yang sesuai untuk kegiatan rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, penyiraman tanaman, dan penggunaan lain yang memerlukan mutu air yang serupa. Kelas tiga

adalah jenis air yang cocok untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, penyiraman tanaman, dan penggunaan lain yang memerlukan kualitas air yang sama. Kelas empat adalah jenis air yang sesuai untuk penyiraman tanaman dan penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air yang serupa.



Gambar 1. Peta Lokasi Anak Sungai Way Batanghari, Metro

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD)**

Berdasarkan proses pengujian *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang dilaksanakan di

UPT. Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi yang berada Universitas Lampung melalui metode uji *In Hoise Methode* menunjukkan bahwa nilai konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) berbeda-beda di setiap titik yang ada pada titik hulu dan titik hilir sungai. Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand*

(COD) sebesar 67 mg/L di titik satu dan 60 mg/L di titik dua di titik hulu sungai. Sementara itu pada bagian titik hilir sungai di titik satu nilai konsentrasi *Chemical Oxygen Demand (COD)*

sebesar 36 mg/L, titik dua 81 mg/L, dan titik tiga 61 mg/L. Adapun hasil rata-rata pengujian *Chemical Oxygen Demand (COD)* yang diperoleh disajikan dalam **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil rata-rata pengujian *Chemical Oxygen Demand (COD)* pada Anak Sungai Way Batanghari

Bagian	Konsentrasi Rata-Rata	Keterangan
Titik Hulu	63,5 mg/L	Kelas III
Titik Hilir	59, 33 mg/L	Kelas III

### Konsentrasi fosfor

Hasil pengujian fosfor dengan menggunakan metode uji EPA 200. 7 revisi 5, 2001 di UPT. Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi

Teknologi Universitas Lampung menunjukkan bahwa kadar fosfor lebih banyak ditemukan pada bagian titik hilir sungai. Hasil rata-rata pengujian konsentrasi fosfor pada Anak Sungai Way Batanghari dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil rata-rata pengujian Fosfor pada Anak Sungai Way Batanghari

Bagian	Konsentrasi Rata-Rata	Keterangan
Titik Hulu	0,4865 mg/L	Kelas II
Titik Hilir	0,5433 mg/L	Kelas II

### Kelimpahan mikroorganisme

Identifikasi jenis-jenis mikroorganisme yang ditemukan dalam sampel air Anak Sungai Way Batanghari dilakukan melalui pengamatan sampel yang dilakukan di Laboratorium Zoologi Universitas Negeri Lampung dengan

pendampingan asisten laboratorium. Hasil pengamatan pada sampel air menunjukkan terdapat jenis mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton. Data hasil mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton yang telah teridentifikasi disajikan dalam **Tabel 4**. dan **Tabel 5**.

**Tabel 4.** Data hasil identifikasi fitoplankton

Bagian	Genus	Kelas	Jumlah	Keterangan
Titik Hulu	<i>Gleocapsa</i>	<i>Cyanophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Spirogyra</i>	<i>Chlorophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Flagillaria</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	2	Fitoplankton
	<i>Euglena</i>	<i>Flagelata</i>	2	Fitoplankton
	<i>Closterium</i>	<i>Conjugatophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Nitzschia</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	4	Fitoplankton
	<i>Bacillaria</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	23	Fitoplankton
	<i>Gronbladia</i>	<i>Chlorophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Suriella</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Neidium</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Lemanea</i>	<i>Florydeophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Chlorophyceae</i>	1	Fitoplankton
<b>Jumlah Total</b>	<b>12 Spesies</b>		<b>39</b>	
Titik Hilir	<i>Oscillatoria</i>	<i>Cyanophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Chlorophyceae</i>	3	Fitoplankton
	<i>Closterium</i>	<i>Conjugatophyceae</i>	2	Fitoplankton
	<i>Noctiluc</i>	<i>Dinophyceae</i>	2	Fitoplankton
	<i>Anisonema</i>	<i>Peranemaa</i>	1	Fitoplankton
	<i>Chrysosphaerales</i>	<i>Chrysophyceae</i>	2	Fitoplankton
	<i>Trichodesmus</i>	<i>Cyanophyceae</i>	2	Fitoplankton
	<i>Suriella</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Euclima</i>	<i>Rhodophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Coscinodesmus</i>	<i>Coscinodiscophyceae</i>	1	Fitoplankton
	<i>Entosiphon</i>	<i>Euglenoidea</i>	1	Fitoplankton
<b>Jumlah Total</b>	<b>11 Spesies</b>		<b>18</b>	

**Tabel 5.** Data hasil identifikasi zooplankton

Bagian	Genus	Kelas	Jumlah	Keterangan
Titik Hulu	<i>Trichosrongylus</i>	<i>Chromadorea</i>	1	Zooplankton
	<i>Rhabdolaimus</i>	<i>Adenophorea</i>	2	Zooplankton
	<i>Brachionus</i>	<i>Monogonota</i>	1	Zooplankton
	<i>Moina</i>	<i>Branchiopoda</i>	19	Zooplankton
	<i>Strongyloides</i>	<i>Chromadorea</i>	1	Zooplankton
	<i>Nasula</i>	<i>Ciliata</i>	1	Zooplankton
	<i>Asplanchna</i>	<i>Monogononta</i>	14	Zooplankton
	<i>Rotaria</i>	<i>Eurotatoria</i>	1	Zooplankton
<b>Jumlah Total</b>	<b>8 Spesies</b>		<b>40</b>	
Titik Hilir	Multicilia	Discosea	3	Zooplankton
	Actinocomma	Sarcodina	2	Zooplankton
	<b>2 Spesies</b>		<b>5</b>	

**Pengaruh Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfor terhadap mikroorganisme**

Dilihat dari hasil pengujian konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan Fosfor yang ada di aliran Anak Sungai Way Batanghari

memiliki pengaruh terhadap keberadaan mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton. Berikut disajikan **Tabel 6** mengenai pengaruh nilai konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan Fosfor terhadap keberadaan mikroorganisme.

**Tabel 6.** Pengaruh Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfor terhadap Mikroorganisme

Bagian	Rata-Rata COD	Rata-Rata Fosfor	Fitoplankton	Zooplankton
Titik Hulu	63,5 mg/L	0,4865 mg/L	39	40
Titik Hilir	59,3 mg/L	0,5433 mg/L	18	5

**Pembahasan**

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan Fosfor pada air Anak Sungai Way Batanghari Kota Metro. Pengujian ini dilakukan dengan dua sampel yaitu bagian titik hulu dan titik hilir. Berdasarkan hasil pengujian untuk indikator kimia berupa *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan Fosfor menunjukkan hasil konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada bagian hulu lebih besar dibandingkan dengan bagian hilir sungai. Sementara itu kandungan Fosfor bagian hulu menuju hilir akan mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan peningkatan nilai dari 0,4865 mg/L menjadi 0,5433 mg/L

Nilai hasil *Chemical Oxygen Demand* (COD) dari air sampel didapatkan dengan menggunakan metode uji *In House Method* dengan teknik pengamatan yang sesuai dengan IK-PA-07 melalui beberapa tahapan. COD atau sering disebut *Chemical Oxygen Demand* (COD) ialah kebutuhan jumlah oksigen (O<sub>2</sub>) untuk melihat kandungan bahan-bahan pencemar dalam air melalui proses kimiawi (Andika, 2020), sedangkan menurut Andika (2020) jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi atau mereduksi bahan organik dalam udara secara kimiawi dikenal sebagai COD. Proses ini dilakukan dengan menggunakan oksidator yang kuat di bawah kondisi panas dengan kehadiran katalisator

perak sulfat (Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Menurut Niu (2019) nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang tinggi pada suatu perairan akan mengindikasikan oksigen terlarut secara kimiawi atau terjadi pencemaran zat-zat berbahaya.

Pada penelitian kali ini nilai rata-rata *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada bagian hulu sebesar 63,6 mg/L, nilai ini lebih besar dibandingkan pada hilir sungai dengan nilai rata-rata *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 59,3 mg/L. Dilihat dari konsentrasi nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), berdasarkan standar baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, air di Anak Sungai Way Batanghari memenuhi kriteria kelas III. Tingkatan kelas III pada perairan dimaksudkan sebagai perairan yang hanya diperuntukkan untuk aktivitas lain yang mempersyaratkan standar baku mutu kelas air tersebut. Dengan demikian perairan Anak Sungai Way Batanghari layak dimanfaatkan hanya sebagai sumber perairan utama untuk mendukung aktivitas pertanian warga sekitar.

Kondisi tersebut telah menunjukkan bahwa pada bagian hilir sungai bahan pencemar limbah rumah tangga dan pertanian seperti deterjen, pupuk, dan pestisida. Nilai COD yang tinggi di wilayah hulu menyebabkan kebutuhan oksigen yang lebih rendah di wilayah hilir untuk

mengurangi bahan pencemar organik. Namun, penelitian Niu (2019) menemukan bahwa konsentrasi COD yang tinggi menunjukkan adanya polutan organik dan anorganik di dalam udara. Pada aliran sungai dibagian hulu biasanya akan menunjukkan nilai COD yang lebih rendah dibandingkan nilai COD dibagian hilir, sebab semua bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam perairan akan mengendap dan menuju bagian hilir.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara oleh *observer* diketahui bahwa bagian hulu aliran sungai berdekatan dengan area pertanian. Hal ini berarti penggunaan pupuk dan pestisida di area persawahan yang dekat dengan aliran sungai diduga menjadi salah satu faktor pendukung nilai COD yang tinggi. Selaras dengan pendapat Suryana (2022) yang menyatakan tingginya konsentrasi parameter COD dapat disebabkan oleh banyaknya senyawa organik yang dihasilkan oleh aktivitas pemukiman, seperti penggunaan fasilitas MCK (Mandi, Cuci, Kakus). Faktor lain termasuk pencemaran limbah pupuk (yang mengandung N, P, dan K) dan pestisida yang digunakan dalam praktik pertanian. Faktor lainnya yang mempengaruhi lebih tingginya nilai COD di hulu dibandingkan hilir adalah vegetasi yang lebih banyak dan beragam yang terdapat pada bagian hilir. Beberapa tanaman seperti *Typha latifolia* mampu mereduksi bahan organik dan menurunkan nilai COD sebesar 64,8% (Leo et al., dalam Oktavia (2021)).

Berdasarkan data hasil pengujian Fosfor diketahui bahwa hasil rata-rata konsentrasi Fosfor bagian hulu sungai menunjukkan nilai 0,4865 mg/L dan di hilir sebesar 0,5433 mg/L. Pada bagian hulu hasil rata-rata ini diperoleh dari dua titik pengambilan sampel yang berbeda, titik pertama memiliki konsentrasi Fosfor 0,425 mg/L dan titik kedua 0,548 mg/L. sementara itu pada bagian hilir hasil rata-rata diperoleh dari tiga titik pengambilan sampel, pada titik pertama konsentrasi Fosfor sebesar 0,439 mg/L, titik kedua 0,661 mg/L, dan titik ketiga sebesar 0,530 mg/L.

Status baku mutu air sungai dengan parameter Fosfor yang mengacu pada PP No. 22 tahun 2021 menunjukkan bahwa perairan Anak Sungai Way Batanghari berada pada tingkatan II. Perairan tingkat II mengindikasikan perairan tersebut tidak layak digunakan untuk kegiatan utama manusia, perairan tingkat II hanya diperuntukkan sebagai penunjang aktivitas perternakan, pertanian, dan juga pembudidayaan ikan. Konsentrasi Fosfor dalam perairan masih dalam kategori optimum untuk mendukung pertumbuhan

mikroorganisme fitoplankton. Sebagaimana pendapat Gurning et al. (2020) yang menyatakan kisaran nilai optimum Fosfor dalam menunjang pertumbuhan fitoplankton adalah 0,09 hingga 1,8 mg/L.

Tinggi rendahnya nilai konsentrasi Fosfor dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor aktivitas organisme dan juga aktivitas manusia. Sebagaimana diungkapkan oleh Suhartini et al. (2021) aktivitas penguraian sisa-sisa organisme yang telah mati serta aktivitas manusia disekitar perairan berupa pembuangan hasil pertanian dan pembudidayaan ikan ke perairan dapat menjadikan konsentrasi Fosfor di setiap perairan berbeda-beda. Data hasil penelitian pada aliran Anak Sungai Way Batanghari menunjukkan hal yang sama dengan pernyataan tersebut, dimana nilai konsentrasi Fosfor di setiap titik pengambilan sampel menunjukkan angka yang berbeda.

Berdasarkan data pengamatan lapangan yang dilakukan oleh *observer* yang berjumlah 3 orang, pada bagian hulu sungai terdapat kegiatan pertanian sawah yang menggunakan pestisida dan pupuk urea. Penggunaan pestisida dan urea tidak sepenuhnya terserap dengan baik oleh tanaman padi dan juga tanah sehingga sebagian besar unsur Fosfor yang ada di dalam pupuk akan masuk ke aliran air dan menambah konsentrasi Fosfor yang ada di dalam pupuk akan masuk ke aliran air dan menambah konsentrasi Fosfor dalam perairan (Jatiswari et al., 2022). Pada titik satu dan titik dua bagian hulu sungai menunjukkan nilai konsentrasi Fosfor yang berbeda. Menurut hasil penelitian Jatiswari et al. (2022) hal tersebut terjadi sebab konsentrasi Fosfor juga dipengaruhi oleh luasnya lahan persawahan yang ada. Data hasil pengujian menunjukkan nilai konsentrasi Fosfor semakin meningkat pada bagian hilir sungai. Keadaan ini ditunjang dengan semakin padatnya pemukiman penduduk di daerah hilir sungai. Padatnya penduduk membuat segala bentuk aktivitas manusia mempengaruhi kondisi perairan yang ada. Kegiatan industri dan aktivitas rumah tangga berupa penumpukan limbah detergen menyumbangkan peningkatan kadar Fosfor yang signifikan diperairan (Pay et al., 2021).

Untuk indikator biologi yang difokuskan dalam artikel penelitian ini berupa mikroorganisme yaitu zooplankton dan fitoplankton. Menurut komposisi fitoplankton yang diperoleh dari hasil identifikasi, kelas *Bacillariophyceae* adalah filum alga yang paling mendominasi di bagian hulu. Dengan indeks kemerataan yaitu 0,9646 dengan kategori tinggi stabil.

Fitoplankton *Bacillariophyceae* mendominasi bagian dengan salah satu spesiesnya adalah *Nitzschia* ditemukan dalam jumlah yang besar. *Bacillariophyceae* paling tahan terhadap polusi udara. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusanti (2019) bahwa fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* digunakan sebagai ukuran perairan yang tercemar ringan sampai sedang. *Nitzschia* menunjukkan kondisi perairan yang tercemar sedang hingga berat dan memiliki kisaran toleransi yang luas terhadap pencemaran bahan organik.

Hasil penemuan menunjukkan bahwa filum alga kelas *Chlorophyceae* dengan indeks kemerataan tinggi sebesar 0,97095 mendominasi bagian hilir. Hal ini sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Fatma (2022), yang menyatakan bahwa *Chlorophyceae* memiliki karakteristik yang luas, tersebar luas, dan tahan terhadap lingkungan. Kemudian ada Khalis (2021) yang menyatakan bahwa karena kemampuan dari *Chlorophyceae* untuk beradaptasi dan berkembang biak dengan cepat, *Chlorophyceae* biasanya banyak ditemukan di perairan air tawar. Fitoplankton dari kelas ini biasanya banyak ditemukan di perairan yang mendapat paparan cahaya yang cukup, seperti kolam dan danau.

Kelas *Dinophyceae* merupakan kelompok fitoplankton yang dominan di perairan lokasi sampling. Menurut Gurning *et al.* (2020) Setelah kelas *Bacillariophyceae*, kelas *Dinophyceae* merupakan fitoplankton yang paling banyak ditemukan di perairan Indonesia. Setiap kelas ini memiliki beberapa jenis yang biasanya ditemukan di hulu dan hilir sungai. Hasil ini sejalan dengan pendapat Onyema dalam studi Khalis (2021), yang menunjukkan bahwa jumlah fitoplankton dalam suatu ekosistem tidak selalu seragam di setiap lokasi. Seringkali, beberapa jenis fitoplankton dapat melimpah di lokasi tertentu sementara yang lainnya tidak. Kondisi lingkungan perairan sangat mempengaruhi keberadaan fitoplankton. Kondisi ini sesuai dengan kebutuhan hidup dan dapat menjamin kelangsungan hidup. Karena komunitas fitoplankton sensitif terhadap perubahan lingkungan, mereka juga dianggap sebagai indikator yang baik dari kesehatan lingkungan perairan (Joetidawati, 2019).

Berdasarkan data pengukuran indeks mikroorganisme zooplankton di aliran anak Sungai Way Batanghari, total spesies zooplankton yang didapatkan pada bagian hulu dan bagian hilir sebanyak 45 spesies. Jenis zooplankton yang dominan ditemukan selama

penelitian anatar akain terdapat kelas *Branchiopoda* dan *Monogononta* dengan jumlah kelimpahan yaitu 47,5% dan 35%. Zooplankton dapat dijadikan sebagai indikator dalam menganalisis kualitas air, selaras dengan pendapat (Chakraborty, 2020) yang mengungkapkan zooplankton ialah organisme indikator terbaik untuk penilaian tingkat pencemaran air khususnya eutrofikasi yang diperkaya nutrisi, akibat pencemaran oleh limbah rumah tangga yang tidak diolah dan taksitas yang terkait dengan pestisida.

Data hasil pengujian sampel menunjukkan terdapat hubungan yang saling mempengaruhi antara indikator kimia dalam suatu perairan dengan indikator biologi. Besarnya nilai konsentrasi indikator kimia akan berpengaruh terhadap keberadaan mikroorganisme air sebagai indikator biologi. Hasil analisis data menunjukkan jumlah spesies fitoplankton dan zooplankton ditemukan lebih banyak pada bagian hulu sungai meskipun nilai konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang lebih besar pada bagian hulu dibandingkan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) di hilir sungai. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya, dimana menurut Putri dan Triajie (2021) konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang tinggi akan mengakibatkan penurunan indikator kimia lain seperti DO dan pH, penurunan ini akan berdampak pada aktivitas biologis fitoplankton yang menyebabkan penurunan kelimpahan fitoplankton dalam perairan. Hal ini dikarenakan ada faktor lain yang mempengaruhi yaitu berdasarkan hasil wawancara dengan petani yang sawahnya berada disekitar titik hulu anak Sungai Way Batanghari bahwa dalam praktik pertaniannya sering menggunakan pupuk Urea dan NPK, di mana kedua jenis pupuk tersebut dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan mempengaruhi kadar air yang terkandung dalam sungai.

Konsentrasi Fosfor pada perairan berkorelasi positif dengan keberadaan mikroorganisme fitoplankton dan zooplankton. Fosfor dibutuhkan sebagai nutrient pembuatan bahan organik, berbantuan sinar matahari bahan organik ini nantinya akan dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi fitoplankton (Gurning, *et al.*, 2020). Dengan demikian semakin banyak jumlah fosfor pada kondisi optimum maka akan membuat pertumbuhan fitoplankton pada perairan tersebut menjadi melimpah.

Fitoplankton yang banyak ditemukan adalah kelas *Bacillariophyceae* dengan nilai indeks

kemerataan 0,4262 dimana nilai ini mendekati nilai indeks yang diberikan yaitu 0,9646 sedangkan *Bacillariophyceae* dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran air. Selaras dengan Rosanti dan Harahap (2022) *Bacillariophyceae* merupakan bioindikator yang banyak digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran suatu perairan. Begitu pula menurut Aryawati, et al. (2021) keberadaan fitoplankton di perairan dapat menggambarkan status suatu perairan, apakah dalam keadaan tercemar atau tidak. Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan positif dengan produktivitas perairan. Jika kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi, maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula. Selain itu perkembangan *Bacillariophyceae* menandakan bahwa air anak sungai Way Batanghari tercemar anorganik, dimana air anak Sungai Way Batanghari mengandung Fosfor. Selaras dengan pendapat Novriyanti & Sumarmin (2022) tingginya keragaman diatom disebabkan oleh tingkat kesuburan perairan yang tinggi dan besarnya kemampuan toleransi diatom terhadap faktor abiotik pada perairan tersebut.

Zooplankton yang banyak ditemukan adalah di kelas Monogonata dengan nilai indeks kemerataan 35,71% (0,3571) yang menunjukkan penyebaran zooplankton relatif merata dan tidak terjadi dominasi. Oleh karena itu keadaan air anak Sungai Way Batanghari masih dapat bertoleransi dengan perkembangbiakan zooplankton. Selaras dengan pendapat Widiyanti, et al. (2020) pola distribusi zooplankton dipengaruhi fitoplankton dan kualitas lingkungan, semakin banyak fitoplankton maka akan semakin banyak pula zooplankton sehingga air anak Sungai Way Batanghari dinyatakan keruh, hanya dapat digunakan untuk pertanian dan peternakan. Namun jumlahnya tidak sebanding dengan jumlah fitoplankton, hal ini dikarenakan siklus reproduksi yang lebih panjang dari pada fitoplankton, selain itu terdapat ikan-ikan karnivora yang memakan zooplankton. Selaras dengan pendapat Lutfiana (2022) zooplankton yang teridentifikasi dalam sungai memiliki kelimpahan lebih sedikit dibandingkan dengan fitoplankton, hal ini disebabkan oleh adanya laju pertumbuhan meskipun zooplankton memakan fitoplankton tetapi untuk mencapai populasi yang melimpah membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan fitoplankton. Hal ini dikarenakan zooplankton mempunyai siklus reproduksi yang lebih panjang dan keberadaan ikan-ikan karnivora dan omnivora pun mempengaruhi keberadaan zooplankton.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengaruh *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan fosfor sebagai indikator kimia pada Anak sungai Way Batanghari Kota Metro cukup berpengaruh terhadap perkembangan mikroorganisme air yaitu fitoplankton dan zooplankton. Analisis kualitas air yang mengacu pada PP No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VI dengan parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) menunjukkan tingkatan air berada pada kelas III dan sementara itu hasil analisis dengan parameter fosfor menyatakan tingkatan pada kelas II. Dengan demikian perairan pada Anak Sungai Way Batanghari Kota Metro telah berada pada keadaan yang tercemar sehingga tidak layak digunakan untuk keperluan aktivitas manusia secara langsung. Namun air pada Anak Sungai Way Batanghari Kota Metro masih layak jika dipergunakan untuk menunjang aktivitas pertanian, pembudidayaan, dan peternakan. Tingkatan fosfor pada perairan juga masih berada dalam keadaan optimum untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme fitoplankton.

### Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan pengambilan sampel pada hari dan juga waktu yang sama agar perbandingan data antar titik sampel menjadi lebih valid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahannya yang sangat berharga dalam mendukung proses penelitian dan penulisan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Dan peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Anisyah Yuniarti dari Universitas Tanjungpura dan Ibu Qiswatin Mukhooyaroh dari STKIP La Tansa Mashiro Rangkasbitung Banten, dalam membantu penulisan dan pengoreksian karya tulis ini. Terakhir, penulis mengucapkan terimakasih kepada saudara Indah Nursaumi, Diah Ayu Safitri, Dea Anggi Rahayu dan juga saudara Rahmat Fajar yang sudah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Adinda, B, (2021). *Peran Dan Fungsi Kota Metro Sebagai Salah Satu Pusat*

- Pertumbuhan Di Provinsi Lampung Terhadap Daerah Sekitar*. Program Sarjana. Institut Teknologi Sumatera.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan nilai BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah di pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) Medan. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14-22.
- Aryawati, R., Ulqodry, T. Z., & Surbakti, H. (2021). Fitoplankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Organik Di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatra Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 163-171.
- Bhardwaj, P. (2019). Types of sampling in research. *Journal of Primary Care Specialties*, 5(3), 157-163.
- Breton-Deval, L., Sanchez-Flores, A., Juárez, K., & Vera-Estrella, R. (2019). Integrative study of microbial community dynamics and water quality along The Apatlaco River. *Environmental pollution*, 255, 113158.
- Chakraborty, S., & Mallick, P. H. (2020). Freshwater cladoceran (Cladocera: Branchiopoda) diversity of lateritic rath belt of West Bengal, India: A review. *Adv. Zool. Bot*, 8, 188-198.
- Chao, C., Zhao, Y., Keskar, J., Ji, M., Wang, Z., & Li, X. (2020). Simultaneous removal of COD, nitrogen and phosphorus and the tridimensional microbial response in a sequencing batch biofilm reactor: with varying C/N/P ratios. *Biochemical engineering journal*, 154, 107215.
- Dana, P.G.A.K. (2019). *Studi Kualitas Air Di Tukad Badung Bagian Hilir Guna Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Bali Selatan*. Tesis Sarjana (S1). Universitas Ngurah Rai.
- Fatma, N. T., Nedi, S., & Nurrachmi, I. (2022). Relationship of Nitrate and Phosphate Content with Phytoplankton Abundance at the West Kambang River Estuary, Lengayang District, Pesisir Selatan, West Sumatra. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(1), 37-43.
- Feki-Sahnoun, W., Njah, H., Barraï, N., Mahfoudi, M., Akrouf, F., Rebai, A., ... & Hamza, A. (2019). Influence of phosphorus-contaminated sediments in the abundance of potentially toxic phytoplankton along the Sfax Coasts (Gulf of Gabes, Tunisia). *J. Sediment. Environ*, 4, 458-470.
- Gurning, L. F. P., Nuraini, R. A. T., & Suryono, S. (2020). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 251-260.
- Indrayani, L & Rahmah, N. (2018). Nilai Parameter Kadar Pencemaran sebagai Penentu Tingkat Efektivitas Tahapan Pengolahan Limbah Cair Industri Batik. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(1), 41-50.
- Jatiswari, S. M., Soemeinaboedhy, I. N., & Padusung, P. (2022). Studi Status Hara Nitrogen dan Fosfor Pada Endapan Sedimen di Kawasan Bendungan Batuïai Lombok Tengah. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(1), 16-25.
- Joesidawati, M. I., Suwarsih, S., & Tribina, A. (2019). Analisa Kualitas Air Dan Komposisi Fitoplankton Pada Tambak Budidaya Udang Vannamei Di Kabupaten Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 4(1), 167-175.
- Khalis. (2021). *Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Pada Air Permukaan Danau Buatan Selais Kampus Universitas Riau*. Program Sarjana. Universitas Riau. Riau.
- Lutfiana, E. (2022). Perbedaan Kualitas Perairan Awal Musim Kemarau Dan Hujan Embung Potorono Berdasarkan Indeks Keanekaragaman, Dominansi, Saprobit Plankton. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 8(1), 1-17.
- Najah, S., Haeruddin, H., & Rahman, A. (2020). Hubungan Zat Hara (HNO<sub>3</sub>-dan HPO<sub>4</sub>-) pada Sedimen terhadap Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Kaligarang, Semarang Relationship between Sediment Fertility And Macrozoobenthos Abundance and Diversity in the Kaligarang, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 9(1), 31-39.
- Niu, A., Song, L. Y., Xiong, Y. H., Lu, C. J., Junaid, M., & Pei, D. S. (2019). Impact of water quality on the microbial diversity in the surface water along the Three Gorge Reservoir (TGR), China. *Ecotoxicology and environmental safety*, 181, 412-418.
- Novriyanti, E., & Sumarmin, R. (2022). Keragaman Diatom Sepanjang Aliran Sungai Sekitar Kampus Universitas Negeri Padang. *EKSAKTA*, 2(9). 54-62.
- Oktavia, L., Taufiq, M., & Tamyiz, M. (2021). Pengaruh Variasi Media Dan Jumlah Tumbuhan Typha Latifolia Terhadap Penurunan Kadar Bod Dan Cod Pada Limbah Cair Industri Tahu Di Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup*, 6(1), 1-9.

- Pay, E., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2021). Pengaruh Aktivitas Di Bantaran Sungai Cisadane Terhadap Beban Pencemar Nitrat Dan Fosfat. *Jurnal Bhuwana*, 155-163.
- Rosanti, L., & Harahap, A. (2022). Keanekaragaman Mikroalga sebagai Bioindikator Pencemaran di Situ Cibanten Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Lingkungan dan Sipil*, 4 (2), 10-120.
- Rusdiyani, A. A., & Purnomo, T. (2020). Kualitas Perairan Pantai Barung Toraja Sumenep Madura Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 9(1), 28-35.
- Suhartini, I., Kurniawan, I. D., & Taufiq, R. (2021). Struktur komunitas fitoplankton sebagai bioindikator status trofik perairan Waduk Jangari Kabupaten Cianjur. *In Gunung Djati Conference Series*, 6(1), 37-46.
- Suryana, W., Sudaryati, N. L. G., & Sudiartawan, I. P. (2022). Kualitas Dan Tingkat Pencemaran Air Embung Yeh Kori Di Desa Jungutan, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 16(1), 45-58.
- Widiyanti, W. E., Iskandar, Z., & Herawati, H. (2021). Distribusi Spasial Plankton di Sungai Cilalawi, Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 27(2).
- Wu, Y., Lin, H., Yin, W., Shao, S., Lv, S., & Hu, Y. (2019). Water quality and microbial community changes in an urban river after micro-nano bubble technology in situ treatment. *Water*, 11(1), 66.
- Yusanti, I. A. (2019). Pendugaan Status Trofik Rawa Banjiran Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton. *Jurnal Enggano*, 4(1), 72-79