



Beban Pencemaran dan Status Mutu Air dengan Indeks Pencemaran di Sungai Umban Sari Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

The Pollution Load and Water Quality Status with Pollution Index in Umban Sari River Pekanbaru City, Riau Province

Malika Aprilya Putri¹, Yulianti^{1✉}, Nur El Fajri¹

¹Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia 28293

✉ Info Artikel:

Diterima: 22 Desember 2024

Revisi: 12 September 2025

Disetujui: 22 September 2025

Dipublikasi: 01 November 2025

📖 Kata Kunci:

Beban Pencemaran, Status Mutu Air, Indeks Pencemaran, Sungai Umban Sari, Kualitas Air

✉ Penulis Korespondensi:

Yulianti

Manajemen Sumber Daya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan, Universitas Riau,

Pekanbaru, Riau, Indonesia 28293

Email: yulianti@lecturer.unri.ac.id



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban pencemaran dan status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran di Sungai Umban Sari pada bulan Januari sampai dengan Maret 2024 dengan metode *survey* lapangan. Dalam pengambilan contoh air digunakan contoh air sesaat (*grab sample*) dimana pengambilan sampel sebanyak tiga kali selama kurun waktu tiga bulan di tiga stasiun penelitian. Penentuan beban pencemaran dilakukan perhitungan nilai beban aktual dan beban maksimum dengan parameter yang diukur yakni TSS, BOD, COD, Nitrat dan Total Fosfat. Status mutu air digunakan indeks pencemaran terdiri 9 parameter sesuai dengan Permen LHK No 27 tahun 2021 yakni pH, DO, BOD, COD, TSS, Total Fosfat, Nitrat dan Total *Coliform*. Beban pencemar dan status mutu air dengan indeks pencemaran akan dibandingkan dengan baku mutu kelas 2 PPRI No 22 tahun 2021. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Sungai Umban Sari tidak lagi dapat menampung beban pencemaran BOD karena nilai beban aktual mencapai 2.914,95 kg/hari, sedangkan beban maksimum 903,31 kg/hari. Hasil analisis Status mutu air dengan nilai PI masing-masing sebesar 5,17, 5,51, dan 5,49 untuk stasiun 1, 2, dan 3, yang menunjukkan terjadinya penurunan kualitas air secara sistemik di seluruh penampang sungai yang diteliti.

ABSTRACT. This study aimed to determine the pollutant load and water quality status using the pollution index method in the Umban Sari River from January to March 2024. Water samples were collected using grab sampling technique at three monitoring stations, with sampling conducted three times during the study period. The assessment included two sets of parameters: pollution load parameters (TSS, BOD, COD, nitrate, and total phosphate) and water quality parameters for the pollution index (pH, DO, BOD, COD, TSS, total phosphate, nitrate, and total coliform) in accordance with Class 2 water quality standards of PPRI No. 22 of 2021 and Ministry of Environment and Forestry Regulation No. 27 of 2021. Results revealed that the river exceeded its carrying capacity for BOD pollution with an actual load of 2,914.95 kg/day and maximum load 903.31 kg/day, while the Pollution Index analysis classified the river as moderately polluted with PI values of 5.17, 5.51, and 5.49 for stations 1, 2, and 3, respectively, indicating systemic water quality degradation throughout the studied river section.

📖 How to cite this article:

Putri, M. A., Yulati, & Fajri, N. E. (2025). Beban Pencemaran dan Status Mutu Air dengan Indeks Pencemaran di Sungai Umban Sari Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. *Jurnal Akuatiklestari*, 9(1), 39-48. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v9i1.7657>

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan suatu sumberdaya alam bersifat milik bersama (*common property/communal*), dimanfaatkan secara berlebihan seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk, industri, dan pertanian. Sebagai salah satu sumber air tawar, sungai merupakan unsur yang sangat penting bagi pembangunan suatu negara dan kelangsungan hidup makhluk hidup (*Chedadi et al., 2023*). Beragam aktifitas di sekitar sungai seperti pembukaan lahan, kegiatan peternakan dan pertanian dapat melepaskan sedimen, material organik, nutrisi, serta patogen melalui *runoff* maupun irigasi berdampak terhadap kualitas perairan (*Anh et al., 2023*). Penurunan kualitas air sungai juga disebabkan oleh bahan pencemar yang masuk baik secara langsung ataupun tidak langsung sehingga memengaruhi ekosistem (*Khairuddin et al., 2019*). Hal inilah yang terjadi pada salah satu anak Sungai Siak yang terletak di Kota Pekanbaru, yakni Sungai Umban Sari.

Sungai Umban Sari mengalir di bagian utara Kota Pekanbaru kemudian bermuara ke Sungai Siak yang merupakan sungai strategis nasional. Sungai Umban Sari diduga mengalami penurunan kualitas air disebabkan DAS Umban Sari telah dialihfungsikan menjadi pemukiman dan perkebunan kelapa sawit. Pola penggunaan lahan di DAS dapat

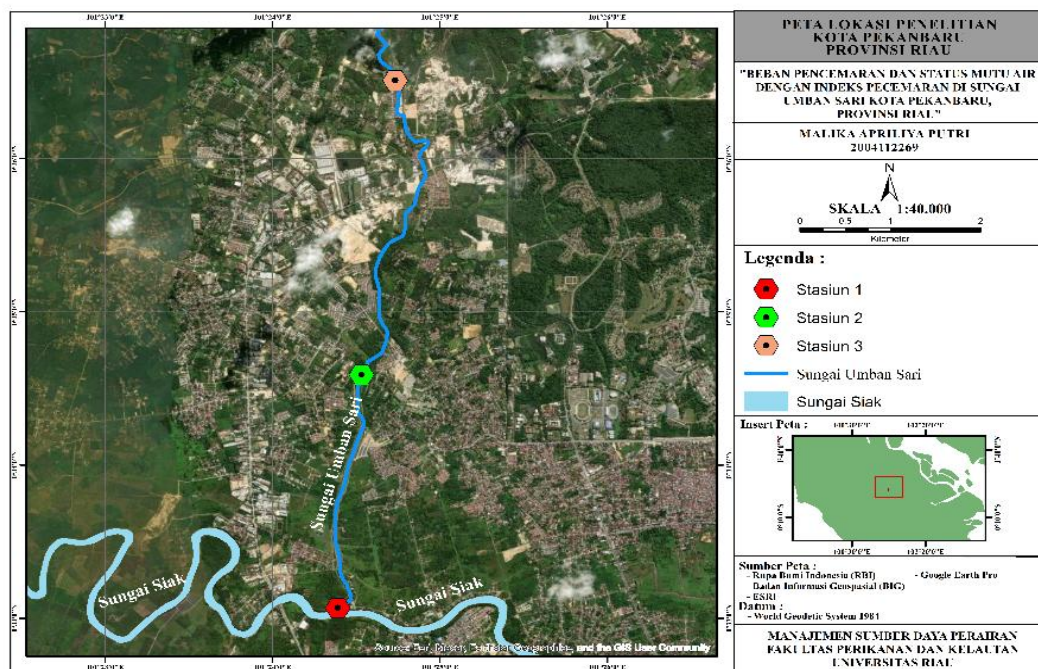
berdampak positif atau negatif terhadap parameter kualitas air sungai secara fisikokimia (Anh *et al.*, 2023). Perkebunan kelapa sawit memiliki potensi menyumbangkan bahan pencemar dari limpasan pupuk yang mengandung unsur hara berupa Nitrat dan Fosfat. Unsur ini menjadi indikasi kesuburan suatu perairan tetapi apabila kandungannya berlebih berakibat pada fenomena *blooming algae* (Sutamihardja *et al.*, 2018; Gurning *et al.*, 2020; Andrian & Agung, 2024). Selain itu, Sungai Umban Sari juga menerima limbah domestik dari pemukiman penduduk yang mengarahkan saluran pembuangan hasil limbah rumah tangga ke badan sungai. Masuknya limbah ke Sungai Umban Sari akan meningkatkan beban pencemaran dan penurunan kualitas air. Penurunan kualitas air berdampak pada masyarakat yang masih menggunakan air untuk mandi serta air sungai yang meresap menjadi sumber air sumur warga. Pencemaran sungai ini juga telah berdampak terhadap keragaman jenis ikan. Hal ini dibuktikan dengan terjadinya penurunan jenis ikan di Sungai Umban Sari seperti yang dilaporkan oleh (Pasaribu *et al.*, 2020).

Untuk menjaga kualitas perairan agar tidak semakin menurun perlu adanya pengendalian pencemaran dengan langkah pertamanya yakni memonitoring kualitas air dengan penentuan jumlah beban pencemaran dan nilai status mutu sungai. Indeks status mutu air dapat digunakan untuk memberi peringkat badan air ke dalam berbagai kategori seperti Sangat Baik, Baik, Buruk, Tidak Layak untuk diminum, dan lain-lain (Jyothy *et al.* 2020). Oleh karena itu, status mutu air, seperti Indeks pencemaran akan berguna bagi orang awam untuk mengetahui tingkat degradasi badan air. Sampai saat ini penelitian terkait kualitas air Sungai Umban Sari masih sangat terbatas. Informasi terkait Sungai Umban Sari sejauh ini membahas keanekaragaman ikan (Pasaribu *et al.*, 2020; Sihite *et al.*, 2016; Yusniati *et al.*, 2016). Sedangkan penelitian terkait beban pencemaran dan status mutu air di sungai ini belum dilakukan. Oleh sebab itu pentingnya dilakukan pengukuran parameter kualitas perairan di Sungai Umban Sari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban pencemaran dan status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran yang nantinya akan menjadi informasi dasar dalam mengendalikan bahan pencemar yang masuk ke Sungai Umban Sari. Penentuan beban pencemaran dilakukan perhitungan nilai beban aktual dan beban maksimum dengan parameter yang diukur yakni TSS, BOD, COD, Nitrat dan Total Fosfat. Status mutu air digunakan indeks pencemaran terdiri 9 parameter sesuai dengan Permen LHK No 27 tahun 2021 yakni pH, DO, BOD, COD, TSS, Total Fosfat, Nitrat dan Total Coliform. Beban pencemar dan status mutu air dengan indeks pencemaran akan dibandingkan dengan baku mutu kelas 2 PPRI No 22 tahun 2021.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2024 di Sungai Umban Sari Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau (Gambar 1). Terdapat 3 titik stasiun penelitian yakni Hulu sungai, bagian tengah dan Hilir sungai Sungai Umban Sari pertemuan dengan Sungai Siak. Analisa kualitas air dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau serta UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Sungai Umban Sari

2.2. Alat dan Bahan

Termometer alkohol digunakan dalam pengukuran suhu berdasarkan metode pemuain Alaerts dan Santika (1984). Pengukuran kecerahan dengan *secchi disk* berdasarkan metode pemantulan cahaya Alaerts dan Santika (1984). Kecepatan

arus dengan menggunakan metode pengapungan bola/botol berdasarkan metode Alaerts dan Santika (1984). TSS menggunakan *microglass-fiber filter* dengan ukuran porositas 0.7-1.5 μm dengan metode *gravimetric* berdasarkan SNI 6989.3:2019. Pengukuran pH dengan pH indikator dengan metode perubahan warna menurut Alaerts dan Santika (1984). Pengukuran DO dan BOD menggunakan botol *Winkler* dengan metode titrasi *Winkler* berdasarkan Alaerts dan Santika (1984). Pengukuran COD menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode refluks tertutup berdasarkan SNI 6989.2:2019. Pengukuran Nitrat metode kolom Cu-CD berdasarkan APHA 2012 dengan penyaringan air sampel menggunakan kertas *whatman* No.42. Pengukuran Total Fosfat menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode asam askorbat berdasarkan SNI 06-6989.31-2005. Pengukuran Total *Coliform* menggunakan metode penyaringan membran dengan medium kaldu *Brilliant Green Lactose* berdasarkan APHA 1980. Kedalaman sungai diukur dengan alat *fish finder*. Lebar sungai menggunakan meteran.

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yang dimana penentuan titik sampling didasarkan pada kriteria atau dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang dilakukan yakni berdasarkan kegiatan atau aktivitas di sekitar sungai yang berpotensi masuknya limbah ke sungai. Terdapat 3 stasiun penelitian untuk mendapatkan data pengukuran kualitas air yang akan menentukan status mutu Sungai Umban Sari, sementara perhitungan beban pencemaran hanya dilakukan pada stasiun 1 yakni bagian hilir yang merupakan akumulasi dari seluruh bagian sungai yang nantinya bermuara ke sungai utama yaitu Sungai Siak. Stasiun 1 merupakan bagian hilir Sungai Umban Sari, yaitu bagian muara, pertemuan Sungai Umban Sari dan Sungai Siak. Wilayah ini terdapat perkebunan kelapa sawit, pemukiman dan sebagai lokasi penangkapan ikan. Selain itu, stasiun ini dipengaruhi pasang dan surut dari Sungai Siak, (0°55'10.53"N dan 101°40'63.05"E). Stasiun 2 : Pada bagian ini dipadati pemukiman warga yang sangat berdekatan dengan badan air. Stasiun ini memiliki titik koordinat pada 0°60'83.19"N dan 101°41'29.96"E. Stasiun 3: Bagian hulu dari sungai ini terdapat lahan perkebunan kelapa sawit produktif dan pemukiman. Stasiun ini memiliki titik koordinat pada 0°60'26.08"N dan 101°41'35.54"E.

Pengambilan sampel air menggunakan water sampler volume 2 L, dilakukan pada satu titik setiap stasiunnya yakni bagian tengah sungai. Hal ini menjadi pertimbangan karena kondisi sungai yang tidak dalam (1-2 m), dan arus yang tidak deras diperkirakan kondisi seluruh bagian sungai terdistribusi secara merata (SNI 6989.57:2008).

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang di kumpulkan berupa data kualitas perairan yang diukur dengan beberapa parameter. Pengukuran parameter kualitas air diukur secara bersamaan disetiap lokasinya. Parameter yang akan diukur untuk beban pencemaran yakni TSS, BOD, COD, Nitrat dan Total Fosfat. Parameter penentuan status mutu air dengan indeks pencemaran didasarkan pada Permen LHK No 27 Tahun 2021 yakni suhu, TSS, pH, DO, BOD, COD, Nitrat, Total Fosfat dan Total *Coliform*. Hasil pengukuran kualitas perairan untuk beban pencemaran dan status mutu air nantinya akan dibandingkan dengan baku mutu kelas 2 berdasarkan PPRI No 22 Tahun 2021.

2.5. Analisis Data

2.5.1. Beban Pencemaran

Sampel akan diambil pada saat pasang dan surut. Penentuan beban pencemaran dari darat melalui anak sungai diperoleh dengan memperhitungkan debit sungai dan konsentrasi limbah. Pengukuran debit sungai dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran dan luas penampang. Jika telah diketahui debit air, analisis beban pencemaran kemudian dapat dihitung berdasarkan persamaan:

$$BPA = Q \times Ci \times 3600 \times 24 \times 10^{-3}$$

Keterangan:

BPA = Beban pencemar aktual (kg/hari)
 Q = Debit air (m^3s^{-1})
 Ci = Konsentrasi parameter ke-I (mL^{-1})
 3600 dan 24 = faktor konversi waktu
 10^{-3} = faktor konversi kg

Untuk dapat melakukan penentuan apakah beban pencemaran telah terlampaui ataukah belum pada suatu sungai, perlu dilakukan perhitungan beban pencemaran maksimum untuk dapat melihat selisih angka dari beban pencemaran aktual dan beban pencemaran maksimum dengan rumus :

$$BPM = R \times Q \times 3600 \times 24 \times 10^{-3}$$

Keterangan:

BPM = Beban pencemar maksimum (kg/hari)
 R = Baku mutu (mL^{-1})
 Q = Debit air (m^3s^{-1})
 3600 dan 24 = faktor konversi waktu
 10^{-3} = faktor konversi kg

2.5.2. Status Mutu Air

Jika konsentrasi setiap parameter telah diketahui kemudian setiap titik akan dihitung indeks pencemarannya dengan menggunakan rumus:

$$PIj = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)^2 M + (Ci/Lij)^2 R}{2}}$$

Dimana:

PIj = indeks pencemaran bagi peruntukan j

Ci = konsentrasi parameter kualitas air i

Lij = konsentrasi parameter kualitas air i yang tercantum dalam baku peruntukkan air j

M = Maksimum

R = Rerata

Nilai indeks pencemaran yang diperoleh akan menentukan status mutu air sungai. Terbagi 4 status mutu air dimana jika perolehan nilai $0 \leq IP \leq 1$ maka status sungai tersebut masih dalam kondisi baik. $1 \leq IP \leq 5$ status mutu air pada kondisi tercemar ringan, $5 \leq IP \leq 10$ status mutu air pada kondisi tercemar sedang, $IP > 10$ maka status mutu air sudah dalam kondisi tercemar berat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengukuran kualitas air dengan parameter fisika, kimia, dan biologi pada masing-masing stasiun di Sungai Umban Sari secara lengkap disajikan pada Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran Kualitas Air Sungai Umban Sari

No	Parameter	Baku Mutu Kelas 2	Satuan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Fisika						
1	Suhu	Deviasi 3	°C	29,17	28,33	27,67
2.	Kecerahan	40	Cm	31,7	32,33	34,67
3.	TSS	50	mL ⁻¹	26,67	22	27,33
4.	Kecepatan arus	-	mL ⁻¹	0,071	0,19	0,19
Kimia						
5.	pH	6-9	-	5	5	5
6.	DO	4	mL ⁻¹	3,02	3,12	3,19
7.	BOD	3	mL ⁻¹	10,14	9,58	9,58
8.	COD	25	mL ⁻¹	25,17	23	25,33
9.	Nitrat	10	mL ⁻¹	2,97	2,92	2,96
10.	Total P	0,2	mL ⁻¹	0,041	0,055	0,068
Biologi						
11.	Total coliform	5000	MPN/100 ml	88.700	111.367	109.666,7
Hidrodinamika						
12.	Lebar sungai	-	M	16,3	4,3	4
13.	Kedalaman	-	M	2,76	0,49	0,55

3.1. Suhu

Suhu yang diukur di Sungai Umban Sari berkisar 27-29 °C, dimana suhu tertinggi terukur pada stasiun 1 (hilir sungai) dengan nilai 29,17°C dan paling rendah di stasiun 3 (27,67°C). Tingginya suhu yang terukur pada Stasiun 3 (bagian hilir), disebabkan pengukuran dilakukan pada siang hari. Suhu dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang mencapai badan air (Fajar et al., 2024). Pada siang hari, intensitas cahaya matahari lebih maksimal masuk ke dalam perairan. Selain itu, bagian hilir sungai Umban Sari didominasi oleh vegetasi Kelapa Sawit dengan karakteristik daun majemuk dan juga jarak penanaman yang memungkinkan adanya celah besar untuk cahaya matahari menembus ke dalam perairan sehingga suhu perairan lebih tinggi. Peran vegetasi alami di tepian sungai penting dikarenakan dapat memengaruhi penurunan suhu (Annisa & Putri, 2024). Peningkatan suhu akan memengaruhi proses metabolisme organisme seperti fitoplankton dan ikan (Zainuri et al., 2023). Secara umum suhu perairan Sungai umban Sari mendukung untuk kehidupan akuatik. Menurut Effendi (2003); Febrian et al., (2022), bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan ikan adalah 20-30°C dan untuk fitoplankton suhu optimumnya adalah 20-30°C. Artinya suhu pada perairan Sungai Umban Sari masih dalam rentang optimum untuk keberlangsungan hidup organisme. Suhu yang tinggi dalam perairan mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem, dimana hanya jenis ikan tertentu dengan toleransi tinggi yang dapat bertahan.

3.2. Kecerahan

Hasil pengukuran tingkat kecerahan Sungai Umban Sari tertinggi terukur pada stasiun 3 (hulu sungai) dengan rata-rata sebesar 34,67 cm dan terendah pada stasiun 1 (hilir sungai) yaitu 31,75 cm. Baku mutu kelas 2 untuk kecerahan perairannya adalah 40 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kecerahan air tersebut belum memenuhi standar yang

diharapkan. Perbedaan tingkat kecerahan perairan yang terukur disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dan juga dipengaruhi tingkat kekeruhan yang disebabkan oleh materi tersuspensi di air (Khairul *et al.*, 2019). Stasiun 1 yang dipengaruhi pasang dan surut dari Sungai Siak menyebabkan partikel dan sedimen mengalami pengadukan dan meningkatkan kekeruhan sehingga tingkat transparansi perairan berkurang. Kecerahan air yang rendah akan berdampak pada kurangnya produksi oksigen oleh fitoplankton akibat terbatasnya penetrasi cahaya matahari yang masuk untuk dilakukannya proses fotosintesis.

3.3. Kecepatan Arus

Nilai kecepatan arus antara stasiun 2 dan 3 memiliki rata-rata nilai yang sama yakni $0,19 \text{ ms}^{-1}$. Pada stasiun 1, hasil pengukuran kecepatan arus memiliki rata-rata terendah dibanding dengan 2 stasiun lainnya yaitu $0,017 \text{ ms}^{-1}$. Mason (1993) dalam Rezki *et al.*, (2017) perairan dapat dikategorikan berdasarkan kecepatan arusnya: arus sangat deras jika kecepataannya $>1 \text{ m/detik}$; arus deras jika kecepataannya $0,5-1 \text{ ms}^{-1}$; arus sedang jika kecepataannya $0,25-0,5 \text{ ms}^{-1}$; arus lambat jika kecepataannya $0,1-0,5 \text{ ms}^{-1}$; dan arus sangat lambat jika kecepataannya antara $0,1-0,25 \text{ ms}^{-1}$. Berdasarkan kategori ini, arus Sungai Umban Sari pada stasiun 2 dan 3 tergolong lambat dan untuk stasiun 1 tergolong arus sangat lambat. Kecepatan arus yang melambat akan menyebabkan sedimentasi (Naufal *et al.*, 2023). Sedimentasi dapat mengurangi daya tampung sungai. Daya tampung yang berkurang mengakibatkan banjir apabila aliran menjadi besar, seperti saat musim penghujan.

3.4. Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) Sungai Umban Sari pada stasiun 3 merupakan nilai tertinggi diantara stasiun lainnya yakni $27,33 \text{ mgL}^{-1}$. Sementara itu, nilai rata-rata terendah berada pada stasiun 2 yakni 22 mgL^{-1} . Berdasarkan standar baku mutu sungai kelas 2 kadar TSS adalah 50 mgL^{-1} . Kadar TSS yang berada di bawah nilai baku mutu menunjukkan kualitas air masih dalam keadaan cukup bersih. Belum terdapat banyak partikel yang tersuspensi di dalam air. Partikel yang tersuspensi dapat berupa bahan organik dan anorganik, seperti lumpur, pasir halus serta jasad-jasad renik. Pada stasiun 3 nilai TSS diduga tinggi dibandingkan stasiun lainnya dikarenakan adanya pengolahan lahan perkebunan kelapa sawit intensif yang menghilangkan vegetasi alami pencegah erosi. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Jiyah & Sudarsono (2017) bahwasanya penyebab utama adanya TSS adalah erosi tanah, selain itu sumber lainnya didapat dari penggunaan pupuk dan pestisida yang kemudian menyumbangkan partikel-partikel kecil yang akan terbawa masuk ke dalam perairan. Konsentrasi TSS Sungai Umban Sari lebih tinggi dibandingkan Sungai Sibam yang dilaporkan oleh Saputra *et al.* (2023) dimana nilai yang terukur sebesar $5,66 \text{ mgL}^{-1}$. Sedangkan TSS Sungai Umban Sari lebih rendah dibandingkan dengan TSS Sungai Sail dimana konsentrasi TSS pada sungai tersebut mencapai 180 mgL^{-1} (Yuliati *et al.*, 2022).

3.5. Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH perairan Sungai Umban Sari selama penelitian relatif sama yaitu 5 di seluruh stasiun penelitian. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Sungai Umban Sari dikategorikan bersifat asam. Hal ini disebabkan sungai ini dipengaruhi oleh tanah rawa gambut. Anak-anak Sungai Siak pada umumnya memiliki pH bersifat asam (Yuliati *et al.*, 2023). Namun demikian kondisi asam tersebut tidak memengaruhi keanekaragaman jenis ikan yang ditemukan pada beberapa anak Sungai Siak. Akan tetapi Supriatna *et al.*, (2020), menyebutkan bahwa perairan yang cenderung asam dapat menyebabkan kematian pada ikan. Perbedaan toleransi pH pada ikan akan menunjukkan angka dominasi pada spesies yang toleran. Salah satu jenis ikan dilaporkan paling banyak tertangkap di Sungai Umban Sari menurut (Pasaribu *et al.*, 2020) adalah ikan Nilem dengan pH yang terukur pada saat itu adalah 6. Setiawati *et al.*, (2022) mengatakan pH untuk kehidupan ikan nilem berada pada kisaran 7-8 dan berdasarkan penelitian tersebut pH yang sesuai untuk kelangsungan hidup larva ikan nilem berkisar 6-8. Terjadinya penurunan pH di Sungai Umban Sari dari yang terlapor oleh Pasaribu *et al.*, (2020) dibandingkan dengan pengukuran saat ini. Hal ini diduga terjadi akibat *run off* dari limbah pertanian dan masuknya limbah organik, dimana dalam proses dekomposisi bahan organik dapat menghasilkan asam. Penurunan pH dikhawatirkan akan mengancam keberlangsungan hidup dari ikan tersebut.

3.6. Dissolved Oxygen (DO)

Dissolved oxygen dengan kata lain oksigen terlarut yang ada di perairan merupakan parameter penting kualitas perairan karena dibutuhkan dalam proses respirasi bagi organisme perairan. Nilai DO tertinggi selama penelitian pada stasiun 3 dengan nilai terukur $3,19 \text{ mgL}^{-1}$ sementara yang terendah pada stasiun 1 dengan nilai terukur $3,02 \text{ mgL}^{-1}$. Jika dibandingkan dengan baku mutu dimana nilai DO untuk perairan sungai kelas 2 adalah 4 mg/l , artinya Sungai Umban Sari di bawah batas minimum yang ditetapkan. Rendahnya nilai DO pada stasiun 1 dikarenakan tingkat kecerahan pada stasiun ini juga rendah. Menurut Mudloifah & Purnomo (2023) tingkat kecerahan suatu perairan akan menyebabkan kenaikan kadar oksigen terlarut di perairan. Artinya jika suatu perairan memiliki nilai transparansi yang rendah, penetrasi sinar matahari ke dalam perairan akan terhalang sehingga proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan akuatik yang menghasilkan oksigen di perairan terganggu.

3.7. Biological Oxygen Demand (BOD)

Rata-rata nilai BOD yang terukur selama penelitian berkisar antara $9,58-10,14 \text{ mgL}^{-1}$. Nilai BOD pada ketiga stasiun tersebut menunjukkan sudah melebihi baku mutu, dimana konsentrasi BOD tertinggi pada stasiun 1. Nilai baku mutu yang ditetapkan yaitu 3 mgL^{-1} . Hal ini mengindikasikan sungai ini sudah tercemar oleh bahan organik. Hal ini sesuai

dengan yang disampaikan oleh Naillah *et al.*, (2021) dimana perairan dengan konsentrasi BOD lebih dari 10 mgL^{-1} dianggap telah tercemar. Masukan bahan organik dari air Sungai Siak ketika pasang akan menambah bahan pencemar ke hilir sungai. Limpasan limbah dari berbagai kegiatan di darat baik dari hulu, tengah dan bagian hilir itu sendiri terakumulasi, hal ini menyebabkan penumpukan bahan organik sehingga mikroorganisme meningkat untuk melakukan proses dekomposisi dan akan memanfaatkan kandungan oksigen terlarut yang lebih besar akibatnya kadar BOD di perairan meningkat. Jika dilihat dari hasil laporan penelitian dari anak-anak Sungai Siak selain Umban Sari, nilai BOD yang ditunjukkan juga cukup tinggi dimana Sungai Sail nilainya mencapai pada 10 mgL^{-1} (Yuliati *et al.*, 2022) dan Sungai Sibam 3.84 mgL^{-1} (Saputra *et al.*, 2023). Sementara itu Sungai Siak sebagai Sungai utamanya dilaporkan oleh (Wulanda *et al.*, 2023) BOD yang terukur adalah $7,4 \text{ mgL}^{-1}$.

3.8. Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil analisis COD di Sungai Umban Sari didapat nilai tertinggi pada stasiun 3 sebesar $25,33 \text{ mgL}^{-1}$ dan terendah pada stasiun 2 yakni 23 mgL^{-1} . COD pada stasiun 1 dan 3 telah melebihi nilai baku mutu, hanya pada stasiun 2 yang masih pada batas yang aman, namun nilai yang ditunjukkan telah mendekati standar yg ditetapkan. COD adalah kebutuhan oksigen dalam proses oksidasi secara kimia. Nilai COD akan selalu lebih besar daripada BOD karena kebanyakan senyawa lebih mudah teroksidasi secara kimia daripada secara biologi. Stasiun 1 dan 3 yang merupakan perkebunan kelapa sawit menyumbangkan limbah sisa pupuk dan limbah domestik pada stasiun ini. Oksigen terlarut dibutuhkan dalam mengoksidasi bahan organik dan beberapa bahan anorganik dalam air, dan nilai COD yang tinggi menunjukkan adanya tingkat pencemaran bahan organik yang tinggi (Nursaini & Harahap, 2022). Nilai COD Sungai Umban Sari lebih rendah dibandingkan Sungai Sail yang dimana konsentrasi tertinggi yaitu $42,97 \text{ mgL}^{-1}$ (Yuliati *et al.*, 2022). Sementara jika dibandingkan dengan Sungai Sibam, Sungai Umban Sari lebih tinggi dimana konsentrasi tertinggi pada Sungai Sibam hanya 20.26 mgL^{-1} (Saputra *et al.*, 2023).

3.9. Nitrat

Konsentrasi nitrat di ketiga stasiun relatif sama. Nitrat di Sungai Umban Sari berkisar antara $2,92\text{-}2,97 \text{ mgL}^{-1}$. Menurut Effendi (2003) dalam Darmawan *et al.*, (2018) perairan dengan kandungan nitrat $1\text{-}5 \text{ mgL}^{-1}$ termasuk dalam kategori mesotrofik. Meskipun di sepanjang sungai terdapat pengaruh limbah pemukiman dan limbah perkebunan kelapa sawit berupa limpasan pupuk, nilai yang ditunjukkan masih kategori aman tidak tercemar dengan kadar yang masih memenuhi standar baku mutu yakni 10 mgL^{-1} . Jika dibandingkan dengan kadar Nitrat dari anak-anak Sungai Siak lainnya seperti Sungai Sail memiliki kadar Nitrat berkisar antara $0,1\text{-}1,7 \text{ mgL}^{-1}$ (Yuliati *et al.*, 2022); Sungai Air Hitam rata-rata $0,531\text{-}0,8086 \text{ mgL}^{-1}$ (Lubis *et al.*, 2016); Sungai Sibam $0.07\text{-}0.08 \text{ mgL}^{-1}$ (Saputra *et al.*, 2023), maka Sungai Umban Sari memiliki kandungan Nitrat yang lebih tinggi, namun masih kecil kemungkinan terjadinya eutrofikasi.

3.10. Total Fosfat

Total fosfat di perairan Sungai Umban Sari berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata yang didapat adalah $0,041\text{-}0,068 \text{ mgL}^{-1}$. Nilai baku mutu untuk total fosfat adalah $0,2 \text{ mgL}^{-1}$, dibandingkan dengan hasil nilai total fosfat yang terukur artinya perairan ini belum melebihi standar baku mutu yang ditetapkan. Konsentrasi terendah berada di stasiun 1 dengan nilai rata-rata $0,041 \text{ mgL}^{-1}$ dan konsentrasi tertinggi pada stasiun 3 dengan nilai rata-rata $0,068 \text{ mgL}^{-1}$. Pada stasiun 1 kadar fosfat lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya karena sifat fosfat yang cenderung lebih mudah mengendap di dasar sungai (Pay *et al.*, 2021), sehingga semakin ke hilir kandungannya berkurang akibat pengendapan. Sementara nilai tertinggi di stasiun 3 terjadi karena limpasan pupuk dari perkebunan kelapa sawit yang masih intensif. Menurut Mishbach *et al.*, (2021) tingkat kesuburan kadar fosfat $0\text{-}0,002 \text{ mg/l}$ artinya kurang subur; $0,0021\text{-}0,050 \text{ mgL}^{-1}$ cukup subur; $0,051\text{-}0,100 \text{ mgL}^{-1}$ subur; $0,101\text{-}0,200 \text{ mgL}^{-1}$ sangat subur; $> 0,201 \text{ mgL}^{-1}$ sangat subur sekali. Berdasarkan hal ini Sungai Umban Sari masuk dalam kategori cukup subur pada stasiun 1, sementara stasiun 2 dan 3 dalam kategori subur. Kandungan nitrat dan fosfat serta kelimpahan fitoplankton ditetapkan sebagai variabel terikat (Puspitasari *et al.*, 2021). Molekul fosfat dan nitrat akan dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesis, sehingga dapat menghasilkan oksigen dan karbohidrat yang dibutuhkan organisme lain (Suswanti *et al.*, 2019).

3.11. Total Coliform

Pengukuran total coliform pada Sungai Umban Sari didapati nilai tertinggi pada stasiun 2 dengan rata-rata nilai $111.367 \text{ MPN}/100 \text{ ml}$, sedangkan nilai terendah pada stasiun 1 dengan rata-rata nilai yang terukur $88.700 \text{ MPN}/100 \text{ ml}$. Ketiga stasiun menunjukkan angka yang sangat tinggi dari standar baku mutu yang ditetapkan untuk sungai kelas 2 yakni $500 \text{ MPN}/100 \text{ ml}$. Total coliform adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kelompok bakteri coliform yang berasal dari berbagai sumber, termasuk kotoran hewan, manusia, dan limbah pertanian atau peternakan (Pratiwi *et al.*, 2019). Keberadaan bakteri coliform dalam perairan menggambarkan adanya kontaminasi limbah domestik pada suatu kawasan (Anisafitri *et al.*, 2020). Bertambahnya pemukiman dan aktivitas penduduk yang semakin meningkat menyumbangkan limbah domestik pada daerah aliran sungai bagian tengah (stasiun 2). Jumlah bakteri yang tinggi ini diduga karena masyarakat yang mengarahkan langsung saluran pipa limbah rumah tangganya ke badan air. Air yang telah tercemar oleh bakteri coliform, dikhawatirkan masyarakat akan mengalami gangguan kesehatan akibat terpapar bakteri mengingat air sungai dimanfaatkan oleh anak-anak untuk mandi. Selain itu air dapat menyerap ke dalam tanah dan menjadi sumber air bagi sumur bor yang digunakan masyarakat. Naillah *et al.*, (2021) mengatakan gangguan kesehatan akibat bakteri ini dapat berupa diare hingga kematian.

3.12. Lebar dan Kedalaman

Kedalaman yang terukur pada Sungai Umban Sari dengan rata-rata nilai berkisar antara 0,49-2,76 m. Rata-rata tertinggi berada pada stasiun 1 yang merupakan wilayah pasang surut sehingga kedalamannya akan lebih dalam dibandingkan stasiun lain yang tidak ada pengaruh pasang surut. Selain sungai yang tidak terlalu dalam, lebar sungai ini juga tidak begitu besar dimana nilai rata-rata nya berkisar antara 4-16,3 m saja. Lebar sungai terbesar berada pada stasiun 1 yakni dengan nilai rata-rata 16,3 m, sedangkan lebar sungai terkecil pada stasiun 3 dengan nilai rata-rata 4 m. Artinya Sungai Umban Sari masih tergolong dalam kategori sungai yang dangkal.

3.13. Beban Pencemaran Sungai Umban Sari

Hasil pengukuran nilai beban pencemaran Sungai Umban Sari disajikan pada Tabel 2. di bawah ini:

Tabel 2. Rata-rata Potensi Beban Pencemaran Hilir Sungai Umban Sari

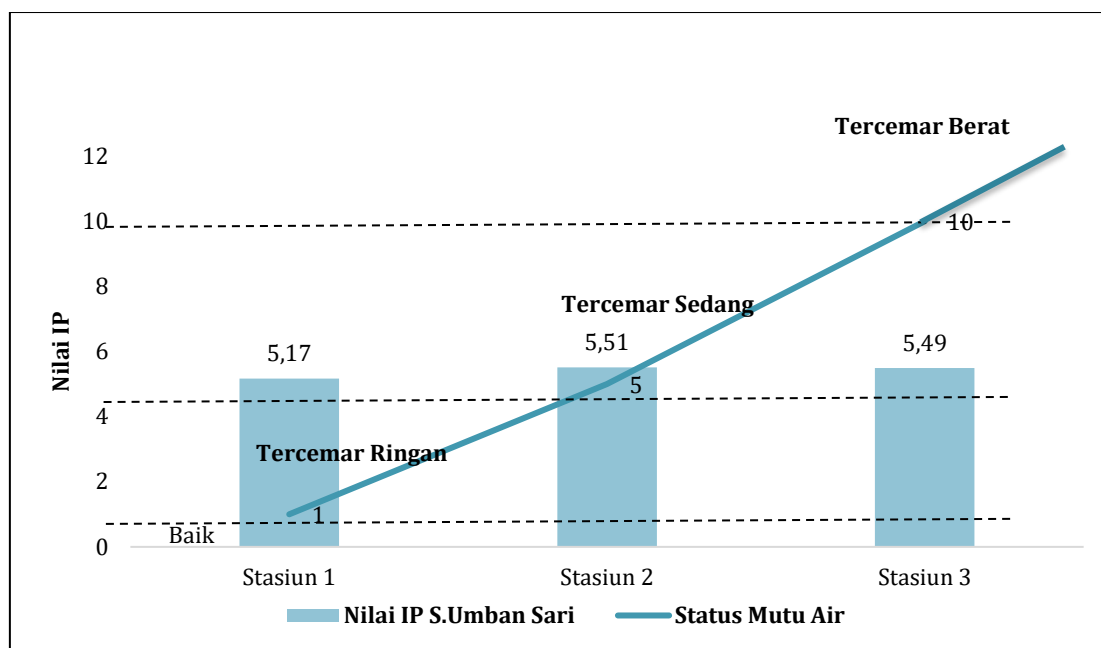
No	Parameter	Beban Pencemaran Aktual (BPA) (kg/hari)	Beban Pencemaran Maksimum (BPM) (kg/hari)
1	TSS	6.267,6	15.055,2
2	BOD	2.914,96	903,31
3	COD	7.303,24	7.527,6
4	Nitrat	876,149	3.011,04
5	Total Fosfat	12,08	60,22

Parameter BOD merupakan beban pencemar tertinggi di Sungai umban Sari dibandingkan dengan parameter lainnya. Nilai beban aktual dari BOD sendiri mencapai 2.914,96 kg/hari sedangkan beban maksimumnya adalah 903,31 kg/hari. Nilai beban aktual parameter BOD melebihi nilai beban maksimumnya. Artinya Sungai Umban Sari tidak lagi dapat menampung pencemaran dari BOD. Diperlukan penurunan kadar BOD sebanyak 2.011,66 kg/hari agar beban yang diterima tidak melebihi batas beban maksimum dari sungai ini. Tingginya nilai BOD dikarenakan tingginya limbah yang mengandung bahan organik masuk ke perairan Sungai Umban sari. Beban pencemaran BOD sungai ini, jauh lebih tinggi dibandingkan Sungai Sibam yang juga merupakan anak Sungai Siak dimana nilai beban yang terukur untuk BOD sungai tersebut adalah 98,24-743,99 kg/hari (Saputra et al., 2023). Sementara itu parameter COD memiliki nilai beban aktual tertinggi ke-dua yang mendekati batas beban maksimum. Beban aktual yang terukur untuk parameter COD adalah 7.303,26 kg/hari sedangkan beban maksimumnya 7.527,6 kg/hari. Meskipun sungai ini dikategorikan masih mampu menampung beban dari parameter tersebut, besar kemungkinan nilai beban aktual yang diperoleh nantinya akan melewati batas beban maksimum seiring dengan bertambahnya bahan pencemar yang masuk ke badan perairan. Konsentrasi beban pencemar COD yang cukup tinggi diakibatkan banyaknya bahan organik yang masuk ke dalam perairan. Pada kasus Sungai Umban Sari bahan organik bersumber dari limbah domestik dan perkebunan baik dari limpasan pupuk maupun erosi tanah dari aktivitas tersebut tanah yang mengandung bahan organik terbawa dan terlarut ke sungai. Dibandingkan dengan anak Sungai Siak lainnya hasil analisis beban pencemaran dari parameter COD untuk Sungai Umban Sari lebih tinggi dibandingkan Sungai Sibam dimana COD yang terukur adalah 3.789,27 kg/hari (Saputra et al., 2023) dan Sungai Air Hitam 617,57 ms⁻¹ atau sama dengan 53,308 kg/hari (Yuliati et al., 2022). Parameter lainnya seperti TSS, Nitrat dan Total Fosfat dilihat dari nilai perbandingan antara beban aktual dengan beban maksimum, Sungai Umban Sari dikatakan masih mampu menampung beban dari ke tiga parameter tersebut.

3.14. Status Mutu Air Sungai Umban Sari dengan Indeks Pencemaran

Hasil status mutu Sungai Umban Sari dengan menggunakan metode indeks pencemaran disajikan pada Gambar 2 di bawah ini. Status mutu air Sungai Umban Sari termasuk dalam kategori tercemar sedang di semua titik lokasi penelitian. Parameter kunci yang menyebabkan nilai IP cukup tinggi berasal dari parameter Total *Coliform*, dimana perbandingan nilai konsentrasi parameter dibagi dengan baku mutu (ci/lij) tertinggi terukur pada parameter tersebut disetiap stasiun nya, terutama pada stasiun 2. Melihat kondisi stasiun ini yang padat penduduk mengindikasikan bahwa air sungai terpapar bakteri *Coliform* akibat pembuangan limbah rumah tangga. Keberadaan bakteri yang melebihi baku mutu dapat menimbulkan dampak negatif baik dari segi estetika, kebersihan, hingga kesehatan. Menurut Puspitasari et al., (2021) bakteri *Coliform* dapat menyebabkan beberapa penyakit melalui air, terutama infeksi perut seperti disentri, kolera, dan tifus. Untuk dampaknya pada biota perairan adalah kematian karena konsentrasi oksigen yang kian menurun akibat bakteri dengan jumlah banyak akan membutuhkan oksigen yang banyak juga dalam proses metabolismenya. Studi kasus lain pada analisis status mutu air sungai kelas dua, dilaporkan oleh Hernadi et al., (2023) dimana Sungai Tambak Bayan Yogyakarta mengalami peningkatan konsentrasi Total *Coliform* dari 2013-2020 dan hanya pada tahun 2019 Total *Coliform* memenuhi nilai baku mutu; air Sungai Jain Kab. Tabalong juga dilaporkan oleh Yuniarti & Biyatmoko (2019) telah terkontaminasi *Coliform*, nilainya melewati ambang batas persyaratan air minum dan penggunaan domestik. Hasibuan et al., (2022) melaporkan Sungai Siak parameter Total *Coliform* menjadi nilai indeks maksimum dan mendominasi disetiap lokasi PKA. Artinya bakteri *Coliform* di beberapa sungai Indonesia telah menjadi faktor penurunan kualitas perairan dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah, terutama limbah domestik. Jika dibandingkan dengan anak Sungai Siak lainnya seperti Sungai Pengambang memiliki nilai IP lebih tinggi dari Sungai Umban Sari. Nilai IP tertinggi Sungai Pengambang adalah 8,17 (Yuliati et al., 2023). Sungai Sibam memperoleh nilai IP yang lebih rendah dibandingkan Sungai Umban Sari dimana nilai IP tertinggi hanya 3,15 (Yuliati et al., 2023). Sungai Air

Hitam juga memiliki nilai IP yang lebih rendah dibandingkan Sungai Umban Sari, dimana nilai IP tertingginya yakni 3,71 (Yuliati *et al.*, 2023).



Gambar 2. Grafik Status Mutu Air Sungai Umban Sari dengan Indeks Pencemaran

4. SIMPULAN

Beban pencemaran Sungai Umban Sari nilai beban aktual dari TSS yaitu 6.267,6 kg/hari dan beban maksimumnya adalah 15.055,2 kg/hari. BOD memiliki nilai beban aktual mencapai 2.914,95 kg/hari sedangkan beban maksimumnya adalah 903,31 kg/hari. Untuk parameter COD memperoleh nilai beban aktual sebesar 7.303,24 kg/hari dan beban maksimumnya yakni 7.527,6 kg/hari. Selanjutnya beban aktual Nitrat terukur sebesar 876.149 kg/hari dan beban maksimumnya adalah 3.011,04 kg/hari Sementara untuk Total Fosfat memiliki beban aktual sebesar 12,08 kg/hari dan beban maksimumnya adalah 60,22 kg/hari. Nilai beban pencemar tertinggi terukur pada parameter BOD, dimana beban aktualnya lebih besar dibandingkan dengan beban maksimum. Artinya Sungai Umban Sari tidak lagi dapat menampung pencemaran dari BOD. Status mutu air sungai Umban Sari Kota Pekanbaru berdasarkan indeks pencemaran dikategorikan tercemar sedang dengan nilai indeks pencemaran (IP) untuk stasiun 1 yakni 5,17, sementara stasiun 2 yakni 5,51 dan stasiun 3 yaitu 5,49.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas Riau yang telah memberikan dana penelitian melalui Dana Hibah Penelitian Dasar dengan nomor kontrak 8281/UN19.5.1.3/AL.04/2023.

6. REFERENSI

- Anh, N. T., Can, L. D., Nhan, N. T., Schmalz, B., & Luu, T. Le. (2023). Influences of key factors on river water quality in urban and rural areas: A review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8(July), 100424. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100424>
- Anisafitri, J., Khairuddin, K., & Rasmi, D. A. C. (2020). Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(3), 266–272. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1622>
- Annisa, N., & Putri, I. L. E. (2024). Mikroklimat di Hutan dan Tempat Terbuka di Kawasan Ekowisata Sungai Sungkai, Pauh, Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 18510–18519. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i2.14987>
- Chedadi, M., Amakdouf, H., Barnossi, A. E., Moussaoui, A. E., Kara, M., Asmi, H. E., Merzouki, M., & Bari, A. (2023). Impact of anthropogenic activities on the physicochemical and bacteriological quality of water along Oued Fez River (Morocco). *Scientific African*, 19, e01549. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01549>
- Darmawan, A., Sulardiono, B., & Haeruddin, H. (2018). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton, Nitrat dan Fosfat di Perairan Sungai Bengawan Solo Kota Surakarta. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.14710/marj.v7i1.22519>
- Fajar, M., Hidayati, M. N., & Utami, R. (2024). Analisis Status Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai (Studi Kasus: Sungai Sekanak, 22 Ilir, Kota Palembang). *Journal of Environmental Management and Technology*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.31258/jptl.3.1.1-10>
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 600–6012. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5056>

- 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. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27483>
- Hasibuan, M., Cahyono, K., & Hasibuan, S. (2022). Kajian Beban Pencemar dan Daya Tampung Beban Pencemar Air di Daerah Aliran Sungai Siak. *Jurnal Rekayasa Hijiaw*, 6(1), 45–56. <https://doi.org/10.26760/jrh.v6i1.45-56>
- Hernadi, R., Brontowiyono, W., & Wantoputri, N. I. (2023). Analisis Status Mutu Air Sungai Tambak Bayan, D.I. Yogyakarta Menggunakan Metode Storet dan Indeks Pencemar. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6744–6751. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.6452>
- Jiyah, J., Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi Distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 41–47. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2017.15033>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Syukur, A. (2019). Pelatihan Tentang Penggunaan Ikan Sebagai Indikator dalam Menentukan Kualitas Air Sungai di Ampenan Tengah Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 2(1), 25–29. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v1i2.244>
- Khairul, K., Siregar, Z. A., & Machrizal, R. (2019). Korelasi Faktor Fisika Kimia Perairan terhadap Densitas Belangkas di Pantai Timur Sumatera Utara. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 2(1), 10–18. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v2i1.3850>
- Mishbach, I., Widianingsih, Zainuri, M., Kusumaningrum, H. P., Sugianto, D. N., & Pribadi, R. (2021). Analisis Nitrat dan Fosfat Terhadap Sebaran Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kesuburan Perairan Muara Sungai Bodri. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 75–87. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i1.34299>
- Mudloifah, I., & Purnomo, T. (2023). Analisis Kualitas Perairan di Pantai Asmoroqondi Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Lentera Bio*, 12(3), 273–280. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n3.p273-280>
- Naillah, A., Budiarti, L. Y., & Heriyani, F. (2021). Literature Review: Analisis Kualitas Air Sungai Dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO terhadap Coliform. *Homeostatis*, 4(2), 487–494. <https://doi.org/10.20527/ht.v4i2.4041>
- Naufal, A., Mahinsha, I., Helmi, M., & Ismanto, A. (2023). Analisis Dampak Rencana Perluasan Reklamasi Akibat Perubahan Karakteristik Arus Dan Gelombang Di Perairan Kota Semarang, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(3), 165–175. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v5i3.16575>
- Nursaini, D., & Harahap, A. (2022). Kualitas Air Sungai. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 312–321. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3519>
- Pasaribu, R. H., Eddiwan, & Manda, R. (2020). Identifikasi Jenis Ikan Di Perairan Sungai Umban Sari Kecamatan Rumbai Provinsi Riau. *Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 1(2), 131–142.
- Pay, E., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2021). Pengaruh Aktivitas di Bantaran Sungai Cisadane Terhadap Beban Pencemar Nitrat dan Fosfat. *Jurnal Bhuwana*, 1(2), 118–129. <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v1i1.9289>
- Pratiwi, A. D., Widyorini, N., & Rahman, A. (2019). Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total Bakteri Coliform di Sungai Plumbon, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 8(3), 211–220. <https://doi.org/10.14710/marj.v8i3.24258>
- Puspitasari, A. A., Zainuri, M., Setiyono, H., Wulandari, S. Y., & Maslukah, L. (2021). Analisa Sebaran Kandungan Fosfat di Muara Sungai Bodri, Kendal Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1), 120–127. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v3i1.10684>
- Rezki, M., Zulkarnaini, & Anita, S. (2017). Kajian Dampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Lingkungan Sungai Batang Kuantan Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 106–115
- S.N., J., Thomas, G.M., Raj R. V., R., Masetti, A., Tammanna, A., Motheram, M., & Gutlapalli, N. C. (2020). Assessment of water quality Index and study of the impact of pollution on the rivers of Kerala. *Materials Today: Proceedings*, 43, 3447–3451. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.084>
- Saputra, H., Fauzi, M., & Yuliati. (2023). Beban Pencemaran di Sungai Sibam Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 11(2), 135–144.
- Setiawati, S., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Daya tetas telur dan sintasan larva ikan nilem (*Osteochilus vittatus*; Valenciennes, 1842) pada media pemeliharaan dengan pH air berbeda. *AGRIKAN - Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(2), 419–424. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v15i2.419-424>
- Sihite, R. R., Efawani, & Efizon, D. (2016). Fish biodiversity In the upstream of the Umban Sari River, Pekanbaru, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa FAPERIKA*, 3(2).
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Surya, A. T. J., Sasongko, A. S., & Cahyadi, F. D. (2024). Kandungan amonia, fosfat, nitrat dan nitrit air laut di perairan pesisir desa lontar. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(3), 238–245. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v5i3.23089>
- Suswanti, I., Sutamihardja, R., & Arrisujaya, D. (2019). Potensi Senyawaan Nitrogen dan Fosfat pada Pencemaran Sungai Ciliwung Hulu Kota Bogor. *Jurnal Sains Natural*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.31938/jsn.v9i1.186>
- Sutamihardja, R., Azizah, M., & Hardini, Y. (2018). Studi Dinamika Senyawa Fosfat Dalam Kualitas Air Sungai Ciliwung Hulu Kota Bogor. *Jurnal Sains Natural*, 8(1), 43–49. <https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.114>
- Wulanda, Y., Yunita, L. H., Heltria, S., Ramdhani, F., Restiani, E., Gelis, E., Magwa, R. J., & Pramusintha, B. (2023). Hubungan Panjang Berat Ikan Juaro (*Pangasius polyuranodon*) di Perairan Sungai Siak, Riau. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 4(4), 376–380. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v4i4.21770>
- Yuliati, Sumiarsih, E., Efawani, Fauzi, M., & Suryo, G. (2022). Status Mutu Air dan Beban Pencemaran Sungai Sail Bagian Hilir, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau Pada Kondisi Pasang Surut. *Enviro Scientiste*, 18(1), 148–157. <https://doi.org/10.20527/es.v18i1.13004>
- Yuliati, Y., Sumiarsih, E., Adriman, A., Efawani, E., & Poima Saputra Napitupulu, D. (2023). Water quality assesment of Pengambang River, Pekanbaru City, Riau Province, Indonesia using Pollution Index (PI). *BIO Web of Conferences*, 74, 05003. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237405003>
- Yuliati, Y., Sumiarsih, E., Efawani, E., Mulyani, I., & Fajri, N. E. (2023). The assessment of status of Sibam River and Air Hitam River Pekanbaru city Riau Province using pollution index. *Depik*, 12(2), 229–235. <https://doi.org/10.13170/depik.12.2.29001>
- Yuniarti, Y., & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(2), 52–69. <https://doi.org/10.20527/jukung.v5i2.7319>

- Yusniati, Efizon, D., & Windarti. (2016). *Identification of Fish in the Downstream of the Umban Sari River, Pekanbaru*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W., & Fitriyah, A. (2023). Korelasi Intensitas Cahaya Dan Suhu Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 20–26. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i1.44763>