

**TINGKAT PENCEMARAN AIR SUNGAI WISO JEPARA PROVINSI JAWA
TENGAH BERDASARKAN PENDEKATAN INDEKS PENCEMARAN DAN INDEKS
SAPROBIK**

**LEVEL OF WATER POLLUTION IN THE WISO RIVER, JEPARA, CENTRAL JAVA
PROVINCE BASED ON THE APPROACH OF POLLUTION INDEX AND
SAPROBIC INDEX**

Rafliansyah Padang¹⁾, Ratna Suharti¹⁾, Aditya Bramana¹⁾, Meuthia Aula Jabbar¹⁾

¹Prodi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Telepon +21-7805030 Jakarta 12520

Email: Rafliansyahpadang.aup@gmail.com

(Diterima: 7 Agustus 2025; Diterima setelah perbaikan: 12 Februari 2026; Disetujui: 12 Februari 2026)

ABSTRAK

Kabupaten Jepara memiliki dua sungai utama yang membelah wilayah kota, yaitu Sungai Wiso dan Sungai Kanal. Meskipun keduanya berasal dari hulu yang sama, masing-masing mengalir ke muara yang berbeda dan melewati kawasan dengan karakteristik pemanfaatan lahan yang bervariasi. Penurunan kualitas air khususnya pada Sungai Wiso dipengaruhi oleh limpasan limbah domestik dan aktivitas penggunaan lahan di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air Sungai Wiso berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi, serta untuk menilai tingkat pencemaran melalui Indeks Pencemaran (IP) dan Indeks Saprobik. Pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu pengambilan data primer (*in-situ* dan *ex-situ*) pada empat titik penelitian, serta data sekunder yang diperoleh dari studi literatur. Parameter yang dianalisis meliputi TSS, fosfat, nitrit, nitrat, amonia, DO, BOD, COD, dan fitoplankton. Analisis menunjukkan bahwa status pencemaran air Sungai Wiso berada dalam kategori tercemar ringan berdasarkan nilai Indeks Pencemaran. Koefisien saprobik sebesar -0,3 mengindikasikan bahwa sungai berada pada fase α/β *mesosaprobik*, yang menunjukkan tingkat pencemaran sedang. Sementara itu, nilai *Makropoulos Saprobic Index* (MSI) sebesar 2,60 menunjukkan status *oligosaprobik*, yang berarti tingkat pencemaran organik dan anorganik sangat rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun Sungai Wiso telah mengalami pencemaran, tingkat pencemarannya masih tergolong rendah hingga sedang. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan kualitas air secara berkelanjutan, termasuk penyuluhan kepada masyarakat, pemantauan rutin, dan kajian lanjutan untuk mencegah peningkatan degradasi lingkungan di masa mendatang.

Kata kunci: Indeks pencemaran, Indeks saprobik, kualitas perairan, Sungai Wiso Jepara

ABSTRACT

Jepara Regency is divided by two main rivers, the Wiso River and the Kanal River. Although both rivers originate from the same watershed, they flow into different estuaries and traverse areas with varying land-use characteristics. A decline in water quality, particularly in the Wiso River, is primarily caused by runoff from domestic waste and land-use activities along its course. This study aims to evaluate the water quality of the Wiso River based on physical, chemical, and biological parameters and to assess the pollution level using the Pollution Index (PI) and Saprobic Index. Data were collected through two approaches: primary data (in-situ and ex-situ sampling) at four observation points and secondary data obtained from relevant literature. The analyzed parameters included TSS, phosphate, nitrite, nitrate, ammonia, DO, BOD, COD, and phytoplankton. The analysis showed that the water quality of the Wiso River is categorized as lightly polluted according to the Pollution Index. The saprobic coefficient value of -0.3 indicates that the river is in the α/β mesosaprobic phase, corresponding to a moderate level of pollution. Meanwhile, the Makropoulos Saprobic Index (MSI) score of 2.60 indicates an oligosaprobic condition, suggesting very low levels of organic and inorganic contamination. The findings reveal that

while the Wiso River shows signs of pollution, the overall condition ranges from low to moderate. Therefore, sustainable water quality management is essential, including community education, routine monitoring, and further research to prevent future environmental degradation

Keywords: Pollution index, Saprobic index, water quality, Wiso River Jepara.

PENDAHULUAN

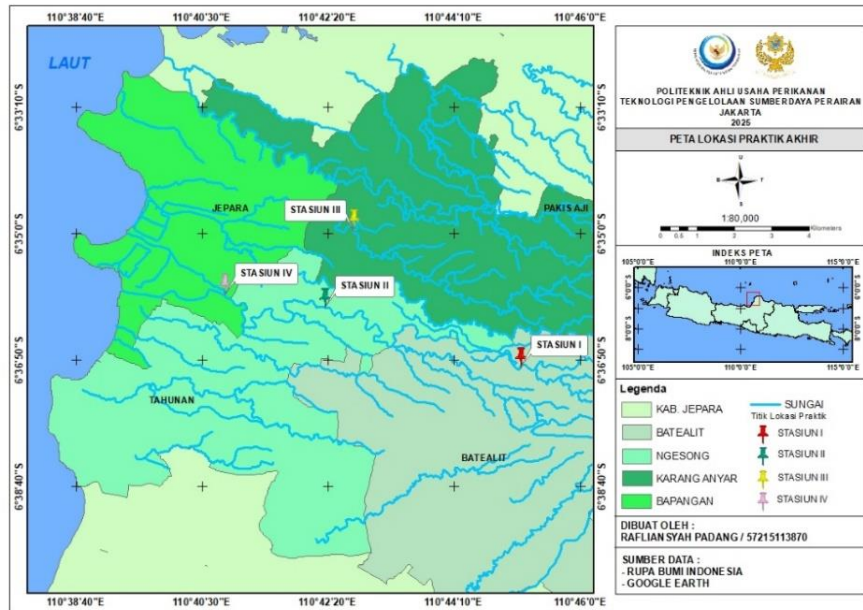
Sungai merupakan salah satu komponen utama dalam ekosistem perairan yang menyediakan air terbuka dan berperan penting dalam menopang kehidupan biotik dan abiotik. Namun demikian, sungai sering kali menghadapi tekanan pencemaran yang berasal dari kondisi lingkungan sekitar serta aktivitas *antropogenik* (Nursaini & Harahap, 2022). Di Kabupaten Jepara, terdapat dua sungai utama yang membelah wilayah kota, yaitu Sungai Wiso dan Sungai Kanal. Meskipun kedua sungai ini berasal dari hulu yang sama, keduanya bermuara ke Laut Jawa melalui jalur yang berbeda dan melintasi kawasan dengan karakteristik pemanfaatan lahan yang juga berbeda. Sungai Wiso mengalir melalui kawasan Bapangan, Saripan, Pengkol, Panggang, Jobokuto, dan Ujung Batu, sedangkan Sungai Kanal mengalir melalui Tahunan, Senenan, Kecapi, Bapangan, Saripan, Potroyudan, Krapyak, Demaan, dan Bulu. Sejarahwan asal Jepara, Tabrani, mencatat bahwa pada masa lalu, Sungai Wiso merupakan jalur perairan besar yang luas dan kerap menjadi tempat bersandarnya kapal-kapal dagang dari Tiongkok (Prameswari, 2018).

Seiring berjalannya waktu, kawasan hunian di sepanjang sempadan Sungai Wiso mengalami perkembangan yang pesat. Berdasarkan hasil pemetaan sempadan sungai, diketahui bahwa pada tahun 2001 area sempadan Sungai Wiso seluas 16.479 m² sudah mengalami tekanan dari permukiman. Luas tersebut terus menyusut menjadi 15.950 m² pada tahun 2005, dan kembali berkurang menjadi 14.596 m² pada tahun 2010. Penurunan ini disebabkan oleh alih fungsi lahan sempadan untuk keperluan permukiman (Ma'ruf et al., 2018).

Perubahan kualitas air di Sungai Wiso terutama disebabkan oleh limpasan limbah domestik dan aktivitas penggunaan lahan di sekitarnya. Perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS) yang tidak terkendali menyebabkan penurunan kualitas air sungai, seperti peningkatan kadar sedimen dan pencemar. Hal ini menimbulkan kebutuhan untuk meneliti hubungan antara pola pemanfaatan lahan dan kualitas air sungai guna mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air Sungai Wiso melalui analisis parameter fisika, kimia, dan biologi serta untuk menentukan tingkat pencemaran air melalui pendekatan indeks pencemaran dan indeks saprobik di Sungai Wiso, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama periode empat bulan, yaitu dari Januari hingga Mei 2025. Lokasi penelitian di Sungai Wiso, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Penentuan lokasi penelitian pada Sungai Wiso mempertimbangkan kondisi fisik dan lingkungan daerah aliran sungai (DAS) termasuk variasi penggunaan lahan, potensi sumber pencemar, serta tingkat aksesibilitas untuk pengambilan data. Sungai Wiso dipilih karena berperan penting sebagai sumber air bagi masyarakat sekitar, namun diduga mengalami tekanan lingkungan akibat aktivitas pertanian, permukiman, dan kegiatan ekonomi lainnya. Observasi dilakukan pada empat stasiun penelitian yang telah ditentukan (Gambar 1).



Gambar 1. Stasiun Penelitian

Koordinat seluruh stasiun penelitian dan karakteristiknya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Stasiun Penelitian

Stasiun	Titik Kordinat	Karakteristik Stasiun
I	6° 61' 58,36" S / 110° 75' 24,59" E	Tempat pemancingan masyarakat sekitar dan juga Tempat pembuangan limbah pertanian seperti pestisida dan limbah mebel
II	6° 60' 13,80" S / 110° 70' 62,83" E	Tempat pembuangan limbah masyarakat, limbah mebel dan limbah pertanian.
III	6° 60' 48,48" S / 110° 70' 26,81" E	Sebagai sumber air untuk kegiatan rumah tangga, seperti mencuci pakaian dan membersihkan peralatan makan. dan pembuangan limbah mebel
IV	6° 59' 81,88" S / 110° 68' 06,37" E	Bendungan Bapangan, pemancingan warga masyarakat, Tempat pembuangan limbah masyarakat, limbah mebel, limbah pertanian, dan limbah industri

Alat dan Bahan

Alat dan bahan penelitian yang digunakan meliputi berbagai peralatan dan bahan untuk mengetahui kondisi data parameter lingkungan (pH, suhu, salinitas, kecerahan, TSS, fosfat, nitrit, nitrat, amonia, DO, BOD, COD dan Plankton (fitoplankton). Peralatan yang digunakan mencakup GPS, *Spektrofotometer*, Mikroskop, kamera. Beberapa alat pengukur kualitas air berupa *thermometer*, pH paper, *refraktometer*, plankton net dan *Secchi disk*.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan pengukuran dan pengambilan sampel di lapangan, dengan pendekatan identifikasi kondisi lingkungan berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi. Data dikumpulkan melalui dua metode utama, yaitu pengumpulan data

primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung di lapangan selama kegiatan penelitian pada empat titik stasiun penelitian. Sampel air diambil secara *in-situ* untuk parameter tertentu, sementara parameter lainnya dikumpulkan secara *ex-situ* untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Parameter yang dianalisis secara *ex-situ* meliputi *Total Suspended Solid* (TSS), fosfat (PO_4^{3-}), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), amonia (NH_3), *Dissolved Oxygen* (DO), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), serta plankton (fitoplankton). Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jepara.

Metode kedua adalah pengumpulan data sekunder, yaitu data yang diperoleh melalui studi literatur dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling, yaitu pemilihan lokasi berdasarkan tujuan tertentu yang mempertimbangkan karakteristik wilayah seperti aktivitas darat, keberadaan pemukiman, dan titik-titik masuk air (inlet) sungai yang diduga mempengaruhi kualitas air (Luvitasari et al., 2021). Penentuan koordinat titik pengambilan sampel dilakukan dengan bantuan perangkat *Global Positioning System* (GPS) untuk menjamin akurasi lokasi.

Setiap pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dalam sehari, yakni pada pagi, siang, dan sore hari, guna memperoleh representasi data yang lebih komprehensif terhadap fluktuasi harian parameter kualitas air.

Analisis Data

kecerahan perairan dapat dihitung sebagai berikut (Arizuna et al., 2014):

$$S = \frac{D1+D2}{2}$$

Keterangan: S = Tingkat kecerahan air (cm)

D1 = Kedalaman saat *Secchi disk* tidak tampak (cm)

D2 = Kedalaman saat *Secchi disk* tampak (cm)

Pencatatan dan penghitungan plankton dilakukan menggunakan *Sedgewick-Rafter Counting Cell* (SRCC) pada fraksi sampel air yang telah dipersiapkan. Hasil perhitungan dinyatakan dalam satuan sel/L untuk menggambarkan kelimpahan plankton di perairan. Kelimpahan fitoplankton dilakuak secara kuantitatif dalam jumlah sel/liter menggunakan rumus (Purnamaningtyas, 2019):

$$N = \left(\frac{n}{p}\right) \times \left(\frac{A}{B}\right) \times \left(\frac{C}{E}\right) \times \left(\frac{1}{E}\right)$$

Keterangan:

N = Kerapatan fitoplankton (sel/l)

n = Jumlah total individu yang dihitung (sel/l)

p = Jumlah penelitian

A = Area yang tertutup gelap (mm^2)

B = Area yang terlihat (mm^2)

C = Volume air yang terfokus (ml)

E = Volume air yang sudah disaring (l)

Analisis tentang banyaknya jenis fitoplankton yang berbeda di dalam sebuah badan air bisa menggunakan indeks keragaman *Shannon-Wiener*. Indeks ini juga menunjukkan betapa beragamnya jenis fitoplankton yang terdapat. Pengukuran keragaman fitoplankton dilakukan dengan indeks keragaman *Shannon-Wiener* (Delis et al., 2021) adalah:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

- H' = Indeks keragaman
 Pi = Kemungkinan penting untuk setiap jenis = ni/N
 Ni = Total individu dari jenis ke-i
 N = Total keseluruhan individu

Indeks keseragaman berada dalam rentang nilai antara 0 hingga 1. Suatu komunitas dianggap memiliki keseragaman tinggi jika setiap jenis tipe fitoplankton memiliki populasi individu yang seimbang. Sebaliknya, jika jumlah individu dari masing-masing jenis sangat berbeda-beda, maka keseragaman dalam komunitas dianggap rendah. Menentukan keseragaman, Indeks keseragaman *Shanon-Wiener* dapat diterapkan (Delis et al., 2021) yaitu:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

- Keterangan :
 E = Indeks keseragaman
 H' = Indeks keragaman *Shanon-Wiener*
 S = Total jenis
 Kriteria konsistensi :
 E ≈ 0 = konsistensi rendah
 E ≈ 1 = konsistensi tinggi

Dominansi adalah situasi ketika jumlah suatu jenis fitoplankton lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lain dalam suatu ekosistem. Untuk mengetahui apakah dominansi ada dalam suatu ekosistem, kita dapat menggunakan indeks dominansi (Delis et al., 2021) yaitu:

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

- Keterangan :
 C = Indeks dominansi
 Pi = Peluang signifikan untuk setiap jenis = ni/N
 Ni = Jumlah individu dari jenis ke-i
 N = Total individu keseluruhan
 Kriteria penguasaan :
 C ≈ 0 = penguasaan rendah
 C ≈ 1 = terdapat satu jenis yang dominan

Sistem pengaturan kualitas air yang memakai Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberikan data untuk para pengambil keputusan. Mereka dapat menilai kualitas badan air untuk suatu tujuan tertentu dan mengambil tindakan untuk meningkatkan kualitas jika terdapat penurunan karena zat-zat pencemar. Indeks pencemaran melibatkan berbagai kelas parameter kualitas yang bersifat independen dan signifikan (Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2003).

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Li} \right)^2 M + \left(\frac{Ci}{Lij} \right)^2 R}{2}}$$

- Keterangan :
 I_{pj} = indikator pencemaran untuk alokasi
 j Ci = konsentrasi parameter kualitas air ke-i
 L_{ij} = konsentrasi parameter kualitas air ke-i yang tertera dalam standar Alokasi air j
 M = Maksimum
 R = Rata-rata Nilai kualitas air IP diperoleh dari hasil nilai maksimum dan rata-rata rasio konsentrasi setiap parameter terhadap nilai standarnya.

Indeks saprobitas adalah pengukuran yang digunakan untuk menilai kualitas air. Sistem saprobik ini hanya fokus pada kelas organisme yang paling biasa dan sering digunakan untuk mengukur tingkat pencemaran (Saragih & Erizka, 2018). Indeks Saprobit (SI) serta Tropik Indeks Saprobit (TSI) dapat dihitung dengan rumus (Saragih & Erizka, 2018):

$$SI = \frac{(C+3D+B-3A)}{(A+B+C+D)}$$

Keterangan:

SI = Indeks Saprobit

A = Total genus/spesies dari organisme *polisaprobik*

B = Total genus/spesies dari organisme *α-mesosaprobik*

C = Total genus/spesies dari organisme *β-mesosaprobik*

D = Total genus/spesies dari organisme *oligosaprobik* TSI

Tabel 2. Hubungan antara koefisien saprobik dan tingkat pencemaran organik dalam air (Saragih & Erizka, 2018)

Bahan Pencemaran	Tingkat Pencemaran	Tingkat saprobik	Nilai Saprobit
Bahan Organik	Sangat Berat	<i>Polisaprobik</i>	(-3) - (-2)
	Cukup Berat	<i>Poli/ α- mesosaprobik</i>	(-2) - (-1,5)
		<i>α-meso/polisaprobik</i>	(-1,5) - (-1,0)
Bahan Organik dan Anorganik	Sedang	<i>α-mesosaprobik</i>	(-1) -(0,5)
	Ringan	<i>α/β mesosaprobik</i>	(-0,5) - (0)
		<i>β/α</i>	(0) - (0,5)
Bahan Organik dan Anorganik	Ringan	<i>β/α</i>	(0) - (0,5)
		<i>mesosaprobik</i>	
	Tingkat Pencemaran	Tingkat saprobik	Koefisien Saprobit
Bahan Organik dan Anorganik	Sangat Ringan	<i>β-meso/oligosprobik</i>	(1,0) - (1,5)
		<i>Oligo/ β mesosaprobik</i>	(1,5) - (2)
		<i>Oligosaprobik</i>	(2,0) - (3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter fisika

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika meliputi suhu, kecerahan, arus, *Total Suspended Solids* (TSS), dan *Total Dissolved Solids* (TDS) di perairan Sungai Wiso secara umum masih mendukung bagi kegiatan budidaya ikan air tawar, irigasi kebun, kegiatan peternakan dan penggunaan lain yang memerlukan tingkat kualitas air yang setara yang diperbolehkan menurut baku mutu kelas II sesuai dengan Lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 lampiran VI mengenai pengelolaan dan perlindungan lingkungan. Klasifikasi kualitas air kelas II, yang menyatakan bahwa air dalam kategori ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk budidaya ikan air tawar, irigasi lahan, kegiatan peternakan dan penggunaan lain yang memerlukan tingkat kualitas air yang sesuai. Nilai dari pengukuran parameter fisika yang dilakukan pada setiap stasiun penelitian disajikan pada Tabel 3.

Suhu air pada seluruh stasiun menunjukkan nilai di atas ambang batas yang ditetapkan, yaitu Dev 3. Stasiun IV mencatat suhu tertinggi sebesar 31,27 °C pada pagi hari. Menurut Rosarina & Laksanawati (2018), rentang suhu ideal bagi kehidupan organisme akuatik adalah 24–28 °C. Suhu yang melebihi standar ini berpotensi menurunkan kadar oksigen terlarut dan mengganggu metabolisme organisme air. Kenaikan suhu berakibat pada percepatan metabolisme serta respirasi makhluk hidup di dalam air, yang selanjutnya menghasilkan peningkatan penggunaan oksigen.

Tabel 3. Data hasil rata-rata pengukuran parameter fisika yang dilakukan pada pagi, siang dan sore di Sungai Wisu Jepara

Parameter		Stasiun				Standar Baku Mutu Kelas II)*
		I	II	III	IV	
Suhu (°C)	Pagi	28,60	29,23	29,00	31,27	Dev 3
	Siang	27,83	28,30	30,06	30,20	
	Sore	28,60	29,27	29,40	29,97	
Kecerahan (cm)	Pagi	-	-	-	-	-
	Siang	183	148	112	297	
	Sore	-	-	-	-	
Arus (m/s)	Pagi	0,32	0,29	0,05	0,36	-
	Siang	0,28	0,27	0,05	0,36	
	Sore	0,38	0,36	0,05	0,38	
TSS (mg/l)	Pagi	14,8	13,2	8,4	7,8	50
	Siang	12,6	9,6	7,1	7,2	
	Sore	15,3	11,6	9,0	8,7	
TDS (mg/l)	Pagi	41,9	37,4	35,2	42,2	1.000
	Siang	42,7	37,3	35,1	42,4	
	Sore	42,9	39,2	36,9	42,1	

)* : PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VI

Kecerahan air yang diukur pada siang hari menunjukkan variasi yang cukup signifikan antar stasiun, dengan nilai tertinggi di Stasiun IV (297 cm) dan nilai terendah di Stasiun III (112 cm). Penambahan informasi kedalaman perairan di setiap stasiun penting untuk menafsirkan tingkat kecerahan ini. Jika kedalaman perairan lebih dangkal dari nilai kecerahan, dapat disimpulkan bahwa air sangat jernih hingga dasar perairan terlihat. Sebaliknya, jika kedalaman perairan lebih besar, maka kecerahan dipengaruhi oleh faktor lain seperti sedimen tersuspensi, fitoplankton, atau bahan organik terlarut. Meskipun tidak memiliki baku mutu resmi, kecerahan sangat dipengaruhi oleh jumlah partikel tersuspensi dan kehadiran fitoplankton. Air yang lebih jernih memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih baik, mendukung proses fotosintesis.

Kecepatan arus berkisar antara 0,05 m/s (Stasiun III) hingga 0,38 m/s (Stasiun IV pada sore hari). Arus yang lemah dapat menyebabkan pengendapan partikel dan penurunan kualitas air, sedangkan arus yang lebih tinggi dapat meningkatkan sirkulasi dan distribusi oksigen (Abellia et al., 2023). Ridho et al. (2020) menyatakan bahwa arus juga memengaruhi tingkat kekeruhan melalui distribusi lumpur dan plankton.

Total Dissolved Solids (TDS) juga berada jauh di bawah baku mutu (1.000 mg/L), dengan kisaran antara 35 hingga 43 mg/L. Nilai ini mencerminkan kualitas air yang sangat baik dari aspek zat terlarut (Pangastuti et al., 2022). Menurut Novita et al., (2023) TSS tidak berbahaya bagi air, tetapi jika jumlahnya terlalu banyak, air akan menjadi keruh. Hal ini menghalangi cahaya matahari untuk masuk ke dalam air, sehingga proses fotosintesis menjadi terganggu.

Parameter Kimia

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kimia meliputi oksigen terlarut (DO), Salinitas, pH, amonia, fosfat, nitrat, nitrit, *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) di perairan Sungai Wisu (Tabel 4). Secara keseluruhan, parameter kimia kualitas air Sungai Wisu menunjukkan bahwa sebagian besar berada dalam kisaran yang memenuhi standar kualitas air standar baku mutu air kelas II sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, Lampiran VI. Parameter yang perlu mendapat

perhatian khusus adalah fosfat dan nitrit, yang menunjukkan nilai di atas ambang batas, serta amonia pada Stasiun III. Kondisi ini mengindikasikan adanya tekanan dari aktivitas *antropogenik* di sekitar sungai, terutama pada area permukiman dan pertanian, yang berpotensi menyebabkan degradasi kualitas air jika tidak segera ditangani melalui upaya pengelolaan lingkungan yang terpadu.

Tabel 3. Data hasil rata-rata pengukuran pada parameter kimia yang dilakukan pada pagi, siang dan sore di Sungai Wiso Jepara

Parameter		Stasiun				Standar Baku Mutu Kelas II)*
		I	II	III	IV	
DO (mg/l)	Pagi	6,64	6,71	6,04	6,04	4
	Siang	6,57	6,04	6,17	6,44	
	Sore	6,97	6,57	6,44	6,57	
Salinitas (ppt)	Pagi	0,2	0,2	0,2	0,2	-
	Siang	0,2	0,2	0,1	0,2	
	Sore	0,2	0,2	0,2	0,3	
pH	Pagi	6,74	6,49	6,32	6,68	6-9
	Siang	6,86	6,59	6,39	6,73	
	Sore	6,73	6,49	6,36	6,61	
Amonia (mg/l)	Pagi	0,11	0,08	0,04	0,05	0,2
	Siang	0,12	0,07	0,26	0,16	
	Sore	0,14	0,09	0,05	0,06	
Fosfat (mg/l)	Pagi	0,56	0,41	0,87	0,31	0,2
	Siang	0,41	0,31	0,72	0,24	
	Sore	0,58	0,47	0,81	0,59	
Nitrat (mg/l)	Pagi	2,50	2,16	1,80	1,38	10
	Siang	2,22	1,94	1,15	1,20	
	Sore	2,42	1,99	1,36	1,03	
Nitrit (mg/l)	Pagi	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06
	Siang	0,08	0,07	0,07	0,08	
	Sore	0,08	0,07	0,07	0,07	
COD (mg/l)	Pagi	13,30	12,13	12,47	12,73	25
	Siang	17,83	13,67	21,50	18,80	
	Sore	14,67	13,30	10,97	10,17	
BOD (mg/l)	Pagi	0,47	0,67	0,60	0,61	3
	Siang	0,47	0,74	0,74	0,67	
	Sore	0,67	0,80	0,94	0,67	

)* : PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VI

Konsentrasi DO di seluruh stasiun berada di atas nilai standar minimal (≥ 4 mg/L), dengan nilai tertinggi tercatat di Stasiun I pada sore hari sebesar 6,97 mg/L. Tingginya kadar DO mengindikasikan kondisi lingkungan akuatik yang sehat, mendukung keberlangsungan kehidupan organisme perairan, serta bebas dari pencemaran organik berat. Penurunan DO umumnya berkorelasi dengan peningkatan limbah organik (Novita et al., 2023), namun kondisi ini tidak terdeteksi selama penelitian.

Salinitas berkisar antara 0,1 hingga 0,3 ppt, yang menandakan karakteristik air tawar. Nilai ini relatif stabil di semua stasiun, kecuali Stasiun IV yang menunjukkan sedikit peningkatan (0,3 ppt) pada sore hari. Nilai rendah ini sesuai untuk ekosistem air tawar.

Total Suspended Solids (TSS) menunjukkan hasil yang jauh di bawah baku mutu sebesar 50 mg/L. Nilai tertinggi hanya mencapai 15,3 mg/L, menunjukkan bahwa air Sungai Wiso tergolong jernih dengan sedikit material tersuspensi. Meski TSS dalam kadar rendah tidak berbahaya, kadar yang tinggi dapat menghambat penetrasi cahaya dan mengganggu fotosintesis (Novita et al., 2023).

Nilai pH berada dalam kisaran normal, yaitu antara 6,32 hingga 6,86. Rentang ini termasuk dalam kategori air netral hingga sedikit asam, yang masih mendukung kehidupan organisme perairan (Naillah et al., 2021). Seluruh lokasi menunjukkan kondisi pH yang stabil dan sesuai dengan standar (6–9). Menurut Agustina & Atina, (2022) Suhu dan tekanan yang berubah akan berdampak pada jumlah CO₂ yang ada di dalam air, yang selanjutnya akan memengaruhi pH. pH air akan terpengaruh oleh perubahan suhu.

Secara umum, kadar amonia berada di bawah ambang batas maksimum (0,2 mg/L), kecuali pada Stasiun III pada siang hari yang mencapai 0,26 mg/L. Kadar amonia yang tinggi dapat menimbulkan toksisitas bagi ikan dan organisme perairan lainnya. Menurut Pradani et al. (2024), peningkatan konsentrasi amonia dapat berasal dari limbah domestik, kegiatan industri, dan run-off dari pupuk pertanian. Menurut Pradani et al., (2024), konsentrasi amonia dapat menunjukkan adanya pencemaran yang diakibatkan oleh bahan organik, yang muncul dari limbah domestik, industri, serta air yang berasal dari penggunaan pupuk pertanian. Amonia dalam air mungkin juga berasal dari sumber yang terpengaruh oleh nitrogen organik dan nitrogen anorganik yang masuk.

Seluruh lokasi mencatat nilai fosfat yang melebihi standar maksimum 0,2 mg/L. Nilai tertinggi ditemukan di Stasiun III pada pagi hari (0,87 mg/L). Konsentrasi fosfat yang tinggi menunjukkan kontribusi signifikan dari aktivitas antropogenik seperti penggunaan pupuk dan limbah rumah tangga, serta menimbulkan risiko eutrofikasi, yang menyebabkan pertumbuhan alga berlebihan dan penurunan oksigen terlarut (Asrori, 2021).

Konsentrasi nitrat pada semua stasiun berada jauh di bawah batas maksimum yang ditentukan (10 mg/L), menunjukkan bahwa tidak terdapat indikasi pencemaran serius akibat limbah pupuk atau bahan organik. Kadar nitrat di perairan biasanya rendah karena sifatnya yang stabil; Nitrat banyak diambil oleh tanaman air dan makrofita, termasuk fitoplankton dan makroalga (Arinda et al., 2023).

Sebagian besar lokasi menunjukkan kadar nitrit yang melebihi batas standar 0,06 mg/L, terutama pada pengukuran siang dan sore hari, dengan nilai mencapai 0,07–0,08 mg/L. Peningkatan nitrit dalam perairan dapat membahayakan organisme dan menjadi indikator adanya pencemaran organik atau limbah domestik. Nitrit tidak dapat bertahan dalam keadaan transisi yang melibatkan proses oksidasi antara amonia dan nitrat (Amalia et al., 2023).

Nilai COD di semua stasiun masih di bawah ambang batas maksimum 25 mg/L. Meskipun nilai tertinggi tercatat di Stasiun III pada siang hari sebesar 21,50 mg/L, kondisi ini masih dalam kisaran aman. Nilai COD yang tinggi namun masih dalam batas normal menunjukkan adanya beban bahan organik dalam perairan, namun belum mencapai tingkat pencemaran yang signifikan (Fitria et al., 2020).

Nilai BOD berada jauh di bawah ambang batas maksimum 3 mg/L, dengan nilai tertinggi tercatat sebesar 0,94 mg/L. Rendahnya nilai BOD menunjukkan tingkat bahan organik terurai biologis yang rendah dalam air, yang mengindikasikan bahwa kualitas biologi air cukup baik dan tidak terjadi kontaminasi organik secara signifikan. Rendahnya angka BOD yang tercatat di sungai mengakibatkan kesulitan bagi mikroba dalam air untuk memecah zat organik, sehingga material anorganik di sungai, seperti pasir, mengganggu aktivitas mikro organisme (Yosieguspa et al., 2021).

Komposisi dan Distribusi Fitoplankton

Analisis komunitas fitoplankton di Sungai Wiso menunjukkan bahwa total kelimpahan sel di seluruh stasiun mencapai 10.500.000 sel/L. Stasiun II mencatat jumlah tertinggi sebesar 3.145.000 sel/L, sedangkan Stasiun IV memiliki jumlah terendah sebesar 1.992.500 sel/L (Tabel 5). Kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada umumnya mencerminkan produktivitas primer yang tinggi, namun juga dapat menjadi indikasi awal eutrofikasi, tergantung pada jenis spesies yang mendominasi.

Tabel 4. Hasil kelimpahan fitoplankton pada stasiun penelitian

Fitoplankton	Jumlah (Sel/L)				Total
	I	II	III	IV	
Cyanophyta					
<i>Oscillatoria</i>	487.500	425.000	757.500	260.000	1.930.000
<i>Pleurocapsa</i>	0	255.000	0	0	255.000
<i>Spirulina</i>	207.500	137.500	275.000	0	620.000
Bacillariophyta					
<i>Biddulphia</i>	837.500	1.182.500	607.500	750.000	3.377.500
<i>Synedra</i>	162.500	167.500	0	130.000	460.000
<i>Chaetoceros</i>	95.000	0	0	0	95.000
<i>Suriella</i>	167.500	187.500	100.000	85.000	540.000
<i>Bacillaria</i>	0	0	50.000	0	50.000
<i>Diploneis</i>	0	20.000	55.000	0	75.000
Chrysophyta					
<i>Chromulina</i>	327.500	270.000	357.500	505.000	1.460.000
Chlorophyta					
<i>Chloroflexus</i>	197.500	470.000	282.500	262.500	1.212.500
<i>Tetraselmis</i>	55.000	0	0	0	55.000
<i>Pleodorina</i>	175.000	0	0	0	175.000
<i>Closterium</i>	140.000	0	0	0	140.000
<i>Pleodorina</i>	0	30.000	0	0	30.000
<i>Oocystis</i>	25.000	0	0	0	25.000
Jumlah	2.877.500	3.145.000	2.485.000	1.992.500	10.500.000

Distribusi fitoplankton berdasarkan kelas menunjukkan bahwa *Bacillariophyta* (diatom) merupakan kelas yang paling dominan dengan total 4.502.500 sel/L, diikuti oleh *Cyanophyta* sebanyak 2.805.000 sel/L, *Chlorophyta* sebesar 1.732.500 sel/L, dan *Chrysophyta* sebanyak 1.460.000 sel/L. Dominasi *Bacillariophyta*, khususnya *Biddulphia* (*Biddulphia mobiliensis*) 3.377.500 sel/L, umumnya dianggap sebagai indikator kualitas air yang baik karena kelas ini sensitif terhadap perubahan lingkungan dan cenderung tumbuh pada kondisi yang stabil dan bersih. Sebaliknya, tingginya kelimpahan *Cyanophyta*, terutama *Oscillatoria* (1.930.000 sel/L) dan *Spirulina* (620.000 sel/L), menunjukkan potensi terjadinya eutrofikasi, karena kedua spesies ini diketahui sebagai indikator pencemaran nutrisi tinggi yang dapat memicu ledakan populasi alga (algal bloom).

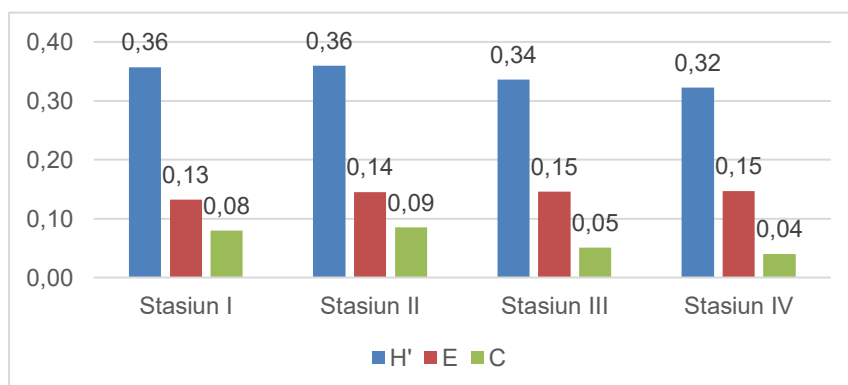
Spesies dominan lainnya seperti *Chromulina* (1.460.000 sel/L) dari kelas *Chrysophyta*, dan *Chloroflexus* (1.212.500 sel/L) dari *Chlorophyta*, menunjukkan keberagaman fitoplankton yang cukup baik, serta kontribusi signifikan terhadap produktivitas primer. Komposisi ini mengindikasikan bahwa perairan masih mendukung keanekaragaman hayati, namun tetap perlu diwaspadai apabila spesies *Cyanophyta* terus meningkat.

Secara umum, komunitas fitoplankton di Sungai Wisu didominasi oleh *Bacillariophyta*, khususnya *Biddulphia* (*Biddulphia mobiliensis*), yang menjadi indikator positif terhadap kualitas air. Namun, dominasi sebagian kelas *Cyanophyta* seperti *Oscillatoria* dan *Spirulina* menandakan bahwa perairan mulai mengalami peningkatan beban nutrisi yang berpotensi memicu eutrofikasi. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan berkala terhadap perubahan komposisi fitoplankton, khususnya di lokasi-lokasi yang menunjukkan dominasi kelas indikator eutrofikasi, untuk menjaga stabilitas ekosistem perairan Sungai Wisu.

Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Fitoplankton

Berdasarkan hasil analisis keanekaragaman (indeks *Shannon-Wiener*, H'), diperoleh bahwa Stasiun I dan II memiliki nilai tertinggi sebesar 0,36, diikuti oleh Stasiun III sebesar 0,34, dan nilai terendah tercatat pada Stasiun IV sebesar 0,32. Nilai-nilai ini menunjukkan tingkat keanekaragaman yang relatif rendah pada keempat stasiun. Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H'), keanekaragaman fitoplankton di Sungai Wisu tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa komunitas fitoplankton didominasi oleh beberapa jenis tertentu dan kondisi perairan cenderung memiliki tekanan lingkungan. Nilai H' tertinggi ditemukan di Stasiun I dan II sebesar 0,36, diikuti oleh Stasiun III sebesar 0,34, sedangkan nilai terendah terdapat di Stasiun IV sebesar 0,32. Perbedaan nilai antarstasiun relatif kecil, menunjukkan tingkat keanekaragaman yang serupa di seluruh lokasi, mengindikasikan adanya tekanan lingkungan atau kualitas perairan yang menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Rahman et al. (2022) yang menyatakan bahwa indeks keanekaragaman dapat menjadi indikator biologi yang sensitif terhadap perubahan kondisi perairan, serta Wibowo dan Rachman (2020) yang menegaskan bahwa rendahnya nilai keanekaragaman sering kali disebabkan oleh degradasi lingkungan.

Hasil analisis indeks keseragaman (*Evenness*, E) menunjukkan bahwa keseragaman komunitas fitoplankton di Sungai Wisu tergolong rendah ($E < 0,3$), mengindikasikan distribusi individu antarspesies tidak merata dan ada spesies tertentu yang mendominasi. Nilai indeks tertinggi diperoleh di Stasiun III dan IV masing-masing sebesar 0,15, sedangkan nilai terendah terdapat di Stasiun I sebesar 0,13. Meskipun terdapat perbedaan nilai antarstasiun, secara umum seluruh stasiun menunjukkan tingkat keseragaman yang rendah dan relatif serupa. Menurut Mahdiah et al. (2019), nilai keseragaman yang mendekati 1 menunjukkan distribusi individu yang relatif seragam antar spesies. Ketidakseimbangan distribusi ini mencerminkan adanya dominasi oleh spesies tertentu atau kemampuan adaptasi yang berbeda antar spesies (Putra et al., 2021). Oleh karena itu, kombinasi antara nilai keanekaragaman dan keseragaman dapat digunakan untuk mengestimasi tingkat kesuburan serta stabilitas ekosistem perairan.



Gambar 2 Keanekaragaman, keseragaman dan dominansi fitoplankton

Berdasarkan indeks *Shannon-Wiener* (H') yang rendah dan *evenness* (E) yang rendah, komunitas fitoplankton di Sungai Wisu menunjukkan dominansi tinggi. Setelah penyesuaian definisi indeks Simpson, nilai dominansi (C) berada pada kisaran 0,91–0,96, menandakan satu

atau beberapa spesies mendominasi komunitas; hal ini konsisten dengan temuan spesies dominan pada data komposisi menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang secara dominan menguasai komunitas. Oleh karena itu, meskipun nilai keanekaragaman dan keseragaman terbilang rendah, kondisi dominansi yang rendah pada seluruh stasiun menandakan bahwa belum terdapat spesies yang mendominasi secara ekstrem, sehingga keseimbangan komunitas masih dapat dipertahankan.

Analisis spasial antar stasiun menunjukkan variasi yang mencolok. Stasiun II mencatat kelimpahan dan keanekaragaman tertinggi, yang kemungkinan disebabkan oleh pencampuran air dan distribusi nutrisi yang merata akibat arus yang lebih kuat atau masukan dari aktivitas *antropogenik*. Sebaliknya, Stasiun IV yang memiliki kelimpahan terendah, didominasi oleh *Chromulina*, yang dapat mengindikasikan kestabilan perairan atau adanya faktor pembatas seperti rendahnya masukan nutrisi. Stasiun III menunjukkan kecenderungan dominasi *Oscillatoria*, sehingga perlu mendapat perhatian khusus sebagai lokasi dengan risiko peningkatan eutrofikasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis struktur komunitas fitoplankton menunjukkan bahwa kualitas perairan Sungai Wiso masih berada dalam kondisi moderat, namun tetap memerlukan pemantauan dan pengelolaan untuk mencegah penurunan kualitas lebih lanjut yang dapat memicu dominasi spesies tertentu dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Indeks Pencemaran Sungai Wiso

Indeks pencemaran (IP) merupakan salah satu metode kuantitatif yang digunakan untuk menilai tingkat pencemaran air berdasarkan perbandingan antara konsentrasi parameter kualitas air yang terukur dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan (Sri & Pangesti, 2020). IP berfungsi sebagai alat untuk mengelola kualitas air, khususnya ketika terjadi penurunan mutu akibat masuknya zat pencemar yang berasal dari aktivitas manusia di daerah tangkapan air (Gazali & Widada, 2021). Oleh karena itu, penilaian kualitas air memerlukan analisis komprehensif terhadap parameter fisika, kimia, dan biologi agar dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi ekosistem perairan (Astuti et al., 2023).

Kualitas air yang baik harus memenuhi persyaratan baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah, termasuk konsentrasi maksimum yang diperbolehkan untuk berbagai parameter pencemar (Prasetya & Walukow, 2021). Dalam konteks regulasi, Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 mendefinisikan pencemaran air sebagai masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam badan air akibat aktivitas manusia, sehingga menyebabkan kualitas air melebihi batas yang ditentukan (Mailisa et al., 2021). Menurut Yohannes et al., (2019) fluktuasi nilai IP sangat dipengaruhi oleh pola pemanfaatan lahan dan aktivitas masyarakat di sekitar sungai, serta oleh proses aerasi alami yang terjadi akibat karakteristik fisik aliran sungai, seperti kedalaman, kecepatan arus, dan struktur dasar sungai. Hasil perhitungan indeks pencemaran yang diperoleh dari Sungai Wiso (Tabel 6).

Tabel 5. Data hasil indeks pencemaran pada Sungai Wiso

No	Stasiun	Hasil Indeks Pencemaran	Keterangan (Baku Mutu Kelas II)
1	Stasiun I	2,07	Tercemar Ringan
2	Stasiun II	1,70	Tercemar Ringan
3	Stasiun III	2,77	Tercemar Ringan
4	Stasiun IV	1,62	Tercemar Ringan

Hasil analisis Indeks Pencemaran (IP) di Sungai Wiso, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah, menunjukkan adanya variasi tingkat pencemaran pada masing-masing stasiun penelitian. Nilai IP tertinggi tercatat di Stasiun III sebesar 2,77, sedangkan nilai terendah ditemukan di Stasiun IV sebesar 1,62. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI, mengenai klasifikasi mutu air kelas II (digunakan untuk

budidaya air tawar, peternakan, irigasi, dan keperluan lain sejenis), air dengan nilai IP antara 1,0 hingga 5,0 dikategorikan sebagai "tercemar ringan." Oleh karena itu, kualitas air Sungai Wiso di seluruh stasiun penelitian dapat digolongkan dalam kondisi tercemar ringan.

Indek Saprobiik Sungai Wiso

Hasil perhitungan koefisien saprobiik menunjukkan nilai sebesar 0,3, yang mengindikasikan bahwa Sungai Wiso berada dalam tahap β/α *mesosaprobiik*. Zona ini mencerminkan kondisi perairan yang mengalami pencemaran sedang, umumnya disebabkan oleh keberadaan bahan pencemar organik yang masih cukup untuk mendukung aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme. Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat pencemaran di perairan Sungai Wiso tergolong rendah hingga sedang, baik dari segi bahan organik maupun anorganik. Sebagai pelengkap analisis, digunakan juga penilaian dengan *Makropoulos Saprobi Index* (MSI), yang menghasilkan nilai 2,57 (Tabel 7). Nilai ini menempatkan Sungai Wiso dalam kategori *oligosaprobiik*, yakni fase perairan yang memiliki tingkat pencemaran organik dan anorganik yang sangat rendah. Meski demikian, status oligosaprobiik juga menunjukkan bahwa tingkat kesuburan perairan masih rendah, sehingga belum optimal dalam mendukung produktivitas primer, khususnya pertumbuhan fitoplankton.

Tabel 6. Data hasil Indeks saprobiik Sungai Wiso

Jenis	Jumlah Jenis	Jumlah	MSI(s)	Kelimpahan	Frekuensi Diperoleh (h)	s.h
<i>Cyanophyta</i>	4	4	4	2.404	36	144
<i>Chlorophyta</i>	6	6	2	1.403	22	44
<i>Bacillariophyta</i>	6	7	2	2.423	69	138
<i>Chrysophyta</i>	1					
X	0,3					
MSI	2,57					

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah (1) Kualitas air Sungai Wiso secara umum masih memenuhi peruntukan kelas II sesuai PP RI Nomor 22 Tahun 2021, meskipun beberapa parameter fisika-kimia menunjukkan indikasi pencemaran ringan; (2) Berdasarkan parameter biologis, Sungai Wiso berada pada tingkat kesuburan tinggi yaitu eutrof dengan kelimpahan fitoplankton diatas 15.000 sel/L; (3) Analisis indeks pencemaran (IP) mengklasifikasikan sungai dalam kategori tercemar ringan; (4) Penilaian saprobiik menunjukkan kondisi α/β *mesosaprobiik* dan nilai MSI berada pada fase *oligosaprobiik*, mengindikasikan tingkat pencemaran organik dan anorganik yang ringan hingga sangat ringan; (5) Secara keseluruhan, Sungai Wiso masih dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk perikanan air tawar, irigasi, dan peternakan dengan pengelolaan yang tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas akademika Kampus AUP Jakarta, Dinas Lingkungan Hidup Jepara, Laboratorium Lingkungan Hidup Jepara, Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Yang telah memberikan dukungan data untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abellia, I., Devira, Y., Alfadilah, D., & Nurseha, T. (2023). Analisis Kualitas Air di Sungai Sekanak Lambidaro Palembang. *Prosiding Semnas Bio 2023*, 253–261.

- Agustina, Y., & Atina, A. (2022). Analisis Kualitas Air Anak Sungai Sekanak Berdasarkan Parameter Fisika Tahun 2020. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (Jupiter)*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.31851/Jupiter.V4i1.7875>
- Ainayah Alfatihah, Latuconsina, H., & Hamdani Dwi Prasetyo. (2022). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika Dan Kimia Di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Aquacoastmarine: Journal Of Aquatic And Fisheries Sciences*, 1(2), 76–84. <https://doi.org/10.32734/Jafs.V1i2.9174>
- Amalia, A. V., Haris, A., Falasifah, F., Jabbar, A., Rifa'atunnisa, R., & Savitri, E. N. (2023). Spirulina Sebagai Super Food. *Bookchapter Alam Universitas Negeri Semarang*, 2, 94–114. <https://doi.org/10.15294/Ka.V1i2.142>
- Arief, A. F. R., Suryono, C. A., & Setyati, W. A. (2023). Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Konsentrasi Nitrat, Fosfat Dan Klorofil-A Di Kabupaten Jepara. *Journal Of Marine Research*, 12(4), 754–761. <https://doi.org/10.14710/Jmr.V12i4.41718>
- Arinda, E. S., Wahyono, H. D., & Santoso, A. D. (2023). Penentuan Status Mutu Air Sungai Serayu Menggunakan Teknologi Online Monitoring (Onlimo) Dengan Metode Analisa Storet. *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 19(2), 102–113. <https://doi.org/10.30598/Tritonvol19issue2page102-113>
- Arizuna, M., Suprpto, D., & Muskananfolo, M. R. (2014). Nitrate And Phosphate Content In Sediment Pore Water In The River And Estuary Of The Wangun Demak River. *Diponegoro Journal Of Maquares*, 3(1), 7–16.
- Asrori, M. K. (2021). Pemetaan Kualitas Air Sungai Di Surabaya. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 41–47. <https://doi.org/10.33005/Envirotek.V13i2.127>
- Astuti, F. A., Syafrudin, S., & Susilowati, I. (2023). Kajian Status Mutu Air Sungai Akibat Buangan Air Lindi Tpa Piyungan Di Kabupaten Bantul. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 881–887. <https://doi.org/10.14710/Jil.21.4.881-887>
- Delis, P. C., Insani, A., Yulianto, H., Diantari, R., (2021). Struktur Komunitas Fitoplankton Di Perairan Dam Raman, Metro, Lampung. *Journal Of Aceh Aquatic Science*, 5(2), 15–24. <http://jurnal.utu.ac.id/jaas/issue/archive>
- Fitria, L., Desmaiani, H., Marcelina, M., Syafrianto, M. K., & Khairi, S. (2020). Status Mutu Air Pada Lahan Gambut Di Sungai Putat Kota Pontianak Kalimantan Barat. *Rekayasa*, 13(1), 45–48. <https://doi.org/10.21107/Rekayasa.V13i1.5920>
- Gazali, M., & Widada, A. (2021). Analisis Kualitas Dan Perumusan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Bangkahulu Bengkulu. *Journal Of Nursing And Public Health*, 9(1), 54–60. <https://doi.org/10.37676/Jnph.V9i1.1441>
- Luvitasari, A., Purnomo, P. W., & Rahman, A. (2021). Analisis Kualitas Dan Status Mutu Air Karanggeneng, Rembang. *Journal Of Marine Fisheries And Marine Research*, 5(2), 246–253. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Mahdiah, Rahman, M., & Asmawi, S. (2019). Status Mutu Kualitas Air Sungai Kota Banjarmasin Berdasarkan Indeks Kualitas Air Dan Indeks Struktur Komunitas Plankton. *Aquatic*, 2(2), 1–101.
- Ma'ruf, M. A., Banowati, E., & Sriyono. (2018). Geo Image (Spatial-Ecological-Regional) Proses Spasial Permukiman Liar (Squatter) Di Sempadan Sungai Wiso Di. 7(1), 39–46.
- Mailisa, E. R., Warsito, B., & Yulianto, B. (2021). Strategi Peningkatan Kualitas Air Sungai: Studi Kasus Sungai Sani. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan Iptek*, 17(2), 101–114. <https://doi.org/10.33658/Jl.V17i2.268>
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2003). Pedoman Penentuan Status Mutu Air. *Vasa*, 1–15. <http://medcontent.metapress.com/index/A65rm03p4874243n.pdf>
- Novita, E., Firmansyah, J. W., & Pradana, H. A. (2023). Penentuan Indeks Kualitas Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember Menggunakan Metode Ip Dan Nsf-Wqi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 495–502. <https://doi.org/10.14710/Jil.21.3.495-502>

- 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>
- Pangastuti, E. I., Nurdin, E. A., Mujib, M. A., Alfani, A. F., Nalurita, V. A., & Fatmawati, D. (2022). Analisis Dan Pemetaan Tingkat Pencemaran Air Sungai Pada Sub DAS Bedadung Tengah Kabupaten Jember. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 7(2), 137–149. <https://doi.org/10.21067/Jpig.V7i2.7191>
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pradani, M. A., Wijayanti, P., & Tjahjono, G. A. (2024). Analisis Kualitas Air Sungai Sawur Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Air Di Kecamatan Sambungmacan Kabupaten Sragen Tahun 2023. *Indonesian Journal Of Environment And Disaster*, 3(1), 97–110. <https://doi.org/10.20961/Ijed.V3i1.1225>
- Prameswari, Y. P. (2018). Waterfront City Development Di Kawasan Sempadan Sungai: Studi Kasus Sungai Wiso Dan Kanal, Jepara. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 3(1), 51. <https://doi.org/10.14710/Jiip.V3i1.3233>
- Praselia, A., & Walukow, A. F. (2021). Analisis Mutu Air Danau Area Gelanggang Expo Dengan Metode Indeks Pencemaran Di Kota Jayapura. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.31258/Dli.8.1.P.42-47>
- Purnamaningtyas, S. E. (2019). Distribusi Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara Barat. *Akuatika Indonesia*, 4(1), 24. <https://doi.org/10.24198/Jaki.V4i1.23431>
- Putra, T. W. L., Zainuri, M., & Sugianto, D. N. (2021). Studi Penjalaran Gelombang Laut Di Pulau Panjang, Kabupaten Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 75–87. <https://doi.org/10.14710/Buloma.V10i1.34299>
- Rahman, A., Ratnasari, D., & Pertiwi, J. (2022). Pengaruh Nutrien Antropogenik Terhadap Kandungan Klorofil-A Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Situ Cipondoh. *OLDI (Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia)*, 7(2), 101. <https://doi.org/10.14203/Oldi.2022.V7i2.391>
- Ridho, M. R., Patriono, E., & Mulyani, Y. S. (2020). Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Konsentrasi Klorofil-A Dan Kualitas Perairan Pesisir Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.29244/Jitkt.V12i1.25745>
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3(2), 38. <https://doi.org/10.31851/Redoks.V3i2.2392>
- Saragih, G. M., & Erizka, W. (2018). Keanekaragaman Fitoplankton Sebagai Indikator Kualitas Air Danau Sipin Di Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 1(1), 22. <https://doi.org/10.33087/Daurling.V1i1.5>
- Sri, F., & Pangesti, P. (2020). Status Mutu Air Sungai Cibanten. *Jurnal Unbaja*, 1(1). *Jurnal Unbaja*
- Wibowo, M., & Rachman, R. A. (2020). Jurnal Presipitasi Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Jelitik. *Journal Of Presipitasi*, 17(1), 29–37.
- Yohannes, B. Y., Utomo, S. W., & Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai Dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *Ijeem - Indonesian Journal Of Environmental Education And Management*, 4(2), 136–155. <https://doi.org/10.21009/Ijeem.042.05>
- Yosieguspa, Y., Fahleny, R., & Yuliani, Y. (2021). Analisis Mutu Air Akibat Aktivitas Penambang Pasir Dengan Metode Storet Di Sungai Sp Padang Oki. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 9(1), 22–29. <https://doi.org/10.36706/Jari.V9i1.14285>