



Analisis Parameter Fisikokimia dan Bakteriologi Sungai Cikambuy Kabupaten Serang, Banten, Indonesia

¹Nurce Arifiati, ²Fauzul Hayat, ³Andriyani, ⁴Rita Ramayulis

^{1,2,4}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Faletihan
Jalan Raya Cilegon Km.06 Pelamunan, Kramatwatu, Serang, Banten, 42161

³Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jalan KH. Ahmad Dahlan, Cirendeudeu, Ciputat, Tangerang Selatan, 15419

Email: nurcearifiati@gmail.com, fauzulhayat@gmail.com, andriyani@umj.ac.id, ritaramayulis04@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan kualitas air sungai Cikambuy akibat limbah aktivitas domestik dan kawasan industri Cikande dapat membahayakan lingkungan perairan dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisikokimia dan bakteriologis sungai cikambuy Kabupaten Serang. Pengambilan sampel air dilakukan satu kali yaitu pada musim hujan pada bulan Maret 2021. Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Pemilihan bulan dalam setahun adalah untuk menguji pengaruh musim hujan terhadap status kualitas air. Analisis air dari PT. Laboratorium Unilab Perdana dibandingkan hasilnya dengan standar kualitas air nasional. Hasil analisis parameter fisikokimia sebagai berikut: suhu (28,4°C), TDS (288 mg/L), TSS (99 mg/L), pH (7,2), BOD (18 mg/L), COD (27 mg/L), DO (7,8 mg/L), Nitrat (2,33 mg/L), Nitrit (0,138 mg/L), Zn (0,378 mg/L), Fenol (0,081 mg/L). Kadar bakteriologis seperti Fecal coliform terdeteksi dalam jumlah (340.000 MPN/100 ml), dan total coliform (620.000 MPN/100 ml). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter fisikokimia dan bakteriologis yang diselidiki melebihi batas yang direkomendasikan oleh Peraturan Pemerintah Indonesia No.22/2021 (kelas II). Diperlukan strategi perencanaan pengolahan air limbah dan peningkatan peran pemerintah, Kawasan Industri Cikande, dan masyarakat guna menjaga ekosistem sungai berkelanjutan.

Kata kunci: *fisikokimia, bakteriologi, sungai cikambuy.*

ABSTRACT

The decline in the water quality of the Cikambuy river due to waste from domestic activities and the Cikande industrial area can endanger the water environment and public health. This research aims to determine the physicochemical and bacteriological quality of the Cikambuy River, Serang Regency. Water sampling was carried out once, namely during the rainy season in March 2021. Determining the sampling location used the purposive sampling method. The choice of months of the year is to test the influence of the rainy season on water quality status. Water analysis from PT. Unilab Perdana Laboratory compared the results with national water quality standards. The results of the analysis of physicochemical parameters are as follows: temperature (28.4°C), TDS (288 mg/L), TSS (99 mg/L), pH (7.2), BOD (18 mg/L), COD (27 mg/L), DO (7.8 mg/L), Nitrate (2.33 mg/L), Nitrite (0.138 mg/L), Zn (0.378 mg/L), Phenol (0.081 mg/L). Bacteriological levels such as fecal coliform were detected in total (340,000 MPN/100 ml), and total coliform (620,000 MPN/100 ml). The results showed that most of the physicochemical and bacteriological parameters investigated exceeded the limits recommended by Indonesian Government Regulation No.22/2021 (class II). Wastewater treatment planning strategies and increasing the role of the government, Cikande Industrial Zone and the community are needed to maintain a sustainable river ecosystem.

Keywords: *physicochemistry, bacteriology, cikambuy river.*

Pendahuluan

Sungai Cikambuy terletak di Desa Cijeruk, Kecamatan Kibin, Kabupaten Serang, Banten dan kawasan ini dimanfaatkan sebagai air baku untuk kegiatan rumah tangga, pertanian, dan sektor industri¹. Baik aktivitas industri maupun manusia akan meningkatkan jumlah buangan atau zat pencemar yang masuk ke perairan dan merusak lingkungan. Suatu sungai menjadi tercemar apabila kualitas airnya tidak sesuai dengan peruntukannya berdasarkan baku mutu air menurut Peraturan Pemerintah Indonesia².

Sungai Cikambuy merupakan salah satu sungai yang menerima limbah berasal dari aktivitas antropogenik, diduga terjadi penurunan kualitas air sungai akibat aktivitas penduduk dan limbah industri dari Kawasan Industri Modern Cikande. Warna air sungai menjadi hitam, berbusa dan berbau. Kawasan Industri Modern Cikande didirikan pada tahun 1991, terletak di Cikande Kabupaten Serang dan di kawasan ini terdapat lebih dari dua ratus perusahaan baik lokal maupun asing termasuk kimia, produsen pengolahan makanan, otomotif, komponen sepatu, dan lain-lain³.

Kualitas air suatu sungai dapat diketahui dengan berbagai indikator seperti parameter fisik. Suhu air sebagai indikator kesehatan ekosistem perairan⁴. Meningkatnya suhu air disebabkan oleh keluarnya bahan pencemar. Ciri fisik air permukaan adalah *Total Dissolved Solids* (TDS), yang terdiri dari bahan-bahan terlarut organik, anorganik, dan garam mineral, sedangkan *Total Suspended Solids* (TSS) adalah ukuran jumlah padatan tersuspensi partikulat dalam kolom air. Kekeruhan yang

tinggi biasanya menunjukkan tingginya TSS terkait dengan berbagai aktivitas penggunaan lahan⁵.

Kondisi lingkungan sungai dapat diketahui melalui parameter kimia. Tingkat pH sungai mempengaruhi ionisasi polutan. Laju eliminasi polutan dari lingkungan sungai terutama bergantung pada pH effluen⁶. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) ditentukan oleh jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme aerob untuk menguraikan bahan organik, yang menunjukkan pemuatan bahan organik dan mempertahankan kehidupan akuatik⁷. *Chemical Oxygen Demand* (COD) didefinisikan sebagai jumlah ekuivalen oksigen yang dikonsumsi dalam oksidasi senyawa organik. Penentuan COD penting untuk pengendalian pencemaran⁸. Konsentrasi Oksigen Terlarut (DO) mempengaruhi aktivitas komunitas mikroba di permukaan sedimen sungai. Kandungan oksigen terlarut yang rendah secara langsung menyebabkan risiko budidaya perikanan⁹. Konsentrasi nitrogen amonia didefinisikan sebagai jumlah amonia dan amonium yang tidak terionisasi, yang merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan organisme akuatik. Paparan amonia mengancam populasi ikan dan kesehatan manusia¹⁰. Proses reduksi Nitrat dan Nitrit berperan penting dalam mengendalikan pemuatan nitrogen di lingkungan sungai. Kelebihan nitrat yang masuk ke lingkungan dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan fitoplankton dan hipoksia dasar air danau¹¹.

Logam berat (Zn) sangat penting bagi kebutuhan organisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya, antara lain dalam

pembentukan hemosianin dalam sistem darah dan enzimatis. Zn dapat membahayakan kesehatan manusia dan menyebabkan kerusakan ginjal dan hati¹². Keberadaan logam berat seng di sungai bersumber dari penggunaan pupuk kimia, air limbah irigasi dan pembuangan rumah tangga (pestisida)¹³. Fenol merupakan salah satu polutan organik utama yang ditemukan dalam air limbah industri seperti tekstil, manufaktur kulit dan farmasi¹⁴. Fenol memberikan rasa dan bau yang menyengat pada air sungai¹⁵.

Parameter mikrobiologi meliputi (*Fecal* dan *Total Coliform*), Fekal koliform yang ditemukan di permukaan air merupakan indikasi kontaminasi dari kotoran manusia atau hewan¹⁶. Kontaminasi air dari kotoran manusia dapat menimbulkan risiko kesehatan manusia¹⁷. Penyakit yang ditularkan melalui air seperti diare, gastroenteritis, dan lain-lain¹⁸. Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis parameter fisikokimia dan bakteriologis Sungai Cikambuy, Kabupaten Serang Indonesia. Berdasarkan kondisi diatas, Penelitian ini dilakukan guna menganalisis konsentrasi parameter fisikokimia dan bakteriologis di Sungai Cikambuy.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan metode observasional untuk mendeskripsikan konsentrasi parameter fisikokimia dan bakteriologis Sungai Cikambuy. Penelitian dilakukan di Sungai Cikambuy yang terletak di Desa Cijeruk, Kecamatan Kibin, Kabupaten Serang pada bulan Januari sampai Maret 2021.

Secara topografis sebagian besar wilayah Desa Cijeruk merupakan dataran dengan luas total (3,73 km²), dikelilingi oleh kawasan industri dan curah hujan rata-rata 500-1.500 mm/tahun¹⁹.

Populasi dan sample dalam penelitian ini adalah air di sepanjang Sungai Cikambuy. Pengambilan sampel air dilakukan satu kali yaitu pada musim hujan pada bulan Maret 2021. Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Pemilihan bulan dalam setahun adalah untuk menguji pengaruh musim hujan terhadap status kualitas air Sungai Cikambuy.

Pengambilan sampel air dilakukan di tengah badan sungai dengan menggunakan alat pengambilan sampel air (*grab sample*)²⁰. Sampel air dikumpulkan dan dianalisis oleh perusahaan bernama PT. Unilab Perdana, Laboratorium Lingkungan dan Kalibrasi. Analisis data diolah dengan membandingkan antara hasil analisis laboratorium dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021, Lampiran VI, yang ditetapkan untuk tujuan tertentu (kelas II), kualitas air prasarana, budidaya ikan air tawar, rekreasi air, peternakan, dan irigasi. di Sungai Cikambuy²¹.

Hasil

Tabel 1 menunjukkan hasil kualitas fisikokimia sebagai berikut: suhu (28,4°C), TDS (288 mg/L), TSS (99 mg/L), pH (7,2), BOD (18 mg/L), COD (27 mg/L). L, DO (7,8 mg/L), Nitrat (2,33 mg/L), Nitrit (0,138 mg/L), Zn (0,378 mg/L), Fenol (0,081 mg/L). Kadar bakteriologis seperti Fecal Coliform terdeteksi

dalam jumlah (340.000 MPN/100 ml), dan Total Coliform (620.000 MPN/100 ml).

Table 1. Distribusi Konsentrasi Fisikokimia dan Bakteriologi di Sungai Cikambuy

No.	Parameter	Konsentrasi	Standar Nasional Kelas II (PP.No 22 Tahun 2021)
1. Fisika :			
	Temperature (°C)	28.4 ⁰ C	± 3 ⁰ C
	TDS (mg/L)	288	1000
	TSS (mg/L)	99	50
2. Kimia :			
	pH (mg/L)	7.2	6-9
	BOD (mg/L)	18	3
	COD (mg/L)	27	25
	DO (mg/L)	7.8	4
	Ammonia (mg/L)	0.7	0.2
	Nitrate (mg/L)	2.33	10
	Nitrite (mg/L)	0.138	0.06
	Zink (Zn) (mg/L)	0.378	0.05
	Phenol (mg/L)	0.081	0.005
3. Bakteriologi :			
	Fecal Coliform (amount/100 ml)	340.000	1.000
	Total Coliform ((amount/100 ml)	620.000	5.000

Pembahasan

Parameter Fisikokimia

Suhu

Suhu air sungai merupakan elemen penting dalam siklus hidrologi. Suhu air di Sungai Cikambuy sebesar 28,4 °C. Suhu air tidak terlampaui (± 3 °C). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengontrol suhu air. Perubahan iklim akan mempengaruhi hidrologi di daerah aliran sungai²². Keluarnya polutan dapat meningkatkan suhu air. Suhu air di sungai-sungai di Eropa meningkat sekitar 1-3

°C selama satu abad terakhir²³. Dampak buruk perubahan suhu sungai terhadap organisme akuatik seperti aktivitas pemijahan ikan terhenti sepenuhnya²⁴.

Total Padatan Terlarut (TDS) dan Total Padat Tersuspensi (TSS)

Hasilnya menunjukkan pada musim hujan kadar Total Dissolved Solid (TDS) dan Total Suspended Solid (TSS) pada bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 288 mg/L dan 99 mg/L. Kadar TDS dan TSS di perairan sungai biasanya kurang dari 1000 mg/L dan 50 mg/L. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi TSS di Sungai Cikambuy melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II. Penelitian ini sejalan dengan penelitian²⁵, hasil penelitian menunjukkan konsentrasi TDS berkisar antara 32-65 mg/L, dan konsentrasi TSS sebesar 98-168 mg/L di Sungai Pelus Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. TSS menjadi ciri proses erosi yang dapat terjadi peningkatan kadar kekeruhan di beberapa perairan²⁶, tingginya konsentrasi TSS disebabkan oleh sedimentasi yang masuk ke perairan, terutama pada musim hujan²⁷. Curah hujan mempengaruhi tingkat pengenceran zat pencemar dan bahan lain yang ada pada perairan sungai. Jumlah sedimen tersuspensi yang lebih tinggi berdampak pada kesulitan budidaya ikan²⁸.

pH

Konsentrasi pH mempengaruhi kelarutan, dan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan organisme air organisms²⁸. Berdasarkan hasil penelitian, kadar pH pada

bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya adalah 7,2 mg/L pada musim hujan. Nilai pH tidak melebihi kualitas air berdasarkan Standar Nasional Kelas II (6-9 mg/L), kisaran nilai pH yang sesuai untuk kehidupan perairan adalah antara 6 dan 9. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengendalikan ekosistem perairan dalam kisaran tersebut. karena tinggi rendahnya pH dapat mempengaruhi ekosistem sungai.

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan indikator pencemaran organik pada air sungai yang berkorelasi dengan pencemaran bakteriologis. Hasilnya menunjukkan pada musim hujan kadar BOD pada bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 18 mg/L. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi BOD melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II (3 mg/L). Penelitian Daroini, dkk (2020)²⁹, menunjukkan bahwa perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu Bangkalan merupakan perairan tercemar dengan rata-rata konsentrasi BOD (8,46 mg/L-18,48 mg/L).

Penelitian yang dilakukan oleh Purnama (2022)³⁰, menunjukkan bahwa analisis parameter BOD sebesar 7,25 mg/L di Sungai Batang Masumi Kabupaten Meragin. Pemuatan BOD yang tinggi ke sistem perairan terutama berasal dari sumber aktivitas manusia, yang terdiri dari limbah ternak dan domestik, serta gabungan luapan saluran pembuangan industri³¹.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Parameter COD merupakan indikator massa oksigen yang dikonsumsi oleh polutan organik di sungai, dan berguna untuk evaluasi biodegradabilitas sampah³². Hasilnya penelitian menunjukkan pada musim hujan kadar COD pada bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 27 mg/L. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi COD melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II (25 mg/L). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa air sungai di Cipager Cirebon, kadar COD sebesar 138,6 mg/L³³. Aktivitas manusia yang intensif di perkotaan selalu berperan penting dalam peningkatan kadar COD³⁴.

Dissolved Oxygen (DO)

Parameter kualitas air sungai seperti konsentrasi oksigen terlarut (DO) untuk menentukan kesehatan ekosistem badan air sungai³⁵. Oksigen terlarut merupakan kebutuhan penting untuk proses metabolisme aerobik yang menghuni ekosistem perairan³⁶. Pada musim hujan bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya kadar DO sebesar 7,8 mg/L. Nilai DO melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II (4 mg/L).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Azhari (2022)³⁷, hasil penelitian menunjukkan konsentrasi DO sebesar 5,8575 mg/L di wilayah Kedungsongko Kabupaten Nganjuk. Oksidasi nitrogen amoniak (NH₃-N) dan bahan organik dalam polutan menghabiskan sejumlah besar oksigen dalam air sungai. Masukan bahan organik berlebih menyebabkan tumbuhnya fitoplankton sehingga mengakibatkan eutrofikasi, dan mendorong konsumsi oksigen

sehingga menyebabkan rendahnya kandungan oksigen dalam air sungai³⁸.

Ammonia (NH₃-N)

Hasil konsentrasi amonia pada bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 0,7 mg/L. Kadar amonia di perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/L. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Hendrayana (2022)³⁹ yang menyatakan bahwa kadar amonia berkisar antara 0,21-0,33 mg/L di sungai Kabupaten Tegal. Kadar amonia bebas terionisasi (NH₃) dalam air tawar tidak boleh lebih dari 0,02 mg/L. Meningkatnya unsur amonia di perairan disebabkan oleh masuknya limbah organik perkotaan, komersial, dan industri yang masuk melalui sungai⁴⁰. Tingginya konsentrasi amonia mempengaruhi oksigen terlarut menurun dan air dapat menjadi racun bagi perairan. ekosistem perairan⁴¹.

Nitrate, Nitrite

Hasil kadar Nitrat dan Nitrit bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 2,33 mg/L dan 0,138 mg/L. Penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Nitrit melebihi kualitas air berdasarkan standar Nasional Kelas II (0,06 mg/L). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Putri (2019)⁴², hasil penelitian menunjukkan konsentrasi nitrat selama penelitian berkisar antara 0,025-3,21 mg/L, nitrit 0,002-0,093 mg/L di Muara Sungai Banyuasin Sumatera Selatan. Peningkatan intensitas aktivitas di sepanjang aliran sungai akan berdampak pada keseimbangan ekosistem di sekitar Sungai Cikambuya. Permasalahan yang mengancam kelestarian sumber daya perairan di daerah hulu

sungai seperti pertanian, perkebunan, industri, dan permukiman berdampak besar terhadap ekosistem sungai⁴².

Zinc (Zn)

Hasil penelitian kadar Zn bulan Maret 2021 di Sungai Cikambuya sebesar 0,378 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Zn melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II yaitu 0,05 mg/L. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Silalahi (2023)⁴³, Konsentrasi seng terlarut di perairan muara Cisadane berkisar antara 0,014 mg/L hingga 0,097 mg/L. Sumber logam seng berasal dari proses industri seperti pelapisan listrik, pengecatan, kertas, baterai, dan pembuatan tekstil yang dibuang ke perairan⁴⁴. Seng (Zn) dapat menyebabkan mual, muntah, dada sesak, tidak sadarkan diri, edema paru, dan kerusakan hati¹².

Phenol

Hasil kadar Fenol di Sungai Cikambuya sebesar 0,081 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Fenol melebihi kualitas air berdasarkan baku mutu Nasional Kelas II yaitu 0,005 mg/L. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nailis (2021)⁴⁵, konsentrasi fenol keenam sampel di Air Sungai Hulu dan Hilir di Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan berkisar antara 0,012 mg/L hingga 0,016 mg/L.

Senyawa fenolik digunakan dalam produk farmasi, tekstil, pestisida, dan beberapa produksi industri lainnya. Fenol dapat mencemari lingkungan akibat limbah industri, limbah rumah tangga, serta pembuangan perkotaan dan pertanian ke sungai⁴⁶. Adanya

turunan fenolik pada air sungai berdampak buruk terhadap biota perairan dan kesehatan manusia⁴⁷. Akumulasi secara biologis pada hewan air seperti ikan dan berpindah ke manusia melalui rantai makanan⁴⁸. Dampak Kesehatan manusia oleh fenol dapat menyebabkan depresi jantung, perubahan darah, kerusakan ginjal, dan hati⁴⁹ dan iritasi pada kulit⁵⁰. Fenol dapat menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada air⁵¹.

Parameter Bakteriologi

Fecal dan Total Coliform

Kadar total dan *fecal coliform* tertinggi yang tercatat pada musim hujan di Sungai Cikambuya adalah 620.000 NPN/100 ml dan 340.000 NPN/100 ml. Ini melebihi kualitas air berdasarkan standar Nasional Kelas II. Penelitian ini sejalan dengan penelitian⁵², Hasil analisis data menunjukkan bakteri koliform dengan total koliform total dan fekal ≥ 16.000 MPN/100 ml di Sungai Unus Lombok. Total bakteri Coliform tercatat berkisar antara 5.566-1.203.333 MPN/100 ml di Sungai Plumbon, Semarang⁵³. Perbedaan antara total coliform dan fekal coliform dan air sungai signifikan ($p < 0,05$). Tingkat bakteriologis yang lebih tinggi selama musim kemarau dibandingkan musim hujan secara statistik signifikan ($p < 0,005$)⁵⁴.

Kontaminasi tinja di permukaan air sangat penting untuk memulihkan kualitas air. Adanya mikroorganisme patogen di sungai menunjukkan adanya pencemaran oleh pembuangan limbah, terutama kotoran manusia⁵⁵. Pencemaran air tinja dapat menimbulkan penyakit yang mengancam risiko

kesehatan masyarakat¹⁷. Penyakit yang ditularkan melalui air seperti diare, gastroenteritis¹⁸. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sungai Cikambuy tidak cocok untuk keperluan air minum. Oleh karena itu, air harus diolah untuk memastikan kualitas air yang dapat diterima untuk dikonsumsi.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter fisikokimia dan bakteriologis yang diteliti melebihi batas yang direkomendasikan oleh Peraturan Pemerintah Indonesia No.22/2021 (kelas II). Hasil studi ini dapat memberikan informasi penting di masa depan mengenai status kualitas air dan menjadi landasan bagi pengelolaan kualitas air Sungai di Kabupaten Serang. Berdasarkan hasil penelitian juga diperlukan strategi perencanaan pengolahan air limbah dan peningkatan peran pemerintah, Kawasan Industri Cikande, dan masyarakat guna menjaga ekosistem sungai berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan mendukung dalam penelitian.

Daftar Pustaka

1. Tanjung RHR, Yonas MN, Maury HK, Sarungu Y, Hamuna B. Analysis of Surface Water Quality of Four Rivers in Jayapura Regency, Indonesia: CCME-WQI Approach. *J Ecol Eng.* 2022;23(1).
2. Wikurendra EA, Syafiuddin A, Nurika G, Elisanti AD. Water quality analysis of pucang river, sidoarjo regency to control

- water pollution. *Environ Qual Manag.* 2022;32(1):133–44.
3. Astia Simantri A. ANALISIS MUTU AIR SUNGAI CIUJUNG MENGGUNAKAN METODE STORET DAN INDEKS PENCEMARAN. Universitas Sahid Jakarta; 2022.
 4. Zhu S, Nyarko EK, Hadzima-Nyarko M, Heddam S, Wu S. Assessing the performance of a suite of machine learning models for daily river water temperature prediction. *PeerJ.* 2019;7:e7065.
 5. Fanela MAP, Takarina ND. Distribution of total suspended solids (TSS) and chlorophyll-a in Kendari Bay, Southeast Sulawesi. In: *Journal of Physics: Conference Series.* IOP Publishing; 2019. p. 12150.
 6. Igwegbe CA, Onukwuli OD. Removal of total dissolved solids (TDS) from aquaculture wastewater by coagulation-flocculation process using *Sesamum indicum* extract: effect of operating parameters and coagulation-flocculation kinetics. *Pharm Chem J.* 2019;6(4):32–45.
 7. Ritambhara, Zainab, Vijayaraghavalu S, Prasad HK, Kumar M. Treatment and Recycling of wastewater from dairy industry. *Adv Biol Treat Ind Waste Water their Recycl a Sustain Futur.* 2019;91–115.
 8. Kabir H, Zhu H, Lopez R, Nicholas NW, McIlroy DN, Echeverria E, et al. Electrochemical determination of chemical oxygen demand on functionalized pseudo-graphite electrode. *J Electroanal Chem.* 2019;851:113448.
 9. Osaka K, Yokoyama R, Ishibashi T, Goto N. Effect of dissolved oxygen on nitrogen and phosphorus fluxes from lake sediments and their thresholds based on incubation using a simple and stable dissolved oxygen control method. *Limnol Oceanogr Methods.* 2022;20(1):1–14.
 10. Lin K, Zhu Y, Zhang Y, Lin H. Determination of ammonia nitrogen in natural waters: Recent advances and applications. *Trends Environ Anal Chem.* 2019;24:e00073.
 11. Lin J, Böhlke JK, Huang S, Gonzalez-Meler M, Sturchio NC. Seasonality of nitrate sources and isotopic composition in the Upper Illinois River. *J Hydrol.* 2019;568:849–61.
 12. Maurya PK, Malik DS, Yadav KK, Kumar A, Kumar S, Kamyab H. Bioaccumulation and potential sources of heavy metal contamination in fish species in River Ganga basin: Possible human health risks evaluation. *Toxicol reports.* 2019;6:472–81.
 13. Soleimani H, Mansouri B, Kiani A, Omer AK, Tazik M, Ebrahimzadeh G, et al. Ecological risk assessment and heavy metals accumulation in agriculture soils irrigated with treated wastewater effluent, river water, and well water combined with chemical fertilizers. *Heliyon.* 2023;9(3).
 14. Li H, Meng F, Duan W, Lin Y, Zheng Y. Biodegradation of phenol in saline or hypersaline environments by bacteria: A review. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2019;184:109658.
 15. Arfin T, Sonawane K, Tarannum A. Review on detection of phenol in water.

- Adv Mater Lett. 2019;10(11):753–85.
16. Kongprajug A, Chyerochana N, Somnark P, Kampaengthong PL, Mongkolsuk S, Sirikanchana K. Human and animal microbial source tracking in a tropical river with multiple land use activities. *Int J Hyg Environ Health*. 2019;222(4):645–54.
 17. Hasan MK, Shahriar A, Jim KU. Water pollution in Bangladesh and its impact on public health. *Heliyon*. 2019;5(8):e02145.
 18. Kumar P, Srivastava S, Banerjee A, Banerjee S. Prevalence and predictors of water-borne diseases among elderly people in India: evidence from Longitudinal Ageing Study in India, 2017–18. *BMC Public Health*. 2022;22(1):993.
 19. Badan Pusat Statistik Serang. Kota Serang Dalam Angka 2021. Kota Serang Dalam Angka. 2021;260.
 20. Meyer AM, Klein C, Fünfrocken E, Kautenburger R, Beck HP. Real-time monitoring of water quality to identify pollution pathways in small and middle scale rivers. *Sci Total Environ*. 2019;651:2323–33.
 21. Marselina M, Wibowo F, Mushfiroh A. Water quality index assessment methods for surface water: A case study of the Citarum River in Indonesia. *Heliyon*. 2022;8(7).
 22. Morales-Marín LA, Rokaya P, Sanyal PR, Sereda J, Lindenschmidt KE. Changes in streamflow and water temperature affect fish habitat in the Athabasca River basin in the context of climate change. *Ecol Modell*. 2019;407:108718.
 23. Graf R, Wrzesiński D. Relationship between water temperature of Polish rivers and large-scale atmospheric circulation. *Water*. 2019;11(8):1690.
 24. Zhang H, Kang M, Wu J, Wang C, Li J, Du H, et al. Increasing river temperature shifts impact the Yangtze ecosystem: Evidence from the endangered Chinese sturgeon. *Animals*. 2019;9(8):583.
 25. Andrianto R, Perwira IY, Negara IKW. Analisa Kualitas Air di Sungai Pelus, Purbalingga, Jawa Tengah. *Curr Trends Aquat Sci*. 2021;4(1):76–81.
 26. Setianto H, Fahritsani H. Faktor determinan yang berpengaruh terhadap pencemaran sungai musi kota Palembang. *Media Komun Geogr*. 2019;20(2):186–98.
 27. Abdul Maulud KN, Fitri A, Wan Mohtar WHM, Wan Mohd Jaafar WS, Zuhairi NZ, Kamarudin MKA. A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arab J Geosci*. 2021;14:1–19.
 28. Schumann M, Brinker A. Understanding and managing suspended solids in intensive salmonid aquaculture: a review. *Rev Aquac*. 2020;12(4):2109–39.
 29. Daroini TA, Arisandi A. Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juv J Ilm Kelaut dan Perikan*. 2020;1(4):558–66.
 30. Purnama V. Analisis Kadar Bod (Biological Oxygen Demand) Dan Cod (Chemical Oxygen Demand) Pada Air Sungai Batang Masumai Kabupaten Merangin Di Uptd Laboratorium Dinas

- Lingkungan Hidup Kabupaten Merangin. *Indones J Chem Res.* 2022;36–43.
31. Vigiak O, Grizzetti B, Udias-Moinelo A, Zanni M, Dorati C, Bouraoui F, et al. Predicting biochemical oxygen demand in European freshwater bodies. *Sci Total Environ.* 2019;666:1089–105.
 32. Cazaudehore G, Schraauwers B, Peyrelasse C, Lagnet C, Monlau F. Determination of chemical oxygen demand of agricultural wastes by combining acid hydrolysis and commercial COD kit analysis. *J Environ Manage.* 2019;250:109464.
 33. Prambudy H, Supriyatin T, Setiawan F. The testing of chemical oxygen demand (COD) and biological oxygen demand (BOD) of river water in Cipager Cirebon. In: *Journal of Physics: Conference Series.* IOP Publishing; 2019. p. 12010.
 34. Xu J, Jin G, Mo Y, Tang H, Li L. Assessing anthropogenic impacts on chemical and biochemical oxygen demand in different spatial scales with bayesian networks. *Water.* 2020;12(1):246.
 35. Rajesh M, Rehana S. Impact of climate change on river water temperature and dissolved oxygen: Indian riverine thermal regimes. *Sci Rep.* 2022;12(1):9222.
 36. Espinosa-Díaz LF, Zapata-Rey Y-T, Ibarra-Gutierrez K, Bernal CA. Spatial and temporal changes of dissolved oxygen in waters of the Pajarales complex, Ciénaga Grande de Santa Marta: Two decades of monitoring. *Sci Total Environ.* 2021;785:147203.
 37. Azhari SL. Analisis Chemical Oxygen Demand (Cod), Dissolved Oxygen (Do) Dan Total Suspended Solid (Tss) Air Sungai Kedungsoko Di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk. 2022;
 38. Zhang W, Rong N, Jin X, Meng X, Han S, Zhang D, et al. Dissolved oxygen variation in the North China Plain river network region over 2011–2020 and the influencing factors. *Chemosphere.* 2022;287:132354.
 39. Hendrayana H, Raharjo P, Samudra SR. Komposisi Nitrat, Nitrit, Amonium dan Fosfat di Perairan Kabupaten Tegal. *J Mar Res.* 2022;11(2):277–83.
 40. Jiang Y, McAdam E, Zhang Y, Heaven S, Banks C, Longhurst P. Ammonia inhibition and toxicity in anaerobic digestion: A critical review. *J Water Process Eng.* 2019;32:100899.
 41. Alprol AE, Heneash AMM, Soliman AM, Ashour M, Alsanie WF, Gaber A, et al. Assessment of water quality, eutrophication, and zooplankton community in Lake Burullus, Egypt. *Diversity.* 2021;13(6):268.
 42. Putri WAE, Purwiyanto AIS, Agustriani F, Suteja Y. Kondisi nitrat, nitrit, amonia, fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop.* 2019;11(1):65–74.
 43. Silalahi FRW, Zainuri M, Wulandari SY. Studi kandungan logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) di perairan muara sungai Cisadane Kabupaten Tangerang. *Indones J Oceanogr.* 2023;5(1):1–6.
 44. Nyamunda BC, Chivhanga T, Guyo U, Chigondo F. Removal of Zn (II) and Cu (II) ions from industrial wastewaters using

- magnetic biochar derived from water hyacinth. *J Eng.* 2019;2019.
45. Nailis N, Sunarti RN, Aprilia A, Pratiwi A. Analisis Kadar Sulfat (SO₄), Fenol dan Phosfat (PO₄) pada Air Sungai di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. In: *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan.* 2021. p. 203–11.
 46. Yahaya A, Okoh OO, Agunbiade FO, Okoh AI. Occurrence of phenolic derivatives in Buffalo River of Eastern Cape South Africa: exposure risk evaluation. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2019;171:887–93.
 47. Mainali K. Phenolic compounds contaminants in water: A Glance. *Curr Trends Civ Struct Eng.* 2020;4(4).
 48. Sarma GVS, Rani KS, Chandra KS, Babu BK, Ramesh K V. Potential removal of phenol using modified laterite adsorbent. 2020;
 49. Durazzo A, Lucarini M, Souto EB, Cicala C, Caiazzo E, Izzo AA, et al. Polyphenols: A concise overview on the chemistry, occurrence, and human health. *Phyther Res.* 2019;33(9):2221–43.
 50. Singh AK, Chandra R. Pollutants released from the pulp paper industry: Aquatic toxicity and their health hazards. *Aquat Toxicol.* 2019;211:202–16.
 51. Sachan P, Madan S, Hussain A. Isolation and screening of phenol-degrading bacteria from pulp and paper mill effluent. *Appl Water Sci.* 2019;9:1–6.
 52. Anisafitri J, Khairuddin K, Rasmi DAC. Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *J Pijar Mipa.* 2020;15(3):266–72.
 53. Pratiwi AD, Widyorini NN, Rahman A. An Analysis of Waters Quality Based on Coliform Bacteria in Plumbon River, Semarang. *Manag Aquat Resour J.* 2019;8(3):211–20.
 54. Akrong MO, Amu-Mensah FK, Amu-Mensah MA, Darko H, Addico GND, Ampofo JA. Seasonal analysis of bacteriological quality of drinking water sources in communities surrounding Lake Bosomtwe in the Ashanti Region of Ghana. *Appl Water Sci.* 2019;9:1–6.
 55. Castro Fernández MF, Cárdenas Manosalva IR, Colmenares Quintero RF, Montenegro Marín CE, Diaz Cuesta YE, Escobar Mahecha D, et al. Multitemporal Total Coliforms and *Escherichia coli* Analysis in the Middle Bogotá River Basin, 2007–2019. *Sustainability.* 2022;14(3):1769.