

Analisis Kualitas Air Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger Ditinjau dari Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi

Nilna Amanatul Maula^{1*}, Pradita Anggun Ciptaningrum², Windasari Apriwijayanti³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret, Kota Surakarta, Indonesia 57125

Received: April 30, 2024 Published: September 30, 2024

Abstrak

Polusi air menyebabkan kondisi lingkungan menjadi buruk, sehingga berdampak pada berbagai kepentingan termasuk kebutuhan sehari-hari. Di Indonesia, sumber pencemaran air yang paling sering ditemukan berasal dari kelebihan unsur hara, senyawa organik, dan logam berat dari air limbah domestik, industri, pertanian, akuakultur, dan limbah padat. Kota Pekalongan merupakan salah satu kota yang memiliki banyak industri batik. Limbah hasil industri yang mengandung zat pencemar banyak dibuang ke sungai, sehingga mengakibatkan sungai di Kota Pekalongan tercemar. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas dari tiga sungai di Kota Pekalongan yaitu Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger. Penelitian menggunakan kombinasi antara metode survei dan penelitian di laboratorium, serta analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Sungai Banger, parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD, DO, nitrit, dan *total coliform*. Pada Sungai Pekalongan, parameter yang melebihi baku mutu yaitu TDS, BOD, DO, amonia, nitrit, dan *total coliform*. Pada Sungai Meduri, parameter yang melebihi baku mutu yaitu TDS, BOD, COD, DO, total fosfat, amonia, nitrit, dan *total coliform*.

Kata kunci: Kualitas Air, Pencemaran Air, Sungai Banger, Sungai Meduri, Sungai Pekalongan

PENDAHULUAN

Polusi air menyebabkan kondisi lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan berdampak pada berbagai kepentingan termasuk kebutuhan sehari-hari (Wiriani et al., 2018). Berdasarkan pedoman kualitas air minum menurut *World Health Organization* (2022), air yang digunakan untuk konsumsi manusia tidak boleh mengandung senyawa berbahaya (nitrat, nitrit, timbal, cadmium, kromium, tembaga, dll), serta tidak mengandung mikroorganisme (*Escherichia coli* atau *coliform termotoleran*) dan parasit dengan jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Di beberapa tempat di seluruh dunia, rata-rata konsentrasi polutan bahan kimia yang termasuk logam berat ditemukan di badan air permukaan jauh di atas batas maksimum yang dipersyaratkan (Cabral-Pinto et al., (2020); Kumar et al., (2021); Prasad et al., (2021)). Di Indonesia, sumber pencemaran air yang paling sering ditemukan berasal dari kelebihan unsur hara, senyawa organik, dan logam berat dari air limbah domestik, industri, pertambangan, pertanian, akuakultur, dan limbah padat (Adyasari et al., 2021). Menurut Hasan et al. (2019), sifat fisikokimia air yang ditimbulkan dari polutan tersebut dapat memengaruhi interaksi fisik dan kimia dalam air, seperti suhu, kekeruhan, konduktivitas listrik, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Suspended Solid* (TSS), oksigen terlarut (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

* Corresponding author: nilnaamantulmaula@student.uns.ac.id

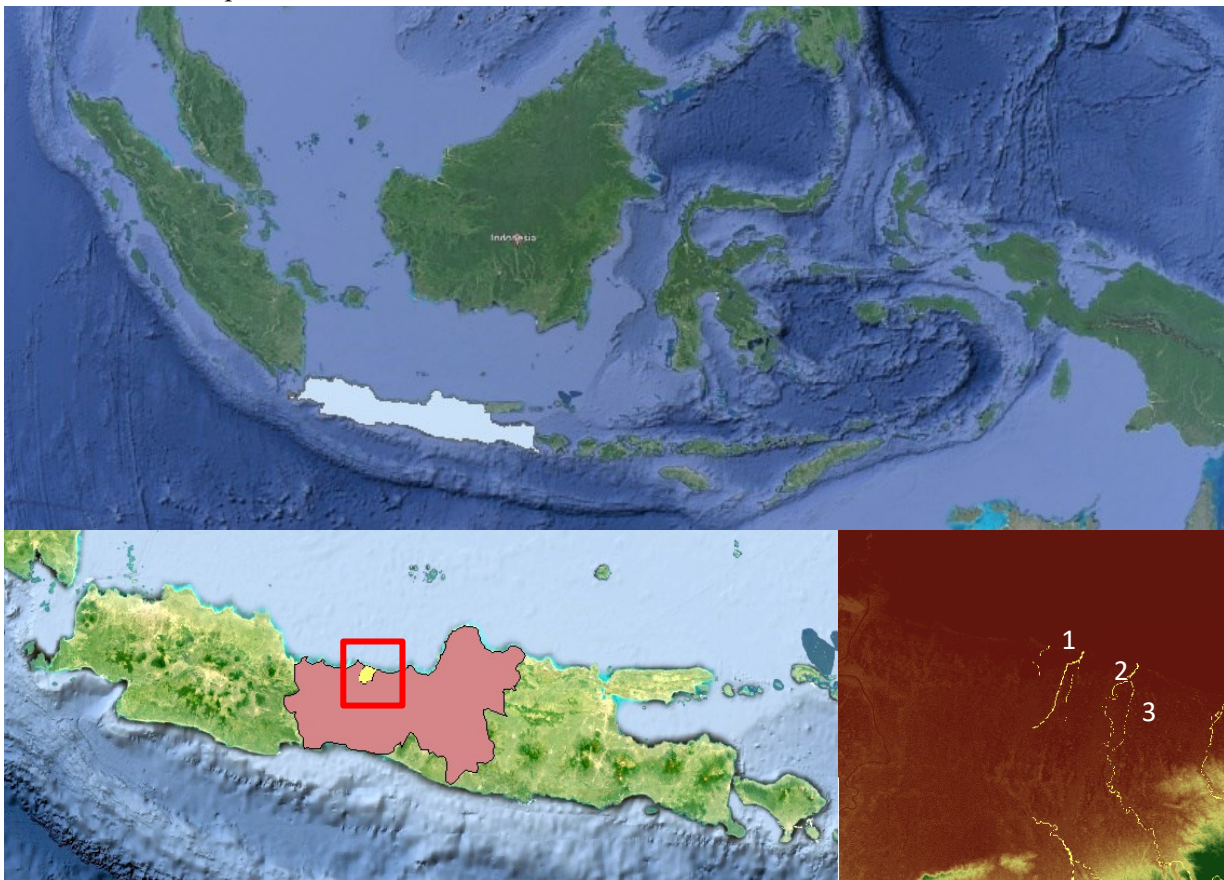
Cite this as: Maula, N. A., Ciptaningrum, P. A., & Apriwijayanti, W. (2024). Analisis Kualitas Air Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger Ditinjau dari Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi. *Enviro: Journal of Tropical Environmental Research*, 26(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.20961/enviro.v26i1.86326>

Kota pekalongan berlokasi di pesisir utara Pulau Jawa. Kota Pekalongan memiliki luas wilayah sebesar 45,25 km² dan terbagi menjadi 4 kecamatan (Putranto et al., 2022). Kota batik merupakan julukan bagi Kota Pekalongan karena kota tersebut merupakan salah satu sentra penghasil batik di Indonesia (Ardiansyah et al., 2018). Walaupun terkenal dengan batiknya, ternyata terdapat dampak negatif yang ditimbulkan dari banyaknya industri batik yang ada di Pekalongan, yaitu limbah batik (Zammi et al., 2018). Limbah batik yang mengandung zat pencemar banyak dibuang ke sungai sehingga mengakibatkan sungai di Kota Pekalongan berwarna hitam (Paramnesi & Riza, 2020). Kondisi tersebut membuat Kota Pekalongan menjadi salah satu kota dari Provinsi Jawa Tengah yang hampir semua sungainya tercemar (Permatasari et al., 2021). Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan penelitian untuk memantau kualitas air sungai di Kota Pekalongan. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas tiga air sungai di Kota Pekalongan yaitu Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Sampel diambil dari tiga sungai yang berada di wilayah Kota Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia. Ketiga sungai tersebut yaitu Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger. Setiap sungai dilakukan pengambilan sampel di tiga titik, yaitu aliran sungai sebelum dan sesudah sumber pencemar, serta lokasi sumber pencemar.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel (1) Sungai Meduri, (2) Sungai Pekalongan, (3) Sungai Banger

Metode Pengujian

a. Pengujian BOD dengan Metode Titrimetri

Tahap uji dilakukan dengan pengujian blanko, glukosa asam-glutamat (GGA) sebagai bahan kontrol standar, dan air sampel. Ketiga bahan tersebut dimasukkan ke dalam botol winkler 100 ml, kemudian ditambahkan alkali iodida 1 ml, larutan MnSO₄ 1 ml, dan H₂SO₄ pekat 1 ml. Setelah menambahkan reagen

tersebut, selanjutnya dilakukan titrasi hingga berwarna kuning muda, lalu ditambahkan amilum 3 tetes, dan titrasi lagi hingga larutan berwarna bening. Pengukuran nilai BOD dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-5 (Andika et al., 2020).

b. Pengujian COD dengan Metode Spektrofotometri

Tahap pengujian COD adalah pembuatan deret baku dari larutan induk KHP dengan memipet KHP sesuai volume hasil pengenceran ke dalam labu takar, lalu tambahkan aquades hingga tanda tera. Masukkan masing-masing larutan deret baku ke dalam tabung reaksi sebanyak 2,5 ml. Pipet sampel air limbah dan blanko ke dalam masing-masing tabung reaksi tutup ulir sebanyak 2,5 ml. Tambahkan larutan digestion solution sebanyak 1,5 ml dan H₂SO₄ pekat sebanyak 3,5 ml, kocok secara perlahan. Refluks larutan yang telah dibuat pada suhu 150°C selama 2 jam, lalu lakukan pengukuran dengan spektrofotometer (Andika et al., 2020).

c. Pengujian TSS dengan Metode Gravimetri

Tahap awal yang dilakukan yaitu pembuatan media penyaring microglass-fiber filter untuk mengetahui berat kosong. Berat kosong diperoleh dari penyaringan 20 ml aquades menggunakan membran filter, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C selama 1 jam, di desikator selama 1 jam, dan ditimbang dengan neraca analitik. Selanjutnya yaitu mengukur berat residu kering sampel dengan cara menyaring sampel sebanyak 50 ml air sampel (menyesuaikan kekeruhan air) dengan menggunakan media penyaring yang telah diketahui berat kosongnya, kemudian di oven selama 1 jam, dimasukkan desikator selama 1 jam, dan ditimbang dengan neraca analitik hingga diperoleh berat tetap (Zakaria et al., 2021).

d. Pengujian TDS dengan Metode Gravimetri

Metode yang digunakan yaitu gravimetri dengan prinsip sampel uji yang telah homogen disaring dengan kertas saring microglass-fiber filter ukuran porositas 0,7 µm – 1,5 µm, filtrat yang lolos diupkan hingga kikat. Selanjutnya dikeringkan pada suhu 180 °C kemudian ditimbang hingga berat tetap (Khofifah & Utami, 2022).

e. Pengujian Nitrit secara Spektrofotometri

Uji nitrit mengacu pada SNI 06-6989.9-2004. Tahap pengujian nitrit dimulai dengan pembuatan deret baku dari larutan baku nitrit dengan akuades. Setelah pembuatan deret baku, kemudian dilanjutkan pengujian sampel. Sampel diambil sebanyak 25 ml, kemudian tambahkan 0,5 mL larutan sulfanilamide dan 0,5 mL larutan NED dihydrochloride. Kemudian diamkan selama 10 menit dan lakukan pengujian pada spektrofotometer pada panjang gelombang 543 nm.

f. Pengujian Amonia secara Spektrofotometri

Uji ini mengacu pada SNI 06-6989.30-2005. Tahap pengujian amonia yaitu pembuatan deret baku dengan larutan induk berasal dari NH₃. Pipet larutan sampel air limbah, blanko, dan larutan deret baku yang telah dibuat sebanyak 25 ml ke dalam masing-masing labu ukur berukuran 50 ml. Tambahkan 1 mL larutan fenol dan 1 mL larutan natrium nitroprusid ke dalam labu ukur. Buat larutan pengoksidasi dari larutan alkalin sitrat dan hipoklorit dengan perbandingan 4:1. Tambahkan larutan pengoksidasi sebanyak 2,5 ml ke dalam masing-masing labu ukur dan kocok larutan hingga tercampur homogen. Tunggu kurang lebih selama 1 jam sampai larutan berubah warna menjadi kebiruan, lalu lakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm.

g. Pengujian Bakteria Total Coliform dan Fecal Coliform dengan Metode MPN (*Most Probable Number*)

Metode jumlah perhitungan terdekat *Most Probable Number* (MPN). Metode MPN terdiri dari 3 tahapan. Tahapan pertama adalah uji pendugaan (*presumptive test*), uji lanjutan (*confirmed test*), uji penyempurnaan (*complete test*) (Utami & Miranti, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Wilayah Kajian

Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger yang diuji merupakan sungai bagian tengah dan hilir yang termasuk dalam wilayah Kota Pekalongan. Pengambilan sampel air dilakukan di tiga titik yang mewakili bagian sungai sebelum melewati pencemar, bagian sungai pada titik pencemar dan bagian sungai setelah melewati titik pencemar. Keadaan air Sungai Meduri bagian hilir sudah tercampur dengan air laut dikarenakan adanya banjir rob yang terjadi pada kawasan kecamatan Pekalongan Utara. Tercampurnya air laut ke sungai dapat mencemari sungai dan merusak ekosistem yang ada di sungai (Permatasari, 2021). Sungai Pekalongan merupakan alur Sungai Kupang yang merupakan hulu dari sungai ini. Aliran Sungai Pekalongan melewati perumahan padat penduduk dan kawasan industri terutama batik, sehingga sungai ini digunakan sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga dan limbah industri (Naqsyabandi, 2018). Pada jaman pemerintahan Belanda, sungai ini banjir setiap tahunnya sehingga dibuatlah sodetan untuk mengatasi masalah tersebut. Sudetan tersebut yang sekarang dikenal dengan Sungai Banger (Permatasari, 2021). Sebagian besar wilayah aliran Sungai Banger melewati daerah pertanian dan perumahan warga, sehingga limbah pertanian dan limbah rumah tangga berkontribusi pada kualitas sungai banger.

Pengaruh Pencemaran terhadap Kualitas Air Sungai

1. Limbah Industri Batik

Pada umumnya, limbah batik ditandai dengan pH basa, pewarna yang kuat, mengandung TSS, COD, dan BOD yang tinggi, serta mengandung logam berat seperti chromium (Cr), timbal (Pb), magnesium (Mg), tembaga (Cu), besi (Fe), dan seng (Zn) (Daud et al. (2022); Istirokhatun et al. (2021); Tangahu et al., (2019)). Kandungan polutan tersebut menunjukkan bahwa air limbah batik mengandung bahan organik non-biodegradable. Sebagian besar pewarna yang digunakan dalam industri batik memiliki struktur yang kompleks, sehingga sulit terdegradasi secara kimiawi, biologis, maupun foto degradasi (Juliani et al., 2021). Apabila limbah tersebut tidak diolah dengan baik, maka dapat mengganggu saluran air, mencemari lingkungan, dan menyebabkan efek samping yang signifikan pada ekosistem dan kesehatan manusia.

Pekalongan memiliki jumlah unit usaha batik terbanyak dibandingkan dengan Surakarta dan Yogyakarta (Mukadar et al., 2021). Sebagian besar batik tersebut diproduksi oleh industri menengah ke bawah yang dikategorikan sebagai industri rumah tangga. Salah satu ciri industri rumah tangga yaitu keterbatasan kemampuannya dalam mengelola lingkungan, sehingga limbah tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan yang tepat (Pramugani et al., 2020). Peningkatan berbagai polutan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan perairan yang mengakibatkan kematian organisme perairan dan memicu penyakit yang ditularkan melalui air bagi manusia (Rahmadyanti et al., 2020). Langkah pertama dalam strategi pencegahan pencemaran air adalah melakukan karakterisasi limbah cair yang berasal dari kegiatan industri. Informasi terkait beban polutan dapat digunakan untuk memperkirakan beban pencemar di suatu perairan, sehingga berguna untuk memecahkan masalah pencemaran di beberapa sektor (Mukadar et al., 2021). Besarnya beban pencemar dari industri batik sangat bervariasi tergantung jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan.

2. Limbah Industri Pertanian

Pencemaran sungai dapat disebabkan oleh beberapa sumber pencemar yang terkait dengan pembuangan manusia, seperti pembuangan air limbah dari kegiatan pertanian (pupuk dan pestisida) (Ustaoğlu et al., 2020). Limbah pertanian mengandung garam anorganik, air, bahan organik, dan komponen lainnya, termasuk karbon, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, silikon, dan zat lain yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wang et al., 2020). Limbah pertanian yang berasal dari penggunaan pupuk dan pestisida telah mencemari tanah, air dan sumber daya lingkungan, bahkan sekitar 85% air yang mengairi sawah di Pulau Jawa mengandung 54 mg/L nitrat atau sekitar 20% lebih tinggi dari baku mutu yang ditentukan (Setyaningsih & Sanjaya, 2022). Pengelolaan kegiatan pertanian yang tidak

tepat akan berdampak pada penurunan kualitas perairan sungai.

Residu dari kegiatan pertanian akan menyebabkan degradasi lahan dan perairan sungai. Hal ini dikarenakan residu dari kegiatan pertanian mengandung berbagai macam polutan seperti sedimen, nitrogen, dan pestisida yang terbawa bersama limpasan permukaan. Tingginya intensitas kegiatan pertanian di suatu daerah dapat tercermin dari tingginya konsentrasi unsur hara di perairan sungai. Salah satu cara untuk mengidentifikasi dampak dari kegiatan pertanian intensif adalah dari tingginya konsentrasi nitrat di perairan sungai. Konsentrasi nitrat yang tinggi berasal dari penggunaan pupuk anorganik atau pupuk nitrogen yang berlebihan oleh petani (Sehol et al., 2023).

3. Pencemaran Air Rob

Banjir rob menggenangi pemukiman yang melewati sungai di Kabupaten Pekalongan, salah satunya yaitu Sungai Meduri. Tingkat pencemaran di Sungai Meduri cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena sungai tersebut mengalir melalui bagian kecamatan Tirto yang banyak terdapat industri batik dan karet. Semua pabrik tersebut cenderung membuang air limbahnya langsung ke sungai (Wahyudi, 2019). Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir rob yaitu pemanfaatan air tanah yang berlebihan, pembukaan hutan mangrove, topografi wilayah, perubahan tata guna lahan, penyempitan bantaran sungai, dan sistem drainase yang tidak terjaga. Selain faktor tersebut, Kota Pekalongan juga memiliki topografi yang cukup rendah, sehingga berpotensi menjadi daerah banjir (Salim et al., 2022).

Dampak yang dapat ditimbulkan dari banjir rob ini adalah merusak bangunan, menyebabkan lingkungan menjadi kotor, menimbulkan berbagai macam penyakit, mengganggu lalu lintas, serta menimbulkan kelangkaan air bersih. Air bersih yang biasa digunakan untuk konsumsi sehari-hari masyarakat setempat bisa bercampur dengan air banjir. Hal ini dapat menyebabkan air yang dikonsumsi masyarakat menjadi keruh dan kotor. Kekeruhan dalam air disebabkan oleh bahan tersuspensi seperti tanah liat, lumpur, dan bahan organik oleh plankton dan organisme mikroskopis lainnya yang mengganggu lewatnya cahaya melalui air. Kekeruhan ini berkaitan erat dengan hasil pengujian total padatan tersuspensi (TSS) dan total padatan terlarut (TDS) (Bakar et al., 2020). Selain itu, *septic tank* warga yang terendam banjir berpotensi menyebabkan kotoran keluar dan bercampur dengan air bersih. Bercampurnya air bersih dengan kotoran tersebut dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan bakteri coliform yang merupakan indikator mikrobiologi kualitas air (Khatri et al., 2020). Apabila konsentrasi bakteri coliform meningkat, maka semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri patogen lain yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Hal ini dikarenakan bakteri coliform dapat berasosiasi atau berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen (Aram et al., 2021).

Hasil Pengujian

1. Hasil Uji Kualitas Air Sungai

Baku mutu yang digunakan sebagai pembanding merupakan baku mutu sungai kelas II karena ketiga sungai merupakan sungai kelas II. Baku mutu yang digunakan untuk sungai kelas II berdasar pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dari data hasil pengujian diperoleh hasil:

- Hasil pengujian Sungai Meduri pada parameter TDS, BOD, COD, DO, Amonia, dan *Total coliform* sudah melebihi baku mutu pada beberapa titik sungai.
- Hasil pengujian Sungai Pekalongan pada parameter TDS, BOD, DO, Amonia, dan *Total coliform* sudah melebihi baku mutu pada beberapa titik sungai.
- Hasil pengujian Sungai Banger pada parameter BOD, DO, Amonia, dan *Total coliform* sudah melebihi baku mutu pada beberapa titik sungai.

2. Penyebab Hasil Pengujian Melebihi Baku Mutu

Parameter fisika yang melebihi baku mutu berdasarkan hasil pengujian adalah parameter TDS. Tingginya kadar TDS dapat dipengaruhi oleh faktor alami dari pelapukan batuan, maupun dari aktivitas antropogenik dari kegiatan industri dan pertanian (Kifly et al., 2021). Berdasarkan kondisi geografis dan

musim pada saat pengambilan sampel kemungkinan tingginya kadar TDS. Sungai yang kadar TDS nya melebihi baku mutu adalah Sungai Meduri dan Sungai Pekalongan daerah C (daerah aliran sungai setelah pencemar) dengan letak geografis yang lebih rendah dari aliran sungai A dan B, sehingga kemungkinan aliran sungai C merupakan aliran sungai yang menjadi tempat akumulasi TDS dari aliran A dan B maka dari itu kadarnya paling tinggi. Selain itu pada saat pengambilan sampel pada saat musim penghujan sehingga kemungkinan terjadi erosi tanah yang berasal dari daerah sepanjang aliran sungai. Dugaan tersebut sesuai dengan penelitian Marlina et al., (2017) yang menyatakan bahwa curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan erosi tanah di sekitar sungai. Air hujan akan membawa partikel-partikel tanah dan lumpur ke sungai, yang menyebabkan peningkatan kekeruhan air.

Parameter kimia yang melebihi baku mutu berdasarkan hasil pengujian adalah parameter BOD, COD, DO, dan Amonia. Tingginya kadar BOD, COD, DO dan amonia kemungkinan diakibatkan karena banyaknya pabrik dan industri pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Meduri yang membuang limbah langsung ke Sungai Meduri. Selain itu, Daerah Aliran Sungai (DAS) Pekalongan dan Banger merupakan daerah padat penduduk sehingga kemungkinan besar limbah rumah tangga seperti sisa makanan, air buangan toilet, air deterjen, dan yang lainnya dibuang langsung ke sungai. Dugaan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Afwa et al., 2021) yang menyatakan bahwa kandungan bahan kimia baik yang organik maupun non-organik dalam perairan akan mengalami peningkatan yang disebabkan oleh buangan dari rumah tangga, pertanian, industri dan sampah organik dari darat yang terbawa ke perairan. Kandungan kimia yang meningkat di perairan akan berdampak pada perubahan kualitas lingkungan perairan seperti meningkatnya nilai DO, COD dan BOD yang menyebabkan berkurangnya oksigen di dalam air dan menurunkan kualitas air sungai.

Parameter mikrobiologi yang melebihi baku mutu berdasarkan hasil pengujian adalah parameter *total coliform*. Tingginya *total coliform* kemungkinan diakibatkan karena kebiasaan masyarakat sekitar sungai yang masih membuang urin, feses, dan limbah rumah tangga lain secara langsung ke sungai. Dugaan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Anisafitri et al., 2020) yang menyatakan bahwa sumber pencemar biologis tertinggi yang berasal dari kamar mandi, dapur, cucian, limbah bekas industri rumah tangga, serta kotoran manusia.

Tabel 1. Hasil Analisa Uji Kualitas Air

No	Parameter	Hasil Analisa								
		Sungai Meduri			Sungai Pekalongan			Sungai Banger		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	Titik koordinat	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°	LS 06°
		53°42.40	53°23.82	52°58.588	56°1.762	54°4.014"	52°47.467	54°52.027	54°7.444	54°7.444
		68" BT	72" BT	4" BT	8" BT	BT 109°	2" BT	2" BT	8" BT	8" BT
		109°	109°	109°	109°	40°39.691	109°	109°	109°	109°
		38°46.32	38°49.31	38°49.876	40°32.95	2"	40°32.584	40°33.729	41°5.535	41°5.535
		72"	6"	8"	2"	8"	6"	6"	6"	
2	Temperatur (°C)	29	31	30	29	30	30	29	30	29
3	Residu terlarut/TDS (mg/L)	500	1000	3000	100	200	2000	100	100	100
4	Residu tersuspensi/ TSS (mg/L)	20	20	50	10	20	30	4	10	7
5	pH	7	7	7	7	7	7	6	7	7
6	BOD (mg/L)	10	10	20	0,8	5	2	2	0,4	4
7	COD (mg/L)	26	27	95	7,5	18	19	23	13	4
8	DO (mg/L)	2	2	0	3	6	5	8	5	0
9	Total fosfat (mg/L)	0,1	0,4	0,2	0,03	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05

No	Parameter	Hasil Analisa								
		Sungai Meduri			Sungai Pekalongan			Sungai Banger		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
10	Amonia (mg/L)	1	2	4	0,2	3	2	<0,03	<0,03	0,005
11	Nitrit (mg/L)	0,5	0,2	0,1	0,08	0,6	0,1	0,02	0,1	0,08
12	Fecal Coliform (Jml/100ml)	200	200	100	100	100	0	0	0	0
13	Total Coliform (Jml/100ml)	10.000	20.000	8000	20.000	6000	5000	40.000	30.000	30.000

Sumber: Data Primer (2023)

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian kualitas air yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa di antara ketiga sungai yang diuji, sungai yang memiliki kondisi paling tercemar berturut-turut yaitu Sungai Meduri, Sungai Pekalongan, dan Sungai Banger. Hal ini disebabkan karena sampel diambil ketika musim penghujan, sehingga kemungkinan terjadi erosi tanah yang berasal dari daerah sepanjang aliran sungai. Posisi Sungai Meduri yang berdekatan dengan laut juga menjadi penyebab bertambahnya beban pencemar pada hasil uji, karena sungai tersebut tercampur dengan air laut ketika banjir rob terjadi. Selain itu, Daerah Aliran Sungai (DAS) Meduri merupakan kawasan pabrik dan industri, sehingga air limbah hasil aktivitas tersebut juga dapat menambah beban pencemar pada sungai. Akan tetapi, mayoritas hasil pengujian dari ketiga sungai tersebut masih melebihi baku mutu yang dipersyaratkan. Hal ini dapat disebabkan karena padatnya penduduk, banyaknya industri batik, dan banyaknya aktivitas pertanian yang dapat menghasilkan limbah dan berdampak pada pencemaran sungai di sekitarnya. Kedepannya perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui dampak kualitas air terhadap ekosistem yang ditinjau dari berbagai parameter serta perlu adanya penelitian lanjutan mengenai aktivitas masyarakat di aliran sungai yang berdampak pada kualitas air sungai serta pemberdayaan masyarakat Kota Pekalongan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret, Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang riset. Kami juga berterima kasih kepada pihak Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan magang riset.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyasari, D., Pratama, M. A., Teguh, N. A., Sabdaningsih, A., Kusumaningtyas, M. A., & Dimova, N. (2021). Anthropogenic impact on Indonesian coastal water and ecosystems: Current status and future opportunities. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112689. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112689>
- Afwa, R. S., Muskananfolo, M. R., Rahman, A., Suryanti, & Aninditia. (2021). Analysis of the Load and Status of Organic Matter Pollution in Beringin River Semarang. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 10(3), 168–178.
- Agarwal, H., Venkat Kumar, S., & Rajeshkumar, S. (2017). A review on green synthesis of zinc oxide nanoparticles – An eco-friendly approach. *Resource-Efficient Technologies*, 3(4), 406–413. <https://doi.org/10.1016/J.REFFIT.2017.03.002>
- 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>

- Aram, S. A., Saalidong, B. M., & Osei Lartey, P. (2021). Comparative assessment of the relationship between coliform bacteria and water geochemistry in surface and ground water systems. *Plos one*, 16(9), e0257715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257715>
- Ardiansyah, M., Suryanto, A., & Haeruddin, H. (2018). Hubungan Konsentrasi Minyak Dan Fenol Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Sungai Asem Binatur, Kota Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(1), 95–102. <https://doi.org/10.14710/marj.v6i1.19816>
- Bakar, N. A., Othman, N., Yunus, Z. M., Daud, Z., Norisman, N. S., & Hisham, M. H. (2020). Physico-chemical water quality parameters analysis on textile. In *IOP conference series: earth and environmental science*, 498 (1), 012077. IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/498/1/012077
- Cabral-Pinto, M. M., Inácio, M., Neves, O., Almeida, A. A., Pinto, E., Oliveiros, B., & Ferreira da Silva, E. A. (2020). Human health risk assessment due to agricultural activities and crop consumption in the surroundings of an industrial area. *Exposure and Health*, 12, 629-640.
- Daud, N. M., Abdullah, S. R. S., Hasan, H. A., & Dhokhikah, Y. (2022). Integrated physical-biological treatment system for batik industry wastewater: A review on process selection. *Science of The Total Environment*, 819, 152931. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.152931>
- Hasan, M. K., Shahriar, A., & Jim, K. U. (2019). Water pollution in Bangladesh and its impact on public health. *Heliyon*, 5(8), e02145.
- Istirokhatun, T., Susanto, H., Budihardjo, M. A., Septiyani, E., Wibowo, A. R., & Karamah, E. F. (2021). Treatment of Batik Industry Wastewater Plant Effluent using Nanofiltration. *International Journal of Technology*, 12(4), 770-780. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i4.4645>
- Juliani, A., Rahmawati, S., & Yoneda, M. (2021). Heavy metal characteristics of wastewater from batik industry in Yogyakarta area, Indonesia. *GEOMATE Journal*, 20(80), 59-67. <https://doi.org/10.21660/2021.80.6271>
- Kang, G., Gao, J. Z., & Xie, G. (2017). Data-driven water quality analysis and prediction: A survey. *Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Big Data Computing Service and Applications, BigDataService 2017*, 224–232. <https://doi.org/10.1109/BigDataService.2017.40>
- Khatri, N., Khatri, K. K., & Sharma, A. (2020). Artificial neural network modelling of faecal coliform removal in an intermittent cycle extended aeration system-sequential batch reactor based wastewater treatment plant. *Journal of Water Process Engineering*, 37, 101477.
- Khofifah, & Utami, M. (2022). Analysis of Total Dissolved Solid (TDS) and Total Suspended Solid (TSS) Levels in Liquid Waste from Sugar Cane Industry. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 43–49.
- Kifly, M. T. H., Perwira, I. Y., & Kartika, I. W. D. (2021). Kandungan Padatan Teruspensi dan Padatan Terlarut pada Air di Bagian Hilir Sungai Ayung, Bali. *Aquatic Science*, IV(2), 128–132.
- Kumar, A., Jigyasu, D.K., Kumar, A., Subrahmanyam, G., Mondal, R., Shabnam, A.A., Cabral-Pinto, M.M.S., Malyan, S.K., Chaturvedi, A.K., Gupta, D.K., Fagodiya, R.K., Khan, S.A., Bhatia, A. (2021). Nickel in terrestrial biota: Comprehensive review on contamination, toxicity, tolerance and its remediation approaches. *Chemosphere* 275, 129996. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129996>.
- Marlina, N., Hudori, H., & Hafidh, R. (2017). Pengaruh Kekasaran Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air Cod, Tss Di Sungai Winongo Menggunakan Software Qual2Kw. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(2), 122–133. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss2.art6>

- Mukadar, L. A., Joko, T., & Setiani, O. (2021). Liquid Waste Pollution Load Analysis Home Industry Batik And The Impact On The Quality Of River Water In The Sub-District Of Pekalongan Selatan, Pekalongan City. *International Journal of Health, Education & Social (IJHES)*, 4(11), 47-60.
- Naqsyabandi, S., Riani, E., & Suprihatin, S. (2018). Impact of batik wastewater pollution on macrobenthic community in Pekalongan River. *AIP Conference Proceedings*, 2023. <https://doi.org/10.1063/1.5064125>
- Paramnesi, P. A., & Riza, A. I. (2020). Dampak Pencemaran Limbah Batik Berdasarkan Nilai Kompensasi Ekonomi di Hulu dan Hilir Sungai Asem Binatur. *Kajen*, 4(1), 58–72.
- Permatasari, M. N., Ariadi, H., Madusari, B. D., & Soeprapto, H. (2021). Kajian Kualitas Air Sungai meduri Pekalongan Akibat Pembuangan Limbah Cair Batik Berdasarkan Indikator Biologi. *Journal of Aquaculture Science*, 6(2), 130–136.
- Prabagar, S., Thuraisingam, S., & Prabagar, J. (2023). Sediment analysis and assessment of water quality in spacial variation using water quality index (NSFWQI) in Moragoda canal in Galle, Sri Lanka. *Waste Management Bulletin*, 1(2), 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.05.002>
- Pramugani, A., Soda, S., & Argo, T. A. (2020). Current situation of batik wastewater treatment in Pekalongan City, Indonesia. *Journal of JSCE*, 8(1), 188-193. https://doi.org/10.2208/journalofjsce.8.1_188
- Prasad, S., Yadav, K.K., Kumar, S., Gupta, N., Cabral-Pinto, M.M.S., Rezanian, S., Radwan, N., Alam, J. (2021). Chromium contamination and effect on environmental health and its remediation: A sustainable approaches. *J. Environ. Manage.* 285, 112174. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112174>.
- Putranto, T. T., Susanto, N., & Martini, N. (2022). Studi Penyusunan Zona Kerentanan Air Tanah Metode Groundwater, Occurance, Ovelaying Lithology Depth of Groundwater (God) Di Kota Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 20(2), 95–106. <https://doi.org/10.54911/litbang.v20i2.211>
- Rahmadyanti, E., Wiyono, A., & Firmansyah, G. A. (2020). Integrated system of biofilter and constructed wetland for sustainable batik industry. *GEOMATE Journal*, 18(70), 138-148. <https://doi.org/10.21660/2020.70.61681>
- Roy, R. (2018). An Introduction to water quality analysis. *ESSENCE – International Journal for Environmental Rehabilitation and Conservation*, 2, 94–100. <https://doi.org/10.31786/09756272.18.9.2.214>
- Salim, M. A., Siswanto, A. B., & Mindiastiwi, T. (2022). Study of flood impact handling in Pekalongan District. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 955, No. 1, p. 012014)*. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/955/1/012014
- Sehol, M., Mangesa, R., Kasmawati, K., & Irsan, I. (2023). Analisis Perbandingan Kualitas Air yang Bermuara di Perairan Teluk Kayeli Sebagai Dampak dari Penambang Ilegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 104-111. DOI: 10.14710/jkli.22.1.104-111
- Setyaningsih, W., & Sanjaya, R. S. (2022). The impact of agricultural waste on river water quality of kreo watershed in Semarang city. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1041 (1), p. 012083. DOI 10.1088/1755-1315/1041/1/012083
- Tangahu, B. V., Ningsih, D. A., Kurniawan, S. B., & Imron, M. F. (2019). Study of BOD and COD removal in batik wastewater using *Scirpus grossus* and *Iris pseudacorus* with intermittent exposure system. *Journal of Ecological Engineering*, 20(5). <http://dx.doi.org/10.12911/22998993/105357>
- Ustaoğlu, F., Tepe, Y., & Taş, B. (2020). Assessment of stream quality and health risk in a subtropical Turkey river system: A combined approach using statistical analysis and water quality index.

- Ecological indicators, 113, 105815. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105815>
- Utami, F. T., & Miranti, M. (2020). Most Probable Number (MPN) Method As A Basic Test Of Rengganis River Water And Pangandaran East Beach From Coliform and Escherichia coli Pollution. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 21–30.
- Wahyudi, S. I. (2019). Assessment of polder system drainage experimentation performance related to tidal floods in Mulyorejo, Pekalongan, Indonesia. *International Journal of Integrated Engineering*, 11(9), 073-082.
- Wang, X., Yang, Z., Liu, X., Huang, G., Xiao, W., & Han, L. (2020). The composition characteristics of different crop straw types and their multivariate analysis and comparison. *Waste Management*, 110, 87-97.
- WHO, 2017. (2017). JMP launch version July 12 2017. Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene - 2017 Update and SDG Baselines. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. <https://doi.org/10.1007/s12686-011-9397-4>
- Wiriani, E. R. E., Yarifudin, H., & Jalius. (2018). The Analisis of Batanghari River Water Quality Sustainable in Jambi City (Vol. 1, Issue 1).
- World Health Organization. (2022). Guidelines for drinking-water quality: incorporating the first and second addenda. World Health Organization.
- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i1.2667>
- Zamora-Ledezma, C., Negrete-Bolagay, D., Figueroa, F., Zamora-Ledezma, E., Ni, M., Alexis, F., & Guerrero, V. H. (2021). Heavy metal water pollution: A fresh look about hazards, novel and conventional remediation methods. *Environmental Technology & Innovation*, 22, 101504. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101504>