

Analisis Kadar Permanganat Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai Di Daerah Kediri

Permanganate Level Analysis As An Indicator Of River Water Quality In The Kediri Area

Ira Oktavia^{1*}, Muhammad Ferdi Agnansyah², Nindi Salsa Ardita³, Septriana⁴, Siska Wulandari⁵

¹ S1 Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

^{2,3,4,5} D3 Analisis Farmasi dan Makanan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

*oktavia28.kim@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan senyawa yang menjadi salah satu kebutuhan utama makhluk hidup seperti hewan, tumbuhan dan juga manusia.. Beberapa sumber air yang digunakan oleh makhluk hidup diantaranya meliputi air sungai, air sumur gali, air sumur bor, mata air dan PDAM yang difasilitasi oleh pemerintah. Kegiatan manusia dalam memanfaatkan sungai untuk menunjang aktivitasnya meliputi pengairan area sawah, memandikan sekaligus memberi air minum pada hewan ternak dan juga kegiatan sehari-hari seperti mencuci. Oleh karena itu, ketersediaan kualitas air yang bersih harus selalu diperhatikan untuk menjamin kesehatan makhluk hidup. Kualitas air bersih sungai dipengaruhi beberapa faktor yaitu limbah, sampah, bahan kimia, maupun perubahan kondisi alamiah daerah aliran sungai. Maka atas dasar latar belakang yang telah diuraikan, peneliti melakukan penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas air sungai di daerah sungai Kediri, Jawa Timur, dengan menganalisis kadar permanganat menggunakan metode titrasi permanganometri. Sampel air diambil dari tiga titik yang berbeda dan menggunakan standar angka permanganat sebagai indikator pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar permanganate dalam sampel A yang diambil dari sungai area pertanian yaitu 256ppm, selanjutnya sampel B yang diambil dari sungai area industri yaitu 332 ppm dan sampel C yang diambil dari air sungai area peternakan yaitu 288 ppm. Sehingga dapat diambil rata-rata untuk keseluruhan sampel kadar permanganat mencapai 292 ppm. Hal ini sangat jauh melebihi batas aman yang ditetapkan oleh PERMENKES RI No 416/Menkes/Per/IX/1990, yaitu <10ppm. Berdasarkan penelitian menunjukkan hasil analisis air sungai di wilayah Kediri tercemar dengan permanganate yang tinggi dan tidak layak digunakan sebagai air konsumsi untuk makhluk hidup.

Kata kunci: Angka Permanganat, Kualitas, Air, Sungai, Cemar

ABSTRACT

Water is a compound that serves as one of the primary needs of living beings, including animals, plants, and humans. Several water sources utilized by living beings include river water, dug well water, bore well water, spring water, and government-facilitated municipal water (PDAM). Human activities in utilizing rivers to support their daily activities include irrigating rice fields, bathing and

providing drinking water for livestock, and household activities such as washing. Therefore, the availability of clean water quality must always be maintained to ensure the health of living beings. The quality of clean river water is influenced by several factors, including waste, garbage, chemicals, and natural changes in the river basin's condition. Based on this background, the researchers were interested in conducting a study aimed at determining the quality of river water in the Kediri region of East Java by analyzing permanganate levels using the permanganometry titration method. Water samples were taken from three different points, using permanganate levels as an indicator of pollution. The research results showed that the permanganate levels in Sample A, taken from the river in agricultural areas, were 256 ppm; Sample B, taken from the river in industrial areas, were 332 ppm; and Sample C, taken from the river in livestock areas, were 288 ppm. The average permanganate level for all samples was 292 ppm, which significantly exceeds the safe limit set by the Indonesian Ministry of Health Regulation (PERMENKES RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990) of <10 ppm. Based on the research results, it can be concluded that the river water in the Kediri region is highly polluted with permanganate and is unsuitable for consumption by living beings, as it may pose serious health risks.

Keywords: *Permanganat Levels, Quality, Water, River, Pollution*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu senyawa utama yang digunakan untuk keberlangsungan kehidupan makhluk hidup. Air yang digunakan dari berbagai sumber seperti air sungai, air sumur gali, mata air, dan air PDAM dari pemerintah. Sehingga kualitas air penting diperhatikan untuk memastikan bahwa makhluk hidup mendapatkan air bersih yang bebas cemaran (Nurbaya & Sari, 2023). Salah satu sumber air yang sering digunakan makhluk hidup hewan, tanaman dan manusia adalah sungai. Sungai menyediakan air yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia, meliputi untuk pertanian, untuk perindustrian, dan juga kegiatan domestik (rumah tangga). Kualitas air sungai sangat bergantung pada sifat air itu sendiri, komposisi organisme maupun mikroorganisme yang hidup dalam perairan, berbagai kandungan mineral maupun zat, energi, dan komponen lain di dalam air (Bahari & Amalia, 2023).

Syarat penting yang digunakan untuk menentukan kualitas air adalah mengukur senyawa organik yang terkandung di dalamnya. Konsentrasi senyawa organik yang tinggi pada perairan merupakan indikasi cemaran yang sangat berbahaya. Parameter yang digunakan untuk menentukan tingginya cemaran senyawa organik pada air meliputi penentuan *Biological Oxygen Demand* (BOD), atau *Chemical Oxygen Demand* (COD), angka permanganate (Kurniawati & Alfana, (2019). Pada penelitian ini sampel dianalisis dengan menentukan kadar permanganate. Kadar angka permanganat ialah jumlah milligram (mg) KMnO_4 yang diperlukan untuk mengoksidasi zat organik dalam 1000 mL (1L) air dalam kondisi mendidih (SNI 06-6989.22-2004, 2004). Waktu yang diperlukan untuk mendidihkan sampel agar reaksi berlangsung sempurna dengan KMnO_4 berlebih sesuai dengan SNI 06-6989.22-2004 adalah sekitar 10 menit. Nilai permanganat merupakan indikator penting untuk menunjukkan tingkat pencemaran kualitas air. Kandungan permanganat yang tinggi menunjukkan kemungkinan besar terjadinya pencemaran baik

bahan organik yang mudah terurai maupun senyawa yang sulit terurai oleh bakteri. Oleh karena itu, nilai permanganat dapat menjadi indikator untuk mengidentifikasi sumber pencemaran. Sumber cemaran dapat berasal dari limbah domestik, perindustrian, peternakan atau pertanian yang dibuang langsung atau tidak langsung ke wilayah sungai di daerah Kediri

Penentuan kadar permanganate dalam air dapat menggunakan metode konvensional titrasi permanganat. Metode tersebut menggunakan titran KMnO_4 sebagai zat pengoksidasi kuat. Metode ini menggunakan prinsip reaksi reduksi dan oksidasi (redoks) (Haitami, et al., 2016). Berdasar latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti melakukan penelitian kualitas air sungai di Kediri, Jawa Timur. Sampel air sungai yang digunakan yaitu diambil dari tiga area yang berbeda. Area tersebut meliputi air sungai kawasan industri, peternakan dan pertanian. Hasil penelitian ini diharapkan menambah informasi mengenai kualitas air sungai di Kediri, Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian analisis kadar permanganat dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel yang digunakan ini sebanyak 3 sampel air sungai di tempat yang berbeda. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive random sampling*. Sampel air diambil di area Sungai pertanian (sampel A), area Sungai Perindustrian (sampel B) dan area Sungai peternakan (sampel C).

Alat dan bahan

Alat : neraca analitik, buret 25 ml (pyrex) ,statif, klem statif, beaker glass 250 ml (pyrex), erlenmeyer 250 ml (pyrex), pipet volume 10 ml (pyrex), pipet volume 5 ml (pyrex), satu set alat refluks dan batu didih.

Bahan : yaitu $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N (Merck), KMnO_4 0,01 N (Merck) dan H_2SO_4 8 N (Merck) bebas zat organik

Standarisasi KMnO_4 dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

Sebanyak 10 mL aquadest ditambah dengan 5 mL H_2SO_4 8 N bebas zat organik Selanjutnya direfluks sampai 60 °C dan ditambahkan 10,0 mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N. Kemudian api dimatikan dan tunggu sampai tidak ada cairan yang menetes. Berikutnya ttitrasi dalam kondisi masih panas dengan KMnO_4 sampai muncul warna ungu muda.

Penetapan Angka Permanganat

10,0 mL sampel ditambahkan KMnO_4 0,01 N tetes demi tetes sampai larutan berwarna merah muda. Berikutnya ditambahkan 5 mL H_2SO_4 8 N dan refluks sampai mendidih. Kemudian ditambahkan 10,0 mL KMnO_4 0,01 N dan dilanjutkan pemanasan selama tepat 10 menit. Kemudian ditambahkan 10,0 mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N, lalu api dimatikan dan tunggu sampai tidak ada cairan yang menetes. Sampel dititrasi dengan kondisi masih panas dengan KMnO_4 hingga muncul warna ungu muda. Penghitungan kadar permanganat menggunakan rumus berikut :

$$\text{Angka permanganat (ppm)} = \frac{[(10 + V \text{ KMnO}_4)N \text{ KMnO}_4 - (10 \times N \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4)] \times BE \text{ KMnO}_4 \times 1000}{V \text{ sampel}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai penetapan zat organik/angka permanganat dilakukan pada sampel air sungai di daerah Kediri yaitu sampel A dari area pertanian, sampel B dari area perindustrian, dan sampel C dari area peternakan. Kondisi air sampel yang digunakan saat itu tampak keruh, berbau amis, dan terdapat partikel-partikel kecil didalamnya. Senyawa organik merupakan zat yang mengandung hidrokarbon dalam jumlah yang besar. Senyawa ini berasal dari tumbuhan dan hewan, serta merupakan zat yang komponen utamanya adalah protein, lipid, dan karbon. Syarat yang penting dalam menentukan kualitas air salah satunya adalah dengan menentukan pengukuran zat organik. Tingkat ukuran pencemaran perairan dapat diketahui dengan mengukur zat organik. Senyawa organik dalam air dapat menyebabkan berbagai masalah mulai dari perubahan warna air, perkembangan rasa dan bau air, masalah pengolahan air, dan masalah sakit perut (Agustina, 2022).

Penetapan kadar permanganat pada air sungai sampel A, B, dan C, menggunakan metode titrasi permanganometri, yang mana dilakukan standarisasi KmnO_4 dahulu, kemudian dilakukan titrasi penentuan angka permanganat. Metode permanganometri dilakukan pemanasan untuk mempercepat reaksi. KmnO_4 berlebih pada suasana asam dan panas dapat mengoksidasi senyawa organik dalam air. Sedangkan sisa dari KmnO_4 akan direduksi oleh $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ berlebih. Kelebihan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dititrasi kembali dengan KMnO_4 . Titrasi tersebut adalah titrasi autoreduksi KMnO_4 yang akan berubah warna apabila bilangan oksidasi mangan (Mn) dari +7 (warna ungu) menjadi +2 (tidak berwarna/ungu muda) yang menentukan titik akhir titrasi.

Berikut disajikan Tabel 1. sebagai hasil titrasi penentuan kadar permanganat pada sampel air sungai di daerah Kediri, Jawa Timur.

Tabel 1. Hasil analisis angka permanganat pada beberapa sampel air sungai daerah Kediri, Jawa Timur

Sampel	Kadar (mg/L)
A	256,0086 mg/L
B	332 mg/L
C	288,1288 mg/L
Rata-rata	292,0458 mg/L

*Ket : A = sampel air sungai area pertanian

B = sampel air sungai area Perindustrian

C = sampel air sungai area peternakan

Pada sampel A, B, dan C diperoleh kadar angka permanganat rata-rata sebesar 292 ppm, berdasarkan hasil kadar tersebut zat organik/angka permanganat di dalam sampel melebihi batas baku mutu yang digunakan, yang mengacu pada PERMENKES RI No 416/Menkes/Per/IX/1990, yaitu baku mutu air minum sebagai angka permanganat harus kurang dari 10 ppm. Kadar permanganat yang tinggi menunjukkan bahwa zat-zat yang terlarut dalam perairan tinggi. Hal tersebut dapat terjadi karena sulitnya penguraian senyawa-senyawa organik sehingga kandungan zatnya menjadi tinggi dalam air. Tingginya kadar KMnO_4 melebihi baku mutu yang telah ditetapkan maka dapat membahayakan kesehatan (Zulfa et al., 2020)

Sifat fisik air termasuk bau, perubahan warna, dan tingkat kekeruhan yang tinggi akan berubah yaangmana dapat disebabkan oleh adanya zat organik dalam air. Mikroorganisme dapat merusak zat air sehingga populasi mikroorganisme dapat meningkat jika ada banyak zat organik di perairan. Kandungan zat organik yang tinggi dapat mengurangi kualitas air, karena degradasi oleh bakteri mengurangi kadar oksigen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kadar permanganat yang dilakukan, rata-rata kadar permanganat dalam sampel air sungai daerah Kediri mencapai 292 ppm, jauh melebihi batas aman yang ditetapkan oleh PERMENKES RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990, yaitu kurang dari 10 ppm. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa air sungai di kawasan tersebut telah mengalami pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2022). Pengaruh Eco-Enzyme pada Air Baku Sungai Borang Palembang Terhadap Nilai Parameter Conductivity, Total Dissolved Solid (TDS), dan Zat Organik. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 5(6), 284-289
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). Air dan Air Limbah-Bagian 22 : Cara Uji Nilai Permanganat secara Titrimetri.SNI 06-6989.22-2004. Jakarta
- Bahari, M. R., & Amalia, A. (2023). Analisis Korelasi Antara Kandungan Senyawa Organik (KMnO_4) Dengan Tingginya Kekeruhan Pada Kali Surabaya Menggunakan Software Minitab. *EnviroUS*, 4(1),54-59
- Haitami, Rakhmina, D., & Fakhridani, S. (2016). Ketepatan Hasil Dan Variasi Waktu Pendidihan Pemeriksaan Zat Organik. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 61–65.
- Kurniawati, P., & Alfanah, H. (2019). Perbandingan Metode Penentuan Kadar Permanganat dalam Air Kran Secara Titrimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(2), 60–65.
- Nurbaya, F., & Sari, D. P. (2023). Parameter Air Dan Udara Serta Uji Kualitas Air Sungai. ISBN : 978-623-8344-33-8

Zulfa, A., Rahman, A., Priyatna, F. P., Faadhil, M. R., & Wibowo, R. W. (2020). Uji Kualitas Air Sungai Citarik Pada Kawasan Konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi, Jawa Barat Dilihat Dari Aspek Kimia dan Biologi. *Jurnal Ilmu Budaya*, 41(72), 8555-85