

Kadar Logam Besi (Fe) dalam Air di Lingkungan Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Kaliori Kabupaten Banyumas

Sri Royani^{a*}, Adita Silvia Fitriana^b

^a STIKes Bina Cipta Husada Purwokerto

^b Universitas Harapan Bangsa

email: sriroyani@stikesbch.ac.id*

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received : 11 Desember 2024

Revised : 13 Januari 2025

Accepted : 20 Januari 2025

Keywords:

Water, TPA, Iron metal,
Quality Standard

Kata Kunci:

Water, TPA, Iron metal, Quality
Standard

DOI: 10.62335

ABSTRACT

Water is a very important resource for people's lives. Good water is water that meets the quality standards according to its purpose. The Kaliori Final Waste Processing Site (TPA) is one of the active TPAs in Banyumas Regency. This research aims to determine the quality of water in the Kaliori landfill environment, Banyumas Regency. The water tested was river water, well water and leachate in the environment around the landfill. The method used is Atomic Absorption Spectrophotometer (NYA) referring to SNI 6989.4:2009. Based on the test results, all well water samples met the quality standard values set by the government in accordance with the Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No. 32 of 2017 and the Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No. 492/Menkes/Per/IV/2010 concerning drinking water quality standards. Meanwhile, for river water, one of the samples did not meet the quality standards of the Minister of Health Regulation of the Republic of Indonesia Minister of Health No.492/Menkes/Per/IV/2010 concerning drinking water quality standards but still met the quality standards of clean water according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No.32 of 2017 Likewise, leachate does not meet quality standards according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Minister of Health No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Apart from that, the sampling location influences the levels of iron (Fe) in the water. The farther the water sampling location is from the landfill location, the lower the iron (Fe) content in the water will be.

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Air yang baik adalah air yang memenuhi baku mutu sesuai peruntukannya. Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Kaliori merupakan salah satu TPA yang aktif di Kabupaten Banyumas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air di lingkungan TPA Kaliori Kabupaten Banyumas. Air yang diuji adalah air sungai, air sumur dan air

lindi di lingkungan sekitar TPA. Metode yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom (Nyala) mengacu pada SNI 6989.4:2009. Berdasarkan hasil uji, keseluruhan sampel air sumur memenuhi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar kualitas air minum. Sedangkan untuk air Sungai, salah satu sampel tidak memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar kualitas air minum tetapi masih memenuhi baku mutu air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017. Demikian juga dengan air lindi yang tidak memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010. Selain itu, lokasi pengambilan sampel berpengaruh terhadap kadar logam besi (Fe) dalam air. Semakin jauh lokasi pengambilan sampel air dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar besi (Fe) dalam air.

LATAR BELAKANG

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan. Air banyak digunakan untuk keperluan industri, pertanian, perikanan maupun air minum (Nanda, 2023). Salah satu sumber air yang masih digunakan oleh masyarakat adalah air sumur dan air sungai. Masyarakat Indonesia umumnya masih mengandalkan air sumur untuk memenuhi kebutuhan dan aktivitas sehari-harinya. Selain itu, di lingkungan pedesaan air sungai masih digunakan oleh sebagian masyarakat dalam aktivitas kehidupan sehari-hari.

TPA merupakan Tempat Pemrosesan Akhir sampah sebagai lokasi yang dijadikan tempat untuk melakukan pengolahan dan pemrosesan sampah sebelum akhirnya dikembalikan ke lingkungan secara aman (Meyrita, 2023). TPA Kaliori merupakan salah satu TPA yang masih aktif di Kabupaten Banyumas. Sesuai Undang-undang (UU) No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, adanya TPA bertujuan untuk memproses dan mengembalikan sampah ke lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan.

Air yang jaraknya dekat dengan TPA akan berpotensi tercemar karena letaknya dekat dengan air lindi yang ada di TPA tersebut. Air lindi merupakan air yang berada di bak penampungan di TPA yang berisi bahan pencemar sehingga mempunyai potensi tinggi untuk mencemari lingkungan di sekitar TPA karena banyak mengandung senyawa berbahaya yang sangat toksik (Siswoyo, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi kualitas air di lingkungan sekitar TPA tersebut.

Salah satu pencemaran pada air yang menjadi ancaman bagi kesehatan adalah keberadaan logam. Keberadaan logam merupakan salah satu parameter dalam menentukan kualitas air. Kandungan logam pada umumnya terdapat pada air lindi di TPA. Keberadaan logam dalam air sangat tidak diinginkan karena dapat menjadi ancaman yang serius bagi kesehatan jika kadarnya melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan. Oleh karena itu keberadaan logam berat dalam air harus memenuhi standar baku mutu pemerintah supaya keberadaannya tidak menjadi ancaman bagi masyarakat yang

menggunakannya.

Salah satu logam yang menjadi parameter kualitas air adalah logam besi (Fe). Adanya kandungan logam besi (Fe) dalam air dapat mengakibatkan warna air berubah menjadi kuning kecoklatan (Pane, 2019). Selain dilihat dari warna, kandungan logam besi (Fe) dalam air juga dapat menimbulkan bau yang tidak enak dan warna kuning pada wadah air tersebut. Dilihat dari segi kesehatan, logam besi (Fe) dapat menyebabkan mual hingga muntah, diare, meningkatnya denyut jantung, sakit kepala, hingga pingsan. Selain itu beberapa penelitian menyebutkan bahwa kandungan Fe yang melebihi batas dalam tubuh dapat menyebabkan diabetes, kanker, rheumatic dan meningkatkan risiko penyakit jantung.

Air yang bagus adalah air yang memenuhi syarat baku mutu. Kadar logam besi (Fe) yang diperbolehkan keberadaannya dalam air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air di lingkungan TPA Kaliori Kabupaten Banyumas dilihat dari parameter logam Fe.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di wilayah lingkungan TPA Kaliori Kabupaten Banyumas dan di Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan DI Yogyakarta. Bahan yang dianalisis diambil dari air sumur gali yang terletak di Desa Kaliori Kabupaten Banyumas. Metode analisis mengacu pada SNI 6989.4:2009 yaitu menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) nyala.

Pengambilan sampel air dilakukan pada air sumur dan air sungai yang berada di lingkungan TPA Kaliori Kabupaten Banyumas. Sebanyak 5 titik air sumur, 2 titik air sungai dan 1 air lindi dipilih pada penelitian ini.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama pada penelitian ini adalah menentukan lokasi titik sampling di wilayah TPA Kaliori. Air yang diteliti adalah air lindi (LIN), air sungai 1 (AS 1), air sungai 2 (AS 2), air sumur 1 (SUM 1), air sumur 2 (SUM 2), air sumur 3 (SUM 3), air sumur 4 (SUM 4), dan air sumur 5 (SUM 5). Penentuan titik pengambilan sampel air didasarkan pada jarak sumber air dengan TPA yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap kadar logam Fe.

Tabel 1. Kode dan Identitas Sampel

No.	Kode Sampel	Identitas Sampel	Jarak dengan TPA (m)
1	LIN	Air lindi TPA	0
2	AS 1	Air sungai jarak terdekat ke-1 dengan TPA	± 50
3	AS 2	Air sungai jarak terdekat ke-2 dengan TPA	± 100
4	SUM 1	Air sumur warga jarak terdekat ke-1 dengan TPA	± 100
5	SUM 2	Air sumur warga jarak terdekat ke-2 dengan TPA	± 200
6	SUM 3	Air sumur warga jarak terdekat ke-3 dengan TPA	± 300
7	SUM 4	Air sumur warga jarak terdekat ke-4 dengan TPA	± 400
8	SUM 5	Air sumur warga jarak terdekat ke-5 dengan TPA	± 500

**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan Sampel, TPA Kaliori Banyumas

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *random sampling*, sedangkan teknik pengambilan sampel diambil secara komposit (*composite sample*), kemudian sampel diambil dan diletakkan dalam wadah sampel yang telah dibersihkan terlebih dahulu dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

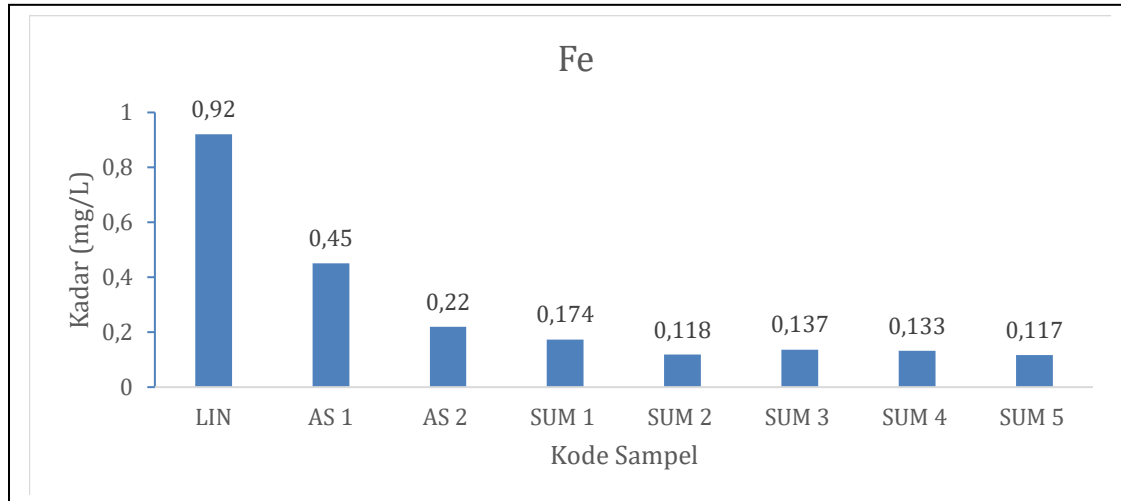
Berdasarkan Gambar 1., Pembagian titik lokasi berdasarkan perbedaan wilayah kecamatan dengan memperhatikan kemudahan akses, biaya, waktu dan jarak antara satu titik lokasi dengan titik lokasi yang lain (penyebaran).

Syarat air yang bisa digunakan sebagai air bersih adalah tidak berwarna, tidak berbau, rasanya tawar, tidak keruh dan temperaturnya normal (Iyabu, 2020). Tabel 2. menjelaskan sifat fisik dan pH air di lingkungan TPA Kaliori Kabupaten Banyumas

Tabel 2. Kode Identitas Sampel, Sifat Fisik dan pH air

No	Kode Sampel	Warna	Bau	pH
1	LIN	Hijau keruh	Bau busuk	7,99
2	AS 1	Cokelat jernih	Bau tanah	8,21
3	AS 2	Cokelat jernih	Bau tanah	8,03
4	SUM 1	Kuning pekat	Tidak berbau	7,97
5	SUM 2	Jernih, tidak berwarna	Tidak berbau	7,98
6	SUM 3	Kuning jernih	Tidak berbau	8,19
7	SUM 4	Jernih, tidak berwarna	Tidak berbau	7,88
8	SUM 5	Jernih, tidak berwarna	Tidak berbau	8,13

Zat besi (Fe) merupakan salah satu logam yang perlu diperhatikan keberadaannya pada air. Kadar Fe berdasarkan hasil pengujian pada sampel disajikan pada Gambar 2. dan Tabel 3.



Gambar 2. Kadar Fe dalam sampel

Tabel 3. Perbandingan kadar Fe dalam sampel dengan baku mutu

Kode sampel	Kadar (mg/L)	Baku mutu (mg/L) *	Baku mutu (mg/L)**
LIN	0,92	1,0 *)	0,3
AS 1	0,45	1,0 *)	0,3
AS 2	0,22	1,0 *)	0,3
SUM 1	0,174	1,0 *)	0,3
SUM 2	0,118	1,0 *)	0,3
SUM 3	0,137	1,0 *)	0,3
SUM 4	0,133	1,0 *)	0,3
SUM 5	0,117	1,0 *)	0,3

*) Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017

***) Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar kualitas air minum

Berdasarkan grafik pada Gambar 2., kadar logam besi (Fe) pada keseluruhan sampel bervariasi berada pada rentang 0,11–0,92 mg/L, dengan kandungan Fe tertinggi yaitu pada air lindi dengan kadar 0,92 mg/L. Kadar Fe yang tinggi pada air lindi mengindikasikan bahwa terdapat sampah berbahan besi (Fe) dan steel yang dibuang di TPA. Kandungan kadar logam besi (Fe) yang tinggi juga bisa diakibatkan oleh karakteristik air tanah wilayah tersebut. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Longe di Lagos, Ia menyatakan bahwa kandungan logam Fe pada air tanah bisa diakibatkan oleh

kondisi geologi wilayah. Konsentrasi Fe yang tinggi dalam air dapat memberikan warna cokelat kemerahan pada air tersebut dan mempunyai kemungkinan untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri.

Adanya logam besi (Fe) pada air lindi juga mempengaruhi warna. Disebutkan sebelumnya bahwa air lindi berwarna coklat pekat. Warna air lindi yang coklat pekat menyatakan proses oksidasi dari besi menjadi bentuk asam. Seperti yang dinyatakan oleh Chu dkk., bahwa proses oksidasi ferrous menjadi bentuk ferric dapat mengakibatkan warna cokelat pada air.

Zat logam besi (Fe) dapat menyebabkan hemochromatosis, khususnya apabila sampel air tersebut digunakan untuk minum. Selain itu, Fe berpengaruh pula terhadap rasa dan warna yang tidak bagus sehingga tidak aman untuk diminum (Raju, 2013). Dari segi warna, air yang mengandung logam besi (Fe) dapat mengakibatkan warna air menjadi kuning kecoklatan setelah bereaksi dengan udara karena adanya oksigen (Fauziah, 2023).

Meskipun demikian, keseluruhan nilai tersebut masih berada di bawah nilai batas maksimum yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu sebesar 1 mg/L sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017.

Berdasarkan hasil analisis kadar logam Fe dalam air sumur kecil dan kurang dari nilai ambang batas yang ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cunningham dan Saigo (1995) dalam dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa dalam perjalanan mencapai lapisan-lapisan tanah dengan ukuran pori bermacam-macam maka kadar Fe akan banyak tertahan dan akibat oleh butiran tanah mengakibatkan konsentrasinya pada sumur lebih kecil (Longe, 1987).

Kadar Fe dapat berkurang seiring dengan perjalanan waktu dimana air menembus lapisan tanah berpori dan besi akan tertahan pada tanah (Nasution, 2012). Selain itu faktor yang mempengaruhi konsentrasi Fe dalam air adalah letaknya yang berdekatan dengan sumber pencemar seperti TPA. Rendahnya konsentrasi Fe dalam air sumur pada masing-masing titik lokasi bisa diakibatkan oleh cuaca pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel yang dilakukan pada saat musim hujan dapat mengakibatkan rendahnya konsentrasi logam dalam air tersebut. Selain itu, menurut Suyanto et al, besi juga dapat mengendap di dasar sumur membentuk senyawa kompleks dengan bahan organik dan anorganik.

PENUTUP / KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji, keseluruhan sampel air sumur memenuhi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar kualitas air minum. Sedangkan untuk air Sungai, salah satu sampel yaitu Air Sungai 1 (AS 1) tidak memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar kualitas air minum tetapi masih memenuhi baku mutu air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017. Demikian juga dengan air lindi yang tidak memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010. Selain itu, lokasi pengambilan

sampel berpengaruh terhadap kadar logam besi (Fe) dalam air. Semakin jauh lokasi pengambilan sampel air dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar besi (Fe) dalam air.

DAFTAR PUSTAKA

- Nanda, M., Purba, A.F.H., Gultom, K., Sari, K.S., Muthmainah, N., Ramadhan, F. 2023. Analisis Parameter Fisik (Kekeruhan, Bau, Rasa) dan Uji Kandungan Besi (Fe) pada Sumur Gali dan Sumur Bor di Kelurahan Bantan, Kecamatan Medan Tembung. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3): 2993-2997.
- Meyrita, Sandria, F., Najmi, I., Firdaus, Rizki, A., Nasir, M. 2023. Kontaminasi Logam Berat pada Air Sumur Warga Akibat Air Lindi dari Tempat Perosesan Akhir (TPA). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2): 425-433.
- Undang-undang (UU) No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah
- Siswoyo, E. dan Habibi, G.F. 2018. Sebaran Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Air Sungai dan Sumur di Daerah Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Wukirsari Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1): 1-6.
- Pane, Halimah Fitriani. 2019. Analisa Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali di Daerah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*, 4(1):20:24.
- Widowati, dkk. 2008. Efek Toksik Logam. Andi: Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 6989.4:2009 : Air dan Air Limbah-Bagian 4 : Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – Nyala.
- Iyabu, H., Muhammad, A., Kilo, J.L, Kilo, A.L. 2020. Besi dalam Air Sumur: Studi Kasus di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa. *Jamb.J.Chem.*, 02(2), 46-52.
- Longe, E.O., S., Malomo, M.A.Olorunniwo, 1987. Hydrogeology of Lagos metropolis. *J. Afr. Earth. Sci.* , 6(3): 163-174.
- WHO (World Health Organization) (2017) WHO drinking water guideline (fourth). WHO Library Cataloguing-in-Publication Data
- Nagarajan, R., Thirumalaisamy, S., & Lakshumanan, E. 2012. Impact of leachate on groundwater pollution due to non-engineered municipal solid waste landfill sites of erode city, Tamil Nadu, India. *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering*. 9(35).
- Boateng, T.K., Opoku, F. & Akoto, O. 2019. Heavy metal contamination assessment of groundwater quality: a case study of Oti landfill site, Kumasi. *Applied Water Science*. 9(33)
- Raju, M.V.S., 2013. Contamination of ground water due to landfill leachate. *Indian J. Environ. Prot.* 33, 385–392.
- Fauziah, A.N., Karno, S.P., 2023. Shower untuk penurunan Kadar Besi (Fe) Air tanah. *GEMA lingkungan Kesehatan*, 21(1), 33-39.
- Nasution, H.I. 2012. Analisis Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada Air Sumur Gali di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Sainatika*, 12(2): 164-169.