

Analisis Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu

Nita Anggreani¹, Rossy Viara²

^{1,2}Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa

Corresponding Author: Nita Anggreani, e-mail: nita_anggreani@gmail.com

Published: July , 2025

ABSTRAK

Kebutuhan air minum dan air bersih sangat vital bagi manusia. Salah satu sumber air tersebut diambil dari sumur gali. Air sumur gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu memiliki ciri fisik yang mengarah pada tingginya kandungan zat besi.

Tujuan Penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar besi (Fe) pada air sumur gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu.

Bahan dan Metodologi. Sampel yang digunakan adalah sebanyak 9 sampel air sumur gali warga di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. Kadar besi dianalisis menggunakan spektrofotometer uv-vis.

Hasil. Kadar besi dalam sampel air sumur gali yang didapatkan terendah sebesar 7,2 mg/L dan tertinggi sebesar 37,2 mg/L.

Kesimpulan. Rata-rata kadar besi sampel adalah sebesar 21,69 mg/L. Semua sampel mengandung kadar besi melebihi ambang batas kesehatan (0,2 mg/L).

Keywords: kadar besi (Fe), air sumur gali, air minum, spektrofotometer uv-vis

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan fisiologis paling dasar yang harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum manusia dapat memenuhi kebutuhan yang lebih tinggi seperti rasa aman, cinta dan aktualisasi diri (Maslow, 1943). Air di dalam tubuh manusia kisaran 45-75% dengan rata-rata sekitar 60% dari total berat badan (Sissons, 2020). Air merupakan zat gizi makro yang sangat penting dalam tubuh manusia karena berperan dalam membantu proses pencernaan, metabolisme pada tubuh, pelarut dan alat angkut zat-zat gizi, pelumas sendi-sendi dan pengatur suhu tubuh (Sari, 2014). Menurut WHO, rata-rata kebutuhan air minimum adalah sekitar 2–4 liter per orang per hari untuk konsumsi langsung, tergantung pada suhu, aktivitas fisik, dan kondisi kesehatan (Herschy, 2012).

Selain berperan untuk kesehatan manusia, air juga sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia sehari-hari terutama dalam sektor pertanian, industri, dan rumah tangga. Dalam bidang pertanian, air berfungsi sebagai komponen utama dalam irigasi untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan mendukung ketahanan pangan nasional (Farida et al., 2019). Di tingkat rumah tangga, air dimanfaatkan untuk memasak, mencuci, membersihkan lingkungan, serta menjaga sanitasi dan kebersihan pribadi. Salah satu sumber air yang masih sering digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan minum dan rumah tangga adalah air sumur gali (Anggreani, 2014).

Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu bisa dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga. Oleh karena itu sumur gali sebagai sumber air bersih dan bahkan sebagai sumber air minum harus memenuhi syarat

kesehatan yang salah satunya adalah kandungan zat besi (Fe) tidak boleh melebihi ambang batas (Siahaan, 2019). Kadar maksimal kandungan besi (Fe) pada air untuk keperluan hygiene dan sanitasi, menurut persyaratan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.2 tahun 2023, maksimal 0,2 mg per liter (Kementerian Kesehatan, 2023).

Kelebihan zat besi dalam darah dapat membahayakan kesehatan tubuh. Di hati, deposit besi menyebabkan fibrosis, sirosis, dan meningkatkan risiko kanker hepatoseluler; di jantung, dapat memicu kardiomiopati dilatasi, gagal jantung, dan aritmia; pada pankreas, kerusakan sel β menyebabkan diabetes; dan pada tulang serta persendian, akumulasi besi menyebabkan arthritis serta osteoporosis (Sohal & Kowdley, 2024). Selain itu kadar besi yang terlalu tinggi dalam darah juga dapat mempercepat pembentukan radikal bebas yang merusak sel dan mempercepat proses penuaan serta meningkatkan risiko kanker, khususnya kanker hati (Davoodi et al., 2016).

Warga Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kecamatan Selebar Kota Bengkulu RT 30 yang terdiri dari 65 rumah penduduk terdapat 20 rumah yang menggunakan sumur gali untuk kebutuhan sehari-hari seperti masak, mandi, mencuci, mengepel dan kegiatan lainnya. Pengamatan fisik air sumur gali yang digunakan oleh masyarakat tersebut nampak bahwa kondisi air apabila air ditampung di bak mandi akan memberikan endapan dan noda kekuning-kuningan pada dinding kolam/ bak mandi. Begitu juga apabila dipergunakan untuk mencuci akan memberi noda kekuning-kuningan pada pakaian putih dan noda pada peralatan. Air juga berbau besi karat serta menimbulkan iritasi pada mata dan kulit. Ciri-ciri pengamatan tersebut mengarahkan pada dugaan jika air sumur gali mengandung kadar besi tinggi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar besi (Fe) di air sumur gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2025 di Laboratorium Kimia Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan mengambil 9 sampel air sumur gali yang digunakan warga Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu. Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling* yaitu air sumur gali yang digunakan sehari-hari oleh warga dengan tampilan air tidak jernih, berbau, dan menimbulkan noda kuning/karat pada tempat penampungan air maupun pakaian yang dicuci menggunakan air tersebut.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain botol kaca, spektrofotometer uv-vis, kuvet, labu takar, pipet ukur, *hot plate*, neraca analitik, termometer, *magnetic stirrer*, botol aquades dan gelas kimia. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel air sumur gali, amonium besi (II) sulfat, KMnO_4 , H_2SO_4 pekat, KSCN, HNO_3 4M dan aquades.

Pengambilan sampel air sumur gali dilakukan dengan menggunakan botol kaca gelap yang telah disterilkan dan diberi pemberat (batu) di bagian leher botolnya. Botol lalu dimasukkan ke dalam air sumur gali dengan posisi mulut botol menghadap ke atas secara perlahan dan botol tidak boleh menyentuh dinding sumur. Sampel air sumur diambil pada lokasi air bagian dasar, bagian tengah dan bagian permukaan. Setelah sampel diangkat lalu botol ditutup rapat dan diberi label.

Sampel air sumur gali kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer uv-vis. Sebelumnya panjang gelombang maksimum dicari pada sekitar 410 nm. Selanjutnya dibuat kurva kalibrasi standar dan diukur absorbansi sampel. Kadar besi (Fe) pada sampel ditentukan dari persamaan garis lurus yang didapat dari kurva kalibrasi standar yang merupakan perwujudan dari persamaan hukum Lambert-Beer :

$$A = a \cdot b \cdot c$$

Dimana : A = absorbansi

a = tetapan absorptivitas ($\text{ppm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$)

b = tebal kuvet (1 cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur (ppm)

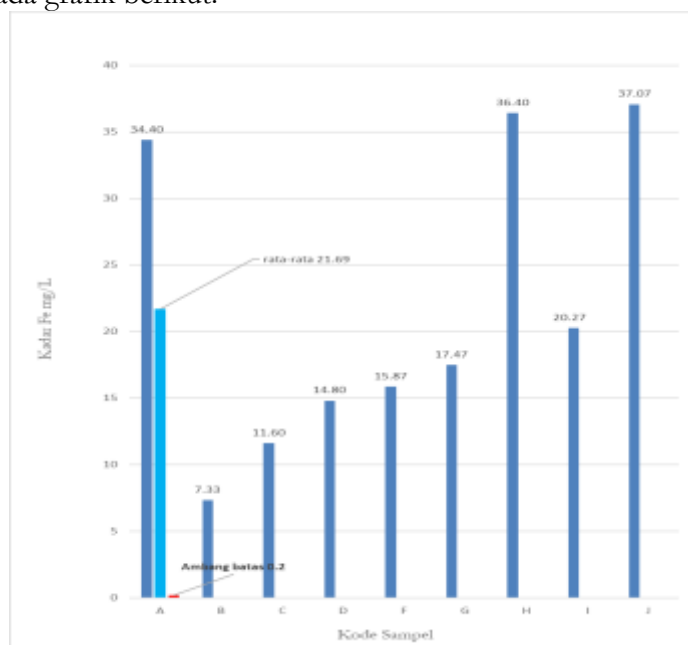
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran absorbansi sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum (λ_{max}) yang didapat pada alat yaitu sebesar 340 nm dengan persamaan kurva kalibrasi standar yang dihasilkan yaitu $y = 0,0025x$. Berikut ini adalah hasil pengukuran absorbansi dan kadar besi (Fe) pada sampel yang didapat.

Tabel 1. Hasil Analisa Kadar Besi (Fe) Sampel Air Sumur Gali di Perumahan Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu Menggunakan Spektrofotometri Uv-vis

No	Kode Sampel	Absorbansi	Kadar Besi (Fe) ppm atau mg/L
1	A	0,086	34,4
2	B	0,018	7,2
3	C	0,029	11,6
4	D	0,037	14,6
5	E	0,04	16
6	F	0,044	17,6
7	G	0,091	36,4
8	H	0,051	20,4
9	I	0,093	37,2
Rata-rata			21,69

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 menyatakan bahwa parameter wajib air minum untuk kadar besi (Fe) yang terlarut maksimum adalah 0,2 mg/L (Kemenkes, 2023). Berdasarkan Tabel 1 diatas, rata-rata sampel air sumur gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu mengandung besi (Fe) sebesar 21,69 mg/L yang artinya sudah sangat melebihi ambang batas yang ditetapkan pemerintah tersebut. Untuk melihat perbedaan kadar besi air sumur gali yang diteiti ini dengan nilai ambang batas menurut pemerintah, lebih jelasnya bisa dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Kadar Besi (Fe) Pada Sampel Air Sumur Gali di Perumahan Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu Dibandingkan Dengan Nilai Ambang Batas Yang Diijinkan Pemerintah

Seperti pada penelitian Siahaan (2019), hasil analisis secara kimia yang menunjukkan kadar besi (Fe) tinggi ini sesuai dengan analisis awal secara fisik sampel air sumur galinya. Kondisi air sumur gali di Perumnas Graha Asri Kota Bengkulu tampak berwarna kuning keruh dan berbau logam. Air terasa licin dan nampak berminyak di permukaannya. Bagian pinggir sumur juga terdapat bekas seperti karat. Pipa pada mesin air yang masuk ke dalam sumur juga terlihat berkarat. Air sumur gali ini pun berdampak pada barang-barang yang dicuci menggunakan air ini seperti pakaian dan peralatan makan menjadi bernoda coklat kemerahan. Demikian juga pengamatan fisik air sumur gali di Kompleks Rahayu Kelurahan Mabar Kecamatan Medan Deli Kota Medan, dimana kadar besinya diketahui juga sudah melebihi ambang batas kesehatan (Siahaan, 2019).



Gambar 2. Kondisi Fisik Air Sumur Gali Perumahan Graha Asri Karahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu

Tingginya kadar besi (Fe) yang teridentifikasi saat ini di air sumur gali Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu, menunjukkan bahwa di daerah Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu merupakan wilayah dengan kondisi perairan tanah terutama air sumur gali yang berkadar besi tinggi. Selain itu pada penelitian sebelumnya di wilayah kelurahan yang sama yaitu di RT 16 Kelurahan Pekan Sabtu, kadar besi (Fe) air sumur galinya diteliti rata-rata mencapai 16,07 ppm atau mg/L (Anggreani, 2012). Berikutnya juga masih dalam wilayah kelurahan yang sama yaitu di Perumnas Kemiling Permai Kelurahan Pekan Sabtu, kadar besi (Fe) air sumur galinya juga telah melebihi ambang batas kesehatan yaitu rata-rata sebesar 2, 113 ppm atau mg/L.

Dengan ketiga penelitian yang telah dilakukan di wilayah Kelurahan Pekan Sabtu di atas (kurun waktu tahun 2012-2025), menunjukkan bahwa kondisi air sumur gali di wilayah ini berkadar besi tinggi, bahkan semakin tinggi di kondisinya sekarang. Hal mesti menjadi perhatian bagi pihak yang terkait agar bisa menemukan solusi untuk mengatasi masalah ini kedepannya. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan untuk mencari faktor-faktor penyebab tingginya kadar besi (Fe) misalnya apakah dari kondisi geologi dan formasi tanah (Giffari et al., 2017), pH tanah/air dan jarak dengan pencemar (Kurniawan, 2015).

KESIMPULAN

Dari 9 sampel sumur gali di Perumnas Graha Asri Kelurahan Pekan Sabtu Kota Bengkulu, seluruhnya mengandung kadar besi (Fe) yang tinggi melebihi ambang batas kesehatan. Rata-rata kadar besi dalam sampel adalah sebesar 21,69 ppm atau mg/L, sangat jauh melebihi ambang batas persyaratan air minum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 yaitu sebesar 0,2 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreani, N. (2012). Analisis Kadar Fe Air Sumur Gali RT 16 Kelurahan Pekan Sabtu Kecamatan Selebar Kota Bengkulu. *Kesehatan Dan Kemasyarakatan*, 3(2), 170–174.
- Anggreani, N. (2014). *Identifikasi Pengaruh Jarak Antara Sumur Gali dan Sungai Terhadap Kadar Logam Besi (Fe) Di Dalam Sumur Gali Di Perumnas Kemiling Permai Rt 13 Kota Bengkulu*. 5(1), 85–88.
- Davoodi, S. H., Jamshidi-Naeini, Y., Esmaeili, S., Sohrabvandi, S., & Mortazavian, A. M. (2016). The dual nature of iron in relation to cancer: A review. *International Journal of Cancer Management*, 9(6). <https://doi.org/10.17795/ijcp-5494>
- Farida, F., Dasrizal, D., & Febriani, T. (2019). Review: Produktivitas Air Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Pertanian Di Indonesia. *Jurnal Spasial*, 5(3), 65–72. <https://doi.org/10.22202/js.v5i3.3161>
- Giffari, A. M., Tualeka, A. Z., Rony, E., Siagian, R., Pian, L., Sardilla, M., Royda, R., Wardana, A., Wardana, Y. T., & Giska, Y. (2017). *ANALISA HUBUNGAN AIRTANAH DENGAN KONDISI GEOLOGI TERHADAP KANDUNGAN BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DALAM AIRTANAH DI WILAYAH GUNUNG BATU PUTIH , SAMARINDA , KALIMANTAN (Analysis of Relation Between Groundwater with Geological Condition and Iron (Fe) and. 5(2), 5–9.*
- Hersch, R. W. (2012). Water quality for drinking: WHO guidelines. *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, 876–883. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4410-6_184
- Kementerian Kesehatan. (2023). Permenkes No. 2 Tahun 2023. *Kemenkes Republik Indonesia*, 55, 1–175.
- Kurniawan, A. P. (2015). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR GALI (Studi Penelitian Di Desa Beringin Jaya Kecamatan Bolano Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah)* [Universitas Negeri Gorontalo]. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/811410057/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-kadar-besi-fe-pada-air-sumur-gali-studi-penelitian-di-desa-beringin-jaya-kecamatan-bolano-kabupaten-parigi-moutong-provinsi-sulawesi-tengah.html>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Sari, I. P. T. P. (2014). Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV Di Sd Negeri Keputran a Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 10(2), 55–61.
- Siahaan, M. A. (2019). Analisis Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali Penduduk Wilayah Kompleks Rahayu Kelurahan Mabur Hilir Kecamatan Medan Deli Kota Medan. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, III(1), 19–22. <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/KIMIA/article/view/769/649>
- Sissons, C. (2020). *What percentage of the human body is water?* Medical News Today. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/what-percentage-of-the-human-body-is-water>
- Sohal, A., & Kowdley, K. V. (2024). A Review of New Concepts in Iron Overload. *Gastroenterology and Hepatology*, 20(2), 98–107.