

Analisis Perbandingan Kadar Besi (Fe) Pada Air PAM Dan Air Sumur Galian Di Perumahan Banyumas Deli Tua Menggunakan Metode Spetrofotometri UV-VIS

Bunga Mari Sembiring (1) Nova Elisa Mayola Tamba (2), Firdaus Fahdi (3), Dwiki Nirmalasari Theresia Br Barus (4) Herviani Sari (5)

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

bungamerisembiring@gmail.com (1), daus2966@gmail.com (3), Nirmala_sari26@yahoo.com (4)
hervianisari@unimed.ac.id (5)

ABSTRAK

Latar Belakang: Penelitian ini bertujuan untuk membedakan kandungan besi dalam air pompa dan air tanah di kompleks perumahan Banyumas Deli Tua menggunakan metode visibilitas ultraviolet. Sampel air dikumpulkan dari kedua sumber, kemudian dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif terhadap sampel tersebut. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan konsentrasi besi antara air pompa dari sumur dan air gali. Penelitian ini penting karena menjamin keamanan kualitas air minum bagi masyarakat. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental di Laboratorium Kimia Analisis Kuantitatif, Jurusan Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Pengambilan sampel air dilakukan sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan sebelumnya. Kandungan besi dalam sampel dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Informasi yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk menilai kandungan besi air pompa dan air sumur gali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan besi dalam air sumur gali (0,0906 mg/L) dan air PAM (0,03904 mg/L) di perumahan Banyumas Deli Tua Medan masih memenuhi standar kualitas kesehatan (0,3 mg/L). Analisis kualitatif sampel air dengan larutan kalium menunjukkan bahwa besi terdapat di semua sampel air. Metode spektrofotometri ultraviolet-visible berhasil menganalisis kandungan besi dalam air sumur dan air PAM. Studi ini menunjukkan bahwa metode spektrofotometri UV-VIS cocok untuk menganalisis kandungan besi dalam air sumur dari proyek penggalian dan proyek PAM di kompleks Banyumas Deli Tua. Kandungan besi dalam kedua jenis air tersebut masih cukup untuk kesehatan. Saran untuk penelitian tambahan adalah menyelidiki daerah lain di Kota Medan dan meningkatkan jumlah parameter kualitas air yang diuji.

Kata kunci: Besi, air sumur gali, air PAM, spektrofotometri UV-VIS, kualitas air, standar kualitas.

ABSTRACT

Background: This investigation aims to distinguish the iron content in pumped water and natural water in the Banyumas Deli Tua Housing complex using the ultraviolet visibility method. Water samples were collected from both sources, then qualitative and quantitative analysis of the samples was carried out. The results showed the difference in iron concentration between water pumped from wells and water dug from the ground. This research is important because it ensures the safety of drinking water quality for the community. The research was carried out using an experimental method at the Quantitative Analysis Chemistry Laboratory, Department of Pharmacy, Deli Husada Deli Tua Health Institute. Water sampling is carried out in accordance with the protocol that has been set previously. The iron content of a sample was analyzed using the UV-VIS spectrophotometry method. The information obtained was analyzed qualitatively and quantitatively to assess the iron content of pump water and dug well water. The results showed that the iron content in dug well water was (0.0906 mg/L) and PAM water (0.03904 mg/L) in Banyumas Deli Tua Medan housing still met the health quality standard of (0.3 mg/L). Qualitative analysis of water samples with potassium solution showed that iron was present in all water samples. The visible ultraviolet spectrophotometry method successfully analyzed the iron content of well water and PAM water. The study shows that the UV-VIS spectrophotometry method is suitable for analyzing the iron content in well water from the excavation project and the PAM project in the Banyumas Deli Tua complex. The iron content in both types of water is still sufficient for health. Suggestions for additional research are to investigate other areas in Medan City and increase the number of water quality parameters tested.

Keywords: : Iron, dug well water, PAM water, UV-VIS spectrophotometry, water quality, quality standards.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Di Indonesia telah banyak perairan yang tercemar akibat limbah pabrik dan rumah tangga yaitu berupa sabun atau detergen. Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang pesat khususnya di kota-kota besar seperti di kota Medan telah mendorong peningkatan kebutuhan akan perumahan serta pemenuhan kebutuhan akan air bersih. Untuk itu, ketersediaan air bersih sangat diperlukan dalam mendukung berbagai macam kebutuhan dan aktivitas manusia sehari-hari. Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk maka akan memberikan tekanan yang sangat besar terhadap jumlah ketersediaan sumber daya air. Untuk daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari PAM umumnya masyarakat memanfaatkan air yang berasal dari air tanah (sumur), air sungai, air hujan, dan sumber air lainnya. Air baku sebagai sumber air yang digunakan PAM dapat berasal dari air tanah dalam, mata air, dan sungai. Air tanah dalam dan mata air biasanya berkualitas baik dan hanya memerlukan pengolahan sederhana untuk dapat digunakan sebagai air minum yang memenuhi syarat (Tanjung et al., 2023). Air atau cairan merupakan bagian utama tubuh, kadar air yang terkandung dalam tubuh sekitar 50-80%, karena sebagian besar tubuh manusia terdiri dari cairan, maka asupan cairan sangat dibutuhkan oleh tubuh yang biasa didapatkan dari air minum dan makanan yang mengandung air. Tubuh manusia dapat bertahan sehari-hari tanpa makan, tetapi tubuh manusia dapat bertahan beberapa hari saja tanpa air (Indah Sari, 2017). Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat penting. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tertentu. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti besi. Akibatnya, apabila kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun tidak akan berbusa dan akan terbentuk endapan semacam kerak. Kualitas air sumur dapat dilihat pada musim hujan dan musim kemarau. Dimusim hujan air yang meresap ke dalam tanah dapat mengurangi konsentrasi pencemar yang ada. Pada musim kemarau air buangan sebagai limbah meresap kedalam tanah lebih dominan dapat menyebabkan mutu air menjadi tidak baik (Fahima et al., 2024). Permasalahan yang sering dijumpai adalah kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih dan air minum yang sehat diminum berdasarkan Permenkes Republik Indonesia Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Pengawasan dan Syarat-syarat Kualitas Air. Air bersih dalam hal ini air tanah terkadang mengalami pencemaran. Pencemaran air tanah umumnya terjadi oleh tingkah-laku manusia seperti zat-zat detergen, asam belerang dan zat-zat kimia sebagai sisa pembuangan pabrik kimia/industri. Pencemaran air juga disebabkan oleh pestisida, herbisida, pupuk tanaman yang merupakan unsur-unsur polutan sehingga mutu air berkurang. Pencemaran pada air tanah juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan logam-logam di dalam air tanah tersebut, baik yang bersifat toksik maupun esensial (Permenkes No. 492/Th.2010, 2010). Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat di perumahan Banyumas Deli Tua Medan sebagian besar masih menggunakan air dari sumur galian dan sebagian menggunakan air PAM. Kegiatan manusia seperti pembuangan limbah domestik yang tak terkendali, penggunaan pestisida yang tak terseleksi dan tak terkendali, limbah industri, akan menimbulkan pencemaran. Air dari sumur gali dan air PAM yang digunakan untuk air minum, mencuci pakaian dan kebutuhan sehari-hari lainnya di kawasan perumahan Banyumas Deli Tua Medan di duga mengandung ion (besi). Besi (Fe) merupakan logam yang banyak terdapat di dalam tanah, logam ini dibutuhkan dalam tubuh manusia dalam jumlah kecil. Kelebihan logam Fe dalam tubuh dapat menimbulkan efek kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Logam

ini bersifat akumulatif terutama di organ penyaringan sehingga dapat mengganggu fungsi fisiologis tubuh.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana penelitian dengan judul Analisis Perbandingan Kadar Besi (Fe) Pada Air PAM Dan Air Sumur Galian Di Perumahan Banyumas Deli Tua Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS dapat terlaksana dengan baik dan sesuai prosedur.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penelitian dengan judul Analisis Perbandingan Kadar Besi (Fe) Pada Air PAM Dan Air Sumur Galian Di Perumahan Banyumas Deli Tua Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah : diharapkan sebagai salah satu sumber bacaan atau referensi tentang Analisis Perbandingan Kadar Besi (Fe) Pada Air PAM Dan Air Sumur Galian Di Perumahan Banyumas Deli Tua Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS dan dapat menjadi informasi bagi masyarakat bahan bagi penelitian selanjutnya..

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Kuantitatif Jurusan Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Pengambilan sampel air dilakukan sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan sebelumnya. Kandungan besi dalam sampel air dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Metode ini digunakan untuk menganalisis kualitatif dan kuantitatif kandungan besi dalam air sumur galian dan air PAM. Alat penelitian yang digunakan termasuk spektrofotometer UV-Vis dan bahan-bahan kimia lainnya. Bahan penelitian meliputi sampel air sumur galian, air PAM, KSCN, FeCl₃, HCl, Hidroksilamin asam klorida, Ammonium asetat, Orthopenantrolin, dan Aquadest.

Prosedur kerja dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah penting, seperti:

1. Metode Pengambilan Sampel: Sampel air dari sumur galian dan air PAM di Perumahan Banyumas Deli Tua diambil menggunakan metode purposive sampling, dengan pertimbangan karakteristik sampel yang memiliki intensitas warna yang cukup tinggi, yaitu berwarna kuning keruh dan berbau besi.
2. Pembuatan Larutan NH₂OH . HCl 5% (Hidroksilamin asam klorida): Larutan ini dibuat dengan mencampurkan 5 mg NH₂OH . HCl dalam gelas beker 100 ml dan ditambahkan aquadest hingga larut.
3. Pembuatan Larutan NH₄C₂H₃O₂ 10% (Ammonium Asetat): Larutan ini dibuat dengan mencampurkan 10 gram Ammonium Asetat dalam gelas beker 100 ml dan ditambahkan aquadest hingga larut.

Prosedur kerja tersebut merupakan bagian dari tahapan analisis kandungan besi dalam sampel air menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan bahwa analisis dilakukan dengan benar dan hasil yang diperoleh akurat. Dengan demikian, prosedur kerja yang terstruktur ini mendukung validitas dan kehandalan hasil penelitian. Dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitatif dan kuantitatif kandungan besi dalam air yang dipompa dari sumur galian dan air alami di kompleks Perumahan Banyumas Deli Tua. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam menjaga kualitas air minum bagi masyarakat setempat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi besi antara air yang dipompa dari sumur dan air yang digali dari dalam tanah di Perumahan Banyumas Deli

Tua. Metode spektrofotometri UV-VIS terbukti berhasil dalam menganalisis kandungan besi dalam air sumur galian dan air PAM, serta memenuhi syarat validasi metode analisis. Dengan demikian, penelitian ini memberikan informasi penting terkait dengan kualitas air minum di Perumahan Banyumas Deli Tua dan menunjukkan bahwa metode spektrofotometri UV-VIS cocok untuk analisis kandungan besi dalam air sumur dan air PAM.

Analisis Kualitatif Fe Pada Air

Berdasarkan pengujian awal berbagai sampel untuk pengujian Fe dilakukan dengan KSCN. Hasil kualitatif Fe dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Kualitatif KSCN

Sampel	Hasil Uji	Keterangan	Hasil
Air Sumur	+	Sampel Air Sumur mengandung Fe	Merah Darah
Air PAM	+	Sampel Air PAM mengandung Fe	Merah Darah

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa 2 sampel air memberikan hasil positif. Uji positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna merah darah dari KSCN. Hal ini menunjukkan bahwa sampel air yang diuji mengandung Fe.

Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Fe

Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dari larutan baku Fe yaitu 510 nm dalam aquadest.



- Operating Time

Tabel 4.2 Hasil Operating Time

waktu(menit)	absorbansi
1	0,792
3	0,784
5	0,784
7	0,777
9	0,772
11	0,76
13	0,745
15	0,728
17	0,691
19	0,66
21	0,657
23	0,653
25	0,649
27	0,646
29	0,645
31	0,642

33	0,641
35	0,639
37	0,638
39	0,597
41	0,601
43	0,602
45	0,601
47	0,603
49	0,646
51	0,646
53	0,646
55	0,65
57	0,648
59	0,651

Hasil Penetapan Kadar Fe

Tabel 4.3 Hasil Penetapan Kadar Fe

No	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi	Kadar
1	Air PAM	0,210	0,1952	0,03904
2	Air Sumur	0,224	0,453	0,0906

Hasil Uji Validasi Metode Analisis

Hasil Data Uji Linearitas

Tabel 4.4 Linearitas Kurva Kalibrasi

NO	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	1	0,224	0,224	1	0,050176
2	2	0,311	0,622	4	0,096721
3	4	0,449	1,796	16	0,201601
4	6	0,541	3,246	36	0,292681
5	8	0,627	5,016	64	0,392129
6	10	0,728	7,28	100	0,529984
Σ	31	2,88	18,184	221	1,563292
rata-rata	5,1666	0,48	3,03066	36,183333	0,260548

Penelitian yang telah dilakukan pada pembuatan kurva baku Fe dengan larutan seri standar baku dimana hasil absorbansi data pengukuran dihitung dari persamaan regresi sebagai nilai pembanding terhadap sampel, dimana seri standar baku yang diukur absorbansinya sehingga menghasilkan nilai regresi 0,9962 yang didapat hasil yang linear.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk mengetahui kadar besi pada air sumur dan air PAM di perumahan Banyumas Deli Tua Medan.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa kadar besi pada air sumur yaitu 0,0906 mg/L dan air PAM yaitu 0,03904 mg/L di perumahan Banyumas Deli Tua Medan dan terbukti masih memenuhi standar peraturan menteri kesehatan dimana syarat kadar Fe yang terkandung dalam air adalah < 0,3 mg/L.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan analisis kadar besi (Fe) pada Air sumur galian dan air PAM di perumahan Banyumas Deli Tua Medan telah memenuhi syarat Validasi Metode Analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayoub, P. and Stoeckl, K. (2024) The global resistance to LGBTIQ rights, *Journal of Democracy*.
- Hanum, N.Z., Rahmaddian, T. and Fitria, F. (2022a) 'Analisis Sikap masyarakat terhadap lesbian, gay, Biseks, transgender (LGBT) di kota X Sumatera barat', *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 7(2), p. 169.
- Kholifah, A. N., . S., & Susanti, E. (2023). *Kehidupan Sosial Waria di Tengah Masyarakat Muslim Yogyakarta*. *Journal of Urban Sociology*, 1(1), 21–30.
- Lee, E., Karimi, F., Wagner, C., Jo, H. H., Strohmaier, M., & Galesic, M. (2019). Homophily and minority-group size explain perception biases in social networks. *Nature Human Behaviour*, 3(10), 1078–1087
- Liu, B., Xu, Y., Yang, Y., & Lu, S. (2021). How public cognition influences public acceptance of CCUS in China: Based on the ABC (affect, behavior, and cognition) model of attitudes. *Energy Policy*, 156.
- Morris, B.J. (2017) A brief history of lesbian, gay, bisexual, and Transgender Social Movements, American Psychological Association.
- Nisya, C., & Sundrijo, D. A. (2022). Indigenisation of Global Norms: Norm Localization Analysis on LGBTQ+ Acceptance in Surabaya, Indonesia. *Salasika INDONESIAN JOURNAL OF GENDER, WOMEN,CHILD, AND SOCIAL INCLUSION'S STUDIES*, 5(1).
- Paisley, V., & Tayar, M. (2016). Lesbian, gay, bisexual and transgender (LGBT) expatriates: an intersectionality perspective. *International Journal of Human Resource Management*, 27(7), 766–780.
- Saleh, G., & Arif, M. (2018). Fenomenologi Sosial LGBT dalam paradigma agama. *Jurnal Riset Komunikasi*, 1(1), 88–98.
- Setyadarma, B., & Poernomo, T. T. (2020). THE ANALYSIS OF ATTITUDE STRUCTURE DIFFERENCES (COGNITIVE, AFECTIVE, CONATIVE) INTAKO' CONSUMERS, TANGGULANGIN SIDOARJO. *Research In Management and Accounting*, 3(2)
- Setyawan, J., & Muhiddin, S. (2023). Antara Penolakan Dan Penerimaan: Eksplorasi Sikap Dan Persepsi Orang Muda TERHADAP LGBT+ di Indonesia. *Gajah Mada Journal of Psychology (GamaJoP)*, 9(1), 123.
- Setyawan, J., & Muhiddin, S. (2023). Antara Penolakan dan Penerimaan: Eksplorasi Sikap dan Persepsi Orang Muda terhadap LGBT+ di Indonesia. *Gajah Mada Journal of Psychology (GamaJoP)*, 9(1), 123.
- Tuhri, M. (2021). Religion, Media, and Moral Panic: Challenging Homonormativity in Minangkabau People 2016-2017. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 11(3).
- Van der Toorn, J., Pliskin, R. and Morgenroth, T. (2020) 'Not quite over the rainbow: The unrelenting and insidious nature of heteronormative ideology', *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 34, pp. 160–165..
- Wijaya, H. Y. (2022). Digital Homophobia. *Indonesia and the Malay World*, 50(146), 52–72.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
30 Desember 2025	08 Januari 2026	16 Januari 2026	Ya