JURNAL ENTROPI
Volume 20 Nomor 2, September 2025
p-ISSN: 1907-1965, e-ISSN: XXXX-XXXX
Journal Homepage: http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/je

Studi Komparatif Kandungan Logam Pada Depot Air Minum Isi

Siti Nurmagfira Diuli[1]*, Astin Lukum[2], Kostiawan Sukamto[1]

[1]Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo 96554, Indonesia
*Corresponding author: viradiuli10@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.34312/je.v20i2.33594

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam Fe, Mn, Pb, NO_3^-, dan NO_2^- yang terdapat pada air minum isi ulang di Kabupaten Bone Bolango. Metode penelitian ini melibatkan analisis deskriptif dengan pendekatan *judgment sampling*, dengan pengambilan sampel air dari depot di Kecamatan Suwawa Timur. Pengujian fisik (suhu, bau, rasa, warna) dilakukan secara langsung, sementara pengujian kadar logam dilakukan di Laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air minum isi ulang di Kecamatan Suwawa Timur mengandung kadar Fe, Mn, dan NO_3^- yang melebihi batas aman menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Kadar Fe berkisar 0,4635 – 0,9698 mg/L, Mn antara 0,2069 – 0,2149 mg/L, dan NO_3^- antara 28,1 – 60,1 mg/L. Namun, kadar Pb (0,00014 – 0,00094 mg/L) dan NO_2^- (0,004 – 0,013 mg/L) masih dalam batas aman. Parameter fisik air (suhu, bau, rasa,warna) dan pH (6 – 7) juga memenuhi standar.

Kata kunci: Kandungan Logam; DAMIU

Abstract

This study aims to determine the levels of Fe, Mn, Pb, NO3-, and NO2- metals found in refilled drinking water in Bone Bolango Regency. This research method includes descriptive analysis with a judgment sampling approach, by taking air samples from a depot in East Suwawa District. Physical testing (temperature, odor, taste, color) was carried out directly, while metal content testing was carried out in the Laboratory. The results showed that refilled drinking water in East Suwawa District contained levels of Fe, Mn, and NO3- that exceeded the safe limits according to the Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. Fe levels ranged from 0.4635 – 0.9698 mg/L, Mn between 0.2069 – 0.2149 mg/L, and NO3- between 28.1 – 60.1 mg/L. However, Pb levels (0.00014–0.00094 mg/L) and NO2- (0.004–0.013 mg/L) remained within safe limits. Physical air parameters (temperature, odor, taste, color) and pH (6–7) also met standards.

Keywords: *Metal Content; DAMIU*

The format cites this article in APA style:

Diuli, S. N., Lukum, A., & Sukamto, K. (2025). Studi Komparatif Kandungan Logam Pada Depot Air Minum Isi. *Jurnal Entropi*, 20(2), 79-87. https://doi.org/10.34312/je.v20i2.33594

PENDAHULUAN

Air merupakan unsur esensial bagi kehidupan di bumi, dengan manusia dapat bertahan hidup hingga tiga hari tanpa air, dibandingkan 3-6 bulan tanpa makanan. Tubuh manusia sendiri terdiri dari sekitar 50-80% cairan. Air minum isi ulang menjadi salah satu pilihan air minum yang dapat dikonsumsi langsung tanpa dimasak, karena telah melewati serangkaian proses pengolahan. Kualitas air minum yang aman bagi Kesehatan harus memenuhi ketentuan fisik, mikrobiologi, kimiawi, dan radioaktif, sebagaimana diatur dalam parameter wajib dan tambahan (Zendrato & Aruna, 2021)

Copyright © 2025 Author (s) | Under the licensed under CC BY 4.0 International License |
Received: 22-07-2025 | Revised: 23-07-2025 | Accepted: 23-07-2025 | Available online: 24-07-2025

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, khususnya Permenkes No. 2 Tahun 2023, menetapkan standar kualitas air minum yang aman untuk konsumsi sehari-hari, mencakup parameter seperti tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa, pH 6,5-8,5, serta batas maksimum kandungan Fe (0,2 mg/L), Mn (0,1 mg/L), Pb (0,01 mg/L), NO_2 (3 mg/L), dan NO_3 (20 mg/L) (Silviana et al., 2020)

Depot air minum isi ulang (DAMIU) merupakan salah satu jenis usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjualnya langsung kepada konsumen dengan harga relatif lebih murah dibandingkan air kemasan. Air minum yang digunakan pada DAMIU umumnya bersumber dari air tanah yang secara alami mengandung unsur logam berat seperti besi (Fe), timbal (Pb), dan mangan (Mn). Fe dan Mn adalah logam berat esensial yang dalam kadar tertentu dibutuhkan tubuh manusia, namun berlebihan dapat menimbulkan efek racun (Djani & Dora, 2023)

Penelitian sebelumnya oleh Ismayanti dkk. (2019) menunjukkan bahwa parameter fisik air minum di tiga lokasi DAMIU masih di bawah baku mutu. Namun, parameter kimia menunjukkan kadar Fe pada beberapa depot melebihi baku mutu air minum.

Studi lain oleh Fajri et al., (2023) menemukan kadar timbal (Pb) pada beberapa sampel melebihi baku mutu. Keberadaan logam berat di perairan dapat berdampak buruk pada organisme dan kesehatan manusia karena sifatnya yang sulit terurai dan mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan (Ramlia et al., 2018). Mengingat peningkatan jumlah DAMIU di Kabupaten Bone Bolango (Dinas Kesehatan Kabupaten Bone Bolango, 2024), penelitian mengenai kandungan logam pada air minum isi ulang menjadi krusial.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Berapakah kadar logam besi, mangan, timbal, nitrat, dan nitrit yang terdapat pada air minum isi ulang di Kabupaten Bone Bolango? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar logam tersebut dalam air minum isi ulang di Kabupaten Bone Bolango. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengusaha DAMIU dalam meningkatkan kualitas dan pelayanan produk agar aman dikonsumsi masyarakat, serta sebagai media bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian lanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan, yaitu dari Desember 2024 hingga Maret 2025, di Laboratorium Analitik Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, dan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Gorontalo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi botol jerigen 1 L, pH meter, termometer, labu takar, mikropipet, gelas kimia, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, corong, batang pengaduk, spatula, kaca arloji, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spektrofotometri serapan atom (SSA), dan spektrofotometri UV-Vis. Bahan yang digunakan adalah sampel air, aquades, asam nitrat (HNO_3) pekat, larutan induk besi (Fe), mangan (Mn), timbal (Pb), nitrit (NO_2), dan nitrat (NO_3), amonia (NH_3), natrium hidroksida (NaOH), kalium kromat (K_2CrO_4), kalium iodida (KI), kalium nitrat (KNO_3), asam sulfat (H_2SO_4), sulfanilamida, dan NED dihidroklorida.

Metode

Penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, yang melibatkan persiapan berbagai alat dan bahan yang dibutuhkan. Selanjutnya, proses persiapan dilakukan pada setiap sampel. Setelah proses ini selesai dan sampel dianggap siap, pengujian pada setiap sampel dilakukan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah judgment sampling, di mana sampel air diambil dari beberapa depot yang terletak di Kecamatan Suwawa Timur. Pengujian parameter fisik dalam studi ini termasuk suhu, bau, rasa, dan warna. Parameter kimia meliputi pH, logam Fe, Mn, dan Pb dilakukan menggunakan

spektrofotometri serapan atom, sementara NO_3 dan NO_2 diuji menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Parameter Fisika

Bau dan Rasa: Pengamatan bau dan rasa dilakukan secara langsung menggunakan indera penciuman dan pengecap, dengan melibatkan tiga pengulangan untuk setiap sampel untuk menghirup aroma dan menilai rasa yang dihasilkan.

Suhu: Suhu air diukur menggunakan termometer air. Alat ini dimasukkan ke dalam air minum yang dapat diisi ulang dan dibiarkan selama kurang lebih 10 menit. Setelah waktu ini, angka yang ditampilkan pada termometer dibaca dan dicatat.

Parameter Kimia

Pengukuran pH: Nilai pH ditentukan dengan bantuan pH meter digital. Metode pengukuran meliputi mencelupkan ujung alat ke dalam 50 mL sampel air yang dapat diisi ulang. Angka yang muncul pada layar pH meter kemudian dicatat sebagai hasil pengukuran.

Pengukuran Kadar Logam (Fe, Mn, Pb): Dilakukan persiapan larutan standar dan kurva kalibrasi untuk setiap logam. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan dengan SSA.

Pengukuran Kadar Nitrit (NO_2): Prep arasi larutan induk dan baku NO_2 dilakukan. Sampel air direaksikan dengan reagen sulfanilamida dan NED, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 541 nm.

Pengukuran Kadar Nitrat (NO_3): Pembuatan larutan induk dan baku NO_3-N. Larutan standar dibuat dengan berbagai konsentrasi, direaksikan dengan H_2SO_4 dan brusin sulfat, lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 352 nm.

Analisis Data

Data hasil pengujian yang diperoleh diolah secara kualitatif dan kuantitatif. Pengolahan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Penentuan Kurva Kalibrasi: Kurva kalibrasi dibuat dari pengukuran larutan standar dengan berbagai konsentrasi yang telah diketahui. Kurva ini menggambarkan hubungan antara absorbansi (atau respons instrumen lainnya) dengan konsentrasi analit.

Penentuan Persamaan Regresi Linier: Dari kurva kalibrasi, ditentukan persamaan regresi linier berikut:

$$y = ax + b \quad (1)$$

Dimana:

y = Absorbansi yang diukur dari sampel.

a = Koefisien regresi (slope/kemiringan kurva), menunjukkan sensitivitas metode.

x = Konsentrasi analit dalam sampel yang akan dicari.

b = Tetapan regresi (intersep), nilai absorbansi saat konsentrasi nol.

Perhitungan Konsentrasi Sampel: Konsentrasi kadar logam dalam sampel air minum isi ulang dihitung menggunakan persamaan regresi linier yang telah diperoleh dari kurva kalibrasi. Sebagai contoh, jika persamaan regresi untuk suatu analit adalah y=0.0006x+0.0167, maka untuk absorbansi tertentu, konsentrasi (x) dapat dihitung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember (2024) sampai dengan Maret (2025). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui kadar logam Fe, Mn, Pb, NO_3^-, dan NO_2^- yang terdapat pada air minum isi ulang di Kabupaten Bone Bolango diperoleh data sebagai berikut:

Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kualitatif

Hasil Pengukuran parameter fisik air disajikan dalam Tabel 1, sementara hasil uji kualitatif logam pada sampel tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Analisis Fisik Air

Sampel	Parameter Uji Fisik			
	Suhu	Bau	Rasa	Warna
Depot A	28˚C	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Bening
Depot B	28˚C	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Bening
Depot C	28˚C	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Bening
Depot D	28˚C	Tidak Berbau	Tidak Berasa	Bening

Hasil Pengujian fisik menunjukkan bahwa seluruh sampel air tidak mengalami perubahan bau, rasa, dan warna, serta memiliki suhu yang sesuai standar. Ini menandakan bahwa dari sisi organoleptik, air tersebut aman untuk dikonsumsi.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif Logam Pada Sampel

Logam	Pereaksi	Hasil Reaksi pada Sampel			
		Depot A	Depot B	Depot C	Depot D
Fe	Amonia	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
	NaOH	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
Mn	Amonia	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
	NaOH	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
Pb	Kalium Kromat	Warna kuning	Warna kuning	Warna kuning	Warna kuning
	Kalium Iodida	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
NO_2	Sulfaniamida & NED	Warna merah muda	Warna merah muda	Warna merah muda	Warna merah muda
NO_3	Bursin Sulfat	Warna kuning bening	Warna kuning bening	Warna kuning bening	Warna kuning bening

Hasil uji kualitatif terhadap logam Fe pada sampel air dari Depot A, B, C, dan D menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya ion Fe ketika diuji menggunakan pereaksi amonia (NH_3). Hal ini dibuktikan dengan tidak terbentuknya endapan atau perubahan warna pada seluruh sampel. Amonia diketahui sebagai senyawa yang larut dalam air dan mampu membentuk kompleks dengan ion logam, namun pada kondisi uji ini, amonia tidak mampu mendeteksi keberadaan ion Fe. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pembentukan kompleks yang larut dalam air atau ketidakmampuan amonia membentuk endapan yang tampak secara kasat mata (Hamonangan & Yuniarto, 2022). Sebaliknya, ketika diuji menggunakan NaOH sebagai pereaksi, terbentuk endapan pada seluruh sampel, yang mengindikasikan keberadaan ion Fe melalui pembentukan senyawa hidroksida besi yang tidak larut.

Sama halnya dengan ion Fe, uji kualitatif terhadap logam Mn dengan pereaksi amonia juga tidak menunjukkan adanya

endapan atau perubahan warna, menandakan bahwa ion Mn tidak terdeteksi. Amonia kemungkinan membentuk kompleks yang larut dengan ion Mn, atau reaksi tidak optimal karena pengaruh pH atau konsentrasi pereaksi yang tidak sesuai. Sementara itu, penggunaan NaOH menghasilkan endapan pada seluruh sampel, yang mengonfirmasi keberadaan ion Mn melalui pembentukan senyawa mangan hidroksida yang tidak larut (Hamonangan & Yuniarto, 2022)

Pada uji terhadap ion Pb, digunakan dua jenis pereaksi, yaitu kalium kromat dan kalium iodida. Reaksi dengan kalium kromat menunjukkan hasil positif pada seluruh sampel dari Depot A, B, C, dan D, yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning. Warna tersebut merupakan indikasi terbentuknya endapan $PbCrO_4$, hasil reaksi antara ion Pb^{2+} dan CrO_4^{2-}, sehingga menunjukkan adanya kandungan timbal dalam air. Sebaliknya, saat diuji dengan kalium iodida, tidak terbentuk endapan PbI_2 yang seharusnya berwarna kuning cerah. Tidak munculnya endapan ini diduga disebabkan oleh konsentrasi ion iodida yang rendah atau kondisi reaksi yang tidak mendukung terbentuknya senyawa tidak larut.

Selanjutnya uji kualitatif ion nitrat (NO_3^-), seluruh sampel menunjukkan perubahan warna menjadi kuning setelah ditambahkan pereaksi bursin sulfat. Perubahan warna ini menjadi indikator positif keberadaan ion NO_3^- dalam air minum. Keberadaan ion nitrat dalam jumlah tertentu dapat menjadi indikator pencemaran dan perlu diawasi secara ketat karena berpotensi membahayakan kesehatan, terutama bagi bayi dan anak-anak.

Sementara itu, uji terhadap ion nitrit (NO_2^-) menggunakan metode reaksi Griess menghasilkan warna merah muda pada seluruh sampel dari keempat depot. Reaksi ini melibatkan pembentukan senyawa azo yang berwarna merah keunguan melalui reaksi ion nitrit dengan asam sulfanilat dan NED dihidroklorida (N-(1-Naftil)etilendiamin dihidroklorida), di mana intensitas warna sebanding dengan konsentrasi ion nitrit (Aguslianti et al., 2023). Warna merah muda yang dihasilkan menunjukkan bahwa ion nitrit terdeteksi dalam seluruh sampel air minum yang diuji.

Hasil Pengukuran Parameter Kimia:

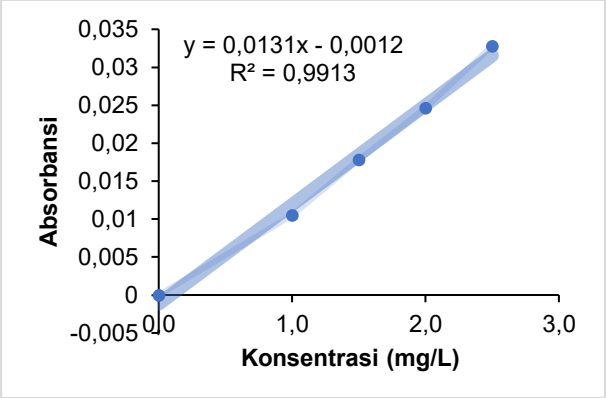
Pengujian paramet pH (Potential of Hydrogen) diukur langsung di lapangan (*on-site*). Sementara itu, pengujian Nitrat (NO_3^-), Nitriti (NO_2^-) dianalisis di Laboratorium Analitik Jurusan Kimia Universitas Negeri Gorontalo. Untuk pengujian Besi (Fe), Mangan (Mn), Timbal (Pb) dianalisis di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Prov. Gorontalo. Hasil pengukuran parameter fisika dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Pada Sampel

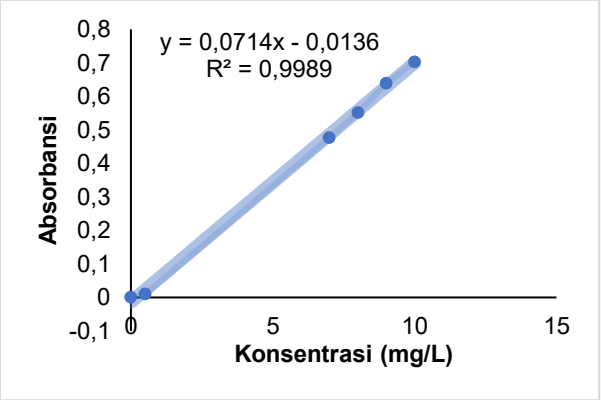
Sampel	pH (Keasaman)	Parameter Yang Di Uji				
		Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Pb (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Nitrit (mg/L)
Depot A	7	0,4635	0,2069	0,00014	48,1	0,009
Depot B	6	0,872	0,2111	0,00094	58,2	0,013
Depot C	6	0,6964	0,2082	0,00021	28,3	0,004
Depot D	7	0,9698	0,2149	0,00033	60,1	0,009

Hasil analisis kimia air minum isi ulang yang ditampilkan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa seluruh sampel dari Depot A, B, C, dan D memiliki nilai pH antara 6 hingga 7. Nilai ini masih berada dalam rentang standar baku mutu air minum berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu 6,5-8,5. pH air merupakan parameter penting yang mencerminkan tingkat

keasaman atau kebasaan air, yang dapat mempengaruhi kelarutan dan mobilitas logam dalam air. Meskipun beberapa sampel menunjukkan pH 6, nilai ini masih mendekati batas bawah dan belum tergolong asam ekstrem. Hasil pengukuran terhadap parameter kimia air selanjutnya disajikan secara berurutan melalui Gambar 1 sampai dengan Gambar 5.

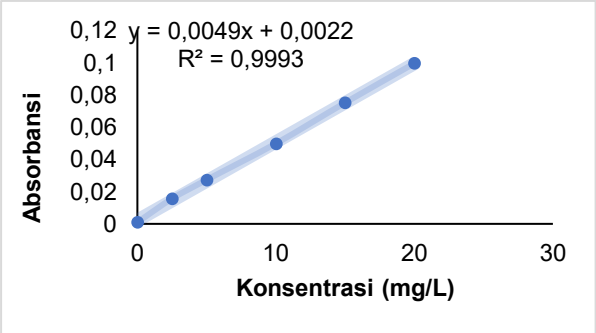


Gambar 1. Grafik kurva kalibrasi standar Fe

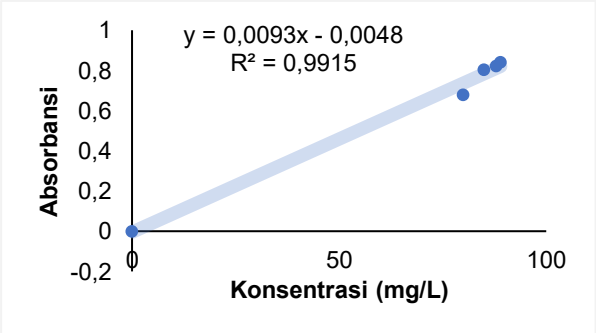


Gambar 1. Grafik kurva kalibrasi standar Mn

Nilai kemiringan (slope) pada grafik kalibrasiunsur Fe tercatat sebesar 0,0131 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi sebesar satu-satuan akan memengaruhi nilai absorbansi sebesar 0,013. Adapun kurva kalibrasi untuk logam Fe memiliki nilai koefisien determinasi (R2) sebesar 0,9913, dengan persamaan regresi linear yang diperoleh yakni y = 0,0131x + 0,0012. Di sisi lain, grafik kalibrasi unsur Mn menghasilkan nilai kemiringan (slope) sebesar 0,0714, yang mengindikasikan bahwa setiap peningkatan konsentrasi sebesar satu-satuan akan menyebabkan kenaikan absorbansi senilai 0,0714. Adapun kurva kalibrasi untuk logam Mn sendiri memiliki koefisien determinasi (R2) sebesar 0,9989 dengan bentuk persamaan regresi linear y = 0,0714x + 0,0136.

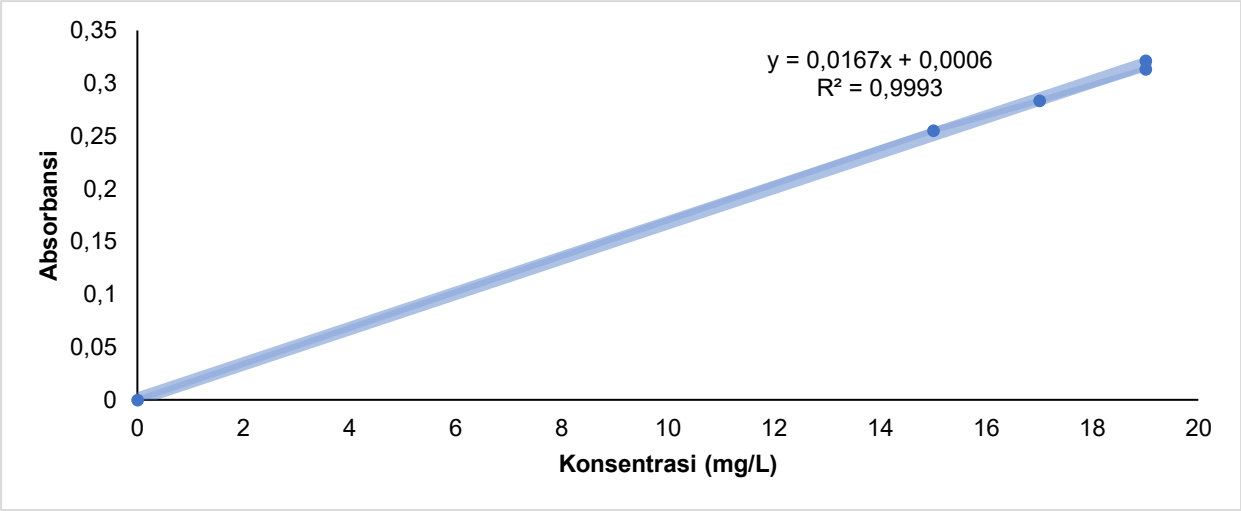


Gambar 3. Grafik kurva kalibrasi standar Pb



Gambar 4. Grafik kurva kalibrasi standar NO_3

Untuk unsur Pb, nilai slope yang diperoleh adalah 0,0049, menandakan bahwa tiap kenaikan konsentrasi satu-satuan akan berdampak pada peningkatan absorbansi sebesar 0,0049. Kurva kalibrasi logam Pb memiliki koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9993, dengan model persamaan regresi linear yang terbentuk yaitu y = 0,0049x + 0,0022. Pada kurva kalibrasi unsur nitrat (NO_3), nilai slope sebesar 0,0093 menunjukkan bahwa satu-satuan peningkatan konsentrasi sebesar sebesar 0,0093. Selain itu, niali koefisien unsur NO_3 memperlihatkan nilai R^2 sebesar 0,9915 dengan persamaan regresi linear y = 0,0093x + 0,0048



Gambar 2. Grafik kurva kalibrasi standar NO_2

Sementara itu, kurva kalibrasi untuk unsur nitrit (NO2) mempelihatkan nilai slope sebesar 0,0167, yang berarti bahwa setiap perubahan konsentrasi satu satuan akan mempengaruhi absorbansi sebesar 0,0167. Terakhir, kurva kalibrasi untuk unsur NO2 menunjukkan nilai R2 sebesar 0,9993, dengan persamaan regresi yang diperoleh yaitu y = 0,0167x + 0,0006.

Tabel 4. Kadar Logam dalam Sampel beserta Kadar Maksimum PERMENKES No. 2 Tahun 2023

Logam Berat	Hasil (mg/L)				Kadar Maksimum
	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	
Fe	0,4635	0,872	0,6964	0,9698	0,2
Mn	0,2069	0,2111	0,2082	0,2149	0,1
Pb	0,00014	0,00094	0,00021	0,00033	0,01
Nitrat	48,1	58,1	28,3	60,1	3
Nitrit	0,009	0,013	0,004	0,009	20

Kadar logam besi (Fe) pada semua sampel berada di atas batas maksimum yang ditetapkan, yaitu 0,2 mg/L. Kadar tertinggi ditemukan pada Depot D sebesar 0,9698 mg/L dan terendah pada Depot A sebesar 0,4635 mg/L. Kelebihan kadar besi dapat menyebabkan rasa logam pada air serta berdampak negatif pada kesehatan manusia, seperti gangguan saluran pencernaan dan penumpukan besi di jaringan tubuh. Tingginya kadar Fe dalam air minum ini mengindikasikan adanya kontaminasi yang dapat berasal dari pipa berkarat atau lingkungan sekitar depot yang tidak steril (Murraya et al., 2018)

Logam mangan (Mn) juga menunjukkan nilai yang melebihi batas aman sebesar 0,1 mg/L pada semua sampel. Nilai tertinggi terdapat pada Depot D yaitu 0,2149 mg/L, sedangkan terendah pada Depot A sebesar 0,2069 mg/L. Meskipun perbedaan antar depot tidak signifikan, seluruh nilai tetap berada di atas ambang batas. Paparan mangan yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan neurologis jika dikonsumsi terus menerus, terutama pada anak-anak (Syarifuddin, 2022). Kandungan mangan dalam air biasanya meningkat akibat pencucian alami mineral tanah atau limbah industri.

Berbeda halnya dengan logam timbal (Pb), hasil menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung timbal dalam jumlah yang sangat rendah dan masih berada di bawah batas aman sebesar 0,01 mg/L. Kadar tertinggi

terdapat pada Depot B sebesar 0,00094 mg/L, sementara kadar terendah ditemukan pada Depot A sebesar 0,00014 mg/L. Meskipun masih dalam batas aman, keberadaan timbal perlu terus diawasi karena logam ini bersifat toksik dan dapat terakumulasi dalam tubuh. Paparan timbal dalam jangka panjang bahkan pada konsentrasi rendah dapat mengganggu perkembangan otak pada anak-anak serta menyebabkan kerusakan ginjal dan sistem saraf (Qomariyah, 2022)

Sementara itu, kadar nitrat (NO_3^-) dalam seluruh sampel berada di atas batas maksimum 20 mg/L. Nilai tertinggi terdapat pada Depot D sebesar 60,1 mg/L dan terendah pada Depot C sebesar 28,3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung nitrat dalam jumlah yang berlebihan. Kandungan nitrat yang tinggi dalam air minum dapat berdampak buruk terhadap kesehatan, terutama pada bayi dan anak-anak, karena dapat menyebabkan kondisi methemoglobinemia atau "blue baby syndrome" (Windasari & Sari, 2021)

Sedangkan untuk kandungan nitrit (NO_2^-), semua sampel menunjukkan hasil di bawah batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 3 mg/L. Nilai tertinggi tercatat pada Depot B sebesar 0,013 mg/L dan terendah pada Depot C sebesar 0,004 mg/L. Meski masih dalam ambang batas aman, keberadaan nitrit tetap menjadi perhatian karena senyawa ini bersifat toksik dan reaktif, serta dapat berkontribusi dalam pembentukan senyawa karsinogenik jika bereaksi dengan amina sekunder dalam tubuh (Emilia, 2019)

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa meskipun parameter pH, Pb, dan NO_2 masih dalam batas aman, keberadaan logam Fe, Mn, dan NO_3 yang melebihi ambang batas perlu menjadi perhatian serius bagi pelaku usaha depot dan pemerintah daerah, guna menjamin keamanan dan kualitas air minum isi ulang yang dikonsumsi masyarat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi dan pemeriksaan unsur logam dalam sampel analisis kandungan logam dalam sampel air minum isi ulang di Kecamatan Suwawa Timur, ditemukan bahwa parameter fisik seperti suhu, aroma, dan rasa telah memenuhi ketentuan yang tertera dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023. Namun, hasil uji laboratorium kuantitatif menunjukkan adanya besi (Fe), mangan (Mn), dan nitrat (NO_3^-) pada tingkat yang melebihi ambang batas yang ditetapkan di beberapa sampel. Sementara itu, timbal (Pb) dan nitrit (NO_2^-) tidak terdeteksi secara konsisten atau ditemukan dalam jumlah yang masih di bawah batas maksimum yang diizinkan menurut standar tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Gorontalo dan pihak Laboratorium Jurusan Kimia Universitas Negeri Gorontalo atas bantuan dan fasilitas yang telah digunakan dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aguslianti, Y., Nur, F., & Rosmah, R. (2023). Analisis kadar nitrit pada air sumur menggunakan spektrofotometer UV-Vis di Laboratorium Lingkungan Hidup Makassar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, *3*(3), 143–148. https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i3.34749

Djani, M. F., Dora, Y, M. (2023). Pengaruh Promosi Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Pelanggan Galon Bang Edi Kota Bandung. *Jurnal Bisnis, Ekonomi, Dan Sains*, *3*(1), 495.

Emilia, I. (2019). Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*, *1*(1), 38–44. https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains/article/view/2441/2245

Fajri, P. Y., Putri, N. E., Agustina, & Desminarti,

S. (2023). Analysis of Heavy Metals on Various Refilled Drinking Water Depots Circulated in Limapuluh Kota Regency, West Sumatera Province by Inductively Coupled Plasma (ICP) Methods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1182*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1182/1/012065

Hamonangan, M. C., & Yuniarto, A. (2022). Kajian Penyisihan Amonia dalam Pengolahan Air Minum Konvensional. *Jurnal Teknik ITS*, *11*(2). https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i2.85611

Ismayanti dkk. (2019). Analisis Kadar Logam Fe, Cr, Cd dan Pb dalam Air Minum Isi Ulang Di Lingkungan Sekitar Kampus Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, *2*(01), 41–46. https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss1.art6

Murraya, Taufiq-Spj, N., Supriyantini, E. (2018). Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (Perna viridis) Di Perairan Trimulyo, Semarang. *Journal of Marine Research*, *7*, *No.2*(2407–7690), 133–140.

Qomariyah. (2022). Analisis Kadar Timbal dan Arsen dalam Darah dengan Metode Spektroskopi Serapan Atom. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, *12*(1), 66. https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7078

Ramlia, Amir, R., Djalla, A. (2018). Uji Kandungan Logam Berat Timbl (Pb) Di Perairan Wilayah Pesisir Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, *1*(3), 255–264. https://doi.org/10.31850/makes.v1i3.111

Silviana, E., Fajarwati, I., Safrida, Y. D., Elfariyanti, R. (2020). Analisis Logam Besi (Fe) Dalam Air PDAM Di Kabupaten Pidie Jaya Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Serambi Engineering*, *5*(3), 1195–1200. https://doi.org/10.32672/jse.v5i3.2142

Syarifuddin, A. (2022). *Analisis Kemometri Kadar Fe, Mn, Dan Zn Pada Air Tanah Di Perumahan Sekitar Kawasan Industri Candi Semarang Menggunakan Spektroskopi Uv-Vis*. *9*, 32–34.

Windasari, W., & Sari, E. M. (2021). Kandungan Nitrit (No2) Dan Nitrat (No3) Dalam Air Minum Di Desa Ciketing Udik Kecamatan Bantar Gebang Kota Bekasi. *Jurnal Mitra Kesehatan*, *3*(2), 70–75. https://doi.org/10.47522/jmk.v3i2.79

Zendrato, M., Aruna, D. G. R. (2021). Analisa Kadar Besi (Fe) Dalam Air di Depot Air Minum Isi Ulang yang Berada di Kelurahan Dwikora Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan Tahun 2021. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, *V*(492), 34–41.