



RESEARCH ARTICLE

ANALISIS KADAR Fe(III) AIR MINUM ISI ULANG DI KECAMATAN TERNATE SELATAN KOTA TERNATE

Sri Anggursi Amri^{1*}, Abulkhair Abdullah¹, Muh. Nasir¹

¹ Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Khairun;
Jalan Yusuf Abdurrahman, Kelurahan Gambesi, Ternate Selatan, Maluku Utara, 97719

*e-mail korespondensi: srianggursi03@gmail.com

Article History

Received:
22 Juli 2024

Accepted:
11 Januari 2025

Published:
12 Januari 2025

ABSTRAK

Perkembangan jumlah penduduk di Kota Ternate setiap tahun mengalami peningkatan. Sehingga kebutuhan air minum pada masyarakat meningkat. Oleh karena itu, masyarakat Kota Ternate banyak yang membuka usaha depot air minum isi ulang, khususnya di Kecamatan Ternate Selatan yang penduduknya hidup tidak menetap (kos-kosan). Depot air minum isi ulang bisa saja terkontaminasi dalam proses pengelolaan dan pengisian di tempat produksi yang kurang efektif dan kurang pengawasan. Salah satunya terkontaminasi adanya kadar Fe yang berlebihan di dalam air minum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar Fe pada air minum isi ulang di Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil penelitian analisis kadar 27 sampel air minum isi ulang yang berada di Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate yang telah diteliti diperoleh hasil berkisar antara 0,048-0,280 mg/L atau dapat dikatakan kadar Fe pada sampel air minum isi ulang memenuhi persyaratan berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010 kadar maksimum Fe pada air minum adalah < 0,3 mg/L. Hasil kadar Fe pada sumber air PDAM sebesar 0,184 mg/L, sumur bor sebesar 0,192 mg/L, dan sumur gali sebesar 0,320 mg/L. 27 air minum isi ulang yang diuji kadar Fe semuanya memenuhi syarat, diperoleh sampel A7 memiliki kadar Fe terendah yaitu 0,048 mg/L dan sampel A20 memiliki kadar Fe tertinggi yaitu 0,280 mg/L.

Kata kunci: Air minum isi ulang, kadar Fe, spektrofotometri UV-Vis.

ABSTRACT

Ternate City experiences annual population growth, resulting in increased demand for drinking water among its residents. Consequently, many Ternate City inhabitants have established refill drinking water depots, particularly in the transient Ternate Selatan District, known for its boarding houses. These depots are susceptible to contamination during processing and filling stages at inefficiently supervised production sites. One significant issue is the excessive presence of Fe in the drinking water. The purpose of this research to determine the Fe concentration in refill drinking water in the Ternate Selatan District, Ternate City, based on the Ministry of Health Regulation No. 492 of 2010. This research used a descriptive method, using UV-Vis spectrophotometry. The results from 27 samples of refill drinking water in the Ternate Selatan District, Ternate City, The analysis of Fe concentration in the 27 samples of refill drinking water showed results ranging from 0.048 mg/L to 0.280 mg/L, indicating that the Fe concentration in these samples met the requirements set by the Ministry of Health Regulation No. 492 of 2010, which states that the maximum Fe concentration in drinking water is < 0.3 mg/L. The Fe concentration in the water sources were as follows: PDAM water source at 0.184 mg/L, borewell water at 0.192 mg/L, and dug well water at 0.320 mg/L. 27 refill drinking water samples for Fe concentration, all met the required standards. The A7 sample had the lowest Fe concentration at 0.048 mg/L, while the A20 sample had the highest Fe concentration at 0.280 mg/L.

Keywords: Refill drinking water, Fe concentration, UV-Vis spectrophotometry

©Amri *et al.*

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu sumber daya alam yang berperan penting bagi kelangsungan hidup manusia. Dalam melindungi kesehatan masyarakat umum, standar kualitas air untuk alasan sanitasi harus terpenuhi (Kılıç, 2020). Syarat mutu kesehatan lingkungan untuk produk air yaitu berupa syarat fisik, biologi, dan kimia, atau disebut parameter wajib maupun parameter tambahan (Omer, 2019).

Air juga merupakan komponen terbesar penyusun tubuh manusia (Constantin *et al.*, 2021). Oleh sebab itu, kebutuhan air harus terpenuhi karena bila kebutuhan air tidak terpenuhi maka dapat mengakibatkan dampak yang negatif bagi kesehatan dan sosial (Riyanto *et al.*, 2021). Air yang disarankan yaitu air yang relatif bersih untuk penggunaan sehari-hari (Khalifa and Bidaisee, 2018).

Air bersih dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti menggosok gigi, mencuci makanan,

piring, dan pakaian serta digunakan untuk mandi atau menjaga kebersihan diri. Selain itu, air dapat dimanfaatkan untuk keperluan sebagai air baku atau air minum (Yoga *et al.*, 2020). 663 juta orang tidak memiliki akses terhadap air bersih pada tahun 2015, menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) (Tortajada *and* Biswas, 2018).

Ada beberapa sumber air minum seperti sungai, sumur, dan air bersih yang dipasok oleh Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) yang memerlukan proses perebusan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi (Triwuri *et al.*, 2020). Dalam mencukupi keperluan air minum, masyarakat perkotaan sebagian besar mengonsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang dianggap nyaman dan bersih (Hakim *et al.*, 2024). Akan tetapi, seiring berjalannya waktu, harga air minum kemasan di perkotaan semakin mahal. Karena itu, maka didirikan unit usaha yang mengelola dan mengolah produk air minum yakni Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) agar terpenuhi kebutuhan air minum masyarakat perkotaan (Adnyana *et al.*, 2023).

Kota Ternate adalah kota kepulauan dengan wilayah administratif terdiri atas 7 kecamatan dan 77 permukiman. Terdiri dari 3 pulau besar dan 5 pulau kecil (Mulyono *and* Putro, 2019). Perkembangan jumlah penduduk di Kota Ternate dari setiap tahun mengalami peningkatan, sehingga kebutuhan air minum pada masyarakat meningkat. Oleh karena itu, masyarakat Kota Ternate banyak yang mendirikan usaha depot air minum isi ulang. Data yang terdaftar di Dinas Kesehatan Kota Ternate pada tahun 2024, Kecamatan Ternate Selatan adalah kecamatan yang memiliki jumlah DAMIU terbanyak yaitu 68 depot.

Banyaknya jumlah DAMIU membuat masyarakat Kecamatan Ternate Selatan banyak yang menggunakan air minum isi ulang karena dianggap lebih mudah didapatkan, praktis, dan harganya tergolong murah (Anwar *and* Djumati, 2020). Meskipun harganya lebih terjangkau, tidak semua depot air minum isi ulang menjamin kualitas air yang diproduksinya. Depot air minum isi ulang bisa terkontaminasi pada saat pengelolaan di lokasi yang kurang efisien, salah satunya kadar besi (Fe) yang berlebih di dalam air minum. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh kondisi air baku dan air minum isi ulang yang terkontaminasi akibat kerusakan pipa yang terbuat dari besi, yang digunakan dalam produksi air minum atau air baku yang berasal dari tanah (Zendrato *and* Aruan, 2021).

Menurut Permenkes No. 492 Tahun 2010, air minum disarankan memiliki kadar Fe di bawah 0,3 mg/L (Kemenkes, 2010). Konsumsi Fe di atas batas yang ditentukan dalam waktu yang relatif lama dapat menyebabkan hemokromatosis, diare, sakit perut, dan sirosis hati (Lexia *and* Ngibad, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Ismayanti *et al.* (2019), air minum isi ulang dari depot K dan R

diperoleh kadar Fe antara 0,5201 mg/L dan 0,6154 mg/L. Penelitian yang dilakukan oleh Zendrato *and* Aruan, (2021) yang meneliti 10 sampel air minum isi ulang menemukan bahwa dua sampel dengan kadar Fe yang tinggi dari depot E dan F, yaitu masing-masing sebesar 0,59 mg/L dan 0,35 mg/L.

Salah satu teknik eksperimental yang paling sering digunakan untuk mengklasifikasikan zat padat atau cair berdasarkan serapan fotonya adalah spektrofotometri UV-Vis. Untuk menggunakan pendekatan ini, sampel harus mampu menyerap foton di wilayah UV-Vis, yang didefinisikan sebagai panjang gelombang antara 200 dan 700 nm. Bahan tersebut biasanya perlu diolah atau diderivatisasi dengan cara tertentu, seperti dengan menambahkan reagen untuk membuat garam kompleks (Irawan, 2019). Hal ini mendorong peneliti untuk menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kadar zat Fe dalam air minum isi ulang di Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate berdasarkan konteks yang disebutkan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat gelas (Pyrex®), kuvet, botol, mikro pipet (*Dragonlab Toppette*), neraca analitik (*Fujitsu magnetic Trirer* (*Thermo Scientific, Cimaret, USA*) dan spektrofotometri UV-Vis (*Thermo Scientific, Genersys 150, USA*).

Bahan

Air minum isi ulang (AMIU), besi (III) klorida (FeCl_3) (Merck), asam klorida (HCl) 37% (Merck), asam nitrat (HNO_3) 65% (Merck), kalium tiosianat (KSCN) (Merck), dan aquadest.

Pengambilan Sampel

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Ternate, pada tahun 2024, terdaftar 68 depot air minum isi ulang di Kecamatan Ternate Selatan. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan ketentuan pemilik depot menandatangani *informed consent*. Pada penelitian ini diperoleh sebanyak 27 sampel.

Sampel diambil menggunakan wadah botol. Botol dicuci terlebih dahulu menggunakan detergen, setelah itu bilas dengan air bersih. Botol dibilas dengan HNO_3 :aquadest (1:1) lalu bilas sebanyak 3 kali dengan aquadest dan dikeringkan. Botol ditutup hingga rapat. Sebelum pengambilan sampel, bilas wadah dengan sampel. Sampel siap untuk dianalisis. Jika sampel tidak langsung dianalisis, sampel diawetkan dengan ditambahkan dengan HNO_3 hingga pH di bawah 2 lalu simpan pada suhu $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Prosedur Kerja

Pembuatan Larutan Induk Fe(III) 100 mg/L

Sebanyak 0,0290 g FeCl₃ ditimbang lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Kemudian ditambahkan dengan aquadest hingga batas tera, lalu dihomogenkan (Hidayah *et al.*, 2019).

Pembuatan Larutan Pengompleks KSCN 2M

Sebanyak 19,43 g KSCN ditimbang lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Kemudian ditambahkan dengan aquadest hingga batas tera, lalu dihomogenkan (Suryani *et al.*, 2022).

Pembuatan Larutan HCl 4M

Sebanyak 33,33 mL HCl 37% dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Tambahkan dengan aquadest hingga batas tera lalu dihomogenkan (Suryani *et al.*, 2022).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sejumlah alikuot diambil dari larutan induk Fe untuk membuat larutan Fe 10 mg/L. Ambil 5 mL larutan lalu tambahkan 5 mL KSCN 2M dan 2 mL HCl 4M. Campuran didiamkan selama 15 menit, lalu diukur serapannya pada rentang 400-600 nm (Suryani *et al.*, 2022).

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Sejumlah alikuot dari larutan induk Fe diencerkan dengan aquadest untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 mg/L. Ambil 5 mL dari masing-masing seri konsentrasi ke dalam labu takar 25 mL lalu tambahkan dengan 5 mL KSCN 2M dan 2 mL HCl 4M. Tambahkan dengan aquadest hingga batas tera lalu dihomogenkan dan didiamkan selama 15 menit. Ukur absorbansi setiap larutan standar pada panjang gelombang maksimum [Fe(SCN)₆]³⁻ (Suryani *et al.*, 2022).

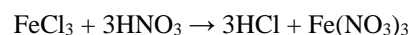
Analisis Kadar Fe(III)

Sebanyak 25 mL dari setiap sampel air yang akan diukur dimasukkan ke dalam gelas beker 100 mL. Panaskan perlahan-lahan hingga tersisa 10-15 mL, lalu masukkan ke dalam labu takar 25 mL. Bilas corong yang digunakan dan masukkan air bilasan ke dalam labu takar 25 mL. Kemudian tambahkan HCl 4 M 2 mL dan KSCN 2 M 5 mL dan diencerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Setelah itu, biarkan selama 15 menit. Selanjutnya dapat dilakukan pengukuran kadar Fe dalam setiap sampel air dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Suryani *et al.*, 2022).

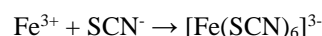
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umumnya Fe biasanya mudah teroksidasi

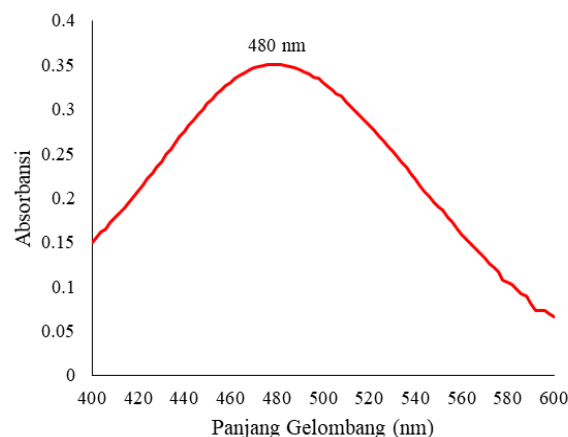
dan sangat mudah larut pada air. Fe dalam air biasanya membentuk Fe(II), atau besi dengan bilangan oksidasi +2, ketika Fe bercampur dengan ion dari zat lain. Fe(II) menjadi kurang stabil pada kondisi air permukaan, yang menyebabkan Fe bergabung dengan O₂ dan menghasilkan Fe(III). Karena Fe(II) adalah spesies besi utama yang ditemukan di habitat lahan basah, bentuk besi ini, dengan bilangan oksidasi +3, lebih stabil dibandingkan Fe(II). Konsentrasi Fe turun akibat mudahnya oksidasi Fe(II) oleh oksigen (Fahmi *et al.*, 2022). Oleh sebab itu, senyawa HNO₃ digunakan untuk mengukur Fe(III) teroksidasi pada skala waktu yang lebih lama (Hastutiningrum *et al.*, 2015). Persamaan reaksi berikut menggambarkan reaksi antara Fe(III) klorida dan HNO₃.



Fe(III) dan kompleks ligan SCN⁻ mulai bereaksi ketika larutan HCl ditambahkan. Lingkungan asam dibuat dengan menambahkan HCl karena Fe(III) dapat membentuk ikatan dengan ion SCN⁻ dalam keadaan asam, membentuk kompleks [Fe(SCN)₆]³⁻ (Hidayah *et al.*, 2019). Persamaan reaksi di bawah ini menunjukkan reaksi kimia yang terjadi jika kalium tiosianat dan Fe(III) klorida direaksikan.



Hasil warna dari reaksi di atas adalah warna jingga. Hasil menunjukkan bahwa warna dari reaksi tersebut akan menjadi lebih pekat atau berwarna jika terdapat lebih banyak Fe dalam larutan dan lebih pudar jika terdapat lebih sedikit Fe dalam larutan. Hal ini berarti kalsium tiosianat dapat digunakan sebagai kompleks Fe (Fahmi *et al.*, 2022).



Gambar 1. Kurva *scanning* panjang gelombang maksimum [Fe(SCN)₆]³⁻

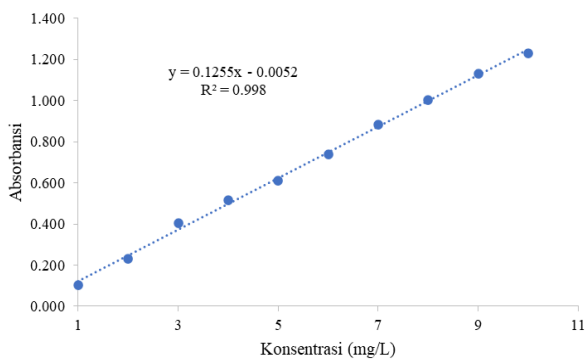
Penentuan panjang gelombang merupakan prosedur penting yang harus dilakukan karena pada panjang gelombang maksimum, terjadi perubahan absorbansi yang signifikan untuk setiap kadar sampai

pada titik kepekaan maksimum, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam analisis (Wulandari and Wahyuni, 2018). Pada analisis panjang gelombang, panjang gelombang maksimum berada pada 480 nm (lihat **Gambar 1**). Tujuan dari penetapan panjang gelombang ini untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam melakukan perlakuan (Handayani et al., 2018).

Setelah itu dibuat kurva kalibrasi. Dengan menggunakan nilai serapan yang diperoleh dari persamaan kurva kalibrasi ($y = ax + b$), konsentrasi Fe dalam sampel dapat dipastikan melalui pembuatan kurva kalibrasi ini. Sepuluh larutan pengencer dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 mg/L dibuat untuk membuat kurva kalibrasi. Untuk mendapatkan konsentrasi yang diperlukan, larutan stok FeCl₃ pada konsentrasi 100 mg/L diencerkan untuk membuat larutan standar tersebut. Panjang gelombang 480 nm digunakan untuk memeriksa larutan Fe standar (lihat **Tabel 2**).

Tabel 2. Nilai absorbansi larutan standar Fe(III)

Kadar Fe (mg/L)	Absorbansi
1	0,103
2	0,230
3	0,403
4	0,514
5	0,611
6	0,739
7	0,885
8	1,002
9	1,133
10	1,231



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar Fe(III)

Nilai koefisien korelasi regresi linier (r) sebesar 0,998 menunjukkan kurva kalibrasi menghasilkan persamaan linier $y = 0,125x - 0,005$, di mana x adalah konsentrasi Fe dalam air dan y adalah nilai serapan. Nilai koefisien korelasi linier $r > 0,995$ menunjukkan linieritas prosedur analisis dan keakuratannya (lihat **Gambar 2**). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kurva kalibrasi larutan standar Fe memenuhi persyaratan untuk pengujian linieritas.

Hasil penelitian yang dilakukan di Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, menunjukkan bahwa kadar Fe pada 27 sampel air minum isi ulang yang diuji berada dalam rentang 0,048 mg/L hingga 0,280 mg/L (lihat **Tabel 3**). Dengan demikian, kadar Fe dalam sampel-sampel tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh Permenkes No. 492 Tahun 2010, yaitu batas maksimum Fe dalam air minum $< 0,3$ mg/L.

Tabel 3. Kadar Fe(III) pada sampel air minum isi ulang

Sampel	Absorbansi	Kadar Fe (mg/L)
AG1	0,022	0,216
AG2	0,018	0,184
AG3	0,005	0,080
AG4	0,006	0,088
AG5	0,013	0,144
AG6	0,005	0,080
AG7	0,001	0,048
AG8	0,002	0,056
AG9	0,010	0,120
AG10	0,012	0,136
AG11	0,013	0,144
AG12	0,006	0,088
AG13	0,004	0,072
AG14	0,006	0,088
AG15	0,003	0,064
AG16	0,018	0,184
AG17	0,018	0,184
AG18	0,022	0,216
AG19	0,016	0,168
AG20	0,030	0,280
AG21	0,014	0,152
AG22	0,013	0,144
AG23	0,013	0,144
AG24	0,018	0,184
AG25	0,021	0,208
AG26	0,016	0,168
AG27	0,018	0,184

Hasil penelitian ini agak mirip dengan penelitian Getas et al. (2015) yang juga melakukan penelitian di Mataram. Temuan analitis keenam sampel bervariasi dari 0,006 mg/L hingga 0,018 mg/L, semuanya masih di bawah batas atas yang diizinkan yaitu kurang dari 0,3 mg/L.

Tabel 4. Kadar Fe(III) sumber air baku

Sampel	Absorbansi	Kadar (mg/L)
PDAM (PA)	0,018	0,184
Sumur Bor (SB)	0,019	0,192
Sumur Gali (SG)	0,035	0,320

Keterangan: PA = PDAM, SB = Sumur Bor, SG = Sumur Gali

Sumber yang digunakan dalam proses pembuatan air merupakan salah satu komponen penting

yang mempengaruhi kualitas produk jadi. Studi terhadap 27 sampel air minum isi ulang menunjukkan bahwa 3 depot (11%) menggunakan sumur gali, 10 depot (37%) mengandalkan sumur bor, dan 14 depot (52%) menggunakan air PDAM. Selain itu, tiga sumber air yang berbeda diperiksa konsentrasi zat Fe. Setelah diukur konsentrasinya, diketahui air PDAM 0,184 mg/L, air sumur bor 0,192 mg/L, dan sumur galian 0,320 mg/L (lihat Tabel 4). Berdasarkan data, air sumur galian memiliki kandungan zat besi paling tinggi (Syauqy and Shafira, 2019).

Kedalaman sumur yang bervariasi antara 0 hingga 40 meter dapat mempengaruhi jumlah zat besi di dalam air. Selain itu, keberadaan sampah rumah tangga di sekitar dapat mencemari air. Lingkungan sekitar dapat berdampak pada konsentrasi Fe di dalam air serta jumlah logamnya, terutama jika sampah pemukiman telah mencemari sumber air (Nuryana et al., 2019).

Sumber air baku bukanlah satu-satunya faktor penyebab tingginya kadar Fe dalam air minum isi ulang. Hal ini terlihat dari depot-depot air minum isi ulang yang menggunakan sumber air baku yang sama tetapi memiliki kadar Fe yang berbeda. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kondisi kebersihan lokasi depot dan jenis pipa yang digunakan dalam proses penyaluran air selama produksi air minum isi ulang (Fadhilla et al., 2022).

KESIMPULAN

Sebanyak 27 sampel air minum isi ulang yang berasal dari Kecamatan Ternate Selatan mempunyai kadar Fe yang berada dalam batas yang diperbolehkan. Berdasarkan temuan penelitian diperoleh hasil bahwa sampel A7 memiliki kadar Fe terendah sebesar 0,048 mg/L dan sampel A20 memiliki kadar Fe tertinggi sebesar 0,280 mg/L.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa penyusunan artikel ini dibuat tanpa adanya *conflict of interest*.

REFERENSI

- Adnyana, I. M. D. M., Utomo, B., Dewanti, L., Sulistiawati, Eljatin, D. S., Setyawan, M. F., Sudaryati, N. L. G., & Darmawan, K. 2023. Hygiene and Sanitation Monitoring of Refillable Drinking Water Depots in Jembrana District, Indonesia. *Research Square*. 1–24.
- Anwar, A. Y., & Djumati, I. 2020. Hitung Jumlah Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang dengan Menggunakan Metode MPN di Wilayah Kecamatan Kota Ternate Tengah. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. **15(1)**: 44–49.
- Fadhilla, A., Khairunnisa, C., & Yuziani, Y. 2022. Analisis Kadar Logam Besi (Fe) pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Lhokseumawe. *Comserva: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*. **1(12)**: 1063–1073.
- Fahmi, A., Kurniawan, W. B., & Indriawati, A. 2022. Uji Linieritas Kalium Tiosianat (KSCN) sebagai Indikator Kolorimetri untuk Mendeteksi Konsentrasi Fe pada Air. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*. **2(2)**: 26–30.
- Getas, I. W., Pauzi, I., & Danuyanti, I. G. A. N. 2015. Analisis Kadar Kalsium (Ca) dan Besi (Fe) pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) yang Bersumber dari Sumur Gali di Kota Mataram. *Jurnal Analis Medika Biosains*. **2(1)**: 60–66.
- Hakim, A. L., Roestamy, M., Monaya, N., Martin, A. Y., Qolyubi, A. T., & Yama, A. 2024. Refilled Drinking Water Depot Production: Technology in Drinking Water, Rule, Opportunity, Capacity, Communication, Interest, Process, and Ideology (Rocchipi) Analysis. *Journal of Engineering Science and Technology*. **19(6)**: 25–32.
- Handayani, T., Destiarti, L., & Idawati, N. 2018. Perbandingan Pengompleks Kalium Tiosianat dan 1,10 Fenantrolin pada Penentuan Kadar Besi dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. **7(2)**: 47–53.
- Hastutiningrum, S., Purnawan, & Nurmaitawati, E. 2015. Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah dengan Metode Aerasi Conventional Cascade dan Aerasi Vertical Baffle Channel Cascade. *Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 1–7.
- Hidayah, H., Suhendar, D., Sudiarti, T., & Maesaroh, E. 2019. Studi Keadaan Oksidasi Besi pada Air Hujan. *Al-Kimiya*. **6(1)**: 15–21.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*. **1(2)**: 1–9.
- Ismayanti, N. A., Kesumaningrum, F., & Muhaimin. 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). *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. **2(1)**: 41–46.
- Kemenkes. 2010. Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Permenkes* (pp. 1–9).
- Khalifa, M., & Bidaisee, S. 2018. The Importance of Clean Water. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*. **8(5)**: 6780–6783.
- Kılıç, Z. 2020. The Importance of Water and Conscious Use of Water. *International Journal of Hydrology*. **4(5)**: 239–241.
- Lexia, N., & Ngibad, K. 2021. Aplikasi Spektrofotometri terhadap Penentuan Kadar Besi secara Kuantitatif dalam Sampel Air. *Jurnal Pijar MIPA*. **16(2)**: 242–246.
- Mulyono, P. F., & Putro, H. 2019. Analisis Ketahanan Air di Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Teknik Pengairan*. **10(2)**: 120–125.
- Nuryana, S. D., Hidartan, Yuda, H. F., & Riyandhani, C. P. 2019. Penyaringan Unsur-Unsur Logam (Fe, Mn) Air Tanah Dangkal di Kelurahan Jembatan Lima, Tambora, Jakarta Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*. **1(3)**: 48–54.
- Omer, N. H. 2019. Water Quality Parameters. In *Water Quality - Science, Assessments, and Policy*. IntechOpen.
- Riyanto, E., Taufik, M., & Saputri, M. 2021. Analisis Penurunan Kadar Besi (Fe) dalam Air Sumur Gali dengan Metode Variasi Waktu Aerasi Filtrasi Menggunakan Aerator Gelembung dan Variasi Saringan Pasir Lambat. *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*. **5(1)**: 1–9.
- Suryani, M. Y., Paramita, A., Susilo, H., & Maharsih, I. K. 2022. Analisis Penentuan Kadar Besi (Fe) dalam Air Limbah Tambang Batu Bara Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Indonesian Journal of Laboratory*. **5(1)**: 7–15.
- Syauqy, A., & Shafira, N. N. A. 2019. Hubungan Sumber Air Baku dengan pH dan Total Disolved Solid (TDS) Air Minum yang Bersumber dari Depot Air Minum Isi Ulang Kota Jambi. *Jambi Medical Journal*. **7(2)**: 184–189.
- Tortajada, C., & Biswas, A. K. 2018. Achieving Universal Access to Clean Water and Sanitation in An Era of Water Scarcity: Strengthening Contributions from Academia. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. **34**:21–25.
- Triwuri, N. A., Prasadi, O., & Hazimah. 2020. Uji Kualitas Air Minum Ulang Berdasarkan Mineral Mikro. *Jurnal Teknik Ibnu Sina*. **5(1)**: 31–36.
- Wulandari, T., & Wahyuni, S. 2018. Analisis Kandungan Fe (II) Air Selokan di Sekitar TPA II Kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*. **2(2)**: 15–21.
- Yoga, I. G. A. P. R., Astuti, N. P. W., & Sanjaya, N. N. A. 2020. Analisis Hubungan Kondisi Fisik dengan Kualitas Air pada Sumur Gali Plus di Wilayah Kerja Puskesmas II Denpasar Selatan. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. **6(2)**: 52–63.
- Zendrato, M., & Aruan, 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*. **5(1)**: 34–41.