



ANALISIS KADAR LOGAM BESI (Fe) PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA LHOKSEUMAWE

Analysis of Iron (Fe) Levels in Refill Drinking Water Depots in Lhokseumawe

¹⁾Atika Fadhilla, ²⁾Cut Khairunnisa, ³⁾Yuziani

^{1,2,3)}Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh.

*Email: ¹⁾atika.180610040@mhs.unimal.ac.id, ²⁾cut.khairunnisa@unimal.ac.id, ³⁾yuziani@unimal.ac.id

*Correspondence: atika.180610040@mhs.unimal.ac.id

DOI:

10.36418/comserva.v1i12.182

ABSTRAK

Histori Artikel:

Diajukan:
21/03/2022

Diterima:
24/03/2022

Diterbitkan:
20/04/2022

Air minum adalah suatu komponen terpenting dalam memenuhi kebutuhan cairan setiap harinya bagi tubuh manusia serta makhluk hidup lainnya. Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) merupakan bentuk usaha yang memproduksi air minum sehingga dapat dikonsumsi langsung oleh masyarakat. Kualitas air minum isi ulang harus diperhatikan sebab bisa beresiko tercemar oleh logam berat dari lingkungan maupun akibat dari kelalaian aktivitas manusia. Logam besi (Fe) yang berlebihan pada air minum dapat bersifat toksik dan membahayakan kesehatan. Intake Fe yang berlebihan dalam waktu lama dapat menyebabkan terjadinya hemokromatosis sekunder serta karies gigi. Penelitian ini dilakukan guna melihat kandungan serta rerata kadar Fe yang ada pada 51 sampel DAMIU di Kota Lhokseumawe. Jenis penelitian ini yaitu deskriptif laboratorik. Teknik pengambilan sampel yang dipakai pada kajian ini adalah simple random sampling. Kadar Fe diukur menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry melalui metode SSA-Flame dan hasilnya berpedoman pada PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dengan ketentuan kadar Fe tidak boleh melebihi 0,3 mg/L. Hasil penelitian ini menunjukkan rerata kadar Fe pada depot air minum isi ulang di Kota Lhokseumawe yaitu 0,243 mg/L yang masih berada dibawah ambang batas yang sudah ditetapkan, namun dari 51 sampel terdapat 16 sampel melebihi ambang batas dan 35 sampel tidak melebihi ambang batas. Penelitian ini bisa ditarik kesimpulan bahwa terdapat 31% sampel air minum yang di uji memiliki kadar Fe yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.

Kata kunci: Besi (Fe); Depot Air Minum Isi Ulang; Atomic Absorption Spectrophotometry; Metode SSA-Flame.

ABSTRACT

Drinking water is an important component in meeting the daily fluid needs for the human body and other living things. Refill Drinking Water Depot (DAMIU) is a form of business that produces drinking water so that it can be consumed directly by the community. The quality of refill drinking water must be considered because it can be at risk of being polluted by heavy metals from the environment or due to negligence of human activities. Excessive iron (Fe) in drinking water can be toxic and endanger health. Excessive Fe intake for a long time can cause secondary hemochromatosis and dental caries. This study was conducted to see the content and average levels of Fe in 51 samples of DAMIU in Lhokseumawe City. This type of research is descriptive laboratory. The sampling technique used in this study is simple random sampling. Fe levels were measured using Atomic Absorption Spectrophotometry through the SSA-Flame method and the results were

based on the PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 with the provision that Fe content should not exceed 0.3 mg/L. The results of this study indicate that the average Fe level in refill drinking water depots in Lhokseumawe City is 0.243 mg/L which is still below the predetermined threshold, but from 51 samples, 16 samples exceeded the threshold and 35 samples did not exceed the threshold. This research can be concluded that there are 31% of the tested drinking water samples have Fe levels that exceed the predetermined threshold.

Keywords: Iron (Fe); Refill Drinking Water Depot; Atomic Absorption Spectrophotometry; SSA-Flame method.

PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan yang sehat tergantung pada pencapaian standar kualitas kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Komponen lingkungan tersebut diantaranya adalah air bersih ([Wispriyono, 2019](#)). Kurang dari 1% air yang tersedia di permukaan bumi dapat dikonsumsi dan diakses oleh masyarakat ([Noriko, 2020](#)). Data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2015 terdapat 663 juta penduduk yang masih kesulitan memperoleh air bersih. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) memprediksikan pada tahun 2025 akan didapatkan hampir dua pertiga penduduk dunia berada di daerah dengan kekurangan air. Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) memperkirakan akan terjadi krisis air di Indonesia, yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan tidak diiringi dengan ketersediaan air bersih ([Utami & Handayani, 2017](#)).

Angka kebutuhan air minum yang meningkat menjadi pemicu hadirnya usaha air minum isi ulang di tengah masyarakat. Layanan antar yang cepat dan praktis serta harga yang terjangkau menyebabkan depot air minum isi ulang (DAMIU) menjadi pilihan alternatif bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sumber air minum ([Kesumaningrum et al., 2019](#)). Provinsi Aceh khususnya di Kota Lhokseumawe didapatkan jumlah depot air minum isi ulang yang mengalami peningkatan dari 142 depot terdaftar pada tahun 2016 dan pada tahun 2020 mencapai total 214 depot.

Air minum yang aman bagi kesehatan adalah air yang memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimia, dan radiologi yang dijelaskan dalam Parameter Wajib dan Parameter Tambahan. Batas maksimal cemaran logam besi yang diizinkan dalam kualitas air minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/2010 yaitu dengan kadar maksimum 0,3 mg/L.

Air minum isi ulang dapat terkontaminasi dalam proses pengolahan dan pengisian di tempat produksi yang kurang efektif serta saat transportasi dari DAMIU ke konsumen ([Raksanagara et al., 2018](#)). Pengawasan air minum sangat diperlukan untuk memastikan bahwa kualitas air yang diterima masyarakat aman dan memenuhi target kesehatan yang sudah ditentukan ([Wispriyono, 2019](#)).

Sumber dari air minum isi ulang yang digunakan di Kota Lhokseumawe berasal dari PDAM, air sumur, air PT.PIM dan air ARUN. Sumber air yang berbeda memungkinkan terdapatnya perbedaan kandungan mineral atau zat kimia dalam air ([Pulungan & Wahyuni, 2021](#)). Air minum memiliki unsur-unsur tertentu yang dibutuhkan tubuh seperti kalsium, magnesium, natrium, besi dan sebagainya. Kadar mineral yang terlarut dalam air minum tidak boleh melebihi dari ambang batas yang dibutuhkan oleh tubuh ([Asmaningrum & Pasaribu, 2016](#)).

Absorpsi besi yang lebih banyak daripada diekskresi akan menyebabkan kelebihan zat besi. Besi yang berlebihan dalam tubuh akan menyebabkan gangguan air seni, keseimbangan metabolisme

dan merusak dinding usus ([Getas, 2019](#)). Air minum yang mengandung Fe dengan angka tinggi juga dapat meningkatkan resiko karies gigi ([Salamah, 2017](#)). Kelebihan intake zat besi dalam waktu lama akan menyebabkan hemokromatosis sekunder yang dapat ditandai dengan adanya pigmentasi kulit, kerusakan pankreas disertai diabetes, sirosis hati, karsinoma hati, dan atrofi gonad ([Ganong, 2001](#)).

Selain besi kandungan kadmium yang melebihi kadar maksimum juga berdampak buruk bagi kesehatan yaitu di Jepang pencemaran kadmium menyebabkan penyakit lumbago hingga kerusakan tulang ([Purnomo & Purwana, 2008](#)). Kadar bakteri juga dapat mempengaruhi kesehatan diantaranya bakteri Coliform dan E.Coli yang bersifat patogen dan menyebabkan diare ([Meylani & Putra, 2019](#)).

Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) tidak dapat dijamin kualitas airnya. Berdasarkan hasil survei peneliti di Dinas Kesehatan Kota Lhokseumawe didapatkan belum ada pemeriksaan berkala pada DAMIU di Kota Lhokseumawe. Cemar logam besi dapat terjadi karena adanya proses pengolahan yang tidak steril atau dari bahan-bahan yang mengandung logam berat. Kadar Besi (Fe) dalam air minum diatur dalam PERMENKES No.429/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar maksimum Fe pada air minum adalah 0,3 mg/L. Intake besi yang berlebihan dalam waktu lama berbahaya bagi kesehatan konsumen oleh karena itu perlu dilakukan penelitian sehingga dapat diketahui kandungan serta rerata kadar Fe dalam DAMIU di Kota Lhokseumawe. Penelitian ini diharapkan agar dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya, sebagai sumber informasi bagi masyarakat serta dapat menjadi evaluasi bagi instansi pemerintah terkait.

METODE

Penelitian ini memakai metode penelitian deskriptif laboratorik yaitu penelitian yang bertujuan guna mendapatkan informasi tentang kandungan dan kadar Fe pada air minum isi ulang dengan melakukan uji di laboratorium.

Lokasi penelitian ini yaitu sampel penelitian diambil langsung di depot air minum isi ulang di Kota Lhokseumawe dan pemeriksaan sampel dilaksanakan di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Provinsi Aceh.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh depot air minum isi ulang di Kota Lhokseumawe yang berjumlah 204 depot. Sampel pada penelitian ini yaitu DAMIU di Kota Lhokseumawe yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu depot air minum isi ulang yang masih aktif beroperasi di Kota Lhokseumawe dan kriteria eksklusinya yaitu depot yang tidak memberikan izin pada saat pengambilan sampel.

Penghitungan besar sampel minimal pada kajian ini didapat dengan memakai rumus Isaac dan Michael:

$$n = \frac{Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} p(1 - p)N}{d^2(N - 1) + Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} p(1 - p)}$$

Keterangan:

- n = jumlah sampel minimal yang diperlukan
- $Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} = 1,64$ pada tingkat kepercayaan 90%
- d = derajat presisi yang diinginkan = 10%
- N = besar populasi depot (204 depot)
- p = proporsi 50%

Berdasarkan rumus diatas maka:

$$n = \frac{(1,64)^2 0,5(1 - 0,5)204}{(0,1)^2(204 - 1) + (1,64)^2 0,5(1 - 0,5)}$$

n = 50,57

Besar sampel yang diambil pada kajian ini yaitu sejumlah 51 sampel DAMIU di Kota Lhokseumawe yang tersebar di empat kecamatan yaitu Kecamatan Banda Sakti, Kecamatan Muara Dua, Kecamatan Muara Satu, dan Kecamatan Blang Mangat.

Teknik pengambilan sampel yang dipakai yaitu *simple random sampling* dan harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel penelitian yang digunakan pada kajian ini adalah Kadar Fe pada air minum isi ulang sebagai variabel independen.

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Kandungan Besi (Fe)	Besi merupakan unsur yang termasuk dalam salah satu parameter kimia yang terdapat dalam air.	Spektrofotometer	Metode SSA <i>Flame</i>	a. Mengandung Fe b. Tidak mengandung Fe	Nominal
Kadar Besi (Fe)	Terdapat kadar maksimum Fe yang diperbolehkan dalam air minum.	Spektrofotometer	Metode SSA <i>Flame</i>	Mg/l	Ratio
DAMIU	Tempat produksi air minum	Data DAMIU	Observasi		

Prosedur atau pengumpulan data dilakukan pertama dengan mengumpulkan data primer. Pengumpulan data primer dilaksanakan secara langsung yaitu meminta izin kepada petugas atau pemilik DAMIU dengan menggunakan surat persetujuan, mempersiapkan wadah steril, memasukkan air minum isi ulang ke wadah steril sebanyak 350 ml, setiap wadah diberikan kode sampel dan sampel dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Pengukuran kadar Fe pada sampel dilakukan di laboratorium dengan metode SSA *Flame*. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Lhokseumawe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pemeriksaan laboratorium dilakukan dengan metode spektrofotometri untuk mengetahui hasil kandungan dan kadar Fe. Pemeriksaan untuk mengetahui kandungan dan kadar Fe dengan spektrofotometri dihasilkan dalam bentuk satuan mg/l. Pemeriksaan menggunakan spektrofotometri dapat diketahui nilai ambang batas Fe berdasarkan PERMENKES tahun 2010 dengan nilai tidak melewati 0,3 mg/l atau melewati 0,3 mg/l.

Berdasarkan PERMENKES no. 492 tahun 2010, maka didapatkan seluruh sampel air mengandung besi (Fe) yaitu 35 DAMIU tidak melewati ambang batas dan 16 DAMIU melewati ambang batas. Hasil pemeriksaan sampel air minum didapatkan kadar Fe tertinggi di Kota Lhokseumawe pada angka 0,962 mg/l. Kadar Fe yang melebihi ambang batas yang diizinkan dalam PERMENKES RI No.492/MENKES/PER/2010 maka tidak aman untuk dikonsumsi.

Tabel 2. Hasil kadar Fe pada depot air minum isi ulang di kecamatan Banda Sakti

No.	Kode	Kadar Konsentrasi (mg/l)	Keterangan Kandungan Fe
1	A01	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
2	A02	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
3	A03	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
4	A04	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
5	A05	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
6	A06	0,151	Tidak melewati ambang batas
7	A07	0,066	Tidak melewati ambang batas
8	A08	0,158	Tidak melewati ambang batas
9	A09	0,300	Tidak melewati ambang batas
10	A10	0,357	Melewati ambang batas
11	A11	0,286	Tidak melewati ambang batas
12	A12	0,691	Melewati ambang batas
13	A13	0,962	Melewati ambang batas
14	A14	0,684	Melewati ambang batas
15	A15	0,805	Melewati ambang batas
16	A16	0,883	Melewati ambang batas
17	A17	0,265	Tidak melewati ambang batas
18	A18	0,784	Melewati ambang batas
19	A19	0,265	Tidak melewati ambang batas
20	A20	0,713	Melewati ambang batas
21	A21	0,578	Melewati ambang batas
22	A22	0,606	Melewati ambang batas
23	A23	0,379	Melewati ambang batas
24	A24	0,251	Tidak melewati ambang batas
25	A25	0,336	Melewati ambang batas

Tabel 2. menunjukkan kadar Fe pada DAMIU di Kecamatan Banda Sakti bervariasi yang terdiri dari 12 depot melewati ambang batas yang ditetapkan dan 13 depot tidak melewati ambang batas yang ditetapkan sesuai dengan PERMENKES No. 492 tahun 2010.

Tabel 3. Hasil kadar Fe pada depot air minum isi ulang di kecamatan Muara Dua

No.	Kode	Kadar Konsentrasi (mg/l)	Keterangan Kandungan Fe
1	A26	0,386	Melewati ambang batas
2	A27	0,464	Melewati ambang batas

3	A28	0,151	Tidak melewati ambang batas
4	A29	0,329	Melewati ambang batas
5	A30	0,407	Melewati ambang batas
6	A31	0,144	Tidak melewati ambang batas
7	A32	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
8	A33	0,087	Tidak melewati ambang batas
9	A34	0,101	Tidak melewati ambang batas
10	A35	0,201	Tidak melewati ambang batas
11	A36	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
12	A37	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
13	A38	0,030	Tidak melewati ambang batas
14	A39	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
15	A40	< 0,027	Tidak melewati ambang batas

Tabel 3. menunjukkan pada DAMIU di Kecamatan Muara Dua didapatkan ada 4 depot melewati ambang batas yang ditetapkan dan 11 depot tidak melewati ambang batas yang ditetapkan sesuai dengan PERMENKES No.492 tahun 2010.

Tabel 4. Hasil kadar Fe pada depot air minum isi ulang di kecamatan Muara Satu

No.	Kode	Kadar Konsentrasi (mg/l)	Keterangan Kandungan Fe
1	A41	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
2	A42	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
3	A43	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
4	A44	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
5	A45	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
6	A46	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
7	A47	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
8	A48	< 0,027	Tidak melewati ambang batas

Tabel 4. menunjukkan pada DAMIU di Kecamatan Muara Satu semua sampel air depot tidak melewati ambang batas yang ditetapkan PERMENKES No.492 tahun 2010.

Tabel 5. Hasil kadar Fe pada depot air minum isi ulang di kecamatan Blang Mangat

No.	Kode	Kadar Konsentrasi (mg/l)	Keterangan Kandungan Fe
1	A49	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
2	A50	< 0,027	Tidak melewati ambang batas
3	A51	< 0,027	Tidak melewati ambang batas

Tabel 5. menunjukkan pada DAMIU di Kecamatan Blang Mangat semua sampel air depot tidak melewati ambang batas yang ditetapkan PERMENKES No.492 tahun 2010.

Tabel 6. Nilai rerata, median, std. deviasi, maksimum dan minimum kadar Fe

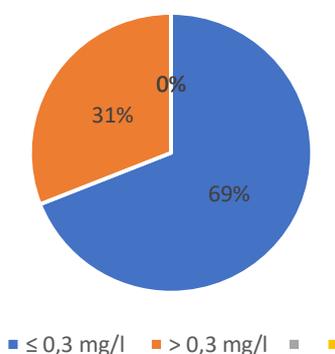
	Rerata	Median	Maksimum	Minimum	Std. Deviasi
Konsentrasi kadar Fe (mg/l)	0,243	0,144	0,962	0,027	0,271

Sumber: Data Primer 2021

Tabel 6. menunjukkan nilai rata-rata dari hasil pemeriksaan kadar Fe yaitu 0,243 mg/l, nilai median kadar Fe yaitu 0,144 mg/l, lalu nilai standar deviasi yang diperoleh yaitu 0,271 mg/l, nilai maksimum kadar Fe yaitu 0,962 mg/l serta nilai minimum kadar Fe yaitu 0,027 mg/l.

Tabel 7. Hasil kadar Fe berdasarkan PERMENKES 492 tahun 2010 di Kota Lhokseumawe

	Jumlah	Persentase
Memenuhi syarat $\leq 0,3$ mg/l	35	69%
Tidak memenuhi syarat $> 0,3$ mg/l	16	31%



Gambar 1. Hasil Kadar Fe Pada DAMIU di Kota Lhokseumawe

Tabel 7. menunjukkan bahwa 16 dari 51 sampel DAMIU yang dilakukan pemeriksaan menggunakan spektrofotometri tidak memenuhi syarat nilai yang diperbolehkan oleh PERMENKES. Sebanyak 69% memenuhi syarat dan 31% tidak memenuhi syarat yang sudah ditetapkan oleh PERMENKES No.492/MENKES/PER/2010.

B. Pembahasan

Air yang diperoleh dari sumur gali dengan kedalaman 0 – 40 meter dapat terkontaminasi oleh air limbah rumah tangga, industri dan air sungai yang terdapat pada lingkungan. Kondisi di daerah sekitar sumber air khususnya lingkungan yang telah tercemar logam berat dari limbah rumah tangga maupun limbah industri dapat mempengaruhi kadar logam pada air (Nuryana et al., 2019). Kadar Fe yang melebihi ambang batas didapatkan pada Kecamatan Banda Sakti sebanyak

12 depot dan di Kecamatan Muara Dua sebanyak 4 depot. Daerah dengan kadar Fe yang melebihi ambang batas didapatkan lokasi DAMIU yang berada di tengah pemukiman penduduk dan dekat dari pasar. Berdasarkan hasil pemeriksaan Fe yang telah dilakukan terdapat 2 dari 4 kecamatan memiliki kadar Fe yang memenuhi syarat yang sudah ditetapkan yaitu Kecamatan Muara Satu yang terdiri atas 8 sampel dan Kecamatan Blang Mangat yang terdiri atas 3 sampel. Sumber air yang digunakan yaitu dari PDAM, PT.PIM dan sumur gali. Berdasarkan lokasinya depot tersebut berlokasi jauh dari pembuangan limbah industri dan jauh dari pusat kota, karena lokasi yang berada pada daerah yang padat penduduk dan dekat dengan pembuangan limbah rumah tangga memiliki kerentanan penurunan kualitas air.

Depot air minum isi ulang (DAMIU) memiliki sumber air yang berbeda yaitu berasal dari PDAM, PT.PIM dan sumur gali yang terdiri atas 35 depot dengan sumber air PDAM, 3 depot dengan sumber air PT.PIM, dan 13 depot dengan sumber air sumur gali. Sumber air bukan menjadi satu satunya penyebab tingginya kadar Fe pada suatu depot karena didapatkan pada depot yang berbeda dengan sumber air yang sama memiliki kadar Fe yang berbeda pula.

Kadar Fe yang melebihi ambang batas dalam air minum bisa diakibatkan karena terkikisnya pipa besi yang dipakai dalam produksi air minum serta kondisi air baku yang bersumber dari tanah ([Rosita](#), 2014). Bakteri besi *Crenothrix* dan *Gallionella* memanfaatkan besi ferrous (Fe^{2+}) sebagai sumber energi untuk pertumbuhan sehingga dapat mengendapkan ferri hidroksida. Pertumbuhan bakteri besi yang terlalu cepat karena adanya besi ferrous mengakibatkan berkurangnya diameter pipa dan dalam jangka waktu lama akan menyebabkan pipa tersumbat ([Febrina & Ayuna](#), 2015). Besi dalam air ditemukan dalam dua bentuk yaitu besi yang larut dalam air dan besi yang tidak larut. Air yang mengandung besi ferrous cenderung jernih dan tidak berwarna karena besi dalam bentuk ferrous utuh larut. Saat terkena udara dan atmosfer maka air akan mulai mengalami perubahan menjadi keruh dan mulai terbentuk zat coklat kemerahan. Perbedaan kadar Fe dipengaruhi oleh sumber air, lokasi depot, dan pipa penyaluran air pada lokasi produksi air minum isi ulang.

Proses pengolahan air pada DAMIU mempengaruhi kandungan logam pada air minum isi ulang. Sistem pengolahan air dengan sinar ultraviolet dapat membunuh bakteri dan tidak mampu menghilangkan logam-logam berat. Pengolahan air dengan teknologi Reverse Osmosis (RO) mampu mereduksi logam-logam berat dan senyawa organik, bakteri, virus, jamur dan cemaran pestisida ([Nuraini](#), 2015). Pembersihan air dengan metode reverse osmosis menggunakan membran semipermeabel yang dapat berupa hollow fiber, lempeng atau spiral wound yang dapat menurunkan kadar pencemaran hingga 95-98%. Proses penyaringan yang menggunakan sistem Reverse Osmosis menyebabkan air yang diproduksi memiliki kadar Fe yang rendah ([Syahid et al.](#), 2019). Pada DAMIU dengan kadar Fe yang memenuhi syarat ambang batas memiliki proses produksi air minum dengan metode penyaringan RO.

Angka kecukupan besi (Fe) setiap manusia berbeda-beda sesuai dengan kelompok umurnya dan juga dipengaruhi oleh jenis kelamin. PERMENKES No.28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia telah diuraikan angka kecukupan mineral khususnya besi ([Menkes](#), 2019). Tubuh dapat mentoleransi kadar Fe tertinggi sebanyak 40 hingga 45 mg per harinya. Air minum tidak boleh memiliki kadar besi (Fe) melebihi 0,3 mg/L sesuai dengan yang sudah ditetapkan karena kadar Fe yang melewati nilai ambang batas berdampak buruk terhadap kesehatan. Berdasarkan PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum bahwa besi (Fe) masuk ke

dalam parameter wajib dalam persyaratan kualitas air minum yang harus diikuti oleh seluruh penyelenggara produksi air minum.

Besi (Fe) diserap paling banyak dalam tubuh pada usus halus. Seseorang yang mendapatkan intake Fe yang terlalu besar dalam satu waktu dapat mengalami keracunan Fe akibat kandungan Fe yang besar pada makanan atau minuman yang menyebabkan rasa mual dan dapat merusak dinding usus ([Kesumaningrum et al., 2019](#)). Mengonsumsi makanan atau minuman dengan kadar Fe yang besar pada fase akut dapat menyebabkan gangguan gastrointestinal, muntah, mual, sesak, lesu dan konstipasi. Kelebihan intake Fe secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat beresiko hemokromatosis sekunder ([Ganong, 2001](#)). Konsumsi air dengan kadar besi yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat beresiko karies gigi. Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Banjar oleh Siti Salamah dkk pada tahun 2020 terdapat 62 orang yang mengalami karies gigi, salah satu penyebabnya adalah kualitas air minum pada daerah tersebut yang rendah flour dan kadar besi yang cukup tinggi yaitu 0,96mg/L ([Salamah et al., 2020](#)).

Hasil penelitian ini selaras dengan riset yang dikerjakan oleh Ismayanti tahun 2019 didapatkan dua dari tiga depot yang diteliti memiliki kadar Fe melebihi dari standar baku mutu yang ditetapkan oleh PERMENKES. Penelitian tersebut dilakukan terhadap depot air minum isi ulang di lingkungan sekitar kampus Universitas Islam Indonesia Yogyakarta ([Kesumaningrum et al., 2019](#)). Penelitian yang dilakukan di India oleh Kumar dkk tahun 2017 terdapat 37 dari 64 sampel air mengandung besi melebihi batas yang diizinkan. Air yang terkontaminasi tersebut dikonsumsi masyarakat sehari-hari, didapatkan pada beberapa daerah air kuning atau menjadi kuning dalam penyimpanan, efek toksik dapat dihindari dengan memanfaatkan alat penjernihan air yang disediakan oleh pemerintah ([Kumar et al., 2017](#)). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Jamshaid dkk tahun 2018 di Pakistan terdapat kadar Fe pada air tanah mulai 0 hingga 3,4 mg/l sedangkan air permukaan dengan kadar Fe 0 hingga 9 mg/l. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut terpapar polusi pabrik industri ([Jamshaid et al., 2018](#)).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizky Hidayati pada tahun 2016 di Medan yang didapatkan semua sampel air minum memiliki kadar Fe tidak melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan ([Hidayati, 2016](#)). Penelitian yang dilakukan oleh Aminul Ummah pada tahun 2021 di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh didapatkan kadar Fe pada semua sampel air minum tidak melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan ([Ummah, 2021](#)).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan bahwa pada 51 Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kota Lhokseumawe semuanya terdapat kandungan Fe yang terdiri dari 16 DAMIU melebihi ambang batas yang ditetapkan dan 35 DAMIU tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Rerata kadar Fe yang terdapat yaitu sebesar 0,243 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmaningrum, H. P., & Pasaribu, Y. P. (2016). Penentuan Kadar Besi (Fe) Dan Kesadahan Pada Air Minum Isi Ulang Di Distrik Merauke. *Magistra: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 95–104. <https://doi.org/10.35724/magistra.v3i2.592>.
- Febrina, L., & Ayuna, A. (2015). Studi penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air tanah menggunakan saringan keramik. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 35–44. <https://doi.org/10.24853/jurtek.7.1.35-44>.
- Ganong, W. F. (2001). *Fisiologi Kedokteran, 20th ed.* Jakarta: EGC.
- Getas, I. W. (2019). 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 (JAMBS)*, 2(1), 79–89. <https://doi.org/10.32807/jambs.v2i1.35>.
- Hidayati, R. (2016). *Analisis Kadar Unsur Besi (Fe), Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Universitas Sumatera Utara.
- Jamshaid, M., Khan, A. A., Ahmed, K., & Saleem, M. (2018). Heavy metal in drinking water its effect on human health and its treatment techniques-a review. *International Journal of Biosciences*, 12(4), 223–240. <https://doi.org/10.12692/ijb/12.4.223-240>.
- Kesumaningrum, F., Ismayanti, N. A., & Muhaimin, M. (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. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss1.art6>.
- Kumar, V., Bharti, P. K., Talwar, M., Tyagi, A. K., & Kumar, P. (2017). Studies on high iron content in water resources of Moradabad district (UP), India. *Water Science*, 31(1), 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.wsj.2017.02.003>.
- Menkes. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Hukor.Kemkes.Go.Id.
- Meylani, V., & Putra, R. R. (2019). Analisis E. Coli Pada Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Di Kota Tasikmalaya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(2), 121–125. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i2.9241>.
- Noriko, N. (2020). *Konservasi Air di Permukiman Padat Wilayah Perkotaan (M. S. Ir. Supriatna (ed.))*. Jakarta: UAI Press.
- Nuraini, I. dan S. (2015). Analisis Logam Berat dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) dengan Menggunakan Sptrofotometri Serapan Atom (SSA). *Gravitasi*, 14(1), 36–43.
- Nuryana, S. D., Hidartan, H., 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).
- Pulungan, A. F., & Wahyuni, S. (2021). Analisis Kandungan Logam Kadmium (Cd) Dalam Air

- Minum Isi Ulang di Kota Lhokseumawe. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(1), 75–83. <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i1.3666>.
- Purnomo, A., & Purwana, R. (2008). Dampak Cadmium dalam Ikan terhadap Kesehatan Masyarakat. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 3(2), 89–96. <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v3i2.235>.
- Raksanagara, A. S., Fitriyah, S., Afriandi, I., Iskandar, H., & Sari, S. Y. I. (2018). Aspek internal dan eksternal kualitas produksi depot air minum isi ulang: studi kualitatif di Kota Bandung. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(1), 53–60. <https://doi.org/10.15395/mkb.v50n1.1143>.
- Rosita, N. (2014). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan. *Jurnal Kimia Valensi*, 4(2), 134–141.
- Salamah, S. (2017). Hubungan Konsumsi Air Sungai (Fe) Dengan Rata-Rata Angka Dmf-T Pada Masyarakat Desa Mekar Sari Kecamatan Tatah Makmur Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Skala Kesehatan*, 8(1), 1–13.
- Salamah, S., Hidayati, S., & Sari, E. (2020). Kejadian karies gigi dilihat dari kebersihan gigi mulut, konsumsi air minum, perilaku jajanan dan pendidikan ibu pada murid Madrasah Ibtidaiyah Al-Irsyad Desa Sungai Tandipah Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. *Journal of Oral Health Care*, 8(1), 42–51. <http://dx.doi.org/10.29238/ohc.v8i1.618>.
- Syahid, M., Arief, S., & Fathar, I. (2019). Pengolahan Air Minum Sistem Reverse Osmosis di Pesantren Hidayatullah Gowa. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 2(2), 60–65. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i2.112.
- Ummah, A. (2021). *Uji Kandungan Logam Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Air Minum Isi Ulang (Amiu) di Kecamatan*. UIN Ar-Raniry.
- Utami, S., & Handayani, S. K. (2017). *Ketersediaan Air Bersih untuk Kesehatan: Kasus dalam Pencegahan Diare pada Anak*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Wispriyono, B. (2019). *Peta Jalan Pengawasan Kualitas Air Minum Nasional (2020-2030)*.



© 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).