



Analisis kualitas fisik dan keberadaan mikroplastik pada air minum isi ulang di Kecamatan Medan Selayang tahun 2023

Analysis of the physical quality and presence of microplastics in refillable drinking water in Medan Selayang sub district in 2023

Tasya Aulia Putri Siregar¹  Devi Nuraini Santi² 

^{1,2}Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

 Penulis Korespondensi: tasyaauliapeutrisiregar@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 22 December 2024

Revised 30 January 2025

Accepted 17 March 2025

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/trophico>

E-ISSN: 2797-751X

P-ISSN: 2774-7662

How to cite:

Siregar, T. A. P., & Santi, D. N (2025). Analisis Kualitas Fisik dan keberadaan mikroplastik pada air minum isi ulang di Kecamatan Medan Selayang tahun 2023 *Tropical Public Health Journal*, 5(1), 1-10.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
<https://doi.org/10.32734/trophico.v5i1.16036>

ABSTRACT

Drinking water is vital for daily consumption and having physical qualities that meet health standards is critical. A study (Mason et al.) in 2018 at the University of New York showed that 93% of bottled drinking water contains microplastics. The study used 259 drinking water bottle samples, including those sold in Indonesia from 11 different brands and the size of microplastics found were between 6.5-100 micrometers. Furthermore, microplastics are also found in refillable gallon drinking water that could create microplastics fragments. This study was done to analyze the physical qualities and presence of microplastics in bottled and refillable gallon drinking water in Medan Selayang in 2023. This was a descriptive study with observational and interview methods. There were 12 water samples obtained from simple random sampling. Our study showed that the drinking water physical qualities has met the health standards (100%) as per the regulation of Ministry of Health (Permenkes No.2, 2023). However, the equipment condition in all drinking water depots did not meet the health standards (100%). The processing and cleaning in the drinking water depots have all met the health standards (100%). All samples from drinking water depots contained microplastics in the form of fibers and fragments per liter. It is recommended for water depots in Medan Selayang to pay more attention to the quality of drinking water through physical, chemical, and biological parameters, and to do periodical examination of the water through the public health office.

Keywords: Physical quality, microplastics, drinking water

1. Pendahuluan

Air minum merupakan kebutuhan vital yang dikonsumsi oleh setiap orang tiap harinya. Rata-rata konsumsi air minum setiap orang adalah sebanyak 2 liter/hari. Menurut UN Water (2019), permintaan air global terus meningkat sejak tahun 1980 sejauh ini, dan diperkirakan akan tumbuh hingga tahun 2050 sebanyak 20-30% peningkatan konsumsi air.

Masyarakat mengandalkan air minum dalam kemasan untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari namun tidak dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat karena harga air minum kemasan relatif mahal. Salah satu pilihan untuk kebutuhan air minum yaitu air minum isi ulang yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang.

Meningkatnya jumlah depot air minum di Kota Medan tidak sebanding dengan kualitas yang dihasilkan. Masih banyak depot air minum yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh dinas kesehatan.

Oleh karena itu, pentingnya mengetahui standar fisik, kimia dan biologi kualitas air minum, selain itu adanya cemaran mikroplastik yang dapat membahayakan kesehatan.

Pada tahun 2004, Thompson *et al.* (2004) pertama kali menemukan keberadaan partikel plastik kecil pada sedimen pantai di Plymouth, Inggris. Partikel kecil ini kemudian disebut sebagai mikroplastik. Pada riset yang dilakukan oleh peneliti terdahulu pada tahun 2018 di *University of New York* menunjukkan sebanyak 93% air minum pada kemasan botol plastik mengandung mikroplastik. Pengujian dilakukan pada 259 sampel botol air minum kemasan yang dijual berasal dari 8 negara termasuk Indonesia sebanyak 11 merek menemukan mikroplastik berukuran 6,5 μm sampai 100 μm . Adanya peningkatan konsentrasi mikroplastik disebabkan oleh abrasi dari partikel kemasan akibat pencucian yang berulang kali (Schymanski, Goldbeck, Humpf, & Fürst, 2018). Pada air minum galon isi ulang, praktek pembersihan galon dapat meningkatkan akumulasi partikel mikroplastik.

Berdasarkan survei di beberapa depot air minum isi ulang (DAMIU) di Kecamatan Medan Selayang, Menurut data dari hasil observasi dan wawancara kepada pemilik depot air minum, terdapat dua depot yang izin operasinya sudah melewati batas berlaku, dua depot tidak memiliki sertifikat kualitas air minum oleh Dinas Kesehatan, empat depot masih menggunakan galon secara terus-menerus dan tidak memperhatikan batas umur pakai galon, dan satu depot yang merekatkan galon dengan lem jika terjadi kebocoran halus dengan alasan galon masih bisa digunakan. Menurut data dari Puskesmas PB Selayang II tahun 2023 tidak ada depot air minum yang memiliki laik sehat. Hal ini berkaitan dengan adanya kualitas air yang kurang baik dan keberadaan mikroplastik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis mikroplastik pada air minum isi ulang yang dikonsumsi di Kecamatan Medan Selayang tahun 2023. Penelitian ini bermanfaat dalam memberikan sumbangsih bagi pengembangan ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara dalam memperkaya pengetahuan dan menambah literatur mengenai kualitas fisik dan mikroplastik pada air minum isi ulang.

2. Metode

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan metode wawancara, observasi dan uji laboratorium. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel di depot air minum isi ulang dengan menggunakan botol air berukuran 1 liter yang berada di Kecamatan Medan Selayang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai bulan Desember 2023.

Populasi dalam penelitian ini merupakan keseluruhan Depot Air Minum Isi Ulang yang berada di Kecamatan Medan Selayang berjumlah 21 depot. Sampel yang diambil terdapat pada 3 titik yaitu pada air baku, pada air minum yang sudah diolah yang berasal dari keran dan pada air minum yang terdapat dalam galon dengan ukuran masing-masing 1 liter. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Metode pengukuran berdasarkan karakteristik depot, kualitas fisik, kondisi peralatan depot, pengolahan depot, pencucian galon, dan keberadaan mikroplastik. Metode analisis data yang dilakukan adalah analisis univariat

3. Hasil

3.1. Karakteristik Depot Air Minum Isi Ulang

Karakteristik depot air minum isi ulang dilihat berdasarkan sembilan parameter, yaitu lama operasional, izin operasional, perawatan alat, mikrofilter, ukuran mikrofilter, *backwash*, merek mesin, kapasitas, dan cara pencucian galon. Berdasarkan hasil pada tabel 1 dapat diketahui bahwa seluruh depot memiliki karakteristik yang sesuai berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 dimana standar depot air minum harus memiliki izin operasional dari Dinas Kesehatan, serta rutin melakukan perawatan alat untuk menghindari penurunan kualitas air minum isi ulang. Seluruh depot memiliki izin yang masih berlaku, dan paling lama beroperasi adalah depot empat. Sebanyak 50 persen memiliki kapasitas 9.000 L, seluruh depot menggunakan serabut fiber dalam pencucian galon isi ulang.

Tabel 1. Karakteristik pada Depot Air Minum di Kecamatan Medan Selayang

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Lama operasional	4 tahun	1 tahun	3 tahun	5 tahun

(bersambung)

Tabel 1. Karakteristik pada Depot Air Minum di Kecamatan Medan Selayang (*lanjutan*)

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Izin operasi	Berlaku	Berlaku	Berlaku	Berlaku
Perawatan Alat	1x2 bulan	1x2 bulan	1x3 bulan	1x2 bulan
Mikrofilter	3	3	3	3
Ukuran Mikrofilter (μ)	5,8,10	1,3,5	3,5,8	3,5,8
Backwash	Ya	Ya	Ya	Ya
Merek mesin	Volton	Nanotec	Advance	Nanotec
Kapasitas	7000 L	9000 L	9000 L	6000 L
Pencucian galon	Menggunakan serabut fiber	Menggunakan serabut fiber	Menggunakan serabut fiber	Menggunakan serabut fiber

3.2. Kualitas Fisik Air Baku Depot Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan hasil tabel 2, hasil kualitas fisik dengan ambang batas meliputi bau warna, kekeruhan, rasa, suhu, TDS pada air baku depot air minum isi ulang berada dibawah ambang batas yang telah ditetapkan peraturan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 2. Kualitas Fisik Air Baku

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	3,17	4,7	4,7	3,6
Kekeruhan	1,18	1,39	1,39	1,94
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Suhu	27,2	24,3	24,3	27,3
TDS	6,17	42	42	42,2

3.3. Kualitas Fisik Air Minum Depot Air Minum Isi Ulang pada Keran

Berdasarkan tabel 3. hasil kualitas fisik pada air olahan depot air minum isi ulang yang berasal dari keran meliputi bau, warna, kekeruhan, rasa, suhu, TDS pada air baku depot air minum isi ulang seluruhnya berada di bawah parameter fisik yang telah ditetapkan sesuai peraturan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 3. Kualitas Fisik Air Minum pada Depot Air Minum olahan dari Keran

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	1,72	2	1,18	2
Kekeruhan	1,38	1,31	1,77	2,06
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Suhu	27,3	27,1	27,1	27,4
TDS	6,51	26,3	46,5	41,9

3.4. Kualitas Fisik Air Minum Depot Air Minum Isi Ulang pada Galon

Berdasarkan tabel 4. Hasil kualitas fisik pada air olahan depot air minum isi ulang yang berada di galon menunjukkan bahwa hasil kualitas fisik meliputi bau, warna, kekeruhan, rasa, suhu, TDS pada air baku depot

air minum isi ulang seluruhnya berada di bawah parameter fisik yang telah ditetapkan sesuai peraturan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 4. Kualitas Fisik Air Minum pada Depot Air Minum pada Galon

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	2,6	2,7	2	2
Kekeruhan	1,32	1,59	1,72	2,07
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Suhu	27,5	27,4	27,3	27,5
TDS	99	33,9	46,3	45,9

3.5. Kualitas Fisik Air Minum Depot Air Minum Isi Ulang pada Galon

Berdasarkan tabel 5. Hasil kualitas fisik pada air olahan depot air minum isi ulang yang berada di galon menunjukkan bahwa hasil kualitas fisik meliputi bau, warna, kekeruhan, rasa, suhu, TDS pada air baku depot air minum isi ulang seluruhnya berada dibawah parameter fisik yang telah ditetapkan sesuai peraturan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 5. Kualitas Fisik Air Minum pada Depot Air Minum pada Galon

Parameter	Depot Air Minum			
	Depot 1	Depot 2	Depot 3	Depot 4
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	2,6	2,7	2	2
Kekeruhan	1,32	1,59	1,72	2,07
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Suhu	27,5	27,4	27,3	27,5
TDS	99	33,9	46,3	45,9

3.6. Kondisi Peralatan Depot Air Minum Isi Ulang

Pada objek observasi peralatan, terdapat dua depot yang tidak melakukan pemeriksaan oleh Dinas Kesehatan secara berkala 6 bulan sekali, hal ini tidak sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Pada objek observasi filtrasi seluruh depot sudah memenuhi syarat yang telah ditetapkan yaitu memiliki ukuran mikrofilter berjenjang, peralatan disinfeksi yang masih dalam masa pakai, melakukan *backwash*, dan ada alat disinfeksi yang berfungsi. Pada objek observasi pencucian, seluruh depot sudah melakukan pembersihan dengan air produksi dan terdapat fasilitas pencucian galon namun keempat depot tidak melakukan penggantian galon mengikuti masa pakai yang ditentukan. Hal ini tidak sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dimana galon harus diganti maksimal 5 tahun sekali. Pada observasi pengemasan seluruh depot sudah memenuhi syarat yaitu galon yang sudah diisi air minum tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam dan selalu menggunakan tutup botol baru yang bersih.

Tabel 6. Hasil Penilaian Observasi Kondisi Peralatan Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Medan Selayang Tahun 2023

Depot Air Minum	Kondisi Peralatan
Depot 1	TMS
Depot 2	TMS
Depot 3	TMS
Depot 4	TMS

Keterangan:

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui seluruh depot air minum tidak memenuhi persyaratan kondisi peralatan seperti yang diatur dalam Permenkes No. 2 tahun 2023 tentang depot air minum, hal ini karena pemilik depot tidak mengganti galon maksimal 5 tahun dan memperbaiki galon jika ada kebocoran.

3.7. Proses Pengolahan Depot Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan observasi dan wawancara proses pengolahan air minum isi ulang di semua depot memiliki alur yang sama. Hal ini membuktikan bahwa seluruh depot telah melakukan pengolahan depot air minum isi ulang sesuai yang telah ditetapkan oleh Permenkes No. 2 Tahun 2023.

3.8. Proses Pencucian Galon pada Depot Air Minum Isi Ulang

Berdasarkan observasi proses pencucian galon air minum isi ulang, seluruh depot harus melakukan pembersihan terakhir menggunakan air dari produk air minimal selama 10 detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih. Seluruh depot telah menerapkan hal tersebut (100%).

3.9. Analisis Mikroplastik pada Air Baku

Berdasarkan tabel 7 Jumlah partikel mikroplastik pada air baku terbanyak berada pada depot 2 yang menggunakan air baku air pegunungan Sibolangit sebanyak 17 partikel/L. Depot 3 sebanyak 16 partikel/l, depot 1 yang menggunakan air sumur bor sebanyak 14 partikel/l dan yang paling sedikit adalah depot 4 yang menggunakan air PDAM sebanyak 12 partikel/l.

Tabel 7. Jumlah dan Bentuk Mikroplastik pada Air Baku

Depot Air Minum	Bentuk Mikroplastik				Jumlah Partikel/L
	Fiber	Fragment	Film	Pellet	
Depot 1	8	1	3	2	14
Depot 2	8	7	1	1	17
Depot 3	9	5	1	1	16
Depot 4	5	6	1	0	12

3.10. Analisis Mikroplastik pada Air Minum dari Keran

Berdasarkan tabel 8, dapat dilihat bahwa jumlah partikel mikroplastik pada titik dua yang berasal dari keran langsung setelah diolah, partikel terbanyak berada pada depot 1 yakni sebanyak 13 partikel/l, depot 3 sebanyak 12 partikel/l, depot 2 sebanyak 11 partikel/l dan yang paling sedikit berada pada depot 4 sebanyak 9 partikel/l.

Tabel 8. Jumlah dan Bentuk Mikroplastik pada Air Minum Olahan dari Keran

Depot Air Minum	Bentuk Mikroplastik				Jumlah Partikel/L
	Fiber	Fragment	Film	Pellet	
Depot 1	8	3	1	1	13
Depot 2	4	4	2	1	11
Depot 3	4	5	1	2	12
Depot 4	3	4	1	1	9

3.11. Analisis Mikroplastik pada Air Minum dari Galon

Berdasarkan tabel 9, dapat dilihat bahwa jumlah partikel mikroplastik berada pada kemasan galon pada depot 1 dan depot 2 memiliki partikel sebanyak 13 partikel/l, depot 3 sebanyak 12 partikel/ l dan depot 4 sebanyak 10 partikel/liter. Terdapat beberapa ukuran mikroplastik yang melewati penyaringan, diantaranya

kurang dari 2,5 μm – 0,1 μm .

Tabel 9. Jumlah dan Bentuk Mikroplastik Air Minum dalam Galon

Depot Air Minum	Bentuk Mikroplastik				Jumlah Partikel/L
	Fiber	Fragment	Film	Pellet	
Depot 1	8	4	0	1	13
Depot 2	9	3	1	0	13
Depot 3	5	4	1	2	12
Depot 4	6	2	1	1	10

4. Pembahasan

4.1. Karakteristik Depot Air Minum Isi Ulang

Pada waktu operasional dan izin operasi, seluruh depot beroperasi kurang lebih 5 tahun dan surat izin masih berlaku karena depot masih tergolong baru dan belum ada kewajiban memperbarui surat izin berlaku kepada dinas kesehatan. Pada perawatan alat, dinas kesehatan mewajibkan perawatan alat minimal 3 bulan sekali, seluruh depot telah memenuhi syarat dikarenakan pemilik depot selalu memeriksa alat kurang dari 3 bulan sekali dan mendapati alat penyaring yang sudah kotor dan pipa yang harus dibersihkan, penggunaan disinfeksi yang benar serta media tabung filter yang harus dibersihkan.

Pada jumlah mikrofilter pemilik depot umumnya memakai minimal 3 mikrofilter yang memiliki ukuran yang berjenjang mulai dari 1 sampai 10 mikron. *Backwash* dilakukan pada setiap depot dengan tujuan agar alat - alat pada mesin pengolahan air juga tersaring dengan metode pencucian terbalik, pemilik depot biasa melakukan *backwash* minimal 1 minggu sekali selama 30 menit karena depot air minum beroperasi setiap hari.

Merek mesin yang digunakan pada proses pengolahan air minum, pemilik depot memilih merek mesin sesuai modal yang mereka miliki. Kapasitas penampungan air yang digunakan pemilik depot mulai dari 6000L sampai 9000L tergantung dari jumlah produksi depot setiap hari. Pada pemilik depot biasanya memproduksi air sekitar 50 - 200 galon per hari.

Jenis pencucian galon pada pemilik depot seluruhnya menggunakan mesin serabut fiber untuk mencuci bagian dalam galon, pemilik depot seluruhnya menyediakan mesin serabut fiber. Mesin ini yang paling efektif menjangkau bagian dalam galon.

4.2. Kualitas Fisik Air Baku Depot Air Minum Isi Ulang

Parameter kualitas fisik air baku dalam penelitian ini dengan sampel sumber air baku yang terdiri dari sumur bor, air pegunungan Sibolangit dan PDAM memenuhi syarat-syarat kualitas air minum berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023. Air baku yang diambil dari sumur bor terdapat filter yang dapat menyaring air mesin yang disediakan oleh pemilik depot. Air baku yang diambil dari air pegunungan sibolangit juga telah mengalami penyaringan oleh tanah dan pada saat pengambilan air, cuaca sedang tidak musim hujan dan longsor. Air baku yang diambil dari PDAM telah diolah dahulu oleh perusahaan yang menggunakan instalasi pengolahan air (IPA) secara fisika dan kimiawi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Indriyani (2022) menunjukkan bahwa 17 depot air minum dengan 4 depot berdasarkan air baku telah memenuhi syarat kualitas fisika dan kimia.

4.3. Kualitas Fisik Air Minum Depot Air Minum Isi Ulang pada Keran

Parameter kualitas fisik air minum dalam penelitian ini dengan sampel air minum yang berasal dari keran pengolahan air secara keseluruhan memenuhi syarat-syarat kualitas air minum berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023. Jika dibandingkan dengan hasil kualitas fisik pada air baku, kualitas fisik pada air pengolahan keran mengalami peningkatan kualitas, hal ini disebabkan adanya proses filtrasi pada depot air minum. Sampel

air minum yang tidak berbau dikarenakan sudah beberapa kali mengalami proses filtrasi. Semua sampel air minum tidak menunjukkan adanya organisme, bahan tersuspensi dan senyawa organik yang menimbulkan warna pada air minum. Suhu terendah pada air baku dan pada air pengolahan juga mengalami kenaikan hal ini disebabkan karena proses penyaringan oleh mesin pengolahan air yang dapat menyebabkan suhu menjadi naik.

Pada parameter zat padat terlarut (TDS) menunjukkan seluruh sampel air minum memiliki TDS dibawah 300 mg/L. Keekeruhan dan rasa pada air minum juga telah melalui proses filtrasi sehingga sesuai dengan kualitas fisik yang baik. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mairizki (2017) menunjukkan seluruh sampel air minum dengan hasil kualitas fisik memenuhi standar Permenkes No 492 Tahun 2010.

4.4. Kualitas Fisik Air Minum Depot Air Minum Isi Ulang pada Galon

Parameter kualitas fisik air minum dengan sampel air minum yang terdiri dari air pada galon yang didiamkan kurang dari 24 jam memenuhi syarat-syarat kualitas air minum berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023. Proses pengemasan air minum yang telah diolah ke dalam galon biasanya dilakukan untuk stok jika ada pelanggan yang memesan, terdapat beberapa galon air yang didiamkan selama beberapa jam dan diletakkan di lantai. Terdapat kenaikan angka pada keekeruhan, suhu, TDS dan warna diakibatkan oleh adanya penyimpanan selama kurang lebih 4 jam yang menyebabkan galon terkena sinar matahari dan mengalami kenaikan suhu. Keekeruhan dan TDS pada air galon disebabkan pencucian yang belum sempurna dan masih meninggalkan bahan tersuspensi pada air. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mairizki (2017) dengan seluruh sampel memiliki kualitas fisik di bawah ambang batas menurut Permenkes No. 492 tahun 2010.

4.5. Kondisi Peralatan Depot Air Minum

Tandon air baku harus tertutup dan menggunakan bahan non plastik. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan tandon air baku terbuat dari bahan non plastik dan tertutup. Tandon air yang digunakan pada depot air minum dalam kondisi terlindung dari sinar matahari serta tandon air terbuat dari bahan yang tidak melepas zat-zat beracun.

Pemeriksaan peralatan dibersihkan dan perawatan secara berkala 3 bulan sekali. Berdasarkan hasil wawancara kepada pemilik depot seluruh depot sudah melakukan pemeriksaan alat 1 bulan sekali hingga 3 bulan sekali sehingga sudah memenuhi syarat. Pemeriksaan oleh Dinas Kesehatan dilakukan setiap 6 bulan sekali untuk parameter fisika. Berdasarkan hasil observasi, pada depot 1 dan depot 4 tidak dilakukan pemeriksaan 1 tahun terakhir sedangkan pada depot 2 dan 3 sudah dilakukan pemeriksaan 6 bulan terakhir.

Terdapat lebih dari satu mikrofilter dengan ukuran berjenjang. Berdasarkan hasil observasi seluruh depot memiliki mikrofilter lebih dari satu dengan ukuran bervariasi mulai dari 1, 3, 5 dan 10 mikron. Mikrofilter dan peralatan disinfeksi masih dalam masa pakai atau tidak kadaluarsa. Berdasarkan hasil observasi seluruh depot memiliki mikrofilter dan disinfeksi yang masih dalam masa pakai yang terdiri dari reverse osmosis dan ultraviolet.

Melakukan sistem pencucian terbalik (*backwash*) secara berkala mengganti tabung makrofilter. Berdasarkan hasil observasi seluruh depot sudah melakukan *backwash* dan penggantian makrofilter. Terdapat peralatan sterilisasi berupa ultraviolet atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi dan digunakan secara benar. Berdasarkan hasil observasi seluruh depot memiliki peralatan sterilisasi berupa ultraviolet dan RO yang digunakan secara benar dan berfungsi.

Wadah atau botol galon sebelum pengisian harus dibersihkan dengan dengan air produksi. Berdasarkan hasil observasi seluruh depot sudah melakukan pembersihan air produksi sebelum pengisian air minimal selama 10 detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih.

Adanya fasilitas pencucian dan pembilasan galon. Berdasarkan observasi seluruh depot sudah memiliki fasilitas pencucian galon menggunakan serabut fiber untuk bagian dalam dan pada bagian luar menggunakan sabun biasa. Penggantian botol galon mengikuti batas masa pakai galon. Berdasarkan hasil observasi, Seluruh depot hanya melakukan proses pengecekan kebocoran kemasan galon dan tidak memperhatikan batas umur pakai galon dengan alasan galon masih layak. Umur galon yang baik seharusnya tidak melebihi 5 tahun, hal ini menunjukkan bahwa depot air minum belum memenuhi syarat hygiene pada peralatan. Penelitian ini sejalan

dengan penelitian Kartika, Febriawati, Amin, Yanuarti, & Angraini (2021) menunjukkan bahwa seluruh depot tidak memenuhi syarat hygiene kondisi peralatan depot air minum isi ulang.

Wadah atau galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada depot air minum lebih dari 24 jam. Berdasarkan hasil wawancara keempat depot sudah mendistribusikan hanya dengan waktu 30 menit sampai 4 jam. Tersedianya tutup botol baru yang bersih serta pengemasan galon air minum yang baru harus selalu menggunakan tutup botol baru yang bersih. Berdasarkan hasil wawancara keempat depot selalu menggunakan tutup botol baru yang bersih.

4.6. Proses Pengolahan Air Baku pada Depot Air Minum

Proses pengolahan air minum isi ulang pada keempat depot memiliki alur yang sama. Proses pengolahan diawali dengan penampungan air baku dari sumber air baku yang digunakan. Pada depot 1 dan 4 yang menggunakan air baku sumur bor dan PDAM yang sudah tersedia pada depot tersebut dilakukan pengisian ke dalam penampung menggunakan pipa langsung. Pada depot 2 dan 3 yang menggunakan air baku dari mata air pegunungan Sibolangit harus mengambil air menggunakan mobil tangki lalu air dialirkan ke tandon penampung menggunakan selang. Selanjutnya air baku dimasukkan ke dalam tandon air penampung. Lalu proses dilanjutkan dengan filtrasi dengan beberapa ukuran filter, mulai dari ukuran paling besar hingga ukuran paling kecil. Keempat depot memiliki ukuran filter yang bervariasi mulai dari 1, 3, 5 mikron. Selanjutnya proses disinfeksi untuk proses penghilangan bakteri. Pada depot 1 menggunakan disinfeksi jenis RO (Reverse Osmosis) sedangkan pada depot 2, 3 dan 4 menggunakan disinfeksi ultraviolet. Galon selanjutnya diisi dengan air minum dan ditutup menggunakan tutup galon baru.

4.7. Proses Pencucian Galon Depot Air Minum Isi Ulang

Pada pencucian galon air minum berdasarkan observasi umumnya menggunakan cara yang sama yaitu menggunakan mesin pencuci serabut yang terbuat dari fiber untuk mencuci bagian dalam galon. Pada keempat depot sudah menggunakan mesin pencuci yang terbuat dari serabut fiber, sedangkan untuk bagian luar galon dicuci menggunakan sabun dengan alat gosok yang terbuat dari serabut kain, kemudian dibilas dengan air bersih. Pada keempat depot berdasarkan wawancara menggunakan sabun pencuci piring untuk membersihkan bagian luar. Pencucian galon air minum yang memenuhi syarat adalah dibersihkan dengan cara dibilas terlebih dahulu dengan air produksi minimal selama 10 detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih.

4.8. Analisis Kandungan Mikroplastik

4.8.1. Dampak mikroplastik dalam kesehatan

Mikroplastik dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia, bahaya terhadap paparan mikroplastik dalam tubuh manusia berdasarkan kandungan kimia beracun, karakteristik paparan dan kerentanan individu mikroplastik. Akumulasi mikroplastik di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan peradangan pada organ, dan transformasi kandungan kimia plastik ke dalam tubuh (Faujiah & Wahyuni, 2017).

4.8.2. Jumlah dan bentuk mikroplastik pada air baku

Pada hasil mikroplastik yang terdapat pada air baku depot air minum (titik 1) menunjukkan jumlah partikel pada air baku sumur bor sebanyak 14 partikel, air pegunungan Sibolangit sebanyak 17 dan 16 partikel dan air PDAM sebanyak 12 partikel. Partikel terbanyak adalah air pegunungan Sibolangit, hal ini bisa terjadi karena air pegunungan Sibolangit langsung dialirkan oleh pipa PVC dan disaring menggunakan karung plastik bekas. Sedangkan partikel paling sedikit terdapat pada air PDAM, hal ini bisa terjadi karena air PDAM sudah ada pengolahan terlebih dahulu oleh perusahaan PDAM sehingga partikel mikroplastik mungkin dapat tersaring. Sedangkan bentuk mikroplastik yang terbanyak adalah bentuk fiber dan fragment. Hal ini bisa disebabkan oleh air baku yang dialirkan menggunakan pipa PVC sehingga fragment - fragment tersebut bisa terlepas dan menjadi mikroplastik. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Jasmin (2020) dimana ditemukan

adanya mikroplastik pada sumber air baku yang diambil pada beberapa depot air minum dengan berbagai ukuran.

4.8.3. Jumlah dan bentuk mikroplastik pada air minum dari keran

Pada hasil mikroplastik yang terdapat pada air minum yang telah mengalami pengolahan di depot air minum dari keran (titik 2) menunjukkan keempat depot mengalami penurunan jumlah partikel namun tidak habis dikarenakan mikrofilter yang digunakan memiliki ukuran lebih besar dari ukuran mikroplastik yang membuat mikroplastik tetap ada di dalam air minum yang sudah diolah. Hal ini menunjukkan kemungkinan keberadaan mikroplastik pada air minum isi ulang disebabkan dengan mikroplastik pada sumber air baku yang digunakan dan pada tahap melalui pengolahan mikroplastik yang berukuran lebih kecil dari ukuran kertas penyaringan mikroplastik yaitu 2,5 µm sehingga masih dapat terlewati. Pada depot 2 mengalami penurunan yang signifikan karena ukuran mikrofilter yang digunakan oleh depot tersebut memiliki ukuran 1, 3 dan 5 mikron. Bentuk mikroplastik yang terbanyak adalah fiber dan fragment. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Abdulloh (2020) menunjukkan bahwa 25 depot air minum seluruhnya ditemukan mikroplastik dengan bentuk fiber dan fragment.

4.8.4. Jumlah dan bentuk mikroplastik pada air minum pada galon

Pada hasil mikroplastik yang terdapat pada air minum yang sudah diolah dan diletakkan di dalam galon (titik 3) menunjukkan jumlah terbanyak berada pada depot 1 dan depot 2 sebanyak 13 partikel. Pada depot 2 dan depot 4 terjadi peningkatan jumlah mikroplastik. Hal ini bisa terjadi karena proses pengemasan air minum yang dapat memicu adanya kontaminan mikroplastik, seperti gesekan antara tutup botol dan mulut botol pada saat pengemasan dapat membuat fragment galon terlepas dan juga air minum yang tidak langsung didistribusikan melainkan didiamkan selama beberapa jam di depot air minum. Bentuk mikroplastik yang dominan adalah fiber dan fragment. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Schymanski, Goldbeck, Humpf, & Fürst (2018) menemukan mikroplastik yang pada kemasan sekali pakai sebanyak 14 partikel/L, sedangkan pada kemasan berulang ditemukan sebanyak 118 partikel/L.

5. Kesimpulan

1. Karakteristik Depot air minum isi ulang sudah sesuai dengan persyaratan depot air minum isi ulang yang baik sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023.
2. Kualitas fisik pada air baku, air minum yang berasal dari keran dan air minum yang berasal dari galon depot air minum di Kecamatan Medan Selayang Tahun 2023 sudah memenuhi syarat kualitas air minum yang baik sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023.
3. Kondisi peralatan depot air minum tidak memenuhi syarat hygiene sanitasi depot air minum yang baik sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023.
4. Pengolahan Air Baku dan pencucian galon air minum isi ulang pada seluruh depot air minum sudah sesuai dengan tata cara yang disarankan.
5. Adanya keberadaan mikroplastik pada seluruh sampel dari air baku dan air minum. Adapun untuk jumlah partikel berkisar 9 sampai 17 partikel dalam 1L sampel dengan bentuk terbanyak adalah fiber dan fragment.

Daftar Pustaka

- Abdulloh, M. (2020). *Identifikasi kandungan mikroplastik pada air minum isi ulang di Kecamatan Gunung Anyar Surabaya* (Skripsi, UPN Veteran Jawa Timur).
- Alfian, A., Firdani, F., Sari, P., & Dinata, R. (2021). *Mengenal air minum isi ulang*. Padang: LPPM Universitas Andalas.
- Faujiah, I. & Wahyuni, I. (2022). Kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada air minum serta potensi dampaknya terhadap kesehatan manusia. *Gunung Djati Conference Series*, 7, 89-95

- Gafur, A., Kartini, A. & Rahman, R. (2017). Studi kualitas fisik kimia dan biologis pada air minum dalam kemasan berbagai merek yang beredar di Kota Makassar tahun 2016. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3 (1), 37-46. <https://doi.org/10.24252/higiene.v3i1.2762>
- Gambino, I., Bagordo, F., Grassi, T., Panico, A., & Donno, A. (2022). Occurrence of microplastics in tap and bottled water: current knowledge. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9).
- Harahap, A. (2021). *Kajian distribusi dan pemetaan mikroplastik pada air Sungai Sei Babura dan Sungai Sei Sikambing Kota Medan* (Skripsi, Universitas Sumatera Utara). Diakses dari <http://repository.usu.ac.id/>
- Jasmin, L. (2022). Identifikasi mikroplastik pada air olahan depot air minum isi ulang berdasarkan sumber air baku dan jenis pengolahan (Skripsi, Universitas Mulawarman).
- Kepmenkes RI. (2017). *Data dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2017*.
- Keputusan Menteri Kesehatan No 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- Mairizki, F. (2017). Analisa kualitas air minum isi ulang di sekitar kampus Universitas Islam Riau. *Jurnal Katalisator*, 2(1), 9-19. <http://dx.doi.org/10.22216/jk.v2i1.1585>
- Obmann, B., Sarau, G., Holtmannspötter, H., Pischetsrieder, M., Christiansen, S. H., & Dicke, W. (2018). Small-sized microplastics and pigmented particles in bottled mineral water. *Water Research*, 141, 307–316.
- Pradana, Y., & Marsono, B. (2013). *Uji kualitas Air minum isi ulang di Kecamatan Sukodono, Sidoarjo ditinjau dari perilaku dan pemeliharaan alat*. *Jurnal Teknik ITS*, 2(2), 83-86
- Schymanski, D., Goldbeck, C., Humpf, H. & Fürst, P. (2018). Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research*, 129, 154–162.
- Venecia, J. (2023). Deteksi mikroplastik pada air minum dalam kemasan dari depot isi ulang di Kecamatan Pedurungan Semarang. <http://repository.unika.ac.id/id/eprint/31318>
- Winkler, A, Santo, Nadia, Ortenzi, Aldo, M., Bolzoni, Elisa, Bacchetta, Renato, & Tremolada, Paolo. (2019). Does mechanical stress cause microplastic release from plastic water bottles? *Water Research*, 166 <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.11508>