



ANALISA LOGAM BERAT DALAM AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) YANG BEREDAR DI KOTA BATAM

Fitrah Amelia^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Riau Kepulauan

Diterima: 14 Juni 2021 Direvisi: 22 Juni 2021 Diterbitkan : 01 Juli 2021

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze and determine the levels of metal content contained in refill drinking water circulating in the city of Batam. To achieve this goal, research activities were carried out 2 times sampling at 6 refill drinking water depots in Batam City. The research was conducted at the chemical laboratory of the University of Riau Islands and analysis of metal contamination was carried out by analysts using the ICP-MS method at the Indonesian Surveyor Laboratory in Batam using the services of an analyst. The methods used in this study include descriptive methods to determine sampling techniques, and laboratory examinations. From the results obtained, it can be concluded that the levels of Cu, Cd, and Pb metals in the 6 refill drinking water depots are below the standard that has been set based on SNI and Minister of Health regulations No. 492/Menkes/Per/IV/2010. So that the refill drinking water is fit for consumption.

Keywords: Heavy Metal, AMIU, ICP-MS, SNI

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Setiap aktivitas sangat membutuhkan air. Air dimanfaatkan oleh manusia untuk kebutuhan minum, mandi mencuci, memasak, dan keperluan lainnya. Saat ini kesadaran masyarakat untuk mendapatkan air bersih semakin meningkat, terlihat dari tingkat konsumsi air bersih yang meningkat dari tahun ke tahun (Burako, 2018; Salim, 2019).

Salah satu cara untuk memperoleh air bersih yang digunakan untuk kebutuhan air minum adalah dengan menggunakan Air Minum Isi Ulang (AMIU). Menurut Simbolon alasan dipilihnya AMIU sebagai air minum karena selain praktis dengan biaya

yang relatif murah serta juga dianggap lebih higienis dalam memenuhi kebutuhan air minum (Simbolon et al., 2012; Walangitan et al., 2016). Kecenderungan penggunaan air minum isi ulang oleh masyarakat di perkotaan semakin meningkat. Hal ini juga terjadi di kota Batam.

Air minum isi ulang merupakan salah satu jenis air minum yang dapat langsung diminum tanpa dimasak terlebih dahulu, karena telah mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran ultra violet, ozonisasi ataupun keduanya. Proses pemurnian dengan ultra violet dapat membunuh bakteri tanpa meninggalkan sisa radiasi dalam air, sedangkan proses ozonisasi merupakan

*Correspondence Address

E-mail: fitrahamelia10@gmail.com

oksidator kuat yang bereaksi cepat dengan hampir semua zat organik (Rosita, 2014).

DAMIU (Depot Air Minum Isi Ulang) adalah badan usaha yang mengelola air minum untuk keperluan masyarakat dalam bentuk curah dan tidak dikemas. Ditinjau dari harganya air minum isi ulang (AMIU) lebih murah dari Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), bahkan ada yang mematok harga hingga 1/4 dari harga AMDK. Namun dari segi kualitasnya, masih banyak masyarakat yang masih meragukan karena belum banyaknya informasi yang jelas mengenai kualitas dari AMIU tersebut.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No. 492 Tahun 2010, Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Permenkes RI, 2013). Namun saat ini telah terjadi penurunan kualitas air. Salah satu penyebab penurunan kualitas dan persediaan air terjadi akibat tercemar limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah yang lainnya (Sudjoko, dkk, 2012).

Salah satu kandungan yang terdapat dalam limbah adalah logam. Oleh karena itu, penentuan unsur logam dalam air minum isi ulang layak menjadi perhatian dalam rangka menjaga kualitas air minum isi ulang. Seperti diketahui, air minum isi ulang diperoleh dari berbagai proses pengolahan yang mungkin saja dalam prosesnya terkandung unsur-unsur

logam yang dapat larut dalam air dan meningkatkan kadar unsur logam dalam air minum sehingga dapat bersifat toksik bagi tubuh manusia.

Logam dalam kadar tertentu dalam air minum dibutuhkan oleh manusia, namun dalam kadar berlebih dapat merugikan kesehatan. Sebagai contoh kandungan tembaga (Cu) dalam jumlah kecil diperlukan oleh tubuh untuk metabolisme (Khaira, 2014). Penelitian tentang air minum isi ulang yang pernah dilakukan di Batam diperoleh satu merek air minum isi ulang yang kandungan logam beratnya melebihi standar yang telah ditentukan (Amelia & Rahmi, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisa logam berat, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besarkah kadar kandungan logam dalam produk-produk air minum isi ulang yang beredar di kota Batam yang di analisa berdasarkan standar peraturan menteri kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang syarat-syarat untuk pengawasan kualitas air minum isi ulang dan SNI 01-2552: 2006 tentang air minum.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah : Air suling, air demin, HNO₃ p. a, larutan induk Pb, larutan induk Cu, larutan induk Cd,. Bahan kimia tersebut buatan Merck.

Peralatan yang digunakan adalah ICP-MS. Peralatan laboratorium lain yang digunakan adalah, Pipet mikro, saringan membran, pemanas listrik, neraca analitik, pH meter dan seperangkat alat gelas.

Sampel air minum isi ulang di ambil dari 6 depot air minum isi ulang yang ada di kota Batam. Sampel yang telah diambil diuji kadar logamnya menggunakan ICP-MS, analisa dilakukan pada suhu ruangan 23,5°C. Sampel diambil dengan 2x pengulangan. Preparasi dan analisa dilakukan langsung di PT. Surveyor Indonesia. Metode yang digukan untuk menganalisa sampel yaitu APHA-3120 B dan analisa dilakukan menggunakan ICP-MS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Timbal atau Pb merupakan logam yang bersifat neurotoksik apabila terakumulasi dalam tubuh akan berdampak pada gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang berlanjut berdampak pada kecerdasan anak. Kemudian, apabila konsentrasi dalam tubuh yang tinggi juga berdampak pada

kerusakan otak dan dapat menyebabkan sakit gagal ginjal (Nuraini et al., 2015). Sumber utama Pb berasal dari turunan gugus alkil yang digunakan sebagai bahan aditif bensin. Pb secara tidak sengaja juga terdapat pada makanan dan minuman. Dalam air minum Pb dapat berasal dari kontaminasi pipa, solder, dan keran air (Ningsih et al., 2016). Selain itu timbal juga bias berasal dari limbah bahan bakar, pestisida, dan juga limbah baterai kendaraan bermotor (Irianti et al., 2017).

Hasil pemeriksaan kadar logam berat Timbal (Pb) pada air minum isi ulang di kota Batam dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil yang diperoleh untuk semua sampel di dapatkan bahwa kadar logam Pb untuk semua sampel air minum isi ulang yang di analisa adalah sama. Dengan hasil konsentrasi logam Pb <0,0025 itu artinya hasil kandungan logam yang diperoleh masih berada di bawah standar SNI 01-2552: 2006 tentang air minum. Dan juga dibawah standar yang ditetapkan dalam Standar Permenkes No. 492/Menkes/ Per/IV/2010.

Tabel 1. Data hasil analisa logam Timbal (Pb)

No.	Sampel (Kode)	Pb (mg/L)	Standar Permenkes No. 492/Menkes/ Per/IV/2010 (mg/L)	Standar SNI (mg/L)	Ket
1.	RK	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
2.	NN	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
3.	KP	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
4.	YG	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
5.	AU	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
6.	FA	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar

7.	MW	<0,0025	0,01	0,005	Memenuhi standar
----	----	---------	------	-------	------------------

Tabel 2. Data hasil analisa logam Tembaga (Cu)

No.	Sampel (Kode)	Cu (mg/L)	Standar Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 (mg/L)	Standar SNI (mg/L)	Ket
1.	RK	<0,0009	2	0,5	Memenuhi standar
2.	NN	<0,0009	2	0,5	Memenuhi standar
3.	KP	<0,0009	2	0,5	Memenuhi standar
4.	YG	0,00925	2	0,5	Memenuhi standar
5.	AU	0,0078	2	0,5	Memenuhi standar
6.	FA	0,0015	2	0,5	Memenuhi standar
7.	MW	0,0035	2	0,5	Memenuhi standar

Tabel 3. Data hasil analisa logam *Cadmium* (Cd)

No.	Sampel (Kode)	Cd (mg/L)	Standar Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 (mg/L)	Standar SNI (mg/L)	Ket
1.	RK	0,0005	0,003	0,003	Memenuhi standar
2.	NN	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar
3.	KP	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar
4.	YG	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar
5.	AU	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar
6.	FA	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar
7.	MW	<0,0003	0,003	0,003	Memenuhi standar

Hasil pemeriksaan kadar logam berat Tembaga (Cu) pada air minum isi ulang di kota Batam dapat dilihat pada Tabel 2 di atas.

Dimana dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa kandungan logam Cu bervariasi untuk setiap air minum isi ulang, yaitu berkisar antara <0,0009 sampai 0,00925. ini artinya juga berada dibawah standar yang telah ditetapkan Pada SNI yaitu 0,5 dan 2 berdasarkan Standar Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Sehingga

dapat dikatakan bahwa air minum isi ulang tersebut layak untuk dikonsumsi.

Logam tembaga termasuk logam berat esensial, walaupun beracun tetapi jugs dibutuhkan oleh tubuh manusia dalam jumlah kecil. Dalam konsentrasi rendah tembaga bermanfaat dalam merangsang pertumbuhan organisme, jika dalam konsentrasi tinggi tembaga berubah menjadi penghambat (Irianti et al., 2017).

Cu biasanya digunakan untuk peralatan listrik, konstruksi seperti pipa dan atap. Semakin tinggi produksi tembaga semakin banyak tembaga yang berakhir dilingkungan termasuk badan air. Selain itu tembaga bisa masuk ke udara melalui pembakaran fosil, dimana di udara akan menetap dalam waktu yang lama sampai turunnya hujan yang kemudian masuk ke tanah dan selanjutnya dapat mengalir ke badan air (Margareta, 2019).

Kadmium berada pada urutan ke-7 sebagai logam berat tertoksik. Cadmium biasanya digunakan sebagai suatu agen anti korosif. Cadmium digunakan pada baterai isi ulang dan pada produksi logam campuran. Kadmium digunakan sebagai komponen elektroda pada baterai alkalin, pelapisan dan penstabil plastik. Senyawa cadmium juga digunakan sebagai fosfor tabung TV hitam putih dan fosfor hijau TV berwarna (Irianti et al., 2017).

Pada badan air cadmium bias masuk melalui tanah yang mengandung cadmium, logam cadmium mudah larut dalam air. Tubuh manusia tidak membutuhkan kadmium dalam fungsi pertumbuhannya karena cadmium logam yang sangat beracun bagi manusia.

Pada Tabel 3 di atas dapat dilihat Hasil pemeriksaan kadar logam berat *Cadmium* (Cd) pada air minum isi ulang di kota Batam. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa, kandungan logam Cd disimpulkan untuk

semua sampel memenuhi standar baik yang ditetapkan permenkes maupun SNI. Dimana konsentrasi logam Cd berkisar $<0,0003$ sampai 0,0005. Dari semua sampel hanya 1 sampel yang konsentrasinya jauh berbeda yaitu sampel dengan kode RK.

Berdasarkan hasil juga dapat dilihat bahwa air minum isi ulang tidak berbeda jauh kualitasnya dengan air minum dalam kemasan. Ini dapat terlihat dari hasil pengukuran logam Cu, Cd dan Pb dengan kode MW yang merupakan hasil analisa dari air minum dalam kemasan. Dapat disimpulkan bahwa air baku yang digunakan sebagai sumber air minum isi ulang yaitu air waduk/danau yang dikelola oleh Air Tirta Batam (ATB) sudah baik dan memenuhi standar baku mutu air bersih. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Triwuri dan Hazimah dalam penelitian tersebut diperoleh kandungan logam Cd juga berada dibawah standar yang telah ditetapkan (Triwuri & Hazimah, 2018).

Kualitas air minum isi ulang yang sesuai dengan standar ini didukung oleh kualitas air baku yang sudah memadai. Dimana pengelolaan sumber air baku untuk air minum di Kota Batam mampu memenuhi standar baku mutu untuk air baku dengan 2,2 skala Storet dan 3,67 skala Indeks Pencemaran atau rata-rata 73,2% dari kriteria yang berlaku (Pamekas, 2011). Kualitas air baku yang baik didukung oleh kinerja PT. Adhya Tirta Batam sebagai perusahaan air

minum swasta dalam memberikan pelayanan dan memiliki kecenderungan semakin baik dari tahun ke tahun (Herdiansyah et al., 2015).

Adanya logam berat dalam air minum isi ulang dapat disebabkan karena beberapa hal diantaranya yaitu air baku, mesin produksi dan peralatan produksi, proses produksi, serta pengelolaan depot air minum isi ulang itu sendiri. Air baku yang mengandung logam berat berlebih dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi yang

mengonsumsi. Mesin produksi dan peralatan produksi, peralatan produksi yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan proses produksi tidak optimal sehingga kualitas dari air yang diolah tidak memenuhi standar air minum. Adanya logam berat dalam air minum isi ulang juga dapat berasal dari desain dan konstruksi depot, kondisi depot harus layak dan bersih. (Nuraini et al., 2015; Sampulawa & Tumanan, 2016).

Tabel 4. Data Pengukuran pH

No.	Sampel (Kode)	pH rata-rata	Standar Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 (mg/L)	Standar SNI (mg/L)	Ket
1.	RK	7,4	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
2.	NN	7,2	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
3.	KP	7,1	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
4.	YG	7,0	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
5.	AU	7,8	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
6.	FA	7,2	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar
7.	MW	7,3	6,5-8,5	6,0-8,5	Memenuhi standar

Hasil pemeriksaan pH pada air minum isi ulang di kota Batam dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil pengukuran pH juga menunjukkan hasil yang hampir sama untuk semua sampel air minum isi ulang yaitu rata-ratanya berkisar antara pH 7,0-7,8. Dapat dikatakan bahwa rata-rata pH dari air minum isi ulang tersebut berada pada kondisi basa. Hanya satu sampel yang berada pada kondisi netral.. pH air minum yang baik adalah yang berada dalam kondisi netral.

pH menunjukkan tinggi rendahnya ion hidrogen dalam air. pH air yang kurang dari 6,5 atau diatas 9,2 menyebabkan beberapa persenyawaan kimia dalam tubuh manusia berubah menjadi racun(Almatsier, 2004). Air yang bersifat asam dapat melepaskan logam dari pipa. Air yang bersifat asam dapat menyebabkan masalah estetika seperti air yang berasa logam atau asam dan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti asidosis (Herschy, 2012; Singh & Mosley, 2003). Air pH netral baik untuk tubuh. Tetapi

masalahnya, hasil pembakaran dan racun yang ada dalam tubuh kita bersifat asam. Jika pH di bawah 7 maka tubuh memiliki pH yang terlalu asam. Hal ini menjadi berbahaya karena tubuh tidak bisa mentolerir ketidakseimbangan asam dalam waktu lama. pH yang terlalu rendah menunjukkan adanya penumpukan karbondioksida dalam darah (Shafira et al., 2018).

KESIMPULAN

Dari hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa kadar logam Cu, Cd, dan Pb yang ada di 6 depot air minum isi ulang tersebut berada dibawah standar yang telah ditetapkan berdasarkan SNI dan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Sehingga air minum isi ulang tersebut layak untuk dikonsumsi dan saran untuk penelitian selanjutnya agar menganalisa kadar logam yang ada di air baku untuk melihat tingkat kualitas dari air baku tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier, S. (2004). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka.

Amelia, F., & Rahmi, R. (2017). Analisa Logam Berat Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Yang Diproduksi Di Kota Batam. *Jurnal Dimensi*, 6(3), 434–441. <https://doi.org/10.33373/dms.v6i3.1077>

Burako, M. V. (2018). Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pada Tahun 2021 di Kota

Pulang Pisau Menggunakan Metode Aritmatik. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 6(2), 79–84. <https://doi.org/10.33084/mits.v6i2.254>

Herdiansyah, Sandhyavitri, A., & Hendri, A. (2015). Evaluasi Kinerja Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pt. Adhya Tirta Batam 2005-2014 Kepulauan Riau. *Jom FTEKNIK*, 2(2), 1.

Herschy, R. W. (2012). Water quality for drinking: WHO guidelines. *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, 876–883. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4410-6_184

Irianti, T. T., Kuswandi, Nuranto, S., & Budiyatni, A. (2017). *Logam Berat Dan Kesehatan* (Issue November).

Khaira, K. (2014). Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Seng (Zn) Dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(2), 116–123. <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/sainstek/article/view/111>

Margareta, S. N. (2019). *Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cu, Cd, dan Hg) Pada Air Minum Isi Ulang di Kota Malang Berbasis Spektroskopi Serapan Atom Menggunakan Metode PCA*. 1–99.

Ningsih, D., Said, I., & Ningsih, P. (2016). Adsorption of Lead (Pb) from Its Solution by using Corncob as an

- Adsorbent. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(2), 55–60. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/8002>
- Nuraini, Iqbal, & Sabhan. (2015). No Titl Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)e. *Gravitasi*, 14(1).
- Pamekas, R. (2011). Kinerja Pengelolaan Sumber Air Baku Untuk Penyediaan Air Minum Kota Batam. *Jurnal Sumber Daya Air*, 7(1), 1–14.
- Permenkes RI. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* (492/Menkes/Per/IV/2010). Kementerian kesehatan RI.
- 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. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3611>
- Salim, M. A. (2019). ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara). In *Skripsi*.
- Sampulawa, I., & Tumanan, D. (2016). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Yang Dijual di Kecamatan Teluk Ambon. *Arika*, 10(1), 41–56.
- Shafira, Syahidah, F. M., Riyandi, D. S., Nursetiani, A., Fadhila, Q. Z., Setyajat, G., A, W. A., Nugraha, M. R., Fikriani, H., Destiani, D. P., Sinuraya, R. K., & Wicaksono, I. A. (2018). Perbedaan Pengaruh Air Alkali Dengan Air Mineral Terhadap Status Hidrasi Dan Ph Urin Pada Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. *Farmaka*, 17(1), 213–221.
- Simbolon, V. A., Santi, D. N., & Ashar, T. (2012). *Pelaksanaan Hygiene Sanitasi Depot dan Pemeriksaan Kandungan Bakteri Escherichia Coli Padaair Minum Isi Ulang di Kecamatan Tanjungpinang Barat Tahun 2012*.
- Singh, S., & Mosley, L. M. (2003). Trace metal levels in drinking water on Viti Levu, Fiji Islands. *The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences*, 21(1), 31. <https://doi.org/10.1071/sp03006>
- Sudjoko, & dkk. (2012). *Pendidikan lingkungan hidup*. Universitas Terbuka.
- Triwuri, N. A., & Hazimah, -. (2018). Kandungan Fluoride Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kota Batam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.719>
- Walangitan, M. R., Sapulete, M., & Pangemanan, J. (2016). Gambaran Kualitas Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan

Ranotana-Weru dan Kelurahan
Karombasan Selatan Menurut parameter
Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran
Komunitas Dan Tropik*, 4(1), 50–58.

