

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb, Cd, DAN Hg PADA AIR MINUM ISI ULANG DEPOT AIR MINUM (DAM) DI KECAMATAN TANGEN MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM

Qoonitaatun Nur Hidayah ¹⁾ | Muladi Putra Mahardika ¹⁾ | Desy Ayu Irma Permatasari ¹⁾

¹⁾Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa, Surakarta
Email : nita.qoni.qn@gmail.com

ABSTRAK

Depot air minum isi ulang merupakan badan usaha yang bergerak dibidang pengelolaan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dalam pengelolaan tidak semua depot dikelola dengan baik terutama tentang kualitas air minum yang aman bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat dan kadar Pb, Cd, dan Hg beserta mengetahui kualitas air minum isi ulang yang diperoleh dari depot air minum isi ulang yang berada Kecamatan Tangen berdasarkan pada PERMENKES No. 492/MENKES/Per/IV/2010. Metode yang digunakan untuk analisis sampel adalah spektroskopi serapan atom. Parameter dari penelitian ini berupa parameter fisika yang meliputi : bau, rasa, dan suhu. Sedangkan parameter kimia berupa pH, logam Pb, Cd, dan Hg. Air minum isi ulang diperoleh dari tiga tempat yang berada di Kecamatan Tangen (Lokasi I, II, dan III). Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisika dan parameter kimia berupa pH memenuhi standar untuk ketiga lokasi. Parameter Pb yang melebihi standar kualitas air minum yang berasal dari lokasi I,II, dan III secara berturut-turut sebesar 0,35 mg/L; 0,17 mg/L; dan 0,05 mg/L. Parameter Cd telah memenuhi standar kualitas air minum. Parameter Hg yang diperoleh dari lokasi I melebihi standar yaitu 0,0024 mg/L dan untuk lokasi II dan III telah memenuhi standar kualitas air minum.

Kata Kunci : Air minum isi ulang, logam berat, spektroskopi serapan atom

ABSTRACT

Refill drinking water depot is a business entity engaged in the management of drinking water to meet the needs of the community. In management, not all depots are managed properly, especially regarding the quality of drinking water that is safe for health. The purpose of this study was to determine the content of heavy metals and concentration of Pb, Cd, and Hg as well as to determine the quality of refill drinking water obtained from refill drinking water depots located in Tangen District based on PERMENKES No. 492/MENKES/Per/IV/2010. The method used for sample analysis is atomic absorption spectroscopy. The parameters of this study are physical parameters which include: smell, taste, and temperature. While the chemical parameters in the form of pH, metal Pb, Cd, and Hg. Refill drinking water was obtained from three places in Tangen District (Locations I, II, and III). The results showed that

the physical parameters and chemical parameters in the form of pH met the standards for the three locations. Pb parameter that exceeds the drinking water quality standard from locations I, II, and III, respectively, is 0,35 mg/L; 0,17 mg/L; and 0,05 mg/L. Cd parameter has met the drinking water quality standard. Hg parameter obtained from location I exceeds the standard with the value of 0,0024 mg/L and for locations II and III have met drinking water quality standards.

Keywords: Refill drinking water, heavy metals Pb, Cd and Hg, atomic absorption spectroscopy

Pendahuluan

Setiap hari manusia mengonsumsi air minum. Tingginya minat masyarakat dalam mengonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK) dan mahalannya harga AMDK yang diproduksi industri besar mendorong tumbuhnya depot air minum isi ulang (AMIU) di berbagai tempat. Dilihat dari segi harganya, AMIU ini lebih murah yaitu sekitar 1/3 dari harga air minum kemasan akan tetapi masyarakat masih ragu dalam menentukan kualitasnya sehingga aman untuk dikonsumsi. Kualitas air minum yang sehat dan layak dikonsumsi apabila memenuhi syarat fisika, mikrobiologi, kimiawi, dan radioaktif. Beberapa parameter kualitas air minum yang perlu diperhatikan adalah kandungan logam berat (Menkes RI, 2010). Logam berat non esensial tidak mempunyai fungsi di dalam tubuh manusia, bahkan sangat berbahaya sehingga dapat menyebabkan keracunan. Logam berat non esensial diantaranya yaitu timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) (Margareta, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul "Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cd, dan Hg pada Air Minum Isi Ulang Depot Air Minum (DAM) di Kecamatan Tangen Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom". Pada penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang di Kecamatan Tangen berdasarkan standar Menteri Kesehatan RI No. 429 Tahun 2010 dengan menggunakan parameter kimia berupa pH beserta logam

berat Pb, Cd, dan Hg dan parameter fisika berupa bau, rasa, dan suhu. Manfaat dari penggunaan parameter tersebut diharapkan agar sampel yang diuji benar-benar layak untuk dikonsumsi dan memberikan informasi terkait kandungan logam berat Pb, Cd, dan Hg beserta kadarnya pada air minum isi ulang di Kecamatan Tangen dan sebagai sumber informasi pada penelitian selanjutnya terkait analisis kandungan logam berat Pb, Cd, dan Hg pada air minum isi ulang. Pada tahap analisis diuji dengan *One-Way Anova*.

Metode

Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang dilakukan secara eksperimental yaitu untuk mengetahui kandungan logam berat Pb, Cd, dan Hg pada air minum isi ulang depot air minum menggunakan spektroskopi serapan atom.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2020 – Desember 2020. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi. Lokasi I berada di Desa Ngrombo, lokasi II di Desa Gupakwarak, dan lokasi III di Desa Ngepringan Kecamatan Tangen, Sragen. Analisis kandungan logam berat Pb, Cd, dan Hg dilakukan di Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Surakarta.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sejumlah alat gelas, batang

pengaduk, beaker glass, gelas arloji, kertas saring, kompor listrik, labu erlenmeyer, labu ukur, pipet ukur, spektrofotometer serapan atom

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian air minum isi ulang (AMIU), aquadest, asam nitrat pekat (HNO_3), larutan standar Pb, Cd, dan Hg, larutan KMnO_4 , larutan $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, larutan $(\text{NH}_2\text{OH})\cdot\text{H}_2\text{SO}_4$.

Metode

Penelitian dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan, dilanjutkan dengan preparasi pada masing-masing sampel. Setelah sampel siap untuk diuji maka masing-masing sampel diuji. Parameter fisika meliputi warna, bau, dan suhu. Parameter kimia meliputi pH, logam berat Pb, Cd, dan Hg menggunakan spektroskopi serapan atom. Hasil pengujian berupa kadar logam berat, kemudian data diolah dan dianalisis dengan uji *One-Way Anova*.

1. Parameter Fisika

a. Bau dan Rasa

Bau dan rasa diukur langsung dengan bantuan panca indera yaitu 3 replikasi untuk mencium bau dan merasakan untuk masing – masing sampel.

b. Suhu

Pengukuran suhu air ($^{\circ}\text{C}$) dengan menggunakan alat termometer air raksa yang dimasukkan ke dalam sampel air isi ulang dan didiamkan selama 10 menit, baca angka yang ditunjukkan termometer lalu dicatat hasilnya.

2. Parameter Kimia

a. pH

pH diukur dengan menggunakan alat pH meter dengan cara ujung pH meter digital dicelupkan ke dalam sampel air isi ulang sebanyak 150 mL. Dicatat nilai yang terlihat pada display.

b. Logam Berat

Pembuatan Larutan Baku

1. Pembuatan larutan baku timbal (Pb)

Pembuatan larutan baku 10 ppm. Pipet 1 mL larutan induk 1000 ppm kedalam labu ukur 100 mL, tambah air suling bebas logam yang mengandung HNO_3 1,5 mL/L. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan deret standar 0, 2 ppb, 4 ppb, 8 ppb, 12ppb, 16 ppb, dan 20 ppb pipet masing-masing 0 mL; 0,02 mL; 0,04 mL; 0,08 mL; 0,12 mL; 0,16 mL; dan 0,2mL larutan baku 10 ppm ke dalam labu ukur 100 mL, tambah air suling bebas logam yang mengandung HNO_3 1,5 mL/L.

2. Pembuatan larutan baku kadmium (Cd)

Pembuatan larutan baku 10 ppm. Pipet 1 mL larutan induk 1000 ppm kedalam labu ukur 100 mL, tambah air suling bebas logam yang mengandung HNO_3 1,5 mL/L. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan deret standar 0 ppb; 0,5 ppb; 1 ppb; 2 ppb; 4 ppb; 6 ppb; 8 ppb pipet masing- masing 0 mL; 0,005 mL; 0,01 mL; 0,02 mL; 0,04 mL; 0,06 mL dan 0,08 mL larutan baku 10 ppm ke dalam labu ukur 100 mL, tambah air suling bebas logam yang mengandung HNO_3 1,5 mL/L.

3. Pembuatan larutan baku merkuri (Hg)

Larutan induk 1000 ppm dipipet 1 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL. Larutan ini selanjutnya diencerkan dengan air bebas mineral dan HNO_3 1,5 mL/L hingga tanda batas, sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 1 ppm (1000 ppb). Larutan tersebut dipipet masing-masing 0 mL; 0,25 mL; 0,5 mL; 2 mL; dan 3 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL yang

berbeda, ditambahkan air bebas mineral hingga tanda tertera, lalu dikocok sampai homogen, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0 ppb; 2,5 ppb; 5 ppb; 20ppb; dan 30 ppb.

Uji Linearitas

Dilakukan setelah pembuatan kurva kalibrasi standar, sehingga didapatkan persamaan garis regresi. Pada kurva kalibrasi kemudian dihitung koefisien relasi (r) dari analisis regresi linier pada persamaan :

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

a = Tetapan regresi atau intersep.

b = Koefisien regresi (slope).

y = Intensitas terbaca.

x = Konsentrasi.

Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia 3554 : 2015)

1. Preparasi sampel dengan parameter timbal (Pb)
50-100 mL sampel yang sudah disaring diasamkan sampai pH kurang dari 2 + 5 mL asam nitrat pekat dan batu didih, diuapkan sampai jernih hingga 10 – 20 mL, masukkan labu ukur 100 mL di adkan dengan aquadest mengandung HNO₃ 1,5 mL/L.
2. Preparasi sampel dengan parameter kadmium (Cd)
50-100 mL sampel yang sudah disaring diasamkan sampai pH kurang dari 2 + 5 mL asam nitrat pekat dan batu didih, diuapkan sampai jernih hingga 10 – 20 mL, masukkan labu ukur 100 mL di adkan dengan aquadest

mengandung HNO₃ 1,5 mL/L

3. Preparasi sampel dengan parameter merkuri (Hg)
100 ml sampel diencerkan dalam labu 250 mL + 5mL H₂SO₄ pekat + 2,5 mL HNO₃ pekat + 15 mL larutan KMnO₄ + 8 mL K₂S₂O₈, panaskan, dinginkan + larutan (NH₂OH).H₂SO₄.

Pengujian dengan Spektroskopi Serapan Atom

Aspirasikan sampel Pb, Cd, dan Hg ke dalam spektroskopi serapan atom kemudian ukur absorbansinya pada panjang gelombang 217,0 nm; 283, 3 nm; dan 253,7 nm dan catat hasil pengukuran.

Analisa Data

Metode baru dalam analisa data harus dijelaskan secara detail beserta rumus atau persamaannya dan diberi nomor persamaan.

1. Data yang diperoleh dari hasil uji menggunakan spektroskopi serapan atom selanjutnya dianalisis menggunakan analisis kuantitatif berupa hasil kadar logam berat dalam satuan mg/L. Untuk mengetahui konsentrasi logam berat yang sebenarnya digunakan rumus :
$$C = \frac{cxVp}{Vs}$$
C = Konsentrasi SSA
Vp = Volume pelarut
Vs = Volume sampel
2. Kadar logam berat pada masing – masing sampel diolah menggunakan uji *One-Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji dengan uji *t-LSD (Least Significant Difference)* jika terdapat perbedaan yang bermakna. Apabila sig. > 0,05 maka H₀ diterima, dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Jika nilai sig. < 0,05 maka H_a diterima, dimana terdapat perbedaan signifikan.
3. Kualitas air minum disesuaikan dengan standar dan syarat ambang batas yang telah ditetapkan oleh

Menteri Kesehatan RI No. 429 Tahun 2010. Pada penelitian kali ini parameter yang digunakan yaitu parameter fisika berupa bau, rasa, dan suhu serta parameter kimia berupa pH dan logam berat (Pb, Cd, dan Hg).

Hasil dan Diskusi

a. Uji Bau, Rasa, Suhu, dan pH

Hasil pemeriksaan kualitas air minum yang diperoleh dari 3 lokasi DAM di Kecamatan Tangen untuk beberapa parameter disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter Uji beserta Kadar Maksimum PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010

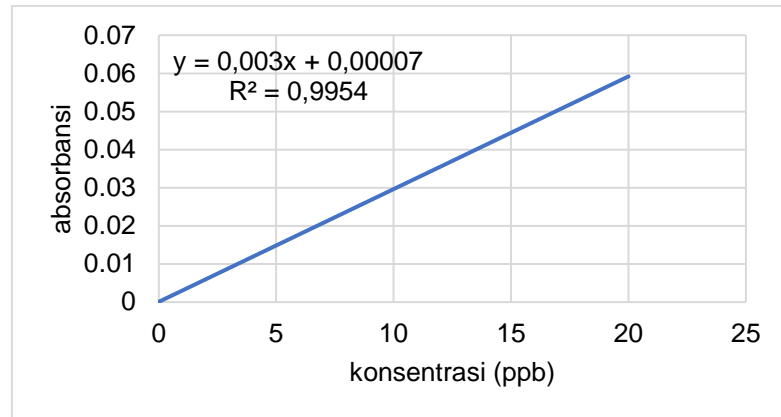
No.	Parameter Uji	Hasil	Persyaratan	Keterangan	
1.	Bau	Lokasi I	Tidak berbau	Tidak berbau	Memenuhi
		Lokasi II	Tidak berbau		
		Lokasi III	Tidak berbau		
2.	Rasa	Lokasi I	Tidak berasa	Tidak berasa	Memenuhi
		Lokasi II	Tidak berasa		
		Lokasi III	Tidak berasa		
3.	pH	Lokasi I	7,3	6,5-8,5	Memenuhi
		Lokasi II	6,8		
		Lokasi III	7,5		
4.	Suhu	Lokasi I	22,5°C	Tidak lebih dari suhu udara 25°C	Memenuhi
		Lokasi II	22,5°C		
		Lokasi III	22,5°C		

Berdasarkan Tabel 3.1 menunjukkan bahwa beberapa parameter tersebut yang terdiri dari bau, rasa, suhu dan pH telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan pada Permenkes Nomor 492/Menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu tidak berbau dan tidak berasa. Suhu dari masing-masing sampel yang diperoleh dari tiga lokasi depot masih berada di bawah baku mutu di mana suhu sampel yang diperolehan adalah sebesar suhu udara 25°C. Suhu yang terdapat dalam sampel air minum adalah sebesar 22,5°C. Suhu air akan berdampak pada jumlah oksigen terlarut, di mana semakin tinggi suhu air maka jumlah oksigen terlarut akan semakin berkurang (Ismayanti, 2019). Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen = DO*) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau

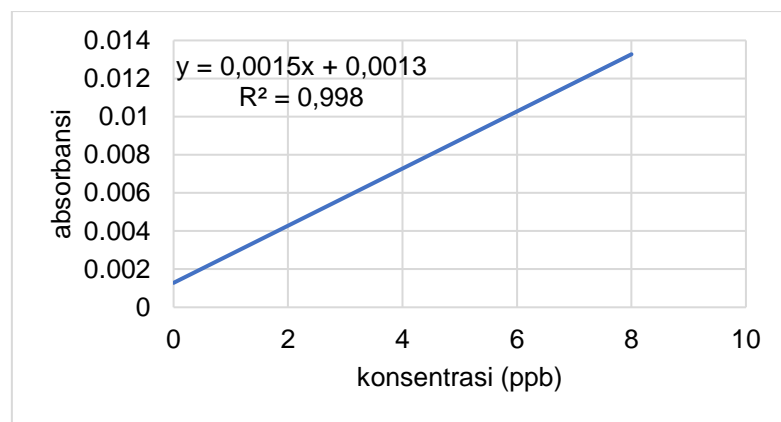
pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan (Salmin, 2005), sehingga efeknya jika oksigen berkurang pada air minum isi ulang yang dikonsumsi oleh manusia dapat mengakibatkan terganggunya proses respirasi sel.

b. Uji Linieritas

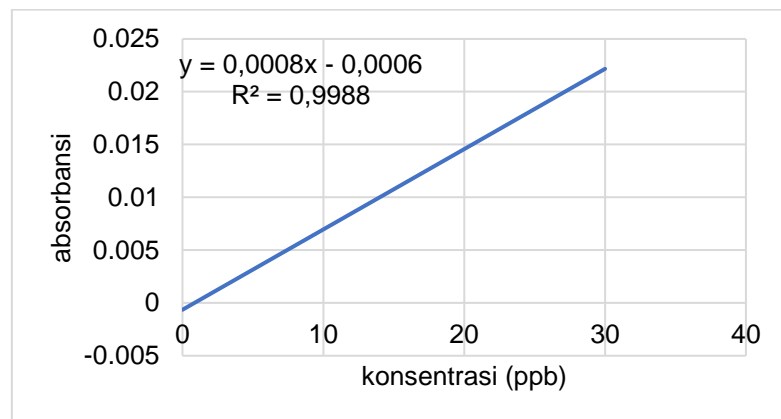
Linieritas merupakan keabsahan kurva kalibrasi yang dihasilkan dengan menentukan harga koefisien korelasi (R_2). Dimana nilai R_2 menyatakan ukuran kesempurnaan antara nilai absorbansi dan nilai konsentrasi yang berbentuk garis lurus. Linieritas dikatakan sempurna apabila nilai R_2 mendekati 1 (Lestari, 2015). Oleh karena itu, kurva kalibrasi standar Pb, Cd, dan Hg layak dijadikan acuan dalam mengukur kadar logam pada sampel.



Gambar 3.1 Grafik kurva kalibrasi standar Pb



Gambar 3.2 Grafik kurva kalibrasi standar Cd



Gambar 3.3 Grafik kurva kalibrasi standar Hg

Sensitivitas kurva standar dapat dinyatakan dengan nilai *slope*. *Slope* merupakan nilai kemiringan dari grafik antara absorbansi terhadap konsentrasi (Lestari, 2015). Pada kurva Pb didapatkan nilai *slope* sebesar 0,003 artinya tiap satu satuan perubahan konsentrasi akan menghasilkan perubahan absorbansi sebesar 0,003. Pada kurva Cd

didapatkan nilai *slope* sebesar 0,015 artinya tiap satu satuan perubahan konsentrasi akan menghasilkan perubahan absorbansi sebesar 0,015. Pada kurva Hg didapatkan nilai *slope* sebesar 0,0008 artinya tiap satu satuan perubahan konsentrasi akan menghasilkan perubahan absorbansi sebesar 0,0008. Kurva kalibrasi untuk logam Pb menunjukkan nilai regresi

(R^2) sebesar 0,9954 sedangkan persamaannya regresinya adalah $y=0,003x+0,00007$. Kurva kalibrasi untuk logam Cd menunjukkan nilai regresi (R^2) sebesar 0,998 sedangkan persamaannya regresinya adalah $y=0,0015x+0,0013$. Kurva kalibrasi untuk logam Hg menunjukkan nilai regresi (R^2) sebesar 0,9988 sedangkan persamaannya regresinya adalah $y=0,0008x+0,0006$.

c. Logam Berat

Kadar Pb dalam sampel air minum isi ulang sesuai yang ditunjukkan pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa sampel air minum isi ulang yang diperoleh dari lokasi I 0,35 mg/L, lokasi II 0,17 mg/L, dan lokasi III 0,05 mg/L. Hasil ini menunjukkan kadar Pb tersebut berada di atas standar yang telah ditentukan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia melalui Permenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu maksimum sebesar 0,01 mg/L. Salah satu penyebab adanya kandungan logam dalam air minum isi ulang bisa berasal dari pengolahan air minum isi ulang yang kurang baik dimana sumber air yang digunakan telah mengandung logam berat. Faktor lain yang mempengaruhi adanya logam berat dalam air yaitu dikarenakan jenis, waktu penggantian, dan kepatuhan pengelola dalam mengganti filter (Amelia, F dan Rahmi, 2017). Adanya Pb dalam air minum bisa disebabkan karena penggunaan Pb yang sudah menyebar luas. Penggunaan Pb yang sudah tersebar luas menyebabkan kontaminasi pada lingkungan sehingga mengakibatkan timbulnya masalah kesehatan di berbagai tempat. Timbal dapat digunakan untuk produk-produk logam seperti amunisi, bahan kimia, pelapis kabel, solder, dan juga pipa. Dalam proses pengolahan air minum isi ulang menggunakan pipa untuk mengalirkan air dari sumbernya air dari tanki yang lain serta

mengalirkan air pada tabung pengisian (Irianti dkk, 2018). Sehingga dimungkinkan kadar Pb yang melebihi batas yang telah ditetapkan terjadi karena penggunaan lapisan pipa yang digunakan untuk mengalirkan air dari sumber air ke tanki serta mengalirkan air pada tabung pengisian berbahan timbal (Pb). Kadar Cd dalam sampel air minum isi ulang sesuai yang ditunjukkan pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa sampel air minum isi ulang yang diperoleh dari lokasi I $< 2,0 \times 10^{-5}$ mg/L, lokasi II $< 2,0 \times 10^{-5}$ mg/L, dan lokasi III $< 2,0 \times 10^{-5}$ mg/L. Hasil ini menunjukkan kadar Cd tersebut memenuhi standar yang telah ditentukan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia melalui Permenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu maksimum sebesar 0,003 mg/L. Air dapat mudah tercemar kadmium ketika air mengalir melewati tanah yang mengandung kadmium, disamping itu logam kadmium mudah larut dalam air sehingga semakin mudah kadmium mencemari air. Kadar Hg dalam sampel air minum isi ulang sesuai yang ditunjukkan pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa sampel air minum isi ulang yang diperoleh dari lokasi I 0,0024 mg/L, lokasi II 0,0009 mg/L, dan lokasi III $< 1,3 \times 10^{-3}$ mg/L. Hasil ini menunjukkan kadar Hg tersebut lokasi I tidak memenuhi sedangkan lokasi II dan lokasi III memenuhi standar yang telah ditentukan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia melalui Permenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu maksimum sebesar 0,001 mg/L. Satu sampel mengandung kadar Hg melebihi standar baku air minum yang ditentukan oleh Menkes yaitu depot dari lokasi I. Terbanyaknya Hg di dalam tanah, perairan, atau udara dapat melalui berbagai jalur seperti pembuangan limbah industri, limbah cair maupun padat (Margareta, 2019). Kadar Hg yang melebihi standar baku, hal ini dapat terjadi akibat air baku

yang digunakan yaitu air minum yang bersumber dari air permukaan tidak menutup kemungkinan akan terkontaminasi Hg. Pengolahan filter yang kurang diperhatikan, sehingga dapat berpengaruh dengan kualitas air minum. Tanda awal untuk mengganti filter dengan melihat kejenuhan. Apabila terjadi kejenuhan dan tidak dilakukan penggantian filter maka dapat mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan (Athena dkk, 2004).

Masuknya Hg ke dalam tubuh pada dosis tertentu, dalam waktu yang singkat dapat menimbulkan dampak yang akut seperti kerusakan paru-paru, mual, muntah, peningkatan tekanan darah, ruam pada kuku, iritasi mata, dan diare. Uap Hg dapat menyebabkan masalah saluran pernafasan, bronkitis, dan asma (Irianti dkk, 2018).

Tabel 3.2 Kadar Logam Berat dalam Sampel beserta Kadar Maksimum PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010

Logam Berat	Hasil (mg/L)			Kadar Maksimum
	Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III	
Pb	0,35	0,17	0,05	0,01 mg/L
Cd	$< 2,0 \times 10^{-5}$	$< 2,0 \times 10^{-5}$	$< 2,0 \times 10^{-5}$	0,003 mg/L
Hg	0,0024	0,0009	$< 1,3 \times 10^{-3}$	0,001 mg/L

d. Analisis Data

Analisa data selanjutnya dilakukan uji statistik anova satu arah. Analisis statistik dari kadar Pb, Cd dan Hg yang berasal dari depot air minum isi ulang di Kecamatan Tangen (lokasi I, II, dan III) dilakukan dengan uji ANOVA satu arah menggunakan SPSS 25 menggunakan uji *Saphiro Wilk* untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal maka dianalisis menggunakan *One-Way Anova* (anova satu arah) dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji *t-LSD* jika terdapat perbedaan yang bermakna. Apabila sig. $> 0,05$ maka H_0 diterima, dimana tidak terdapat perbedaan signifikan. Jika nilai sig. $< 0,05$ maka H_a diterima, dimana terdapat perbedaan signifikan.

Hasil perhitungan uji *One-Way Anova* Untuk kadar Pb dengan nilai sig. = 0,000 ($< 0,05$) yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak atau rata-rata kadar Hg dalam depot AMIU dari lokasi I, II, dan III tersebut berbeda nyata. Sehingga dapat dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji *t-LSD*. Hasil yang diperoleh terdapat perbedaan

nyata. Hal ini membuktikan bahwa pada sampel yang berbeda daerah berpengaruh pada hasil kadar Pb yang diperoleh. Kadar Cd dengan nilai sig. = 0,277 ($> 0,05$) yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak maka data tidak berbeda atau rata-rata kadar kadmium dalam depot AMIU dari lokasi I, II dan III tersebut tidak berbeda nyata. Kadar Hg dengan nilai sig. = 0,000 ($< 0,05$) yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak atau rata-rata kadar Hg dalam depot AMIU dari lokasi I, II, dan III tersebut berbeda nyata. Sehingga dapat dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji *t-LSD*. Hasil yang diperoleh terdapat perbedaan nyata. Hal ini membuktikan bahwa pada sampel yang berbeda daerah berpengaruh pada hasil kadar Hg yang diperoleh.

Kesimpulan

Air minum isi ulang di Kecamatan Tangen mengandung logam berat (Pb, Cd, dan Hg) dengan kadar yaitu Pb (lokasi I 0,35 mg/L, lokasi II sebesar 0,17 mg/L, dan lokasi III sebesar 0,05 mg/L), Cd (lokasi I,

II, dan III sebesar $< 2,0 \times 10^{-5}$ mg/L), dan Hg (lokasi I sebesar 0,0024 mg/L, lokasi II sebesar 0,0009 mg/L, dan lokasi III $< 1,3 \times 10^{-3}$ mg/L). Kualitas air minum bisa ditinjau dari parameter kimia kadar logam berat dalam air, batas maksimum kadar logam dalam air minum berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh Menkes RI No. 429 Tahun 2010 yaitu Pb 0,01 mg/L, Cd 0,003 mg/L, dan Hg 0,001 mg/L. Pada penelitian ini kandungan Pb dari ketiga lokasi (I, II, dan III) melebihi batas yang ditetapkan Menkes, kandungan Cd dari ketiga Desa (I,II, dan III) memenuhi batas yang ditetapkan Menkes, kandungan Hg dari lokasi I melebihi batas yang ditentukan Menkes sedangkan lokasi II dan III telah memenuhi batas yang ditetapkan Menkes. Parameter kimia berupa pH dan parameter fisika berupa bau, rasa, beserta suhu telah memenuhi batas yang ditetapkan Menkes.

Saran untuk penelitian selanjutnya alangkah baiknya jika terdapat penambahan jumlah sampel yang akan diteliti beserta penambahan beberapa parameter-parameter uji yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan jurnal skripsi dengan judul Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cd, dan Hg pada Air Minum Isi Ulang Depot Air Minum (DAM) di Kecamatan Tangen Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom dengan baik. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan hasil yang terbaik, dan tak mungkin terwujud tanpa adanya dorongan, bimbingan, semangat, motivasi serta bantuan baik moril maupun materiil, dan do'a dari berbagai pihak. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat. Penulis berharap semoga ini dapat bermanfaat

bagi pembaca pada umumnya dan dapat menjadi bekal bagi penulis dalam pengabdian di masyarakat pada khususnya.

Daftar Pustaka

- Adhani, Rosihan dan Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.
- Amelia, F dan Rahmi. 2017. Analisa Logam Berat pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) yang Diproduksi di kota Batam. Batam : Universitas Riau Kepulauan
- Asra R., Maisitoh, Rusdi. 2019. Analisis kandungan Logam Timbal dan Kadmium dalam Produk Jamu Asam Urat dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal of Pharmaceutical and Scienses (JPS)*. **Vol 2** : 10-1
- Athena, D Anwar M., Hendro M., Muhasim. 2004. Kandungan Pb, Cd, dan Hg dalam Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. *Jurnal Ekologi Kesehatan* **Vol. 3** : 148-152
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2004. SNI 06-6989.8-2004. *Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan atom (SSA) Flame*. Jakarta
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2009. SNI 06-6989.16-2009. *Cara Uji Kadmium (Cd) dengan Spektrofotometri Serapan atom (SSA) Flame*. Jakarta
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2011. SNI 06-6989.78-2011. *Cara Uji Merkuri (Hg) dengan Spektrofotometri Serapan atom (SSA) Flame*. Jakarta
- Depkes. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 736/Menkes/Per/IV/2010 *Tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewa, R. P., Sugeng Hadinoto, Febry R Torry,. 2015. Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)

- pada Air Minum Dalam Kemasan di Kota Ambon. *Majalah Biam* **Vol. 11**, No. 2 Hal 76-82
- Hanifah, N. N., Siti Rudiantni, Churun Ain. 2019. Analisis Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Sungai Silandak Semarang. *Journal Of Maquares* **Vol. 8**, No 3 : 257- 264
- Husna, O. L., Hanifah, T. B., & Kartika, G. F. (2015). Analisis kandungan logam timbal, kadmium, dan merkuri dalam produk jamu pegal linu yang beredar dikota Pekanbaru. *JOM FMIPA* **Vol. II**.
- Ismayanti, Nurul Afifah, Freshty Kesumaningrum, dan 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). *Ijca (Indonesian Journal Of Chemichal Analysis)*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Joko, Tri. *Unit Produksi dalam Sistem Penedia Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kemendes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 *tentang persyaratan kualitas air minum*, Jakarta: Kemendes RI; 2010
- Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 *Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya*
- Lestari W.F., 2015. Analisis Kadar Logam Merkuri dan Timbal pada Teripang Terung (*Phyllophorus sp.*) asal Pantai Kenjeran Surabaya secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Malang : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Margareta Silvi. 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. *Skripsi*. Malang : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Muzdaleni. 2011. Analisa Kandungan Logam Berat Pb dan Fe dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom terhadap Ikan Sardine di Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Palar, H. 1995. Pencemaran dan Etoksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta
- Palar, H.,2002, *Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Parulian, Alwin. 2009. Monitoring dan Analisis Kadar Alumunium (Al) dan Besi (Fe) pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Prihatini, Rohmania. 2010. *Metoda Penghilangan Logam Berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni, dan Zn) di dalam Air Limbah Industri*. Jakarta Pusat
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. **Vol XXX**, Nomor 3 : 21 - 26
- Sampulawa, Irno. Dan Tumanan, D. 2016. Analisis kualitas Air Minum isi Ulang yang Dijual di Kecamatan Teluk Ambon. *Skripsi*. Ambon : Universitas Pattimur
- Supriyadi. 2016. Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) pada Air Laut di Wisata Pantai Akkarena dan Tanjung Bayang Makassar. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
- Yani, Hikmah. N. 2018. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Daun Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme Lood.*) dengan Menggunakan Variasi Komposisi Zat Pengoksidasi secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA).

Skripsi. Malang: Universitas Islam
Negeri Maulana Malik Ibrahim