

ANALISIS LOGAM BERAT DALAM AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

Analysis of the levels of heavy Metal in refill using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS).

Nuraini¹, Iqbal¹ dan Sabhan¹

¹Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Tadulako

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui kadar timbal (Pb), kadar besi (Fe) dan kadar mangan (Mn) dari beberapa depot telah dilakukan pada air minum isi ulang di kota Palu, yakni depot Manimbaya, depot KH Dewantoro dan depot Tombolotutu. Penentuan besarnya konsentrasi kandungan logam dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Konsentrasi unsur logam besi (Fe) yang diperoleh pada depot air minum Manimbaya adalah 0,1278 mg/l, depot air minum KH Dewantoro 0,1426 mg/l, untuk depot air minum Tombolotutu 0,1059 mg/l sedangkan konsentrasi unsur logam mangan (Mn) untuk depot air minum Manimbaya adalah 0,1927 mg/l, depot KH Dewantoro 0,1240 mg/l dan depot Tombolotutu 0,1538 mg/l.

Kata kunci: *Air minum isi ulang, logam timbal (Pb), logam besi (Fe), logam mangan (Mn), Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).*

ABSTRACT

Research on determining the levels of lead (Pb), iron (Fe) and manganese (Mn) in refill drinking water at 3 depots in Palu city, namely Manimbaya's depot, KH Dewantoro's depot and Tombolotutu's depot, has been conducted. The determination of metal concentration was analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Results of this analysis show that the iron (Fe) concentrations were 0.1278 mg/L, 0.1426 mg/L, and 0.1059 mg/L at the Manimbaya's depot, KH Dewantoro's and Tombolotutu's, respectively. Similarly, the manganese (Mn) concentrations were 0.1927 mg/L, 0.1240 mg/L, and 0.1538 mg/L at Manimbaya's depot, KH Dewantoro's, and Tombolotutu's, respectively.

Keyword: *Refill drinking water, metal of lead (Pb), metal of iron (Fe), metal of Manganese (Mn), Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS).*

1. PENDAHULUAN

Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum, air mandi dan sebagainya harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan oleh pemerintah Republik Indonesia. Dalam hal ini persyaratan kualitas air minum harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/VII/2002, dimana setiap komponen yang terkandung dalam air minum harus sesuai dengan yang ditetapkan. Air minum selain merupakan kebutuhan esensial, namun juga berpotensi sebagai media penularan penyakit, keracunan dan sebagainya.

Sejalan dengan dinamika keperluan masyarakat, maka masyarakat cenderung memilih cara yang lebih praktis dengan biaya yang relatif murah. Salah satu pemenuhan kebutuhan air minum yaitu air minum isi ulang. Meski praktis tidak semua depot air minum isi ulang terjamin kualitas produknya. Terbukti dari hasil penelitian yang dilakukan Subardi Bali (2012) mengenai kandungan logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) dalam air minum isi ulang di Pekanbaru telah melebihi batas ambang yakni timbal (Pb) berkisar antara 0,11-0,55 ppm untuk air baku dan 0,11-1,87 ppm untuk air isi ulang. Sedangkan untuk logam cadmium (Cd) berkisar antara

0,22-0,52 ppm untuk air baku dan 0,44-0,54 untuk air minum isi ulang.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah ada, maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan logam berat besi (Fe), mangan (Mn) dan timbal (Pb) yang terkandung dalam air minum isi ulang yang beredar di kota Palu. Analisis penentuan kandungan logam berat pada sampel air minum isi ulang menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Air Minum Isi Ulang (AMIU)

Air minum isi ulang saat ini menjadi salah satu pilihan dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat, karena selain lebih praktis air minum ini juga dianggap lebih higienis. Untuk mendapatkan air minum dengan kualitas tinggi perlu dilakukan pengolahan dan pemurnian untuk mencapai kualitas yang diinginkan. Proses pengolahan air minum tergantung dari kualitas air baku, dan peralatan yang digunakan. Pada prinsipnya pengolahan air minum isi ulang pada setiap produsen adalah sama yaitu untuk menghilangkan bau, warna, rasa, bahan kimia berbahaya serta menghilangkan mikroorganisme. Didalam depot air minum dikenal 3 (tiga) cara desinfeksi yaitu :

a) Ozon

Ozon merupakan oksidator kuat yang bereaksi cepat dengan hampir

semua zat organik. Ozon bersifat bakterisida, virusida, algasida serta mengubah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang sederhana. Penggunaan ozon lebih banyak diterima oleh konsumen karena tidak meninggalkan bau dan rasa.

b) Sinar Ultra Violet

Radiasi sinar ultra violet dapat membunuh bakteri tanpa meninggalkan sisa radiasi dalam air. Desinfeksi menggunakan sinar UV mempunyai kelebihan dibandingkan dengan Ozon yaitu tanpa bahan kimia, tanpa rasa atau bau yang mengganggu, sangat efektif dalam membunuh sebagian besar bakteri patogen, tidak mengeluarkan produk sampingan yang bisa membahayakan, tidak tergantung pada pH, mudah pengoperasiannya dan dapat menentukan dosis dengan tepat. Lama penyinaran atau kontak merupakan faktor penting dalam desinfeksi air minum. Semakin lama kontak maka akan semakin banyak bakteri yang terbunuh.

c) *Reverse Osmosis*

Reverse Osmosis adalah unit pengolahan air dengan menggunakan *membran semi permeable*. Sistem ini mampu mereduksi logam-logam dan garam yang berlebih seperti *Sodium* (S), *Potassium*(P), Arsen (As), Timbal (Pb),

dan *Cadmium* (Cd) hingga 98%. *Reverse Osmosis* mampu mereduksi senyawa organik, bakteri, virus, jamur dan cemaran pestisida.

Logam Berat

Logam berat dibutuhkan tubuh manusia untuk membantu kinerja metabolisme tubuh. Akan tetapi, akan berpotensi menjadi racun jika konsentrasi dalam tubuh berlebih. Logam berat menjadi berbahaya disebabkan sistem bioakumulasi, yaitu peningkatan konsentrasi unsur kimia di dalam tubuh makhluk hidup. Logam-logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus.

a) Logam Besi (Fe)

Konsentrasi besi (Fe) terlarut yang masih diperbolehkan dalam air minum adalah 0,3 mg/L (Depkes, 2002). Pendarahan yang mengakibatkan hilangnya zat besi (Fe) dari tubuh menyebabkan kekurangan zat besi (Fe) yang harus diobati dengan pemberian zat besi (Fe) tambahan. Kekurangan zat besi (Fe) juga bisa merupakan akibat dari asupan makanan yang tidak mencukupi. Kelebihan zat

besi bisa menyebabkan keracunan, terjadi muntah, diare dan kerusakan usus. Zat besi (Fe) dapat terkumpul di dalam tubuh jika seseorang mendapatkan terapi zat besi (Fe) dalam jumlah yang berlebih atau dalam waktu yang terlalu lama, menerima beberapa transfusi darah dan menderita alkoholisme menahun.

b) Logam Timbal (Pb)

Timbal (Pb) merupakan logam yang bersifat neurotoksin yang dapat masuk dan terakumulasi dalam tubuh manusia sehingga bahayanya terhadap tubuh semakin meningkat. Timbal (Pb) tidak larut dalam air, kadar maksimum timbal (Pb) yang diperkenankan pada air adalah 0,005 mg/L (Depkes, 2002). Dampak akumulasi timbal (Pb) dalam tubuh manusia yaitu pada anak dapat menyebabkan gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang kemudian berakibat pada fungsi kecerdasan dan kemampuan akademik. Dalam jangka lama timbal (Pb) terakumulasi pada gigi, gusi dan tulang. Jika konsentrasi timbal (Pb) meningkat, akan terjadi anemia dan kerusakan fungsi otak serta kegagalan fungsi ginjal sedangkan keracunan timbal (Pb) pada orang dewasa ditandai dengan gejala seperti pucat, sakit dan kelumpuhan.

c) Logam Mangan (Mn)

Konsentrasi maksimum mangan (Mn) dalam air minum adalah 0.05 mg/L. Fungsi utama dalam tubuh komponen enzim. Akibat kelebihan mangan (Mn) menimbulkan keracunan kronis pada manusia hingga berdampak menimbulkan lemah pada kaki, otot muka kaku, dan dampak lanjutan bagi manusia yang keracunan mangan (Mn), bicaranya lambat dan hiperrefleks. Efek mangan terjadi terutama di saluran pernapasan dan di otak. Gejala keracunan mangan adalah halusinasi, pelupa dan kerusakan saraf.

2. METODE PENELITIAN

▪ Alat dan Bahan

Alat yang digunakan: AAS GBC Avanta, pipet tetes, labu ukur, labu takar, gelas beker, hotplate dan pengaduk. Bahan yang digunakan sebagai sunyek penelitian adalah air minum isi ulang dari tiga depot (Tombolotutu, KH Dewantoro dan Manimbaya), larutan standar (Fe, Mn dan Pb), larutan HNO₃ pekat dan aquades.

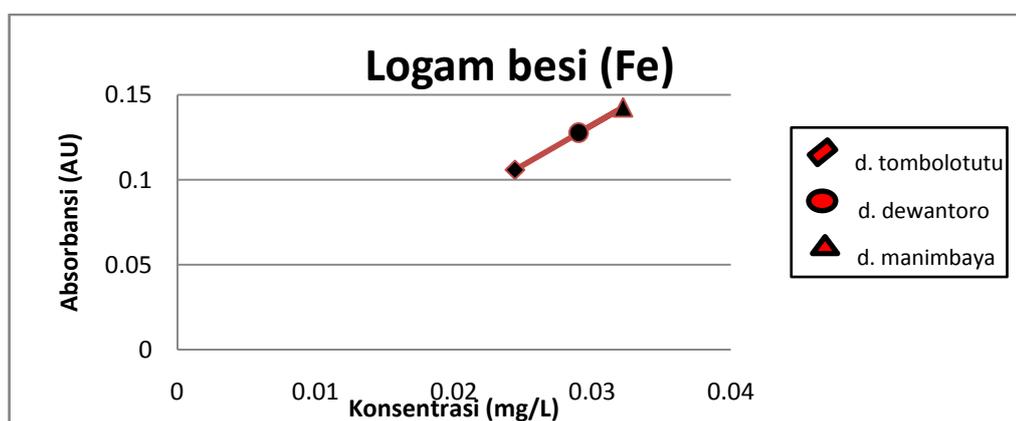
▪ Prosedur Kerja

Pengambilan sampel air pada tiga depot sebanyak 330 ml dengan menggunakan botol plastik. Sampel untuk analisis kadar logam berat

diawetkan dengan larutan HNO_3 pekat sebanyak 5 tetes, kemudian panaskan di hotplate dengan temperatur 100°C . Untuk penentuan konsentrasi dibuat larutan standar Fe, Pb dan Mn kemudian dianalisis dengan menggunakan AAS pada panjang gelombang 248,3 nm untuk Fe, untuk Pb panjang gelombang 283,3 nm dan untuk Mn panjang gelombang 279,5 nm. Dilakukan tiga kali pengulangan untuk penentuan absorbansinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

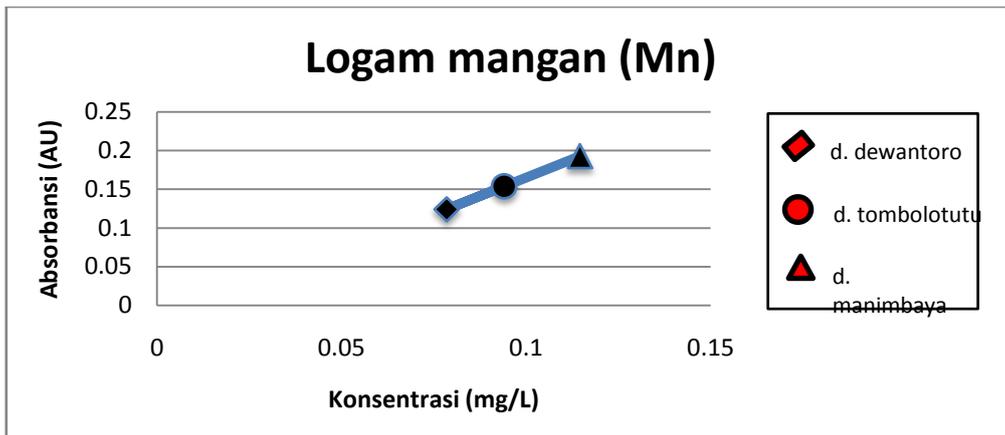
Dari hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik ITB kandungan logam berat untuk Fe yang diperoleh pada masing-masing depot tidak ada yang melebihi nilai ambang batas KEPMENKESRI No. 907/MENKES/SK/VII/2002. Hasil ini ditunjukkan pada Gambar 1. Baiknya kualitas air minum disebabkan oleh proses pengelolaan yang baik dan efektif.



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi logam Fe

Analisis kandungan logam berat Pb pada air minum isi ulang dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan atom (SSA) tidak terdeteksi karena standar yang digunakan untuk alat SSA adalah 0,01 ppm, kemungkinan dapat terdeteksi apabila standar yang digunakan dibawah 0,01 ppm.

Pada Gambar 2 menunjukkan kurva logam berat (Mn), konsentrasi yang diperoleh telah melebihi nilai ambang batas KEPMENKESRI No. 907/MENKES/SK/VII/2002. Dari ketiga depot yang paling mendominasi kandungan logam Mn adalah manimbaya.



Gambar 2 Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi logam Mn

Tidak baiknya kualitas air olahan ini kemungkinan disebabkan lingkungan dari sumber air baku yang terkontaminasi oleh sisa-sisa limbah pembuangan dan faktor lain yang mempengaruhi kandungan logam berat dalam air minum olahan adalah filter (jenis, waktu penggantian, dan kepatuhan operator dalam mengganti filter). Dilihat dari jenisnya filter yang digunakan dari depot yang diteliti pada umumnya menggunakan satu filter sehingga proses filtrasi tidak berlangsung secara sempurna.

Untuk secara fisis menunjukkan bahwa setiap sampel air minum isi ulang pada masing-masing depot tidak berwarna (bening) sedangkan mengenai bau dan rasa umumnya sama tidak berbau dan tidak berasa.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh besar kadar logam besi (Fe) dalam air minum isi ulang untuk depot Manimbaya yaitu 0,1278 mg/L, depot KH Dewantoro 0,1426 mg/L dan depot Tombolotutu 0,1059 mg/L kemudian besar kadar logam mangan (Mn) yang diperoleh untuk depot Manimbaya yaitu 0,1927 mg/L, depot KH Dewantoro 0,1240 mg/L dan depot Tombolotutu 0,1538 mg/L.

Sedangkan untuk logam timbal (Pb) dalam air minum isi ulang tidak terdeteksi oleh alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Besar kandungan logam berat dalam air minum isi ulang menurut KEPMENKES no. 907 tahun 2002 untuk logam besi (Fe) 0,3 mg/L, logam mangan (Mn) 0,05 mg/L dan logam timbal (Pb) 0,005 mg/L. Maka dari data di atas dapat disimpulkan bahwa logam mangan (Mn) dalam air minum isi ulang melebihi batas ambang KEPMENKES no. 907 tahun 2002.

DAFTAR PUSTAKA

- Athena, Anwar, M., Hendro, M., dan Muhasim, 2004, *Kandungan Pb, Cd, Hg Dalam Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang Dan Bekasi*. Jurnal Ekologi Kesehatan. Peneliti pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekologi Kesehatan, Vol 3 No 3, Hal 148 – 152.
- Bali, Subardi, 2012, *Kandungan Logam Berat (Timbal, Cadmium), moniak, Nitrit Dalam Air Minum Isi Ulang di Pekanbaru*, Perpustakaan Universitas Riau, Vol 2 No 1, Hal 1-4.
- Cristina P. Maria, 2006, *Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia “Analisis Kesalahan Dalam Spektrofotometri Serapan Atom”*, STTNBATAN, Yogyakarta.

- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemarannya*, Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/Menkes/ SK/ VII/ 2002 Tentang Syarat – syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*, Pusat Laboratorium Kesehatan Depkes Republik Indonesia, Jakarta.
- Jamaluddin, 2007, *Analisis Higiene Sanitasi dan Kualitas Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang Pada Depot di Kota Langsa Provinsi Nanggoroe Aceh Darusalam*, Tesis Jurusan Ilmu Kesehatan, Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
- Kacaribu, K., 2008, *Kandungan Kadar Seng (Zn) dan Besi (Fe) Dalam Air Minum Isi Ulang Air Pegunungan Sibolangit Di Kota Medan*, Tesis Jurusan Ilmu Kimia, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Widiyanti, M., dan Ristiati, N, P., 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang di Kota*
- Singaraja Bali*, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas P-MIPA IKIP Negeri Singaraja, Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1.
- Sulistiyandari, H., 2009, *Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kontaminasi Deterjen Pada Air Minum Isi Ulang di Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Di Kabupaten Kendal*, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tjan, S.L. (2010). *Penetapan Kadar Fe, Mn, Ze Pada Air Minum Isi Ulang*, <http://www.victoria-ro.com>, Diakses 23 Februari 2013