

ANALISIS KADAR TEMBAGA (Cu) DAN SENG (Zn) DALAM AIR MINUM ISI ULANG KEMASAN GALON DI KECAMATAN LIMA KAUM KABUPATEN TANAH DATAR

Kuntum Khaira

*Jurusan Tarbiyah STAIN Batusangkar
Jl. Sudirman No. 137 Kuburajo Lima Kaum Batusangkar, 27213.
Email : kuntum60@gmail.com*

ABSTRACT

This research investigated the quantity of copper (Cu) and Zinc (Zn) in five mini-factories for processing water at Lima Kaum District, Tanah Datar Regency. The method used was atomic absorption spectrophotometry (AAS). The research findings revealed that the quantity of copper (Cu) fulfilled the criteria regulated by the Regulation of Ministry of Health Affairs No. 492/MENKES/PER/IV/2010. It is not exceed 2 mg/L. Meanwhile, the quantity of Zinc (Zn) did not fulfill, except one, the Regulation of Ministry of Health Affairs No. 492/MENKES/PER/IV/2010. It is because not exceed than 3 mg/L.

Key words : secondry water, copper (Cu) and Zinc (Zn) atomic absorption spectrophotometry

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk kepentingan hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya karena hampir semua kegiatan manusia membutuhkan air. Oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang maupun generasi yang akan datang. Aspek penghematan dan pelestarian sumber daya air harus ditanamkan kepada segenap pengguna air.

Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum, air mandi dan untuk keperluan lainnya harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia. Air minum memerlukan persyaratan yang ketat karena air minum langsung berhubungan de-

ngan proses biologis tubuh yang menentukan kualitas kehidupan manusia. Lebih dari 70 % tubuh manusia terdiri dari air dan lebih dari 90 % proses biokimiawi tubuh memerlukan air sebagai mediumnya. Bila air minum manusia berkualitas tidak baik maka akan mengganggu proses biokimiawi tubuh dan mengakibatkan gangguan fungsionalnya (Maulana, 2012).

Dalam hal persyaratan kualitas air minum harus sesuai dengan ketentuan yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dimana ada dua parameter yaitu parameter wajib dan parameter tambahan yang meliputi persyaratan kimia, mikrobiologi, fisik dan radioaktivitas. Persyaratan kimia yaitu air minum tidak mengandung senyawa kimia yang beracun dan setiap zat yang terlarut dalam air mempunyai batas tertentu yang diperkenankan. Air minum dapat membuat orang jadi sehat tetapi juga berpotensi sebagai media penularan penyakit, penyebab keracunan, dsb.

Tingginya kebutuhan terhadap air minum memotivasi munculnya berbagai usaha air minum baik air minum dalam kemasan (AMDK) maupun air minum isi ulang (AMIU). Air minum dalam kemasan (AMDK) dari perusahaan air minum dalam kemasan umumnya telah mendapat rekomendasi dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) yang tentunya sudah menerapkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3553-2006) dalam pengelolaan air minum agar tidak terkontaminasi zat ataupun bahan yang membahayakan kesehatan tubuh.

Namun harga air minum dalam kemasan (AMDK) ini masih relatif mahal, apalagi jika membelinya secara terus menerus. Hal ini membuat masyarakat mencari alternatif baru. Mengonsumsi air minum isi ulang (AMIU) dari depot air minum isi ulang kini menjadi pilihan. Selain praktis karena tidak perlu di masak terlebih dahulu, harganya juga lebih terjangkau dan mudah untuk mendapatkannya. Konsumen dapat datang ke depot air minum isi ulang dengan membawa galon bekas dari merek apa saja untuk isi ulang atau dapat memanfaatkan kemudahan yang ditawarkan oleh depot air minum isi ulang dengan layanan antar jemput.

Keberadaan depot air minum isi ulang terus meningkat sejalan dengan dinamika keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Di Kabupaten Tanah Datar, telah berdiri sekitar 100 depot air minum isi ulang dan dari 100 depot air minum isi ulang tersebut tercatat 32 depot belum memiliki izin resmi dari Pemerintah Kabupaten Tanah Datar (Harian Haluan, 2012).

Meski harga air minum isi ulang (AMIU) di depot air minum isi ulang lebih murah, tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya. Air minum depot isi ulang bisa tercemar oleh mikroba dan kandungan kadar logam yang melampaui ambang batas normal (Lubis, 2005). 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. Tembaga (Cu) merupakan komponen dari enzim yang diperlukan untuk menghasilkan energi, anti oksidasi dan sintesa hormon adrenalin, serta untuk pembentukan jaringan ikat. Namun kelebihan tembaga (Cu) dalam tubuh akan mengakibatkan keracunan, mual, muntah, dan menyebabkan kerusakan pada hati dan ginjal (Yustisia, 2012). Demikian juga dengan seng (Zn). Seng (Zn) dalam jumlah kecil merupakan unsur penting dalam metabolisme, sehingga kalau anak kekurangan seng (Zn), pertumbuhannya bisa terhambat. Seng (Zn) juga berperan dalam membantu penyembuhan luka, menyusun struktur protein dan membran sel. Namun terlalu banyak seng akan menyebabkan rasa pahit dan sepet pada air minum, dapat menyebabkan muntah, diare serta menyebabkan gangguan reproduksi (Nasution, 2011).

Tembaga (Cu) dan seng (Zn) merupakan logam yang secara alami terdapat dalam air. Namun kadar kedua logam ini dapat saja bertambah jika ada kontaminasi selama perjalanan pada air baku (air pegunungan) yang dibawa dalam tangki pengangkut untuk di distribusikan kepada depot air minum isi ulang serta tidak tertutup kemungkinan pula dengan semua bahan logam yang ada pada alat pengolahan air di depot air minum isi ulang. Berdasarkan hal itu perlu dilakukan penelitian mengenai kadar tembaga (Cu) dan Seng (Zn) dalam air minum isi ulang. Informasi yang jelas terutama tentang memenuhi syaratnya air minum isi ulang (AMIU) tersebut akan menambah kenyamanan masyarakat untuk mengkonsumsinya.

METODE PENELITIAN

Sampel yang akan diteliti berjumlah 5 sampel yang diambil dari 5 depot air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. Kode sampel, nama depot air minum isi ulang (AMIU) dan lokasinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Sampel yang Diteliti

No	Kode Sampel	Depot	Alamat
1	A	Az	Dobok
2	B	TI	Kubu Rajo
3	C	Wu	Balai Labuah Bawah
4	D	Fr	Malana Ponco
5	E	Am	Cubadak

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aquades, asam nitrat (HNO_3) pekat, larutan standar tembaga (Cu), larutan standar seng (Zn), gas setilen C_2H_2 . Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer serapan atom (SSA), lampu hollow katoda Cu, lampu hollow katoda Zn, erlenmeyer 250 mL, pipet ukur 5 mL ; 10 mL; 20 mL ; 30 mL ; 40 mL dan 60 mL, labu ukur 100 mL, penangas air, corong gelas, labu semprot, kertas saring whatman 42, tabung reaksi dan pipet tetes

Prosedur Kerja

Persiapan dan Pengawetan Sampel dengan Asam Nitrat (HNO_3) Pekat

Sampel tidak dapat segera Dianalisa, maka sampel diawetkan dengan penambahan asam nitrat (HNO_3) pekat sampai pH kurang dari 2 dengan waktu simpan maksimal 6 bulan. *Pertama*, Sebanyak 100 mL sampel dikocok sampai homogen dan dimasukkan dalam Erlenmeyer. *Kedua*, Kemudian tambahkan 5 mL HNO_3 pekat. *Ketiga*, selanjutnya di panaskan sampai sampel hampir kering. *Keempat*, setelah didinginkan beberapa saat lalu ditambahkan 50 mL aquades, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL melalui kertas saring dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

Pembuatan Larutan Standar Cu

Pembuatan Larutan Standar Cu 100 Mg/L dilakukan dengan mengambil 5 mL larutan induk Cu 1000 mg/L dengan pipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas. Kemudian pembuatan larutan standar Cu 10 mg/L dilakukan dengan cara mengambil 5 mL larutan induk Cu 100 mg/L dengan pipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas. Pembuatan larutan standar

Cu 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 dan 1,0 mg/L dilakukan dengan cara mengambil masing-masing 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL dan 5 mL larutan standar Cu 10 mg/L dengan pipet dan di masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 50 mL, di tambahkan aquades sampai tanda batas. Nilai absorbansinya di ukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Pembuatan Larutan Standar Zn

Pembuatan larutan standar Zn 100 mg/L dilakukan dengan cara mengambil 5 mL larutan induk Zn 1000 mg/L dengan pipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas. Pembuatan larutan standar Zn 10 mg/L dilakukan dengan cara mengambil 5 mL larutan induk Zn 100 mg/L dengan pipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas. Pembuatan larutan standar Zn 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 dan 1,0 mg/L dilakukan dengan cara mengambil masing-masing 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL dan 5 mL larutan standar Zn 10 mg/L dan di masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 50 mL, di tambahkan aquades sampai tanda batas. Nilai absorbansinya di ukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Pengukuran konsentrasi logam tembaga (Cu) dengan SSA

Mengoptimalkan alat SSA sesuai petunjuk penggunaan alat dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal yaitu (a) beberapa parameter pengukur untuk logam tembaga (Cu) ditetapkan sebagai berikut yaitu panjang gelombang 249,2 nm, tipe nyala asetilen/udara; (b) Kemudian masing-masing larutan standar yang telah di buat di ukur pada panjang gelombang. Nilai absorbansinya akan terlihat; (d) Buat kurva kalibrasi untuk mendapatkan persamaan garis regresi dan (d)

Dilanjutkan dengan pengukuran sampel yang sudah dipersiapkan.

Pengukuran konsentrasi logam seng (Zn) dengan SSA

Mengoptimalkan alat SSA sesuai petunjuk penggunaan alat dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal yaitu (a) beberapa parameter pengukur untuk logam Seng (Zn) ditetapkan sebagai berikut panjang gelombang 213,9 nm, tipe nyala asetilen/udara; (b) kemudian masing-masing larutan standar yang telah di buat di ukur pada panjang gelombang. Nilai absorbansinya akan terlihat; (c) Buat kurva kalibrasi untuk mendapatkan persamaan garis regresi; (d) Dilanjutkan dengan pengukuran sampel yang sudah dipersiapkan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari spektro-fotometer serapan atom adalah nilai absorbansi dari masing-masing larutan yang akan di plot dalam suatu grafik. Dari grafik dapat diturunkan persamaan garis regresi dengan metoda least square sehingga dapat dianalisis

kandungan logam pada sampel dengan persamaan, $y = ax + b$, dimana $y =$ absorbansi; $x =$ konsentrasi; $a =$ koefisien regresi (slope = kemiringan) dan $b =$ tetapan regresi (intersep)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Tembaga (Cu)

Pengukuran kadar tembaga (Cu) pada air minum isi ulang dimulai dengan pengukuran absorbansi larutan standar tembaga (Cu) dengan spektrofotometri serapan atom (SSA). Data hasil pengukuran absorbansi dari larutan standar tembaga (Cu) diplotkan terhadap konsentrasi larutan larutan tembaga (Cu) tertera pada Tabel 2.

Penentuan Persamaan Garis Regresi Larutan Standar Tembaga (Cu)

Dari absorbansi larutan standar yang diperoleh maka persamaan garis regresi dapat ditentukan dengan menggunakan metoda *Least Square* dituliskan di Tabel 3.

Tabel 2 Data Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Tembaga (Cu)

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi Rata-Rata (A)
1	0,250	0,0300
2	0,500	0,0633
3	1,000	0,1284
4	1,500	0,1910

Tabel 3 Data Perhitungan Persamaan Garis Regresi Larutan Standar Tembaga (Cu)

No	x	y	Y	x ²
1	0.25	0.03	0.0075	0.0625
2	0.5	0.0633	0.03165	0.25
3	1	0.1284	0.1284	1
4	1.5	0.191	0.2865	2.25
Σ	3.25	0.4127	0.45405	3.5625

$$\text{Dimana : } \bar{x} = \frac{(\sum x)}{n} = \frac{3,25}{4} = 0,8125$$

$$y^- = \frac{(\sum y)}{n} = \frac{0,4127}{4} = 0.10318$$

Persamaan garis regresi untuk kurva kalibrasi dapat diturunkan dari persamaan garis :

$$y = ax + b$$

dimana : a = slope

b = intersep
 Harga a diperoleh dengan mensubstitusikan nilai-nilai yang terdapat dalam tabel 3 kedalam persamaan berikut :

$$a = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{4(0,45405) - (3,25)(0,4127)}{4(3,5625) - (3,25)^2}$$

$$a = 0,12879$$

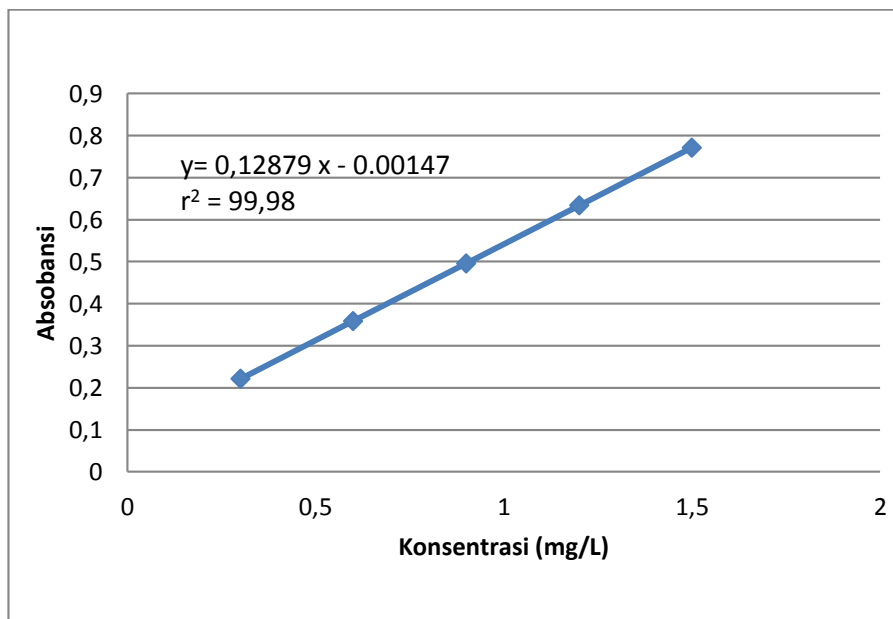
Sedangkan harga b adalah :

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

$$b = 0,10318 - (0,12879)(0,8125)$$

$$b = - 0,00147$$

Sehingga persamaan garis regresinya adalah $y = 0,12879 x - 0,00147$. Dari persamaan garis regresi tersebut dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dengan absorbansi. Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar tembaga (Cu).



Gambar 1 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Tembaga (Cu)

Diperolehnya gambar 1 dari persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut : $y = 0,12879 x - 0,00147$ dimana y = nilai absorbansi dan x = kandungan kadar tembaga (Cu) didalam air. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9999. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan tembaga (Cu) dalam konsentrasi – absorbansi berkorelasi positif dan korelasinya erat ($r^2 = 0,9998$). Nilai r^2 sebesar 0,9998 berarti kurva pada gambar 4 tersebut mempunyai keakuratan dalam menentukan konsentrasi sebesar 99,98 %. Selanjutnya untuk menentukan ka-

dar tembaga (Cu)) dalam sampel air dilakukan pengukuran absorbansi.

Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Seng (Zn)

Pengukuran kandungan seng (Zn) pada air minum isi ulang dimulai dengan pengukuran absorbansi larutan standar seng (Zn) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Data hasil pengukuran absorbansi dari larutan standar seng (Zn) diplotkan terhadap konsentrasi larutan seng (Zn) tertera pada Tabel 4.

Penentuan Persamaan Garis Regresi Laruta Standar Seng (Zn)

Dari absorbansi larutan standar yang diperoleh maka persamaan garis regresi dapat

ditentukan dengan menggunakan metoda *Least Square* di Tabel 5.

Tabel 4 Data Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Seng (Zn)

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi Rata-Rata (A)
1	0,3000	0,1874
2	0,6000	0,3822
3	0,9000	0,5260
4	1,2000	0,6371
5	1,5000	0,7474

Tabel 5 Data Perhitungan Persamaan Garis Regresi Larutan Standar Seng (Zn)

No	x	y	xy	x ²
1	0.3	0.1874	0.05622	0.09
2	0.6	0.3822	0.22932	0.36
3	0.9	0.526	0.4734	0.81
4	1.2	0.6371	0.76452	1.44
5	1.5	0.7474	1.1211	2.25
Σ	4.5	2.4801	2.64456	4.95

Dimana : $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{4,5}{5} = 0,9$
 $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{2,4801}{5} = 0,49602$

Persamaan garis regresi untuk kurva kalibrasi dapat diturunkan dari persamaan garis: $y = ax + b$, dimana : a = slope; b = intersep. Harga a diperoleh dengan mensubstitusikan nilai-nilai yang terdapat dalam Tabel 4 kedalam persamaan berikut :

$$a = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{5(2,64456) - (4,5)(2,4801)}{5(4,95) - (4,5)^2}$$

$$a = 0,4583$$

Sedangkan harga b adalah :

$$b = \bar{y} - a \bar{x}$$

$$b = 0,49602 - (0,4583)(0,9)$$

$$b = 0,08355$$

Sehingga persamaan garis regresinya adalah $y = 0,4583 x + 0,08355$. Dari persamaan garis regresi tersebut dibuat kurva kalibrasi antara

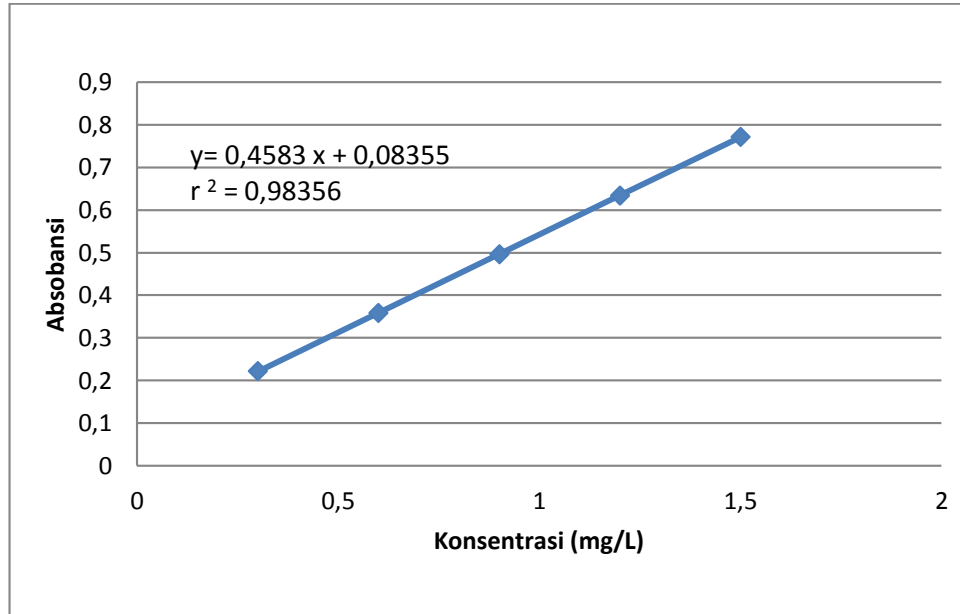
konsentrasi dengan absorbansi. Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar seng (Zn).

Diperolehnya Gambar 2 dari persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut : $y = 0,4583 x + 0,08355$ dimana y = nilai absorbansi dan x = kandungan kadar seng (Zn) didalam air. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9917. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan seng (Zn) dalam konsentrasi – absorbansi berkorelasi positif dan korelasinya erat ($r^2 = 0,98356$). Nilai r^2 sebesar 0,98356 berarti kurva pada gambar 5 tersebut mempunyai keakuratan dalam menentukan konsentrasi sebesar 98,356 %. Selanjutnya untuk menentukan kadar seng (Zn) dalam sampel air dilakukan pengukuran absorbansi.

Penetapan Kadar Tembaga (Cu) pada Sampel

Kadar tembaga (Cu) sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,12879 x - 0,00147$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Dengan men-

substitusikan nilai absorbansi (y) dari masing-masing sampel akan diperoleh nilai x yaitu konsentrasi tembaga (Cu) di dalam masing-masing sampel seperti pada Tabel 6.



Gambar 2 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Seng (Zn)

Tabel 6 Hasil Konsentrasi Tembaga (Cu) Masing-Masing Sampel

No	Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Cu (mg/L)
1	A	0,0021	0,028
2	B	0,0023	0,029
3	C	0,0009	0,018
4	D	0,0026	0,032
5	E	0,0010	0,019

Penetapan Kadar Seng (Zn) pada Sampel

Konsentrasi Seng (Zn) sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,4583 x + 0,08355$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Dengan mensub-

stitusikan nilai absorbansi (y) dari masing-masing sampel akan diperoleh nilai x yaitu konsentrasi seng (Zn) di dalam masing-masing sampel seperti pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Konsentrasi Seng (Zn) Masing-Masing Sampel

No	Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Zn (mg/L)
1	A	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	B	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	C	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	D	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
5	E	0,1778	0,21

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa dari lima sampel air minum isi ulang yang dianalisis, kandungan tembaga (Cu) berkisar antara 0,018 mg/L sampai 0,032 mg/L. Hasil

yang diperoleh ini lebih rendah dari ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu kandungan maksimal tembaga (Cu) dalam air minum isi ulang yang diperbolehkan adalah 2 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa air minum isi ulang dari lima depot tersebut memenuhi standar baku mutu untuk tembaga (Cu).

Konsentrasi Seng (Zn) dalam sampel air minum isi ulang ditunjukkan oleh tabel 7. Empat dari lima sampel air minum isi ulang tidak terdeteksi kandungan sengnya. Sedangkan sampel ke lima yaitu sampel E mengandung seng (Zn) sebesar 0,21 mg/L. Hasil ini juga lebih rendah dari ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu kandungan maksimal seng (Zn) dalam air minum isi ulang yang diperbolehkan adalah 3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air minum isi ulang dari lima depot tersebut memenuhi standar baku mutu untuk seng (Zn)..

Tidak terdeteksinya logam seng (Zn) dalam sampel A, B, C dan D kemungkinan disebabkan oleh *pertama*, sampel yang dianalisis tidak mengandung logam seng (Zn). *Kedua*, sampel yang dianalisis mengandung logam seng (Zn) dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak terdeteksi oleh alat yang mempunyai kepekaan 0,001 mg/L.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan

1. Kadar tembaga (Cu) dari lima sampel yang dianalisis semuanya memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010.
2. Kadar seng (Zn) untuk empat sampel tidak terdeteksi oleh alat sedangkan kadar seng (Zn) pada satu sampel yang lain memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010.
3. Air minum isi ulang (AMIU) dari lima depot yang diteliti memenuhi standar baku mutu untuk parameter tembaga (Cu) dan Seng (Zn).

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-35532006. *Air Minum dalam Kemasan*. Harien Haluan. 25 Februari 2012. *Banyak Depot Tak kantong Izin*. hal 20.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*
- Lubis H, Effendi De Lux Putra, Admar Jas. *Pemeriksaan Cemarkan Bakteri dan Beberapa Logam Berat pada Air Minum Isi Ulang yang Beredar di Kota Medan*. *Majalah Kedokteran Nusantara*. Vol 38. No.4. Desember 2005.
- Maulana, Putri. 2012. *Fungsi dan Manfaat Air tersedial* <http://Perpustakaan.or.id>. (diakses 21 Februari 2013)
- Nasution, Syamsiah. 2011. *Penetapan Kadar Seng (Zn) pada Air Reservoir PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Deli Tua Secara Spektrofotometri*. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/26466>.(diakses 21 Februari 2013)
- Yustisia, Aliya. 2012. *Dampak Kelebihan dan Kekurangan Mikronutrien*. <http://www.futuremidwife.com>. (diakses 22 Februari 2013).