

## ANALISIS LOGAM ZINK (Zn) DAN BESI (Fe) AIR SUMUR DI KELURAHAN PANTOLOAN KECAMATAN PALU UTARA

### Analysis of Zinc (Zn) and Iron (Fe) in Well Water at Ward Pantoloan District of North Palu

\*Budi Rahayu, Mery Napitupulu, dan Tahril

Pendidikan Kimia/FKIP - Universitas Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 01 January 2013, Revised 11 February 2013, Accepted 13 February 2013

#### Abstract

*A study is carried out to determine the metal content of zinc (Zn) and iron (Fe) in well water samples by AAS using a wet method of destruction through the addition of concentrated HNO<sub>3</sub> as a solvent and forming acidic. The measuring the levels of zinc in the sample performed at a wavelength ( $\lambda$ ) = 213 nm and measuring the levels of iron in the sample performed at a wavelength ( $\lambda$ ) = 248.3 nm. The results obtained for the levels of zinc metal respectively are 0.3121 mg/L, 0.1175 mg/L, and 0.0478 mg/L, and iron metal levels are 0.394 mg/L, 0.546 mg/L, and 0.324 mg/L. These data indicate the metal content of zinc in wells water Pantoloan Village North Palu district is still below the threshold value while the metal content of iron in wells near the sea (sampel B) is above the standard threshold value defined in the Rules of Ministry of Health Decree No. 492/2010.*

Keywords: Well Water, Zinc (Zn), Iron (Fe), AAS.

#### Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Semakin naik jumlah penduduk serta laju pertumbuhannya maka semakin meningkat pula laju pemanfaatan sumber-sumber air (Slamet, 1994). Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan peradaban serta bertambahnya jumlah penduduk akan menambah aktivitas kehidupan yang menambah pengotor atau pencemaran air (Sutrisno, 2008). Kondisi morfologi cenderung mengakibatkan aliran air akan berusaha bergerak keluar, sehingga kecepatan air di sisi luar belokan akan lebih besar dibandingkan di sisi dalam belokan (Sujatmoko, 2006). Akibatnya, limbah sisa dari aktivitas manusia dapat memasuki air sumur sehingga dapat mengakibatkan pencemaran terhadap sumber air tersebut. Salah satu usaha yang dapat ditempuh untuk mengoptimasi penggunaan sumber daya air, terutama untuk menghasilkan energi ialah dengan melakukan optimasi terhadap pengolahan sumber air

(Nuraeni, 2011). Air sumur digunakan untuk air baku sebagai air minum dan atau peruntukkan lainnya yang mempersyaratkan persyaratan yang sama dengan kegunaan air tersebut. Karena luasnya penggunaan air sumur sebagai air minum, maka perlu diadakannya pemeriksaan terhadap air sumur tersebut. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam evaluasi kelayakan air (Rusmawan dkk, 2011).

Air yang dapat dikonsumsi sebagai air minum adalah air yang telah memenuhi standar kesehatan. Di Indonesia, standar kualitas air minum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/2010. Di dalam air sumur terkandung ion-ion logam, diantaranya adalah besi (Fe) dan zink (Zn) yang kadarnya harus memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Besi dan mangan terkandung dalam air sumur sebagai unsur mikro dan sebagai unsur renik (kecil) (Slamet, 1994).

Besi dan zink dibutuhkan oleh tubuh sebagai nutrisi. Tubuh membutuhkan 7 – 35 mg unsur besi tiap hari, 10 – 15 mg unsur zink per hari (Sutrisno, 2008). Walaupun unsur-unsur tersebut diperlukan oleh tubuh, tetapi jika melebihi kebutuhan maka akan menimbulkan masalah bagi kesehatan. Besi mengakibatkan

\*Correspondence:

B. Rahayu

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan

Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: ayu\_budy@yahoo.com

Published by Universitas Tadulako 2013

kerusakan pada dinding usus halus. zink yang memiliki toksisitas rendah mengakibatkan muntaber (Slamet, 1994). Dari pendapat masyarakat di kelurahan Pantoloan kecamatan Palu-Utara, air sumur yang digunakan untuk dikonsumsi sehari-hari masih mengandung zink dan besi. Air sumur tersebut masih berbau dan kelihatan jernih, namun setelah beberapa menit baunya hilang dan terjadi endapan coklat.

Penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi kandungan zink (Zn) dan besi (Fe) dalam air sumur dan untuk menentukan kelayakan air sumur tersebut sebagai air minum.

### Metode

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Tadulako sebagai tempat dilakukannya analisis kimia, sedangkan untuk pengambilan sampel yaitu air sumur yang terdapat di Kelurahan Pantoloan Kecamatan Palu Utara.

### Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan meliputi, perangkat alat SSA tipe spektra AA 30, pH meter. Sedangkan untuk bahan adalah Air sumur, akuades, asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) 65%, lautan  $\text{Zn}^{2+}$ , dan  $\text{Fe}^{3+}$ .

### Prosedur Kerja

Pengambilan sampel air sumur dilakukan pada pagi hari dengan 3 titik tempat pengambilan sampel. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan larutan standar Zn dan Fe masing-masing 100 ppm, Dipipet masing-masing 10 mL larutan induk 1000 ppm untuk kedua jenis logam tersebut, kemudian diencerkan dalam labu ukur 100 mL dan ditepatkan volumenya sampai tanda batas. Selanjutnya membuat deret kerja dan kurva kalibrasi. Larutan standar untuk logam Zn, 0 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm, 1,5 ppm, dan 2,0 ppm, sedangkan untuk logam Fe, 0 ppm, 2,5 ppm, 5,0 ppm, 7,5 ppm, dan 10 ppm. Kemudian terhadap deret ini, diukur serapannya pada panjang gelombang 213 nm untuk logam zink dan pada panjang gelombang 248,3 nm untuk logam besi, penentuan kadar logam dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom.

### Hasil dan Pembahasan

#### *Penentuan Kadar Zink (Zn) dengan Spektrofotometer Serapan Atom.*

**Tabel 1.** Kadar logam zink (Zn) dalam sampel

Sampel (Air Sumur)	Kadar Logam zink (Zn)
A	0,3121 mg/L
B	0,1175 mg/L
C	0,0478 mg/L

Dari hasil pengamatan di atas kadar logam zink (Zn) masih berada diambang batas Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/Per/IV/2010) yaitu 3 mg/L, hal ini karena aktifitas warga pada pagi hari masih kurang atau kegiatan yang dilakukan masyarakat secara individu baik dalam pencucian pakaian, serta membersihkan peralatan rumah tangga seperti mencuci piring, dan pemakaian odol, ataupun pencucian mobil serta motor yang dilakukan pada pagi hari.

Zink dalam jumlah kecil merupakan unsur yang penting untuk metabolisme, karena kekurangan zink dapat menyebabkan pertumbuhan anak terlambat. Dalam jumlah besar unsur ini dapat menimbulkan rasa pahit dan sepat pada air minum (Sutrisno, 2002).

Zink merupakan zat mineral esensial (Lestari & Edward, 2004), logam esensial adalah logam yang diperlukan oleh tubuh (Ratnawati, dkk, 2008), namun dalam jumlah yang berlebihan akan menyebabkan keracunan (Heriyanto, 2011). Terdapat sekitar dua milyar orang di Negara-negara berkembang yang kekurangan asupan zink. Defisiensi ini menyebabkan gangguan pertumbuhan, mempengaruhi pematangan seksual, mudah terkena infeksi, diare, dan setiap tahunnya menyebabkan kematian sekitar 800.000 anak-anak di seluruh dunia. Konsumsi zink yang berlebihan dapat menyebabkan ataksia, lemah, lesu, dan defisiensi tembaga. Dalam bahasa sehari-hari, zink juga dimaksudkan sebagai pelat zink yang digunakan sebagai bahan bangunan (Sutrisno, 2008).

Zink masuk dalam tubuh dapat terakumulasi dengan konsentrasi tinggi terdapat dalam otot, hati, ginjal, pankreas, dan sistem reproduksi yakni epidermis, prostat dan testis. Zink yang masuk ke dalam tubuh memperlihatkan bahwa pada mulanya disimpan dalam hati kemudian menuju sel-sel darah merah, tulang kemudian terjadi akumulasi (Garis Warna, 1995, dalam Ika, 2008). Berbagai metode analisis dapat dilakukan untuk menentukan kadar logam berat dalam sedimen, namun metode yang paling sering dipakai adalah metode spektrofotometer serapan atom (SSA) (Wahab, 2005). Metode pengukuran logam berat menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) yaitu

pengukuran berdasarkan penguapan larutan sampel kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas (Hutagalung dalam Fauziah, 2012).

#### *Penentuan Kadar Besi (Fe) dengan Spektrofotometer Serapan Atom.*

Hasil pengamatan kadar logam besi (Fe)

**Tabel 2.** Kadar logam besi (Fe) dalam sampel

Sampel (Air Sumur)	Kadar Logam Besi (Fe)
A	0,394 mg/L
B	0,546 mg/L
C	0,324 mg/L

untuk sampel A dan sampel C masih berada diambang batas, sedangkan untuk sampel B sudah berada di atas ambang batas Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/Per/IV/2010) yaitu 0,3 mg/L, hal ini karena konsentrasi yang lebih besar dapat menyebabkan warna air menjadi kemerah-merahan, memberi rasa yang tidak enak serta dapat membentuk endapan pada pipa logam dan dalam jumlah kecil, unsur ini diperlukan untuk pembentukan sel-sel darah merah (Sutrisno, 2002).

Manusia membutuhkan zat besi dalam jumlah sedikit untuk metabolisme dan pembentukan sel-sel darah merah. Jumlah zat besi yang dikeluarkan tubuh sekitar 1,0 mg perhari, sehingga konsumsi yang dianjurkan adalah 10 mg perhari untuk orang dewasa. Hal ini disebabkan karena jumlah besi yang dapat diserap oleh tubuh adalah 10 %. (Suhartini, 2008). Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, anemia defisiensi besi merupakan penurunan jumlah sel darah merah yang disebabkan oleh besi terlalu sedikit. Anemia defisiensi besi adalah bentuk paling umum dari anemia, sekitar 20% wanita, 50% wanita hamil, dan 3% laki-laki tidak memiliki cukup zat besi dalam tubuh mereka. Anemia berkembang perlahan setelah jumlah besi normal dalam tubuh dan sumsum tulang sudah kehabisan. Secara umum, wanita memiliki jumlah besi lebih kecil dari pada laki-laki karena wanita kehilangan lebih banyak melalui menstruasi. Anemia defisiensi besi juga dapat disebabkan oleh buruknya penyerapan zat besi dalam makanan. Anemia defisiensi besi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius karena berdampak pada perkembangan fisik dan psikis, perilaku dan kerja. Pada orang dewasa yang mengalami anemia kekurangan zat besi dapat mengakibatkan degradasi pekerjaan fisik, penurunan daya tahan tubuh, lesu dan

menurunnya produktivitas (Kartamihardja, 2010).

Kelebihan zat besi (Fe) bisa menyebabkan keracunan dimana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, cardiomyopathies, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam-hitaman, sakit kepala, gagal hati, hepatitis, mudah emosi, dan lain sebagainya (Garno, 2001).

Kekurangan zat besi (Fe) menimbulkan gejala anemia seperti kelemahan, fatigue, sulit bernafas waktu berolahraga, kepala pusing, diare, penurunan nafsu makan, kulit pucat, kuku berkerut, kasar dan cekung serta terasa dingin pada tangan dan kaki (Rochyatun, dkk, 2004).

Besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya besi yang ada dalam air dapat bersifat: terlarut sebagai  $Fe^{2+}$  (ferro) atau  $Fe^{3+}$  (ferri), tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter < 1 mm) atau lebih besar seperti  $FeO$ ,  $Fe(OH)_2$ , atau  $Fe(OH)_3$ , dan tergabung oleh zat organik atau zat padat yang inorganik (seperti tanah liat) (Syam, 2004).

Besi dapat mengalami korosi. Korosi merupakan proses oksidasi sebuah logam dengan udara atau elektrolit lainnya (Nova & Misbah, 2012). Besi merupakan logam esensial yang dibutuhkan manusia dalam jumlah kecil < 100 mg/hari, yang sangat berperan bagi metabolisme tubuh (Mulyaningsih, 2009), dalam jumlah yang berlebihan pada tubuh manusia Fe akan bersifat racun, cepat terserap dalam saluran pencernaan, dan sifat korosif (Pratama, dkk, 2012).

#### **Kesimpulan**

Air sumur di Kelurahan Pantoloan Kecamatan Palu Utara dengan jumlah sumur 3 buah (3 sampel), yaitu 2 sumur yang berada dekat dengan laut yakni sampel A dan Sampel B, sedangkan untuk sampel C berada 2 km dari laut. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar zink untuk sampel yang dekat dengan laut dan yang berada 2 km dari laut masih berada diambang batas, sedangkan untuk kadar besi untuk sampel yang dekat dengan laut (sampel B) berada diatas ambang batas Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/2010.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penentuan kadar zink dan besi dalam air sumur di Kelurahan Pantoloan Kecamatan Palu Utara berdasarkan variasi waktu.

Menyampaikan kepada masyarakat agar tidak lagi mengkonsumsi air sumur yang mengandung kadar zink dan besi yang tinggi.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tasrik laboran laboratorium kimia FKIP UNTAD yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

### Referensi

- Fauziah, A. R., Rahardja, B. S., & Cahyoko, Y. (2012). Korelasi ukuran kerang darah (anadara graqnosa) dengan konsentrasi logam berat merkuri (Hg) di muara Sungai Ketingan, Sidoarjo, Jawa Timur. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(1), 34-44.
- Garno, Y. S. (2001). Kandungan beberapa logam berat di perairan pesisir timur pulau Batam. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(3), 281-286.
- Heriyanto, N. M. (2011). Kandungan logam berat pada tumbuhan, tanah, air, ikan, dan udang di hutan mangrove. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(4), 197-205.
- Ika, L. P. (2008). Penetapan kadar Fe dan Zn di dalam tempe yang di pasar kartasura dengan menggunakan metode pengaktifan neutron. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kartamihardja, E. (2010). Anemia defisiensi besi. *Jurnal Dosen Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*, 2, 26-39.
- Lestari, & Edward. (2004). Dampak pencemaran logam berat terhadap kualitas air laut dan sumber daya perikanan. *Makara Sains*, 8(2), 52-58.
- Mulyaningsih, T. R. (2009). Kandungan unsur Fe dan Zn dalam bahan pangan produk pertanian, peternakan, dan perikanan dengan metode ko-AANI. *Jurnal Sains Dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 10(2), 71-80.
- Nuraeni, Y. (2011). Metode memperkirakan debit air yang masuk ke waduk dengan metode stokastik chain maskov. *Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 18(2), 15-20.
- Nova, S., & Misbah, N. (2012). Analisis pengaruh sanilitas dan suhu air laut terhadap laju korosi baja a36 pada pengelasan SMAN. *Jurnal Teknik ITS*, 1, 75-77.
- Rochyatun, E., Lestari, & Rozak, A. (2004). Kondisi perairan muara sungai pigul dan perairan laut arafuru dilihat dari kandungan logam berat. *Oseanologi dan Limnology di Indonesia*, (36), 15-23.
- Pratama, A. G., Pribadi, R., & Maslukah, L. (2012). Kandungan logam berat Pb dan Fe pada air, sedimen, dan kerang hijau (pernaviridis) di sungai tapak kelurahan Tugurejo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 1(1), 133-137.
- Ratnawati, E., Sunarko, & Hartaman, S. (2008). Penentuan kandungan logam dalam ikan kembung dengan metode analisis aktivasi neutron. *Buletin Pengelolaan Reactor Nuklir*, 5(1), 24-29.
- Slamet, J. S. (1994). *Kesehatan lingkungan*. Yogyakarta: UGM-Press.
- Sutrisno, C. T. (2002). *Teknologi penyediaan air bersih*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sutrisno. (2008). Penentuan salinitas air dan jenis pakan alami yang tepat dalam pemeliharaan benih ikan sidat (*anguilla bicolor*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), 71-77.
- Suhartini. (2008). Pengaruh keberadaan tempat pembuangan akhir (tpa) sampah terhadap kualitas air sumur penduduk sekitarnya. *Jurnal Hasil Penelitian Dana FMIPA*, 33-37.
- Sujatmoko, B. (2006). Prediksi perubahan bentuk dasar sungai di Belokan. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 14-26.
- Syam, L. (2004). Analisis kadar besi (Fe) pada kedelai dengan pengompleks fenantrolin (skripsi). Palu: UNTAD Press
- Wahab, A. W., & Mutmainnah. (2005). Analisis kandungan logam berat timbal dan zink di sekitar perairan pelabuhan Pare-Pare dengan metode adisi standar. *Marina Chimica Acta*, 6(2), 21-24.