

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Fe DAN Mn ES BATU YANG ADA DI  
KECAMATAN ARUT SELATAN  
KABUPATEN KOTAWARINGIN BARAT  
DENGAN METODE SPEKTROFOMETRI  
SERAPAN ATOM**

**Agustoni Pujiyanto<sup>1</sup> Risa Wahyuningsih<sup>2</sup>**  
<sup>1,2</sup>STIKes Borneo CendekiaMedikaPangkalan Bun  
<sup>1</sup>Email : [agustonipujiyanto33@gmail.com](mailto:agustonipujiyanto33@gmail.com)

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian analisis kandungan logam Fe dan Mn pada es batu yang ada di Kecamatan Arut Selatan Kabupaten Kotawaringin Barat dengan Metode spektrofotometri serapan atom. Analisis kuantitatif dilakukan dengan mengukur kandungan logam Fe dan Mn pada es batu dengan metode spektrofotometri serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 4 dari 14 sampel menunjukkan hasil positif mengandung logam Fe dan logam Mn. Pada penetapan kadar logam Fe dengan panjang gelombang 248,3 nm yang terdeteksi pada sampel 5 sebesar 0,315 mg/l, sampel 9 sebesar 0,226 mg/l, sampel 11 sebesar 0,277 mg/l dan sampel 13 sebesar 0,121 mg/l. Untuk hasil kadar logam Mn dengan panjang gelombang 279,5 nm yang terdeteksi pada sampel 6 sebesar 0,611 mg/l, sampel 9 sampel 3,127 mg/l, sampel 13 sebesar 0,5981 mg/l dan sampel 14 sebesar 0,4664 mg/l.

**Kata kunci** : Es Batu, Spektrofometri Serapan Atom, Fe, Mn

**ANALYSIS OF Fe AND Mn ES STONE METAL CONTENT IN SOUTH ARUT  
DISTRICTWEST KOTAWARINGIN DISTRICTWITH THE  
SPECTROFOMETRY METHODATOM ABSORPTION**

**ABSTRACT**

*An analysis of the Fe and Mn metal content of ice cubes in the Arut Selatan District of Kotawaringin Barat has been conducted with atomic absorption spectrophotometry method. Quantitative analysis is done by measuring the metal content of Fe and Mn in ice cubes by atomic absorption spectrophotometry. The results showed that 4 out of 14 samples showed positive results containing Fe metal and Mn metal. In the determination of Fe metal content with a wavelength of 248.3 nm detected in sample 5 was 0.315 mg / l, sample 9 was 0.226 mg / l, sample 11 was 0.277 mg / l and sample 13 was 0.121 mg / l. For the results of Mn metal content with a wavelength of 279.5 nm detected in sample 6 was 0.611 mg / l, sample 9 was 3.127 mg / l, sample 13 was 0.5981 mg / l and sample 14 was 0.4664 mg / l.*

**Keywords:** Ice Cubes, Atomic Absorption Spectropometry, Fe, Mn

## Pendahuluan

Air konsumsi adalah air yang memenuhi persyaratan sebagaimana ditetapkan Kepmenkes RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum yaitu kadar Fe sebesar 0,3 mg/L. Secara kualitas, ditemukan beberapa penyimpangan terhadap parameter kualitas air bersih, baik kualitas fisik, kimia, biologi, ataupun radioaktif. Penurunan kualitas air diantaranya diakibatkan oleh adanya kandungan besi yang sudah ada pada tanah karena lapisan-lapisan tanah yang dilewati air mengandung unsur-unsur kimia tertentu, salah satunya adalah persenyawaan besi. Besi merupakan salah satu unsur pokok alamiah dalam kerak bumi. Keberadaan besi dalam air tanah biasanya berhubungan dengan pelarutan batuan dan mineral terutama oksida, sulfida karbonat, dan silikat yang mengandung logam-logam tersebut (Depeks, 2002).

Salah satu sumber daya alam yang paling penting bagi hidup manusia adalah sumber daya air. Air merupakan kebutuhan pokok manusia sehari-hari, sehingga dapat dikatakan manusia tidak dapat hidup tanpa air. Oleh karena itu perlu dipelihara kualitasnya agar tetap bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Diperkirakan dari tahun ke tahun kebutuhan akan air semakin meningkat, bukan hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk akan tetapi disebabkan oleh kebutuhan per kapita yang meningkat sesuai dengan perkembangan pola hidup manusia (Mahida, 1986).

Pencemaran air yang disebabkan oleh komponen – komponen anorganik dan organik yang berasal dari kegiatan manusia seperti

industri maupun buangan domestik diantaranya berbagai logam berat berbahaya. Beberapa logam tersebut banyak digunakan dalam berbagai keperluan, karena diproduksi secara rutin dalam skala industri. Penggunaan logam – logam berat tersebut ternyata langsung maupun tidak langsung telah mencemari lingkungan melebihi batas yang berbahaya jika ditemukan dalam konsentrasi tinggi dalam lingkungan, karena logam tersebut mempunyai sifat merusak tubuh makhluk hidup.

Kandungan Fe di bumi sekitar 6,22 %, di tanah sekitar 0,5 – 4,3%, di sungai sekitar 0,7 mg/L, di air tanah sekitar 0,1 – 10 mg/L, air laut sekitar 1 – 3 ppb, pada air minum tidak lebih dari 200 ppm. Pada air permukaan biasanya kandungan zat besi relatif rendah yakni jarang melebihi 1 mg/L sedangkan konsentrasi besi pada air tanah bervariasi mulai dari 0,01 mg/L sampai dengan  $\pm 25$  mg/L. Kandungan Mn di bumi sekitar 1060 ppm, di tanah sekitar 61 – 1010 ppm, di sungai sekitar 7 mg/L, di laut sekitar 10 ppm, di air tanah sekitar <0.1 mg/L.

Logam – logam tersebut diketahui dapat berada di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh untuk jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi. Telah diketahui bahwa persediaan air dari berbagai sumber air sangat terbatas dengan distribusi yang tidak merata, sehingga perlu dicari upaya-upaya untuk mengatasi kelangkaan air bagi generasi yang akan datang. Kelangkaan air akan merangsang pemanfaatan air dari berbagai sumber air. Dilihat dari parameter kualitas lingkungan, termasuk kualitas air memerlukan suatu pengetahuan dan pemahaman yang memadai tentang pengertian parameter kualitas lingkungan, keterkaitan antara parameter, hubungan kausatif antar-

parameter, peranan parameter-parameter tersebut dalam keseimbangan lingkungan. (Effendi, 2003).

## METODE PENELITIAN

Kategori penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *true experimental laboratories* yang terdiri dari :

Tahap I: Pengumpulan sampel es batu

Tahap II : Pengukuran kadar logam Fe dan Mn

### Tahap 1 :

#### 1. Pengumpulan Sampel Uji

Dari sampel yang telah dikumpulkan, dilakukan pengambilan secara acak di berbagai tempat yang ada di daerah arut selatan. Sampel yang didapat sebanyak 14 sampel.

### Tahap 2 :

#### 1. Preparasi Sampel

Sampel es batu yang telah disiapkan dibiarkan hingga mencair, kemudian masing-masing sampel dipipet sebanyak 20 mL dan ditambahkan asam nitrat pekat sebanyak 2 mL. Sampel kemudian dipanaskan diatas pemanas dengan temperatur 100<sup>0</sup>C sampai seperempat volume awal. Dinginkan dan masukan kedalam tabung selanjutnya ditambah aquadest sampai 10 mL.

#### 2. Pembuatan Larutan Standar

##### a. Pembuatan Larutan Standar Fe

Dipipet 10 mL larutan induk Fe 1000 mg/L dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera. Dipipet masing – masing 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL dan 2 mL larutan dimasukkan masing – masing ke dalam labu ukur 100 mL, diencerkan dengan aquabidest hingga garis tanda.

##### b. Pembuatan Larutan Standar Mn

Dipipet 10 mL larutan induk Mn 1000 mg/L dan dimasukkan ke dalam

labu ukur 100 mL, tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera. Dipipet masing – masing 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL, dan 2 mL larutan dimasukkan masing – masing ke dalam labu ukur 100 mL, diencerkan dengan aquabidest hingga garis tanda.

#### 3. Pembuatan Kurva

Pembuatan kurva dibuat dengan cara mengukur serapan larutan baku dari masing-masing logam (Fe dan Mn) pada berbagai konsentrasi. Selanjutnya dari hasil pengukuran tersebut dibuat kurva dengan metode regresi linear, didapat persamaan  $y = a + bx$  dimana x sebagai konsentrasi dan y sebagai absorbansi

#### 4. Pengukuran Kadar Logam dalam Sampel

Masing-masing sampel yang telah di preparasi dituangkan ke dalam tabung yang berbeda serta blanko. Burner dinyalakan serta tombol pengatur aliran sampel, setelah itu dibaca serapannya pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 248,3 nm untuk analisis Fe dan untuk analisis Mn dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 279,5 nm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian analisis kandungan logam Fe dan Mn pada es batu yang ada di Kecamatan Arut Selatan Kabupaten Kotawaringin Barat dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan logam Fe dan Mn pada es batu. Pada pembuatan es batu yang baik juga diperlukan proses yang benar pertama panaskan air yang akan dijadikan es batu sampai mendidih agar tidak ada bakteri pada air tersebut. Proses selanjutnya didinginkan baru kemudian dimasukkan kedalam

kulkas/fresser selama 1 hari agar es batu terbentuk padatan.

Penelitian ini diawali dengan pemilihan sampel es batu secara acak (*random sampling*). Sampel yang digunakan sebanyak 14 sampel yang didapat dari berbagai tempat yang berbeda.

Pada sampel es batu yang digunakan setelah dilakukan wawancara dengan penjual es batu, sebagian menjawab es batu dibeli di warung atau toko, sebagian penjual ada juga yang membuat sendiri. Pada penjual yang membuat es batu sendiri menjawab es batu yang digunakan terlebih dahulu dimasak sebelum dipadatkan. Ada juga penjual yang tidak tahu air yang digunakan karena hanya membeli di toko atau warung. Jenis es batu yang kebanyakan dipakai adalah jenis es batu yang keruh daripada jenis es batu yang jernih. Es batu yang bersih dan sehat atau layak dikonsumsi itu adalah jenis es batu yang memiliki kualitas setara makanan, oleh karena itu pemilihan air sebagai bahan baku wajib diperhitungkan.

Tahap selanjutnya sampel yang akan diteliti dilakukan perlakuan pendahuluan yaitu dengan penambahan asam nitrat pekat. Tujuan dari pemberian asam nitrat pekat yaitu agar logam Fe dan Mn dapat terdeteksi sempurna oleh alat. Pemberian asam nitrat ini juga dapat mengurangi pengotor yang ada pada sampel air.

Sampel yang telah dilakukan perlakuan pendahuluan tersebut kemudian siap untuk ditentukan kadar logamnya. Pengukuran dimulai dengan kurva standar dari masing-masing logam. Pada logam Fe diukur pada panjang gelombang 248,3 nm dan pada logam Mn diukur dengan panjang gelombang 279,5 nm.

Hasil dari kurva kalibrasi Fe diperoleh persamaan garis  $y=0,1165x +$

$0,0119$  dengan nilai  $r$  0,999. Pada kurva kalibrasi Mn diperoleh persamaan garis  $y= 0,1518x + 0,0082$  dengan nilai  $r$  0,998. Dengan hasil kurva kalibrasi Fe dan Mn, menunjukkan persamaan garis yang baik.

Dari hasil uji presisi didapatkan nilai %RSD Fe 0,006627% dan %RSD Mn 0,00004706%. Ketelitian alat dapat dikatakan baik apabila nilai RSD kurang dari 11%. Karena nilai dari logam Fe dan Mn jauh dibawah 11% maka spektrofotometri serapan atom yang digunakan mempunyai ketelitian yang sangat baik sehingga layak untuk digunakan dalam analisis es batu.

Dari hasil uji akurasi untuk logam berat Fe pada pengukuran 1 didapat nilai rata-rata sebesar 104,76% dan pada pengukuran 2 sebesar 104,71%. Dari hasil uji akurasi untuk logam berat Mn pada pengukuran 1 di dapat nilai rata-rata sebesar 95,33% dan pengukuran 2 sebesar 95,45%. Untuk uji akurasi hasil ini menunjukkan rata-rata dari logam Fe dan Mn masih masuk dalam range, karena uji akurasi antara 95% - 105%.

Batas deteksi untuk Fe adalah 0,06mg/L, penentuan dilakukan secara statistik melalui garis linier dari kurva kalibrasi. Pada sampel 5, 9, 11 dan 13 menunjukan nilai positif karena Fe berada diatas batas deteksi, sisa sampel menunjukan nilai yang negatif dikarenakan konsentrasi kecil atau dibawah batas deteksi.

Batas deteksi untuk Mn adalah 0,1 mg/L, penentuan dilakukan secara statistik melalui garis linier dari kurva kalibrasi. Pada sampel 6, 9, 13 dan 14 menunjukan nilai positif karena Mn berada diatas batas deteksi, sisa sampel menunjukan nilai yang negatif dikarenakan konsentrasi kecil atau dibawah batas deteksi.

Pada pengujian kadar Fe dan Mn menunjukkan adanya nilai logam yang berbeda-beda pada setiap sampel yang diujikan. Pada kadar Fe dan Mn setelah dilakukan pembacaan pada alat spektrofotometer, sampel yang diujikan banyak yang tidak terdeteksi. Hal ini kemungkinan karena larutan standar yang digunakan untuk pengujian berbeda sehingga nilai kandungan Fe dan Mn pada sampel sangat kecil atau dibawah nilai standar batas deteksi. Untuk hasil uji kadar Fe, masih dapat dikatakan aman untuk dikonsumsi, untuk hasil uji kadar Mn tidak bisa dikatakan aman, karena sampel yang terdeteksi karena menurut SNI kadar es batu yang aman untuk kadar Fe dan Mn adalah 0,3 mg/L dan 0,1 mg/L.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Hasil nilai kadar untuk logam berat Fe yang terdeteksi pada sampel 5 sebesar 0,315 mg/L, sampel 9 sebesar 0,226 mg/L, sampel 11 sebesar 0,277 mg/L dan sampel 13 sebesar 0,121 mg/L. Untuk hasil kadar logam berat Mn yang terdeteksi pada sampel 6 sebesar 0,611 mg/L, sampel 9 sebesar 3,127 mg/L, sampel 13 sebesar 0,5981 mg/L dan sampel 14 sebesar 0,4664 mg/L.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) es batu, standar mutu air minum yang dipersyaratkan baik dikonsumsi untuk Fe adalah 0,3 mg/L dan Mn 0,1 mg/L. Hasil ini menunjukkan nilai kadar Fe masih aman untuk dikonsumsi karena tidak melebihi persyaratan SNI, tetapi untuk

nilai kadar Mn hasil didapat melebihi dari persyaratan yang ditetapkan.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian kandungan logam berat yang lain karena es batu banyak dikonsumsi masyarakat. Pada proses pembuatan es batu lebih baik air yang digunakan untuk membuat es batu dimasak terlebih dahulu.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Depkes RI, 2002, "Keputusan Menteri Kesehatan RI No 907/Menkes/Sk/VII/2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum", Depkes RI, Hlm. 5-15.

Mahida., U.N., 1986, "Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri", Gajah Mada University-Press, Jakarta, Hlm. 104-105.

Effendi., H. 2003, "Telaah Kualitas Air", Cetakan I, Penerbit Konisius, Yogyakarta, Hlm. 49-50