

PENENTUAN KADAR UNSUR BESI, KROMIUM, DAN ALUMINIUM DALAM AIR BAKU DAN PADA PENGOLAHAN AIR BERSIH DI TANJUNG GADING DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Mara Fajar, Zul Alfian, Harry Agusnar

DEPARTEMEN KIMIA FMIPA USU

Abstrak

Telah dilakukan penelitian pengukuran kadar unsur besi (Fe), aluminium (Al), dan kromium (Cr) pada air baku dan pada pengolahan air bersih di Tanjung Gading dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Sampel air baku diambil dari air sungai Siparepare dan air bersih diambil dari hasil pengolahan *water station* di Tanjung Gading. Ke dalam sampel air ditambahkan HNO₃ pekat dan didestruksi. Kemudian ditentukan konsentrasi dari logam besi (Fe) aluminium (Al), dan kromium (Cr) menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom melalui kurva kalibrasi. Pada pengukuran logam Fe dalam air bersih rata-rata 0,0150 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Fe dalam air baku adalah 3,4862 ppm. Dan pada pengukuran logam Al dalam air bersih rata-rata 0,0097 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Al dalam air baku adalah 0,0115 ppm. Dan pada pengukuran logam Cr dalam air bersih rata-rata 0,0011 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Cr dalam air baku adalah 0,0013 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam besi (Fe) aluminium (Al), dan kromium (Cr) berada dalam ambang batas peraturan pemerintah. Peraturan pemerintah nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 dan PERMENKES RI Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 untuk air bersih dan Peraturan pemerintah No.82 tahun 2001 untuk air baku.

Kata kunci : Besi, Kromium, dan Aluminium dengan metode spektrofotometri serapan atom

Abstract

The concentration of iron (Fe), aluminum (Al) and chromium (Cr) have been measurement in raw water and potable water with Atomic Absorption Spectrophotometric method. Raw water samples taken from siparepare river water and potabel water taken from the water treatment tanjung gading. Into a sample of water was added HNO₃(concentrated). Then determined the concentration of iron (Fe) Aluminium (Al) and chromium (Cr) using Atomic Absorption Spectrophotometer with a calibration curve. In the measurement of Fe metal in the potable water an average of 0.00 ppm while the average measurement of Fe in the raw water is 3.49 ppm. And the measurement of Al metal in the potable water an average of 0.01196 ppm while the average measurements of Al in the raw water is 0.01411 ppm. And the measurement of Cr metal in the potable water an average of 0.00118 ppm while the average measurements of Cr in the raw water is 0.00138 ppm. The results showed that the concentration of metallic iron (Fe) Aluminium (Al) and chromium (Cr) is corresponding with PERMENKES No.492/MENKES/PER/IV/2010 and PERMENKES RI Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 on Drinking Water Quality Requirements and PP No.82 tahun 2001 on raw water.

Keyword : Iron, Chromium and Aluminium with Atomic Absorption Spectrophotometry method.

1. Pendahuluan

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 hidup dan 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, U.N. 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. Logam – logam tersebut diketahui dapat berkumpul 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.

Penelaah 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.H,2003)

Kehadiran unsur besi (Fe) dalam air bersih menyebabkan timbulnya rasa bau logam, menimbulkan warna koloid merah (karat) dalam air akibat oksidasi oleh oksigen terlarut dan dapat merupakan racun bagi manusia. Demikian juga kehadiran unsur kromium (Cr) yang mempunyai daya racun yang tinggi, sifat yang dibawa oleh racun ini juga mengakibatkan terjadinya keracunan akut dan keracunan kronis, sedangkan kehadiran unsur aluminium (Al) dapat menimbulkan gangguan neurologis pada manusia.

Parameter besi (Fe), kromium (Cr), dan Aluminium (Al) dipilih sebab sumber air baku untuk produksi air bersih di ambil dari sungai Siparepare yang terletak di sebelah timur kota Tanjung Gading. Sungai Siparepare adalah salah satu sungai yang bermuara di pantai timur Sumatera Utara. Hulu sungai berawal dari mata air kabupaten Simalungun yang melewati kawasan hutan, perkebunan,

perindustrian di sekitar jalur sungai Siparepare, dimana besi (Fe) bisa berasal dari sisa buangan rumah tangga atau buangan sisa-sisa buangan inadustri terutama pipa buangan yang korosif, sedangkan kromium (Cr) berasal dari pabrik semen PT.Panatra yang berada di sekitar sungai Siparepare, dan aluminium (Al) berasal dari pabrik aluminium.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kadar logam berat pada air muara Sungai Siparepare dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

1. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat penelitian laboratorium, sampel yang dianalisa adalah air baku yang berasal dari sungai Siparepare dan air bersih yang berasal dari pengolahan air bersih di Tanjung Gading.

2. Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan analisis logam Besi (Fe), Kromium (Cr), dan Aluminium (Al) dalam air baku dan air bersih. Air baku ini berasal dari sungai sipare – pare yang diolah di pengolahan air tanjung gading (*water station*). Sedangkan air bersih merupakan hasil dari pengolahan air baku di *water station* tersebut, air bersih inilah yang akan dialirkan ke rumah-rumah penduduk permukiman Tanjung gading.

Sampel air baku diambil dari sungai sipare-pare, dimana teknik pengambilan sampel dilakukan pada satu titik pada kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan sehingga diperoleh contoh air dari permukaan sampai dasar secara merata teknik pengambilan sampel ini dengan SNI 6989.57-2008. Sedangkan sampel air bersih diambil dari hasil pengolahan *water satation* , dimana titik pengambilan sampelnya yaitu pada pipa utama yang akan menuju ke perumahan penduduk tanjung gading.

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam Besi (Fe), Kromium (Cr), dan Aluminium (Al) dalam air baku dan air bersih. Sehingga dapat membedakan kualitas air baku sebelum diolah ke *water station* dan air bersih setelah diolah di *water station*, kemudian membandingkannya dengan

PERATURAN MENTERI KESEHATAN RI
NOMOR: 492/MENKES/PER/IV/2010 dan
Peraturan Menteri Kesehatan Republik
Indonesia Nomor :
416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3
September 1990 untuk air bersih dan Peraturan
pemerintah No. 82 tahun 2001 untuk air baku.
Sehingga masyarakat yang tinggal di
permukiman tanjung gading mendapatkan
hasil yang ilmiah.

Dari hasil penelitian di atas dapat
dilihat bahwa kadar logam Fe, Cr, dan Al pada
air baku memiliki kadar logam yang lebih
tinggi bila dibandingkan dengan kadar logam
yang terdapat dalam air bersih.

Dimana besi (Fe) bisa berasal dari sisa
buangan rumah tangga atau sisa buangan
industri terutama pipa buangan yang korosif,
sedangkan kromium (Cr) diduga berasal dari
pabrik semen PT. Panatra karena salah satu
sumber kromium adalah pabrik semen dan
aluminium(Al) di duga berasal dari pabrik
aluminium.

Berdasarkan hasil pengamatan, kadar
unsur Fe, Cr dan Al masih tergolong rendah,
tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB)
Persyaratan Kualitas Air Minum
(PERMENKES No.
492/MENKES/PER/IV/2010) dan Peraturan
Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor
: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3
September 1990 untuk air bersih dan Peraturan
pemerintah No. 82 tahun 2001 untuk air baku

**Tabel 4.17. Perbandingan Hasil Analisis
Logam Fe, Al, Cr Dalam Air Baku**

**Tabel 4.16. Perbandingan Hasil Analisis
Logam Fe, Al, Cr Dalam Air Bersih**

N o	Param eter	Rata - rata Hasil Analisis	PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 82 TAHUN 2001 TANGGAL 14 DESEMBER 2001
1	Fe	3,4862 (ppm)	5 (ppm)
2	Al	0,0115 (ppm)	- (ppm)
3	Cr	0,0014 (ppm)	0,05 (ppm)

3. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan Dari data yang diperoleh

N o	Para meter	Rata – rata Hasil Analisis	Nilai Ambang Batas
1	Fe	0,0150 (ppm)	0,3 (ppm) (PERMENKES No. 492/MENKES/PER/ IV/2010)
2	Al	0,0098 (ppm)	0,3 (ppm) (PERMENKES No. 492/MENKES/PER/ IV/2010)
3	Cr	0,0012 (ppm)	0,05 (ppm) (PERMENKES NO : 416/MENKES/PER/ IX/1990)

pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan
bahwa kadar logam Fe, Al dan Cr yaitu :

Pada pengukuran logam Fe dalam air bersih
rata-rata 0,0150 ppm sedangkan pengukuran
rata-rata Fe dalam air baku adalah 3,4862 ppm.
Dan pada pengukuran logam Al dalam air
bersih rata-rata 0,0098 ppm sedangkan
pengukuran rata-rata Al dalam air baku adalah
0,0115 ppm. Dan pada pengukuran logam Cr
dalam air bersih rata-rata 0,0012 ppm
sedangkan pengukuran rata-rata Cr dalam air
baku adalah 0,0014 ppm

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa air
bersih dan air baku memiliki kandungan logam
yang lebih rendah bila dibandingkan dengan
Peraturan Menti Kesehatan RI NOMOR:
492/MENKES/PER/IV/2010 dan Peraturan
Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor
: 416/MENKES/PER/IX/1990 untuk air bersih
dan Peraturan pemerintah No.82 tahun 2001
untuk air baku

Disarankan adanya penelitian
selanjutnya untuk menganalisis kembali logam
aluminium(Al), kromium (Cr), dan besi (Fe) di
daerah hilir sungai Siparepare.

4. Daftar Pustaka

Agusnar, H. 2007. *Kimia lingkungan*.
Medan : USU – Press.

- A.M. Baetjer, Arch. Ind. Health, 20, 136, 1959.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: UI-Press.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air. Cetakan Pertama*. Yogyakarta : Penerbit Konisius.
- Gabriel,J.F. 2001. *Fisika Lingkungan. Cetakan Pertama*. Jakarta : Penerbit Hipokrates.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis. Cetakan 1 dan 3*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Haswell, S. J. 1991. *Atomic Absorption Spectrometry Theory, Design, and Application*. New York: Elsevier Science Publishing Company Inc.
- Kennedy, J. H. 1984. *Analytical Chemistry: Principles*. New York: Saunders College Publishing.
- Khopkar, S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press.
- Mahida,U.N. 1986. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta: UGM- Press.
- Mulja, M. 1995. *Analisis Instrumental*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mulia,R.M. 2005. *Kesehatan Lingkungan* . Jakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Nurchahyo. Kekurangan dan kelebihan zat besi,
[http://www.Indonesia.com/f/7053 diet-kaya-zat besi](http://www.Indonesia.com/f/7053-diet-kaya-zat-besi).
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Rineka Cipta.
- Sastrawijaya, A.T. 2000. *Pencemaran Lingkungan. Cetakan Kedua*. Jakarta :Erlangga.
- Vogel,A.I. 1994. *Buku Teks Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi Kelima*. Jakarta: PT.Kalman Media Pustaka.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Walsh,A.1955. *Application of Atomic Absorbtion Spectro to Chemical Analysis, Spectrochemical, ACTA. Volume 7*.
<http://adinfobogor.blogspot.com/2008/01/bahaya-pencemaran-logam-berat-dalamair-31.html>. Tanggal 14 Maret 2012
<http://kumpulan.info/sehat/artikel-kesehatan/48-artikel-kesehatan/311-logam-dalam-tubuh.html>. Tanggal 23 Maret 2012.