

## ANALISIS KANDUNGAN *CADMIUM* (Cd) DALAM AIR MINUM DEPOT ISI ULANG BATAM

Nurlinda Ayu Triwuri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Cilacap, Jalan Dr. Soetomo No.1 Sidakaya, No Tlp 0282-53329

\*E-mail: [nurlindaayutriwuri@gmail.com](mailto:nurlindaayutriwuri@gmail.com)

### Abstract

Water is the main problem of natural resources needed for the livelihood of the people, even by all living creatures which include quality and quantity who are unable to meet the needs of the community. Number of pollution in the river makes people use other water sources such as ground water. Water pollution characterized by a change in the physical, chemical and biological water. Due to human activity as the main cause of heavy metal contamination Cadmium (Cd) on the marine environment and cause disturbances in biological systems because it can easily accumulate in sediments and organisms. National Food and Drug Agency of the Republic of Indonesian (BPOM RI) tested the quality of water production of refill drinking water in 5 cities find the 9 products containing Cadmium (Cd), which exceeds the maximum allowed. By because that, for in anticipation of heavy metal pollution Cadmium (Cd) in water drink with method simple randomized sampling 6 samples refill drinking water that is taken is Salsabila Batam Center, Pak De Qua Tiban, Fun Qua Batu Ampar, Fresh Qua Bengkong, Salwa Qua Batu Aji, and Alam Qua Piayu sub-district of Batam city derived from the raw water source of drinking water for testing of heavy metals Cadmium (Cd) in the laboratory PT. Sucofindo Batam. The metode analysis used by the standard of the Standart Methods for Water and Waste Water American Public Health Association, 22<sup>nd</sup> eddition 2012 and standard analysis for parameters of heavy metals Cadmium (Cd), which method 3111B (Direct Air-Acetylene Flame Method). Analysis research laboratory PT.Sucofindo Batam for heavy metal Cadmium (Cd) from to six sample obtained of < 0.003 mg/L, this means still located below the quality standards set by Regulation of the Minister of Health No. 492 Year 2010 of 0.003 mg/L.

**Keywords:** *Heavy metal Cadmium (Cd), Refill drinking water .*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar belakang

Air merupakan sumber daya alam yang dibutuhkan untuk hajat hidup masyarakat, bahkan oleh semua makhluk hidup. Masalah utama yang dihadapi mengenai sumber daya alam ini meliputi kualitas dan kuantitas yang tidak mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Sungai – sungai besar yang menjadi sumbernya sudah tercemar berbagai limbah, mulai dari buangan sampah organik rumah tangga sampai limbah beracun dari industri. Banyaknya pencemaran di sungai membuat masyarakat menggunakan sumber air lain seperti air tanah. Air tanah sebagai sumber air minum dapat tercemar oleh limbah yang berasal dari aktivitas masyarakat [Bali. Subardi, 2012]. Aktifitas manusia (antropogenik) merupakan penyebab utama kontaminasi logam berat Cadmium (Cd) pada lingkungan perairan dan menyebabkan gangguan pada sistem biologis karena dapat terakumulasi dengan mudah dalam sedimen maupun organisme [Akbar,A.W, dkk, 2014].

Pencemaran perairan ditandai dengan adanya perubahan sifat fisik, kimia dan biologi perairan. Bahan pencemar berupa logam berat di perairan akan membahayakan kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Salah satu jenis logam berat yang memasuki perairan dan bersifat toksik adalah *Cadmium* (Cd). *Cadmium* (Cd) merupakan logam berat yang sangat berbahaya karena tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup dan dapat terakumulasi ke lingkungan, terutama mengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik [Akbar,A.W, dkk, 2014].

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) menguji mutu air produksi depot air minum isi ulang di 5 kota (95 depot) memperoleh hasil ada 19 depot yang tidak memenuhi syarat mikroba (*E.coli/Coliform/Salmonella*) dan menemukan 9 produk mengandung *Cadmium* (Cd) yang melebihi batas yang diperbolehkan [Rahayu,C.S, dkk, 2013]. Namun, berdasarkan hasil penelitian Hazimah dan Nurlinda bahwa didapatkan ke enam sampel memenuhi syarat Permenkes No.492 Tahun 2010 baik parameter bakteriologis dan fisika [Hazimah dan Triwuri, N.A, 2016] . Dari kasus tersebut, untuk mengantisipasi adanya pencemaran logam berat *Cadmium* (Cd) dalam air minum maka, peneliti mengambil titik sampling secara acak sampel air minum depot isi ulang di 6 (enam) kecamatan kota Batam yang berasal dari sumber air baku air minum untuk pengujian logam berat *Cadmium* (Cd) di laboratorium PT. Sucofindo Batam. Adapun 6 sampel air minum depot isi ulang yang diambil yaitu Salsabila Batam Center, Pak De Qua Tiban, Fun Qua Batu Ampar, Fresh Qua Bengkong, Salwa Qua Batu Aji, dan Alam Qua Piayu.

Sumber air baku air minum di kota Batam berasal dari air waduk seperti sei ladi, sei duriangkang dan lain-lain. Semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan air bersih semakin meningkat pula sedangkan, untuk persediaan air bersih dan air minum semakin berkurang. Hal ini dikarenakan, banyaknya aktivitas industri maupun masyarakat dalam penggunaan air. Kebutuhan air bersih untuk keseharian selama ini diolah oleh Air Tirta Batam (ATB) sudah memenuhi standar baku mutu air bersih. Namun, untuk memenuhi kebutuhan air minum bagi masyarakat yaitu dengan pemakaian air minum depot isi ulang (AMDIU) yang dewasa ini menjadi salah satu alternatif bisnis skala usaha kecil dan menengah serta berkontribusi terhadap suplai air minum di sekitar kota Batam dengan harga terjangkau dan pelayanan air minum yang lebih praktis. Dalam menjaga kualitas air minum isi ulang memerlukan pengujian laboratorium PT.Sucofindo Batam. Hal ini, dijadikan suatu standar kualitas air minum isi ulang depot air minum sehingga dapat meningkatkan kepercayaan kepada pelanggan [Triwuri, N.A, 2016].

## **2. Landasan Teori**

### **2.1. Tinjauan Pustaka**

#### **Air bersih**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/IX/1990 menyebutkan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesejahteraan yang dapat diminum.

Air bersih merupakan sumber kehidupan bagi setiap orang, sehingga kita wajib menjaga kelestariannya dan keberadaan air tersebut baik kuantitas maupun kualitasnya dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu masyarakat harus berperan secara aktif dalam upaya pelestarian kualitas air. [Astuti, Novitri, 2014]

#### **Air Minum**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No 492. Tahun 2010, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

#### **Air Minum Isi Ulang**

Air minum isi ulang adalah salah satu jenis air minum yang dapat langsung diminum tanpa dimasak terlebih dahulu, karena telah mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran ultraviolet, ozonisasi ataupun keduanya [Rosita.Nita, 2014]. 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.

Di dalam depot air minum dikenal 3 (tiga) cara desinfektasi 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 pathogen, 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 *membrane semi permeable*. Sistem ini mampu mereduksi logam - logam dan garam yang berlebih seperti Sodium (S), Potasium (P), Arsen (As), Timbal (Pb), dan *Cadmium* (Cd) hingga 98%. *Reverse Osmosis* mampu mereduksi senyawa organik, bakteri, virus, jamur, dan cemaran pestisida. [Nuraini, dkk, 2015].

### **Cadmium (Cd)**

Gbaruko dan Friday, menyatakan bahwa logam berat secara alami merupakan komponen yang terdapat pada lapisan bumi dan dapat memasuki perairan melalui rangkaian proses geokimia dan aktivitas manusia (antropogenik) [Gbaruko, B.C. dan Friday, 2007].

*Cadmium* (Cd) merupakan hasil sampingan dari pengolahan bijih logam seng (Zn), yang digunakan sebagai pengganti seng. Unsur ini bersifat lentur, tahan terhadap tekanan, memiliki titik lebur rendah serta dapat dimanfaatkan untuk pencampur logam lain seperti nikel, perak, tembaga, dan besi. Senyawa *Cadmium* juga digunakan bahan kimia bahan *fotografi*, pembuatan bahan kimia, bahan *fotografi*, pembuatan tabung TV, cat, karet, sabun, kembang api, percetakan tekstil dan pigmen untuk gelas dan email gigi [Dewa, R.P, dkk, 2015].

Mineral – mineral bijih yang mengandung *cadmium* diantaranya adalah *sulfide green ockite* (*xanthochroite*), *karbonat otavite*, dan *oksida cadmium*. Mineral - mineral tersebut terbentuk berasosiasi dengan bijih *sفالerit* dan oksidanya, atau diperoleh dari debu sisa pengolahan dan lumpur elektrolitik. *Cadmium* mempunyai titik didih rendah dan mudah terkonsentrasi ketika memasuki atmosfer. Air dapat juga tercemar apabila dimasuki oleh sedimen dan limbah pertambangan mengandung Cd, sementara ketika bercampur dengan asap akan membentuk pencemaran terhadap udara [Dewa, R.P, dkk, 2015].

Di Jepang telah terjadi keracunan oleh Cd, yang menyebabkan penyakit lumbago yang berlanjut ke arah kerusakan tulang dengan akibat melunak dan retaknya tulang. Organ tubuh yang menjadi sasaran keracunan Cd adalah ginjal dan hati, apabila kandungan mencapai 200µg Cd/gram (berat basah) dalam *cortex* ginjal yang akan mengakibatkan kegagalan ginjal dan berakhir pada kematian. Korban terutama terjadi pada wanita *pascamonopause* yang kekurangan gizi,

kekurangan vitamin D dan kalsium. Penimbunan Cd dalam tubuh mengalami peningkatan sesuai usia 20 – 30 tahun [Dewa, R.P, dkk, 2015].

### Direct Air- Acetylene Flame Method

Metode ini berlaku untuk penentuan antimon, bismut, kadmium, kalsium, cesium, kromium, kobalt, tembaga, emas, iridium, besi, timah, lithium, magnesium, mangan, nikel, paladium, platinum, potasium, rhodium, ruthenium, perak, natrium, strontium, thallium, timah, dan seng [Greenberg,A.E, 1992].

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif laboratorium. Pengujian sampel air minum dilakukan di laboratorium PT. Sucofindo Batam pada tanggal 28 September 2015. Populasi meliputi seluruh depot air minum isi ulang di kota Batam, kemudian yang diambil sebagai sampel hanya sebanyak enam sampel dari masing - masing kecamatan di kota Batam [Hazimah dan Triwuri, N.A, 2016]. Sampel penelitian ini sebanyak enam sampel dengan menggunakan metode *simple randomized sampling*. Lokasi depot air isi ulang yang digunakan sebagai sampel diantaranya, daerah piayu, tembesi, batam center, tiban, batu ampar dan bengkong. Metode analisa yang digunakan berdasarkan standar yakni *Standart Methods for Water and Waste Water American Public Health Assosiation, 22<sup>nd</sup> eddition 2012* dan standar analisa untuk parameter logam berat *Cadmium* (Cd) yakni metode 3111B (*Direct Air-Acetylene Flame Method*) yang digunakan di laboratorium PT. Sucofindo Batam.

### 4. Pembahasan

#### 4.1. Hasil Laboratorium

Hasil pemeriksaan kadar logam berat *Cadmium* (Cd) pada air minum dari depot air minum isi ulang di kota Batam dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

**Tabel 4.1.** Hasil laboratorium air minum depot isi ulang (AMDIU) berdasarkan logam berat *Cadmium* (Cd)

No	Air minum depot isi ulang	Logam berat	Hasil Analisa (mg/L)	Baku mutu (mg/L)	Metode
1	Fun Qua Batu Ampar	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B
2	Depot Salsabila Batam Centre	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B
3	Pak De Qua Tiban	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B
4	Alam Qua Piayu	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B
5	Fresh Qua Bengkong	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B
6	Salwa Qua Tembesi	<i>Cadmium</i>	< 0,003	0,003	3111 B

Sumber : Hasil laboratorium PT. Sucofindo Batam, 2015

#### 4.2. Pembahasan hasil laboratorium

Berdasarkan hasil laboratorium PT. Sucofindo, dari ke enam enam sampel air minum depot isi ulang yang diambil yaitu Salsabila Batam Center, Pak De Qua Tiban, Fun Qua Batu Ampar, Fresh Qua Bengkulu, Salwa Qua Batu Aji, dan Alam Qua Piayu. Didapatkan hasil analisa logam berat *Cadmium* (Cd) sebesar  $< 0,003$  mg/L, sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan sebesar 0,003 mg/L. Hal ini menandakan bahwa pengolahan air dari sumber air waduk/danau oleh Air Tirta Batam (ATB) sudah baik dan memenuhi standar baku mutu air bersih, sehingga dalam proses pengolahan air minum depot isi ulang yang menggunakan Air Tirta Batam sebagai sumber baku air minum juga menghasilkan kualitas air minum yang memenuhi syarat standar baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes No. 492 Tahun 2010.

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1. Kesimpulan

Hasil analisa logam berat *Cadmium* (Cd) dari ke enam (6) sampel air minum depot isi ulang yang diambil yaitu Salsabila Batam Center, Pak De Qua Tiban, Fun Qua Batu Ampar, Fresh Qua Bengkulu, Salwa Qua Batu Aji, dan Alam Qua Piayu menghasilkan yaitu  $< 0,003$  mg/L, standar baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes No.492 Tahun 2010 yaitu sebesar 0,003 mg/L.

#### 5.2. Saran

Beberapa masyarakat di kota Batam sebaiknya tidak mempergunakan sumber air baku air minum berupa waduk / danau sebagai tempat memancing ataupun rekreasi agar kualitas sumber air baku tetap terjaga dengan baik.

### Daftar Pustaka

- Astuti, Novitri, "Penyediaan Air Bersih Oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Sangatta Kabupaten Kutai Timur", e-Journal Administrasi Negara, 2014, 3 (2): 678-689, ISSN 0000-0000, air.mian.fisip-unmul.ac.id
- Akbar,A.W, Daud.A, dan Mallongi.A, "Analisis Risiko Lingkungan Logam Berat Cadmium (Cd) Pada Sedimen Air Laut Di Wilayah Pesisir Kota Makassar". 2014, Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
- Bali, Subardi, "Kandungan Logam Berat (Timbal, Kadmium), Amoniak, Nitrit Dalam Air Minum Isi Ulang Di Pekanbaru". Jurnal Health Care, Vol 2, No 1 Desember 2012, hlm 1-4, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Riau. <http://repositori.unri.ac.id/>
- Dewa, R.P, Hadinoto.S, dan Torry, F., " Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Air Minum Dalam Kemasan di Kota Ambon", Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon, Majalah BIAM Vol.11, No.2 Desember 2015, Hal 76-82.

- Gbaruko, B.C. and Friday, O.U. "Bioaccumulation of Heavy Metals in Some Fauna and Flora". New York: UI-Press; 2007.
- Greenberg,A.E, Cleasceri.L.S, and Eaton,.A.D, "Standard Methods : For The Examination Of Water And Wastewater", 18<sup>TH</sup> Edition 1992, ISBN 0-87553-207-1, The Library of Congress has catalogued this work as follows, American Public Health Association.
- Hazimah dan Triwuri, Nurlinda. A., "The Quality Test of Refill Drinking Water in Batam Viewed from Bacteriology and Physical", International Conference on Science and Technology (ICST) 9 – 10 November 2016, Jurnal Applied Science and Technology Vol.1 No.1, 2017, ISSN : 2579-4086, <http://www.estech.org>.
- Nuraini, Iqbal dan Sabhan, "Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)" Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Jurnal Granitasi Vol.14 No.1 (Januari-Juni 2015) ISSN : 1412-2375.
- Rahayu,C.S, Setiani,O dan Nurjazuli, "Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal", Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Vol.12 No.1/April 2013.
- Rosita,Nita, " Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan", Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jurnal Kimia Valensi Vol.4 No.2, November 2014 (134-141) ISSN : 1978-8193.
- Triwuri, Nurlinda Ayu, "Kandungan Sulfat (SO<sub>4</sub>) Dan *Total Hardness* As CaCO<sub>3</sub> Dalam Air Minum Isi Ulang Depot Air Minum Di Kota Batam" di Seminar Nasional Universitas Pasir Pengaraian Peranan Ristek dalam Meningkatkan Daya Saing Sumber Daya Lokal 01 Agustus 2016, ISBN : 978 602 74932 1 6.