

Analisis Kadar Cemar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Tanah Di Perumahan Perumnas Bekasi

Dede Komarudin^{1*)} Febri Hidayat¹, Dwi Kurniayu Putri¹

¹Program Studi Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal
Jl. Raya Kedoya Al Kamal No.2, Kedoya Selatan, Kebon Jeruk Jakarta 11520

*e-mail : dede.komarudin44@gmail.com

Received:06 June 2020, Revision: 02 October 2020, Accepted 06 February 2021

Abstrak

Air sumur dapat tercemar oleh limbah rumah tangga, seperti baterai dan cat. Baterai dan cat termasuk limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) karena mengandung berbagai macam logam berat seperti timbal dan kadmium. Baterai dan cat yang dibuang sembarangan kandungan logam berat dapat mencemari air tanah penduduk. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kadar logam kadmium (Cd) dan timbal (Pb). Sampel air tanah telah diambil dari 9 titik pada perumahan Perumnas I, Perumnas II, dan Perumnas III. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan April 2018, diukur parameter logam di Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasilnya adalah kadar Cd pada titik IA 0,0028 mg/L, IB 0,0047 mg/L, IC 0,0051 mg/L, IIA 0,0056 mg/L, IIB 0,0035 mg/L, IIC 0,0055 mg/L, IIIA 0,0061 mg/L, IIIB 0,0051 mg/L, dan titik IIIC 0,0027 mg/L. Kadar Pb pada titik IA 0,0264 mg/L, IB 0,0443 mg/L, IC 0,0509 mg/L, IIA 0,0453 mg/L, IIB 0,0362 mg/L, IIC 0,0457 mg/L, IIIA 0,0061 mg/L, IIIB 0,0051 mg/L, dan titik IIIC 0,0027 mg/L. Kadar logam Cd yang melebihi ambang batas berdasarkan Permenkes RI No 32 Tahun 2017 terdapat pada titik IC, titik IIA, titik IIC, titik IIIA dan titik IIIB. Kadar logam Pb yang melebihi ambang batas berdasarkan Permenkes RI No 32 Tahun 2017 terdapat pada titik IC dan titik IIIA.

Kata kunci : air tanah, logam berat, kadmium (cd), timbal (pb), cemaran

Abstract

Dug Well is a ground water source used by local people and might to contaminated by local housewaste like chemical batery and wall liquid paint. Liquid paint and chemical batery are dangerous material and poisonous. Those material contains dangerous metal like cadmium and plumbum. Groundwater might be contaminated liquid paint and chemical battery, if not processed correctly. The aims study was identification and determination levels Plumbum (Pb) and Cadmium (Cd), Sample taken from 9 different places (Perumnas 1, perumnas 2, perumnas 3) at April 2018, Samples tested in Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi BalaiLaboratoriumKesehatan Yogyakarta with method was Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The result was Cadmium levels at point IA 0.0028 mg/L, IB 0.0047 mg/L, IC 0.0051 mg/L, IIA 0.0056 mg/L, IIB 0.0035 mg/L, IIC 0.0055 mg/L, IIIA 0.0061 mg/L, IIIB 0.0051 mg/L, and point IIIC 0.0027 mg/L. Plumbum levels at point IA 0.0264 mg/L, IB 0.0443 mg/L, IC 0.0509 mg/L, IIA 0.0453 mg/L, IIB 0.0362 mg/L, IIC 0.0457 mg/L, IIIA 0.0061 mg/L, IIIB 0.0051 mg/L, and point IIIC 0.0027 mg/L. Contains Cadmium metal in dangerous level based on Permenkes RI no 32 2017. First samples IC, IIA, IIC, IIIA and IIIB. Based on the samples, sample number IC and IIIA have the most highPlumbum (Pb) contamination level.

Keyword : Groundwater, cadmium (Cd), plumbum (Pb), contamination

PENDAHULUAN

Air yang dibutuhkan manusia meliputi air layak pakai yang bersih dan sehat untuk keperluan memasak, mencuci, dan mandi serta air yang layak konsumsi untuk keperluan air minum (Rumondor et al., 2014). Sumber air untuk keperluan sehari – hari dapat diperoleh dari beberapa macam sumber yaitu air hujan, air permukaan dan air tanah. Sumber air tanah yang banyak dimanfaatkan warga adalah air sumur gali yang bila kondisinya tercemar baik oleh limbah domestik maupun limbah industri dapat menyebabkan dampak terhadap kualitas air dan kesehatan manusia (Widiyanto et al., 2015).

Pencemaran akibat limbah domestik ataupun industri dapat menyebabkan kerugian besar karena salah satu jenis pencemarnya mengandung logam yang toksik (Suyasa, 2015) antara lain Raksa (Hg), Kadmium (Cd), Krom (Cr), timbal (Pb), Tembaga (Cu) yang sering digunakan dalam proses produksi suatu industri baik sebagai bahan baku ataupun bahan utama (Desriyani et al., 2015). Dari hasil penelitian (Widiyanto et al., 2015) menyatakan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya polusi air tanah terbesar berasal dari limbah domestik sebesar 47,62%, sedangkan dari limbah industri sebesar 33,33% dan 19,04% berasal dari limbah perkotaan.

Salah satu limbah domestik adalah sisa baterai dan cat yang sudah tidak digunakan. Limbah logam didominasi oleh baterai yang mengandung unsur seperti nikel, litium, kadmium, dan lainnya (Yunita et al., 2013) sedangkan limbah cat mengandung logam berat timbal (Rizkiana & Karina, 2017). Kandungan logam berat timbal dan kadmium pada air tanah di perumahan Perumnas I, Perumnas II, dan Perumnas III diduga melebihi ambang batas. Hal tersebut

diduga karena kebiasaan warga yang masih membuang limbah seperti baterai dan cat ke dalam selokan ataupun sungai, serta kebiasaan warga yang mengubur limbah – limbah tersebut.

Selain mempengaruhi kualitas air sehingga kondisi lingkungan tidak sesuai lagi dengan peruntukannya, logam berat juga mempengaruhi sumber daya hayati perairan karena logam berat bersifat akumulatif pada tubuh biota (Imanudin & Armanto, 2012). Menurut (Darmono, 1995) akumulasi terjadi karena proses absorpsi logam berat ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan dan pencernaan.

Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017) sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada air tanah di perumahan Perumnas I, Perumnas II, Perumnas III Bekasi dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

METODE

Alat dan Bahan

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah air tanah yang diperoleh dari 3 titik pengambilan sampel pada masing – masing daerah Perumnas I, Perumnas II, Perumnas III Bekasi, larutan standar Pb, larutan standar Cd, kertas saring whatman No.41, aquades (H_2O), asam nitrat (HNO_3) 65% pro analisis (Merck).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (Shimadzu AA-7000), Hot plate (DLAB), erlenmeyer (Pyrex), Labu ukur (Pyrex), *Beaker glass* (Pyrex), Pipet volume (Pyrex), pipet tetes (Pyrex).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi. Air tanah yang dijadikan sampel berasal dari daerah Perumnas Bekasi I, Perumnas Bekasi II dan perumnas Bekasi III. Pada masing-masing daerah diambil 3 titik sampling sehingga total terdapat 9 sampel yang akan diuji. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan mengambil 50 mL air sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 mL, ditambah 2,5 mL HNO₃ pekat dan di destruksi hingga tersisa 10- 15 mL kemudian dinginkan hingga suhu kamar. Hasil destruksi di saring di dalam labu ukur 50 mL dan ditambah air bebas mineral. Sampel siap untuk dilakukan pengujian dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA)

Preparasi Standar Kadmium

Kurva kalibrasi dibuat dengan larutan baku Cd dengan konsentrasi 0,00 ppm, 0,01 ppm; 0,02 ppm; 0,04 ppm; 0,08 ppm; 0,10 ppm; dan 0,20 ppm. Serapan diukur secara spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang 228,8 nm. Hasil absorban dibuat persamaan garis regresi dan koefisien kolerasi.

Preparasi Standar Timbal

Kurva kalibrasi dibuat dengan larutan baku Pb konsentrasi 0,00 ppm 0,05 ppm; 0,30 ppm; 0,40 ppm; 0,50 ppm; dan 1,00 ppm. Serapan diukur secara spektrofotometri serapan atom $\lambda=283,3$ nm.

Hasil absorban dibuat persamaan garis regresi dan koefisien kolerasi.

Pengukuran Kadar Logam

Larutan sampel yang telah dilakukan destruksi diukur absobsinya dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 83,3 nm untuk Pb dan 228,8 nm untuk Cd. Nilai asorbansi yang diperoleh dalam rentang kurva kalibrasi larutan standar timbal (Pb) dan Cadmium (Cd). Konsentrasi timbal dan cadmium dalam sampel dapat dihitung berdasarkan persamaan linier dari kurva kalibrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Kadmium

Terhadap sampel air tanah di daerah Perumnas Bekasi I, Perumnas Bekasi II dan Perumnas Bekasi III dilakukan pengujian kadar logam Cadmium (Cd) pada masing-masing daerah diambil 3 titik sampling sehingga total terdapat 9 sampel. Hasil uji disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 bahwa standar baku mutu (kadar maksimum) untuk logam Cadmium (Cd) sebesar 0.005 mg/L. Merujuk ke peraturan tersebut, dari data di tabel I terdapat 5 sampel kadar Cadmium melebihi ambang batas dalam sampel air tanah dari masing-masing perwakilan di 3 daerah Perumnas Bekasi pada kode sampel IC, IIA, IIC, IIIA, IIIB dengan nilai berturut-turut sebesar 0.0051 mg/L, 0.0056 mg/L, 0.0055 mg/L, 0.0061 mg/L dan 0.0051 mg/L.

Titik IC dan IIA merupakan perumahan warga yang paling dekat dengan aliran sungai Kalimalang – Bekasi.

Tabel 2. Pengukuran Kadmium

Kode Sampel	Kadar Cd (mg/L)	Baku Mutu (mg/L) 0,005	Keterangan
Perumnas I			
Sampel IA	0.0028	0,005	Memenuhi Standar
Sampel IB	0.0047	0.005	Memenuhi Standar
Sampel IC	0.0051	0.005	Tidak Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0042		
Perumnas II			
Sampel IIA	0.0056	0.005	Tidak Memenuhi Standar
Sampel IIB	0.0035	0.005	Memenuhi Standar
Sampel IIC	0.0055	0.005	Tidak Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0049		
Perumnas III			
Sampel IIIA	0.0061	0.005	Tidak Memenuhi Standar
Sampel IIIB	0.0051	0.005	Tidak Memenuhi Standar
Sampel IIIC	0.0027	0.005	Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0046		

Saluran Kalimalang adalah sebuah kali buatan yang dibangun untuk memasok air ke PDAM untuk masyarakat Jakarta dan sekitarnya. Air Kalimalang berasal dari Waduk Jatiluhur di Purwakarta yang berarti dari sungai Citarum.

Titik IIC merupakan apotek yang dekat dengan jalan raya, sedangkan titik IIIA dan IIIB merupakan perumahan warga yang dekat dengan tempat pembuangan sampah. Sampah / atau limbah non B3 adalah limbah yang tidak memberikan dampak bagi makhluk hidup, sementara limbah B3 adalah limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun karena sifat, konsentrasi dan jumlahnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak mencemarkan lingkungan hidup, dan dapat membahayakan kesehatan manusia (Ichtiakhiri & Sudarmaji, 2015).

Hasil Pengukuran Timbal

Hasil pengukuran kadar timbal (Pb) dalam sampel air tanah di 3 daerah

Perumnas Bekasi dibandingkan dengan persyaratan standar baku mutu (kadar maksimum) yang diatur dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017 sebesar 0.05 mg/L. Pada sampel air tanah di daerah Perumnas Bekasi I, Perumnas Bekasi II dan Perumnas Bekasi III dilakukan pengujian kadar logam Timbal (Pb) pada masing-masing daerah diambil 3 titik sampling sehingga total terdapat 9 sampel.

Berdasarkan data yang diperoleh dalam tabel 2 setelah dibandingkan dengan standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 32 Tahun 2017 terlihat pada kode sampel IC (0.0509 mg/L) dan IIIA (0.0556mg/L) melebihi ambang batas yang ditentukan (0.05 mg/L). Titik sampling IA, IB, IIA, IIB, IIC, IIIB dan IIIC masih dibawah ambang batas yang ditentukan diantara *range* 0.0264 mg/L sampai dengan 0.0466 mg/L.

Hasil penelitian (Happy et al., 2012) yaitu logam berat timbal dan kadmium pada kolom air dan sedimen di Aliran Sungai

Citarum menggunakan *Atomic Absorption Spectrometer* (AAS). Hasilnya adalah kolom air konsentrasi logam berat timbal, bernilai 0,01–0,08 mg/L, pengukuran kadar timbal pada sedimen menunjukkan nilai 0,07-0,23 mg/L. Konsentrasi admium pada kolom air bernilai 0,003-0,01 mg/L, dan konsentrasi kadmium pada sedimen bernilai 0,02-0,06 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa daerah Aliran Sungai Citarum telah tercemar oleh logam timbal yang cukup tinggi. Penelitian

(Desriyani et al., 2015) di Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot – Nanjung hasilnya adalah konsentrasi logam berat cadmium di tiga titik sampling yaitu Dayehkolot, Cisirung, dan Nanjung sebesar 0,006 mg/L. Konsentrasi Cd yang sangat kecil disebabkan sumber cadmium tersebut, yang berasal dari pelapis logam, PVC/plastic, pupuk phospat, dan endapan sampah.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Timbal

Kode Sampel	Kadar Pb (mg/L)	Baku Mutu (mg/L) 0,05	Keterangan
Perumnas I			
Sampel IA	0.0264	0,05	Memenuhi Standar
Sampel IB	0.0443	0,05	Memenuhi Standar
Sampel IC	0.0509	0,05	Tidak Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0405		
Perumnas II			
Sampel IIA	0.0453	0,05	Memenuhi Standar
Sampel IIB	0.0362	0,05	Memenuhi Standar
Sampel IIIC	0.0457	0,05	Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0424		
Perumnas III			
Sampel IIIA	0.0556	0,05	Tidak Memenuhi Standar
Sampel IIIB	0.0466	0,05	Memenuhi Standar
Sampel IIIC	0.0283	0,05	Memenuhi Standar
Rata-rata	0,0435		

KESIMPULAN

Pada sampel air tanah di daerah Perumnas Bekasi I, II dan III terdeteksi adanya logam Pb dan Cd. Kadar logam Pb yang melebihi ambang batas sebesar 0,050 mg/L terdapat pada kode sampel IC di daerah Perumnas I dan IIIA di daerah Perumnas III dengan kadar masing-masing sebesar 0.0509 dan 0.0556 mg/L sedangkan terdapat 5 sampel kadar Cadmium melebihi ambang batas dalam sampel air tanah dari

masing-masing perwakilan di 3 daerah Perumnas Bekasi pada kode sampel IC, IIA, IIC, IIIA, IIIB dengan nilai berturut-turut sebesar 0.0051 mg/L, 0.0056 mg/L, 0.0055 mg/L, 0.0061 mg/L dan 0.0051 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmono. *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. (1995). Universitas Indonesia.
2. Desriyani, R., Wardhani, E., &

- Pharmawati, K. Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung. (2015). *Jurnal Lingkungan Teknik Lingkungan Ienas*.
3. Happy, A., Masyamsir, & Dhahiyat, Y. Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Kolom Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. (2012). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad*.
 4. Ichiakhiri, T. ., & Sudarmaji. Pengelolaan Limbah B3 dan Keluhan Kesehatan Pekerja di PT. Inka (Persero) Kota Madiun. (2015). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*.
 5. Imanudin, M. S., & Armanto, E. Effect of Water Management Improvement on Soil Nutrient Content, Iron and Aluminum Solubility at Tidal Low Land Area. (2012). *APCBEE Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2012.11.043>
 6. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
 7. Rizkiana, L., & Karina, S. Analisis Timbal (Pb) Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. (2017). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*.
 8. Rumondor, P. P., Porotu'o, J., & Waworuntu, O. Identifikasi Bakteri Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Manado. (2014). *Jurnal E-Biomedik*. <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5518>
 9. Suyasa, W. B. *Pencemaran Air & Pengolahan Air Limbah* (J. Atmaja (ed.); I). Udayana University Press. (2015). https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/ff7ad5e8c34d4abd05850a6c27e84978.pdf
 10. Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga. (2015). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. <https://doi.org/10.15294/kemas.v10i2.3388>
 11. Yunita, A. R., Hartono, D. M., & Nazeck, K. M. Identifikasi E-Waste Telepon Seluler melalui Jasa Perbaikan Telepon Seluler di Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus: Depok Town Square dan ITC Depok). (2013). *Universitas Indonesia*.