

Penetapan Kadar Timbal Dan Kadmium Air Sumur Gali Dan Sumur Bor Di Daerah Takengon, Aceh Tengah Secara Spektrofotometri Serapan Atom

Determination Of Lead And Cadmium Contents Of Drug Wells And Drilled Wells In The Takengon Region, Central Aceh Using Atomic Absorption Spectrophotometry

Hasniar¹, Cut Fatimah², Safriana³ & Andilala⁴

^{1,2,3,4} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah, Indonesia

Disubmit: 27 Mei 2024; Diproses: 01 September 2024; Diaccept: 15 November 2024; Dipublish: 30 November 2024

*Corresponding author: E-mail: : hasniartkn76@gmail.com

Abstrak

Masyarakat di Desa Bukit Kebayaken Takengon Aceh Tengah banyak yang menggunakan air sumur gali dan sumur bor sebagai air bersih, air minum dan keperluan rumah tangga yang terlihat keruh, berwarna dan sedikit berbau kemungkinan mengandung logam misalnya logam Pb dan Cd. Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar Pb dan Cd di dalam air yang digunakan penduduk tersebut. Penetapan kadar Pb dan Cd dalam sampel air di desa tersebut dilakukan secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), yang sebelumnya terlebih dahulu didestruksi dengan asam nitrat. Sebelum dilakukan penetapan kadar, diawali dengan uji identifikasi dengan beberapa reaksi kimia untuk memastikan adanya kandungan Pb dan Cd dalam sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji mengandung Pb dan Cd. Semua sampel sumur bor tercemar Pb yang kadarnya tidak memenuhi syarat, semua sampel sumur gali memenuhi syarat Pb, dan dari 8 sampel sumur gali terdapat 5 sampel tercemar Cd dan 8 sampel sumur bor tidak memenuhi syarat. Dengan demikian air yang digunakan masyarakat sebagai air bersih dan keperluan rumah tangga ini tidak boleh digunakan untuk kebutuhan air rumah tangga dan minum sebelum melakukan pengolahan dan penyaringan sebelum dikonsumsi.

Kata Kunci: Timbal; Kadmium; Sumur Gali; Sumur Bor

Abstract

Many people in Bukit Kebayaken Village, Takengon, Central Aceh, use dug well and drilled well water for clean water, drinking water and household purposes, which looks cloudy, colored and has a slight smell, possibly containing metals, for example Pb and Cd. The aim of the research was to determine the levels of Pb and Cd in the water used by the population. Determination of Pb and Cd levels in water samples in the village was carried out using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), which was previously destroyed with nitric acid. Before determining the levels, it begins with an identification test with several chemical reactions to ensure the presence of Pb and Cd content in the sample. The results showed that all samples tested contained Pb and Cd. All drilled well samples were contaminated with Pb whose levels did not meet the requirements, all dug well samples met Pb requirements, and of the 8 dug well samples there were 5 samples contaminated with Cd and 8 drilled well samples did not meet the requirements. Thus, the water used by the community for clean water and household needs may not be used for household and drinking water needs before processing and filtering before consumption.

Keywords: Lead; Cadmium; Dig Wells; Boreholes

DOI: 10.51849/j-bikes.v%vi%i.88

Rekomendasi mensitasi :

Hasniar.H., Fatimah.C., Safriana.S., & Andilala.A., 2024, Penetapan Kadar Timbal Dan Kadmium Air Sumur Gali Dan Sumur Bor Di Daerah Takengon, Aceh Tengah Secara Spektrofotometri Serapan Atom . *Jurnal Kebidanan, Keperawatan dan Kesehatan (J-BIKES)*, 4 (2): Halaman. 112-117

PENDAHULUAN

Air adalah dasar fundamental untuk semua aktivitas biologis dan manusia, sebagai sumber daya alam yang tidak akan pernah habis dan harus selalu tersedia setiap saat. Meskipun demikian, ketersediaan air sebagai sumber daya alam tertahan karena siklus hidrologinya yang relatif konstan, sehingga membuatnya terbatas dalam pasokan. Kelimpahan air di bumi tidak merata karena tidak ada penambahan yang substansial dari waktu ke waktu (Afiatun, dkk, 2018).

Manusia menggunakan air untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti keperluan rumah tangga, pertanian, industri dan lain-lain. Peranan air bagi kehidupan manusia sangat penting, sehingga diperlukan perhatian yang besar agar sumber air tetap terjaga kualitasnya (Rahawarin, 2020).

Air bersih menjadi sebuah kebutuhan utama dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari, pada umumnya air bersih dibutuhkan untuk berbagai macam jenis kegiatan mandi, mencuci, masak, minum ataupun aktivitas lain. Masalah dalam pemenuhan air bersih ialah, langkanya sumber air bersih yang dapat digunakan penduduk, selain itu belum meratanya pemenuhan air bersih pada wilayah pedesaan (Ariyanto dan Herdiana, 2022).

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi (Sutrisno, 2004). Macam-macam sumber air dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih antara lain air laut, air

hujan, air permukaan (sungai, rawa, danau) dan air tanah yang salah satunya dengan sumur gali dan sumur bor (Asmadi, et al., 2011).

Sumur merupakan sumber air utama yang masih banyak dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Jenis sumber air bersih ini dapat dengan mudah ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia. Sumur gali merupakan salah satu sumber air tanah yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, sumur gali merupakan salah satu sumber air yang relatif mudah mengalami pencemaran terutama pencemaran logam berat diakibatkan terjadinya proses rembesan, dapat melalui tempat pembuangan wc, kandang hewan, pembuangan sampah dan limbah pemukiman terutama jika berada di daerah yang berdekatan dengan sumber bahan pencemar, seperti wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Tumanggor, dkk, 2012).

Sumur bor merupakan sumur yang dibuat dengan menggunakan mesin, dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari pada lingkungan sekitar. Air sumur bor dapat tercemar melalui antara lain yaitu dari segi fisik sumur kurang bagus, dan mulut sumur belum tertutup serta bersumber dari air permukaan.

Logam berat pada umumnya mempunyai sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup, walaupun beberapa di antaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Apabila kadar logam berat sudah melebihi ambang batas yang ditentukan, maka dapat membahayakan kehidupan (Bawuro, dkk, 2018). Adapun efek

samping Timbal (Pb) yaitu dapat mensintesa hemoglobin, dapat mengikis otak, dan kerusakan pada saluran ginjal, sedangkan Kadmium (Cd) ialah, merusak sistem fisiologi tubuh, seperti sistem urinaria, dan sistem respirasi (paru-paru). Adapun manfaat logam berat Timbal (Pb) di dalam tubuh yaitu untuk membantu kinerja metabolisme tubuh dan kadmium (Cd) jarang sekali ditemukan manfaatnya meskipun dalam jumlah yang kecil (Widowati dkk, 2008).

Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian penetapan kadar logam, secara spektrofotometri serapan atom (SSA) yaitu kadar logam Timbal (Pb) dan logam Kadmium (Cd) di dalam beberapa air sumur gali dan sumur bor di Daerah Takengon, Aceh Tengah memenuhi persyaratan kualitas air bersih menurut peraturan Menkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 yaitu maksimum untuk kadar Pb 0,05 mg/liter dan kadar Cd maksimum 0,005 mg/liter, serta melakukan validasi metode terhadap metode Spektrofotometri Serapan Atom

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat dekriftif, yaitu menggambarkan kadar logam Timbal (Pb) dan logam Kadmium (Cd) di dalam air sumur gali dan sumur bor di beberapa dusun di Desa Bukit Kebayaken Takengon, Aceh Tengah memenuhi persyaratan kualitas air bersih menurut peraturan Menkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 maksimum kadar Timbal (Pb) 0,05 mg/liter dan Kadmium (Cd) maksimum 0,005 mg/liter, dan melakukan validasi metode terhadap metode Spektrofotometri Serapan Atom pada penetapan kadar logam Timbal (Pb)

dan logam Kadmium (Cd) di sumur gali dan sumur bor beberapa dusun di Desa Bukit Kebayaken Takengon, Aceh Tengah. Penelitian dilakukan pada Bulan April sampai Juli 2024 di Laboratorium Kimia, Laboratorium Instrumen dan Laboratorium Penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, timbangan analitik, penangas air, neraca analitik, pipet volume, Spektrofotometri Serapan Atom

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dipilih dengan cara penambahan baku (standar addition method), karena lebih mudah dalam pelaksanaannya yaitu dengan cara penambahan baku terukur secara kuantitatif dalam jumlah tertentu ke dalam sejumlah tertentu sampel kemudian dianalisis perolehan kembali baku yang ditambahkan tersebut, sedangkan bila menggunakan cara spiked placebo recovery harus membuat formula yang menyerupai susunan kandungan bahan di dalam sampel yang diuji sementara bahan susunan kandungan bahan di dalam sampel yang diuji tidak diketahui. Perlakuan ini dikerjakan dengan 6 replikasi. Hasil uji perolehan kembali (% recovery) rata-rata Pb dan Cd diperoleh adalah dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil uji perolehan kembali

No	Nama Sampel	Kadar Cd rata-rata (mg/liter)	Kadar Cd sebenarnya (mg/liter)
1.	Sumur Gali 1 (1)	0,0049	0,0049 ± 0,0007
2.	Sumur Gali 1 (2)	0,0049	0,0049 ± 0,0005
3.	Sumur Gali 2 (1)	0,0118	0,0118 ± 0,0008
4.	Sumur Gali 2 (2)	0,0195	0,0195 ± 0,0012
5.	Sumur Gali 3 (1)	0,0078	0,0078 ± 0,0012
6.	Sumur Gali 3 (2)	0,0086	0,0086 ± 0,0005
7.	Sumur Gali 4 (1)	0,0057	0,0057 ± 0,0005
8.	Sumur Gali 4 (2)	0,0049	0,0049 ± 0,0004
9.	Sumur Bor 1 (1)	0,0189	0,0189 ± 0,0005
10.	Sumur Bor 1 (2)	0,0116	0,0116 ± 0,001
11.	Sumur Bor 2 (1)	0,0219	0,0219 ± 0,001
12.	Sumur Bor 2 (2)	0,0235	0,0235 ± 0,001
13.	Sumur Bor 3 (1)	0,0131	0,0131 ± 0,001
14.	Sumur Bor 3 (2)	0,0150	0,0150 ± 0,0004
15.	Sumur Bor 4 (1)	0,0254	0,0254 ± 0,0005
16.	Sumur Bor 4 (2)	0,0196	0,0196 ± 0,0007

Menurut Harmita (2004), bahwa uji perolehan kembali memenuhi kriteria akurat bila persen perolehan kembali berada pada rentang 98% - 102% dan memenuhi kriteria seksama jika relatif standard deviasi (% RSD) < 2,5%, maka metode ini cukup akurat karena persen perolehan kembali (persen recovery) yang diperoleh berada pada rentang 98% - 102%, dan perlakuan cukup teliti dan seksama karena % RSD diperoleh di bawah < 2,5% sehingga dapat

disimpulkan bahwa metode SSA memberikan hasil yang akurat dan seksama untuk penetapan kadar Pb dan Cd di dalam sampel air.

Dari beberapa dusun yang digunakan sebagai sumber air bersih di rumah tangga berasal dari air sumur gali dan sumur bor di Desa Bukit Kebayaken Takengon Aceh Tengah. Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. Hindari menggunakan sub bab jika memungkinkan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Seluruh sampel air sumur bor dan sumur gali Desa Bukit Kebayaken Takengon Aceh Tengah mengandung logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd).
- Dilihat dari kadar Pb Semua sampel air sumur gali di Desa Bukit Kebayaken Takengon Aceh Tengah memenuhi syarat dan semua sampel sumur bor tidak memenuhi syarat, dan seluruh sumur bor tidak memenuhi persyaratan sesuai dengan PERMENKES RI No.416/Menkes /Per/IX/1990 yaitu maksimum kadar Pb 0,05 mg/liter dan maksimum kadar Cd 0,005 mg/liter
- Metode (SSA) memberikan hasil yang akurat untuk penetapan kadar Pb dan Cd di dalam sampel

air sumur gali dan sumur bor di Desa Bukit Takengon Aceh yaitu % Recovery = antara 98-102% dan seksama (teliti) = % RSD lebih kecil dari 2,5%

DAFTAR PUSTAKA

- Afiatun, E., Wahyuni, S., Hamdan, F., (2018). Perbandingan Komposisi Koagulan Biji Kelor (*Moringa Oleifera*), Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) dan Aluminium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) untuk menurunkan Kekeruhan Air Sungai Citarum Atas, Ciparay, Kabupaten Bandung. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, vol. 2, no. 1, pp. 21-30.
- Alloway BJ. 1995 a. Cadmium. Di dalam: Alloway BJ, editor. *Heavy Metals in Soils*. Ed ke-2. London: Blackie Academic & Professional.
- Arkianti, N., Dewi, N. K., & Martuti, N. K. T. (2019). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Di Sungai Lamat Kabupaten Magelang. *Life Science*, 8(1), 54-63.
- Asmadi, Khayan, dan Kasjono, H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Bersih*. Gosyen Publishing, Yogyakarta.
- AOAC. 2016. *Official methods of analysis*. Rockville: AOAC International. Azaman, A., Juahir, H., Yunus, K., Azida, A., Kamarudin, M.K.A., Toriman, M.
- E., et.al. (2015). Heavy metal in fish: analysis and human health- A review. *Jurnal Teknologi*, 77(1), 61-69
- Bawuro, A. A., Voegborlo, R. B. & Adimado, A. A. (2018). Bioaccumulation of Heavy Metals in Some Tissues of Fish in Lake Geriyo, Adamawa State, Nigeria. *Journal of Environmental and Public Health*, 18(2): 1-7.
- Burgan. 2012. *Kajian Kualitas Air Sumur Gali*. UNSPECIFIED. Jambi.
- Day, R A & Underwood, A. L. (1999) *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi 6*. Jakarta: Erlangga.
- Dewa, R.P. Hadinote 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.
- Depkes RI. 2002. Keputusan Menkes RI No. 228/MENKES/SK/III/2002 tentang Pedoman Penyusunan Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit Yang Wajib Dilaksanakan Daerah.
- Dian Farkhatu Solikha Penentuan Kadar Tembaga (II) Pada Sampel Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA) Perkin Elmer Analyst 100 Metode Kurva Kalibrasi Akademi Minyak dan Gas (AKAMIGAS) Balongan Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia p-ISSN: 2541-0849 e-ISSN : 2548-1398 Vol. 4, No. 2 Februari 2019.
- Djunaidi, C. (2018). *Studi Interferensi pada AAS (Atomic Absorption Spectroscopy)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Effendi, F., Tresnaningsih, E., Sulistomo, A.W., Wibowo, S., Hudoyo, K.S et al. (2012). *Penyakit Akibat Kerja Karena Paparan Logam Berat*. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Kerja dan Olahraga Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fauzia Rahawarin.(2020). *Pengelolaan Kualitas Air Sungai Batu Merah Ambon (Perspektif Hukum Lingkungan)* Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam IAIN Ambon, Vol. XVI, No. 2, Desember 2020
- Fatma, F. (2018). Kombinasi Saringan Pasir Lambat Dalam Penurunan Kadar Fe (Besi) Air Sumur Gali Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Lasi Kabupaten Agam. *Menara Ilmu*, 12(7), 35-40.
- Gbaruko, B.C. and Friday, O.U. "Bioaccumulation of Heavy Metals in Some Fauna and Flora". New York: UI-Press, 2007.
- Gusnita D (2012). Pencemaran logam berat timbal (Pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Jurnal Berita Dirgantara*, 13(3): 95-101.
- Gufran, M., & Mawardi, M. (2019). Dampak Pembuangan Limbah Domestik terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Serambi Engineering*, 4(1), 416.

Harmesa, & Cordova, M. R. (2021). A Preliminary Study on Heavy Metal Pollutants Chrome (Cr), Cadmium (Cd), and Lead (Pb) in Sediments and Beach Morning Glory Vegetation (*Ipomoea pes-caprae*) from Dasun Estuary, Rembang, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 162(October), 111819.