

Penetapan Kadar Timbal Dan Kadmium Air Rumah Tangga Dialiri Dari Air Pegunungan Kacimbe Desa Sukaramai Secara Spektrofotometri Serapan Atom

Determination Of Lead And Cadmium Contents In Household Water Flowed From Water In The Kacimbe Mountains Of Sukaramai Village By Atomic Absorption Spectrophotometry

Monica Desi Fitria¹, Cut Fatimah² & Muhammad Bagas F³

^{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: monicadesifitria@gmail.com

Abstrak

Masyarakat di Desa Sukaramai Pak-pak Bharat banyak yang menggunakan air pegunungan sebagai air bersih, air minum dan keperluan rumah tangga yang terlihat keruh, berwarna kemungkinan mengandung logam misalnya logam Pb dan Cd. Jika melebihi batas dapat menyebabkan gangguan kesehatan diantaranya mengganggu pertumbuhan, perilaku dan karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik. Untuk itu, perlu dilakukan uji kadar kandungan Pb dan Cd yang terdapat dalam air pegunungan digunakan penduduk daerah tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar Pb dan Cd didalam 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 menunjukan bahwa semua sampel yang diuji mengandung Pb dan Cd. Semua sampel mengandung logam Pb dan Cd yang tidak memenuhi syarat yaitu kandungan Pb melebihi 0,05 mg/l dan Cd melebihi 0,005 mg/l. Dengan demikian air yang digunakan masyarakat sebagai air bersih dan keperluan rumah tangga tidak boleh digunakan sebelum dilakukan pengolahan dan penyaringan sebelum dikonsumsi.

Kata Kunci: Logam Timbal (Pb); Kadmium (Cd); Spektrofotometri Serapan Atom

Abstract

Many people in Sukaramai Pak-pak Bharat Village use mountain water as clean water, drinking water and for household purposes which looks cloudy, colored and possibly contains metals such as Pb and Cd. If it exceeds the limit, it can cause health problems, including disrupting the growth, behavior and morphological characteristics of various aquatic organisms. For this reason, it is necessary to test the levels of Pb and Cd contained in mountain water used by residents of the area. 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 in the samples. The results of the research show that all samples tested contain Pb and Cd. All samples contained Pb and Cd metals which did not meet the requirements, namely Pb content exceeding 0.05 mg/l and Cd exceeding 0.005 mg/l. Thus, water used by the community for clean water and household purposes may not be used before it has been processed and filtered before consumption.

Keywords: Lead Metal (Pb); Cadmium (Cd); Atomic Absorption Spectrophotometry

Rekomendasi mensitasi :

Fitria.MD., Fatimah.C & Bagas F.M., 2024, Penetapan Kadar Timbal Dan Kadmium Air Rumah Tangga Dialiri Dari Air Pegunungan Kacimbe Desa Sukaramai Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kebidanan, Keperawatan dan Kesehatan (J-BIKES)*, 4 (2): Halaman.133-137

PENDAHULUAN

Air adalah dasar fundamental untuk semua aktivitas biologis dan manusia. Air diyakini sebagai sumber daya alam yang tidak akan pernah habis dan akan 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, et al, 2018).

Air bersih adalah air yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari, asalkan memenuhi standar yang telah ditetapkan dan mengalami perebusan sebelum dikonsumsi. Air bersih mengacu pada jenis air yang memenuhi standar yang ditentukan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan kehidupan sehari-hari, khususnya setelah mengalami proses perebusan (Aronggear, et al, 2019). Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Secara umum air bersih dapat diartikan sebagai semua air yang terdapat dipermukaan bumi yang memenuhi syarat kesehatan yang dapat diminum setelah dimasak (Permenkes No.32 tahun 2017)

Logam berat merupakan bahan pencemaran yang berbahaya karena bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah besar dan memengaruhi sebagai aspek dalam perairan, baik secara biologis maupun ekologi. Indikator pencemaran di lingkungan perairan adalah kandungan logam berat yang terakumulasi di dalam air dan sedimen perairan tersebut (Parawita et al, 2009). Salah satu jenis

logam berat yang memasuki perairan dan bersifat toksik adalah kadmium(Cd) dan timbal (Pb). 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) didalam tubuh yaitu untuk membantu kinerja metabolisme tubuh dalam jumlah yang sangat kecil dan kadmium (Cd) jarang sekali ditemukan manfaatnya meskipun dalam jumlah yang kecil. (Widowati dkk, 2008).

METODE PENELITIAN

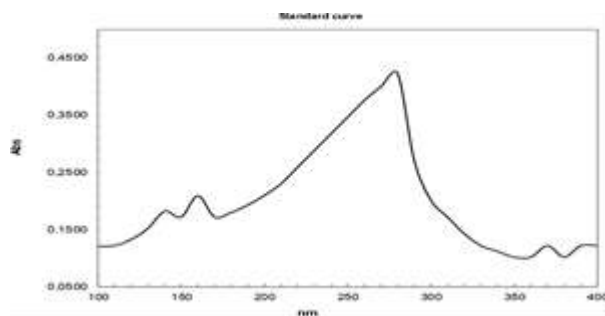
Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu menggambarkan kadar logam timbal (Pb) dan logam kadmium (Cd) di beberapa rumah tangga yang dialiri air dari pegunungan Kacimbe untuk keperluan air bersih dan kebutuhan rumah tangga di Desa Sibande memenuhi persyaratan air bersih menurut peraturan Menkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 maksimum kadar Pb 0,05 mg/liter dan Cd 0,005 mg/liter, dan melakukan validasi metode terhadap metode Spektrofotometri Serapan Atom pada penetapan kadar logam timbal (Pb) dan logam kadmium (Cd) di beberapa rumah tangga yang dialiri air pegunungan untuk keperluan air bersih dan kebutuhan rumah tangga di Desa Sukarame.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia, Laboratorium instrumen dan Laboratorium penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2024. Alat yang digunakan

dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, neraca analitik, pipet volumetrik, sudip, penangas air dan Spektrofotometri Serapan Atom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari literatur (Hermita,2017) telah diketahui bahwa panjang gelombang maksimum untuk Pb adalah 283,3 nm, namun untuk memastikan panjang gelombang maksimum dengan alat yang digunakan, pada penelitian ini dicari kembali panjang gelombang maksimum, dilakukan dengan larutan Pb baku yang mempunyai konsentrasi 1,5 µg/ml dan larutan Cd baku yang mempunyai konsentrasi 0,4 µg/ml hasil pengukuran panjang gelombang maksimum larutan baku Pb dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1 Kurva panjang gelombang maksimum Pb baku 1,5 µg/ml.

Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Pb dan Cd

Perhitungan kadar Pb dan Cd di dalam sampel dilakukan dengan menggunakan persamaan garis regresi dari larutan baku Pb dan Cd, untuk itu dicari hubungan linieritas antara konsentrasi dan serapan Pb dan Cd baku dibuat larutan berbagai konsentrasi untuk Pb yaitu 0,05 µg/ml, 0,10 µg/ml, 0,15 µg/ml, 0,20 µg/ml, 0,25 µg/ml, dan untuk

Cd yaitu yaitu 0,10 µg/ml, 0,20 µg/ml, 0,40 µg/ml, 0,60 µg/ml, 0,8 µg/ml, 1,00 µg/ml.

pengukuran absorbansi larutan baku Cd diperoleh hubungan yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi, dan perhitungan persamaan garis regresi dan koefisien korelasi dapat dilihat pada lampiran 11, diperoleh harga koefisien korelasi 0,9990 dan persamaan garis regresi $y = 0,6842x + 0,022$ maka persamaan garis regresi yang diperoleh ini sudah cukup linier dan baik, sehingga persamaan garis regresi ini dapat dipergunakan untuk perhitungan penetapan kadar Cd di dalam sampel.

Penetapan kadar Pb dan Cd di dalam sampel, di destruksi terlebih dahulu untuk menentukan penetapan kadar logam Timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang diperoleh untuk Pb pada panjang gelombang 283,5 nm dan untuk Cd pada panjang gelombang 228,9 dan dihitung kadar Pb dan Cd di dalam sampel dengan persamaan garis regresi yang diperoleh dari Pb yaitu $Y = 2,2017x + 0,0086$ dan dari Cd yaitu $Y = 0,6842x + 0,022$.

Bila air di rumah tangga berasal dari pegunungan Kacimbe di desa Sukaramai Pak Pak Barat yang terkandung Pb dan Cd dengan kadar melebihi persyaratan PERMENKES RI No.416/Menkes/Per/IX/1990, jika dikonsumsi sebelum dilakukan penyaringan dan pengolahan dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan seperti berupa edema (bengkak) yang dapat terjadi karena retensi atau tertahannya cairan di dalam tubuh, naiknya tekanan darah sebagai akibat bertambah volume plasma akibat

pengikatan air oleh logam Pb dan Cd, dan kemungkinan terjadinya karsinogen (kanker).

Penentuan Uji Akurasi Metode

Uji akurasi metode dilakukan untuk mengetahui metode yang digunakan untuk pengujian ini akurat. Uji ini dapat dilakukan dengan parameter perolehan kembali (persen recovery), untuk ini bisa ditempuh dengan dua cara yaitu metode simulasi (spiked placebo recovery) yaitu membuat formulasi sendiri dengan komposisi yang menyerupai sampel yang di uji dan dengan cara penambahan baku pembanding (standard addition method) (Harmita, 2017).

Pada penelitian ini dipilih dengan cara penambahan baku (standar addition method), karena lebih mudah dalam pelaksanaannya yaitu dengan cara penambahan baku Pb dan Cd 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.

Menurut Harmita (2004), bahwa uji perolehan kembali memenuhi kriteria akurat bila persen perolehan kembali berada pada rentang 98% - 102% dan memenuhi kriteria seksama jika relative standard deviasi (% RSD) < 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 pegunungan Kacimbe di desa Sukaramai Pak Pak Barat

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Seluruh sampel air pegunungan Kacimbe di Desa Sukaramai Pak-pak Bharat mengandung logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd).
2. Dilihat dari kadar Pb dan Cd Semua sampel air pegunungan Kacimbe di Desa Sukaramai Pak-pak Bharat tidak memenuhi syarat 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.
3. Metode (SSA) memberikan hasil yang akurat untuk penetapan kadar Pb dan Cd di dalam sampel air pegunungan Kacimbe di Desa Sukaramai Pak-pak Bharat 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.
- Agustina, Titin. 2014. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Danpaknya Pada Kesehatan. TJP, Fakultas

- TeknikUNNES:TEKNOBUGA Volume 1 No.1.
- Aronggear, T.E., C.J Supit, dan D. Mamoto. 2019."Analisa kualitas dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang". Dalam Jurnal Sipil Statik, Vol. 7. No. 12. Hal. 1625-1632.
- Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Universitas Gadjah Mada Press. 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.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 3553:2015. Air Mineral. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Baloch, S, Kazi, T. G., Baig, J. A., Afridi, H. I., & Arain, M. B. (2020). Occupational Exposure Of Lead And Cadmium On Adolescent And Adult Workers Of Battery Recycling And Welding Workshops: Adverse Impact On Health. Science of the Total Environment, 720, 137549.
- BPS.2015.Luas Wilayah Menurut Kecamatan Di Kabupaten Pakpak Bharat.Pakpak Bharat Bharat.
- Connell, D.W, G. J. Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Jakarta (ID): UI-Press.
- Darmono, 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup, UI Press, Jakarta.Lingkungan Hidup dan Pencemaran: hubungannya dengan toksikologi senyawa logam, UI Press, Jakarta.
- Depkes RI. 2002. Keputusan Menkes RI No. 228/MENKES/SK/III/2002 tentang Pedoman Penyusunan Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit Yang Wajib Dilaksanakan Daerah.
- Dewa, R.P, Hadinoto.Sdan 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.
- Djunaidi, C. (2018). Studi Interferensi pada AAS (Atomic Absorptio Spectroscopy). Semarang: Universitas Diponegoro