



Pengujian Logam Tembaga pada Produk Air Minum dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Serapan Atom

Himyatul Hidayah¹, Della Putri Valentina², Iin Kurniawati³, Renita Hamzah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Abstract

Received: 04 Juni 2024

Revised: 11 Juni 2024

Accepted: 18 Juni 2024

The aim of this research is to test "Testing Copper Metal in Bottled Drinking Water Products Using Atomic Absorption Spectrophotometry". Drinking water samples are taken from various sources and analyzed to determine copper levels. The methodology used in this research is Systemic Literature Review (SLR). The data obtained in this research comes from publication data from Google Scholar, Sci-Hub Journal, Pubmed, Publish or perish with the keywords copper metal testing, atomic absorption spectrophotometry, AMDK. The results of several articles show that the level of copper in drinking water can be used to assess the safety of consuming that water. The atomic absorption spectrophotometry method was proven to be effective in detecting copper metal concentrations with a high degree of precision, providing a solid basis for monitoring drinking water quality.

Keywords: *copper metal, atomic absorption spectrophotometry, AMDK.*

(*) Corresponding Author: himyatul.hidayah@ubpkarawan.ac.id

How to Cite: Hidayah, H., Valentina, D. P., Kurniawati, I., & Hamzah, R. (2024). Pengujian Logam Tembaga pada Produk Air Minum dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12525290>

INTRODUCTION

Air masuk ke dalam tubuh manusia harus dalam jumlah yang cukup, diperlukannya persyaratan dasar biologis pada air agar selaras dengan proses biologi baik fisika maupun kimia. Pada persyaratan tersebut, kontaminasi biologis adalah paling mudah diatasi karena air mendidih umumnya membunuh mikroorganisme yang terdapat pada air. ^[12]

Makhluk hidup khususnya manusia membutuhkan air yang bersih untuk berbagai aktivitas tertentu, Salah satu standar harus memenuhi kebutuhan akan air minum yang kita konsumsi. Saat ini Masyarakat lebih menyukai hal-hal yang cepat dan nyaman, seperti pada air minum karena praktis dan dapat dibawa untuk beraktivitas ^[14].

Air minum dalam kemasan (AMDK) harus memenuhi mutu tertentu agar dapat dikonsumsi aman. Salah satu standar yang digunakan yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI). Tujuan dilakukan standar mutu yaitu untuk memastikan air minum dalam kemasan (AMDK) aman dikonsumsi oleh masyarakat. Syarat standar ini mensyaratkan berbagai parameter pengujian meliputi parameter pengujian fisik, kimia, dan biologi atau mikrobiologi dan pengujian parameter pengotor salah satu diantaranya pengotor pada air yaitu logam tembaga (Cu) ^[10].

Logam berat (Cu) dapat menimbulkan toksik bagi organisme hidup melalui produk antara diantaranya pada air yang terkontaminasi logam berat. Logam berat

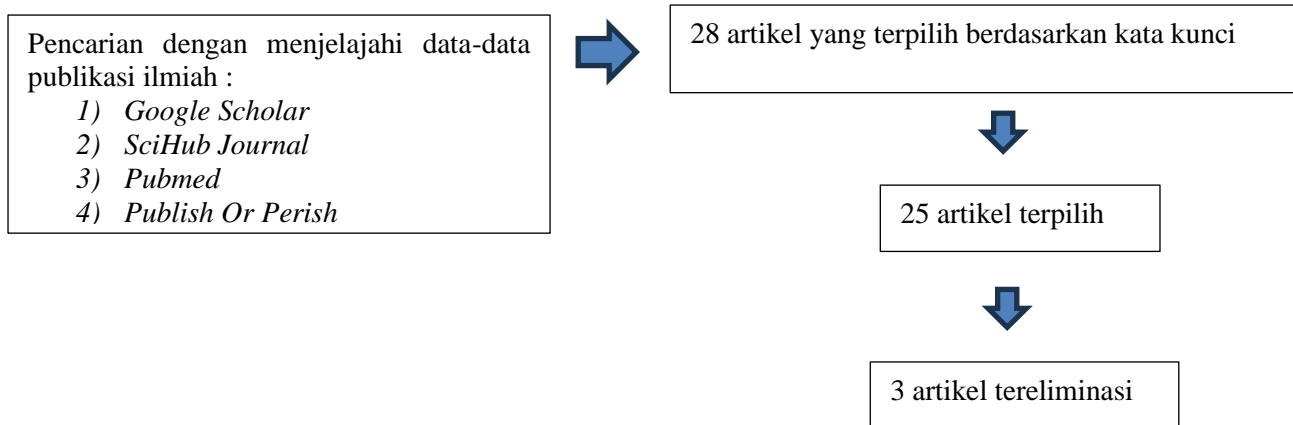


ini dapat terakumulasi dan dapat tersebar diberbagai pada bagian tubuh manusia. Tembaga merupakan logam berat sangat penting diperlukannya untuk metabolisme manusia, hewan danlainnya, serta metabolisme pembentukan pada *hemoglobin*, *hemocyanin*, dan *pigmen* yang dapat membawa oksigen, pada kadar yang melebihi batas dapat menjadi racun. Kadar toksik logam tembaga sebesar 0,02 hingga 100 mg/kg, dengan mempunyai ambang batas kadar 0,8 hingga 1,2 mg/kg dalam darah^[5].

Spektrofotometer serapan atom (SSA) yaitu alat metode analisis untuk mengukur unsur logam secara kuantitatif, yang didasarkan pada serapan radiasi oleh atom bebas. *Spektrofotometer serapan atom* salah satu metode analisis kuantitatif unsur yang sangat populer di berbagai bidang karena metodenya yang selektif dan spesifik, biaya analisis yang relatif rendah, dan sensitivitas yang tinggi (ppm-ppb). Waktu analisis sangat singkat dan implementasinya sederhana karena matriks dapat dengan mudah dibuat sesuai standar^[4]. Oleh karena itu, pengujian pada logam tembaga pada AMDK dapat menggunakan metode Spektrofotometer serapan atom (SSA) dapat dijadikan topik literature review artikel penelitian ini.

METHODS

Metodologi dilakukan dalam penelitian tersebut yaitu *Systemic Literature Review* (SLR). Penelitian telah dilakukan menurut prinsip sistematis dan alur tinjauan pustaka untuk menghindari kesalahpahaman tentang subjektivitas penelitian. Bahan diperlukan pada penelitian diperoleh dari data-data publik ilmiah nasional seperti Google Scholar, Sci-Hub Journal, Pubmed, Publish dan Perish. Diagram alir pengiriman artikel jurnal adalah sebagai berikut.



RESULTS AND DISCUSSIONS

Setelah ditelusuri *Google Scholar*, *Jurnal SciHub*, *Pubmed*, *Publish or Perish* dicari berdasarkan kata kunci logam tembaga, spektrofotometri serapan atom, AMDK. Didapatkan 28 artikel jurnal yang sesuai dengan kata kunci. Artikel diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, dengan 25 artikel terpilih yang memenuhi kriteria penelitian untuk direview dan 3 artikel dihapus atau tidak memenuhi kriteria.

Tabel 1. Review Jurnal

Nama Peneliti, tahun, Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Ariq (2022) Vertifikasi Metode Uji Penetapan Kadar Tembaga (Cu) dalam Air Permukaan secara Spektrofotometri Serapan Atom	Metode dilakukan secara eksperimental.	Hasil penelitian memenuhi persyaratan penerimaan yang ditetapkan dan dapat digunakan untuk kegiatan analisis laboratorium rutin.
Sukaryono (2017) Vertifikasi Metode Pengujian Cemar Logam Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Dengan Metode AAS-GFA	Metode dilakukan secara eksperimental secara AAS-GFA.	Hasil pengujian zat pencemar logam Cu pada AMDK memenuhi persyaratan berdasarkan SNI.
Rahmawati (2015) Analisis Kadar Logam Tembaga (Cu) Pada Permen Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	Metode dilakukan secara eksperimental dengan metode Spektrofotometri Serapan atom (SSA).	Hasil uji one way dengan uji -F menunjukkan bahwa oksidator logam tembaga yang optimal pada sampel permen adalah HNO ₃ /H ₂ SO ₄ . Kandungan Cu pada sampel dijual dipasaran masih dalam batas aman dikonsumsi yang telah ditetapkan SNI.
Dwantari (2019) Analisa Kesadahan Total, Logam Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dalam Air Sumur Dengan Metode Titrasi Kompleksometri dan Spektrofotometri Serapan Atom.	Metode dilakukan secara eksperimental dengan metode Spektrofotometri serapan atom.	Hasil pengujian menunjukkan Parameter kimia menunjukkan terdapat parameter besi (Fe) yang melebihi baku air.
Nabih (2021) Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Nilai Ph dan Total Dissolve Solid (Tds) Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk).	Metode dilakukan secara eksperimental	Hasil uji terdapat peningkatan jumlah ion H ⁺ akan menurunkan hasil uji pH, namun juga akan menurunkan hasil uji pada TDS sehingga berpotensi turunkan senyawa organik dan anorganik yang tidak berbahaya jika tertelan. Pengaruh pada konsentrasi ozon memenuhi persyaratan SNI 01-3553-2015 pada uji Ph sehingga layak dikonsumsi.
Najib (2019) UJI KADAR FLOURIDA PADA AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DAN AIR SUMUR SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS	Metode secara eksperimental dengan metode Spektrofotometri UV-Vis	Hasil uji bahwa pada sampel memiliki kadar ion fluorida di bawah 1 mg/L. Artinya, air tersebut telah memenuhi baku mutu SNI 01-3553-2006 (AMDK maksimal 1 mg/L).
Fajar. (2013) Penentuan Kadar Unsur Besi, Kromium, dan Aluminium dalam Air Baku dan Pada Pengolahan Air Bersih di	Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).	Hasil pada pengukuran logam Fe nilai rata-rata sebesar 0,0150 ppm, Fe sebesar 3,4862 ppm, logam aluminium pada air bersih rata-ratanya 0,0098 ppm, sedangkan rata-

Tanjung Gading Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom		rata pengukuran logam aluminium pada air yaitu 0,0115 ppm, rata-rata hasil ukur logam Cr pada air murni adalah 0,0012 ppm, Cr pada air standar adalah 0,0014 ppm.
Musli. (2016) Analisis Kesesuaian Parameter Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Yang Dijual Di Kota Ambon Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)	Metode dilakukan secara eksperimental.	Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik, kimia dan mikrobiologi ketiga jenis air minum dalam kemasan tersebut. Pada produk tertinggi pada Ayudes kemudian Aiso dan terakhir Wish. Ketiga AMDK tersebut aman dan tidak berbahaya.
Maryati, S (2012) Verifikasi dan Evaluasi Penerapan Cara Uji Cemar Arsen dalam makanan Metode Spektrofotometri Biru Molybdenum	Metode yang dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan spektrofotometri biru molybdenum.	Berdasarkan hasil menganalisis kontaminasi As pada sampel yang mengandung kontaminan arsenik pada konsentrasi berkisar antara 2,5 mg/kg hingga 15 mg/kg. Batas bawah pencemaran arsenik yaitu 0,01 mg/L untuk AMDK, dan batas maksimal untuk ragi dan agar-agar yang dapat dimakan adalah 2 mg/kg.
Harahap (2022) Analisis Unsur Logam Berat Kadmium pada Kerang Darah di Pasar Tradisional Kota Lhokseumawe	Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA).	Hasil penelitian kuantitatif logam kadmium menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Nilai rata-rata kandungan kadmium pada sampel uji sebesar 0,569 mg/kg dan standar deviasi sebesar 0,12838 mg/kg. Kandungan kadmium tertinggi ditentukan pada sampel A2 (0,740 mg/kg) yang memenuhi batas kadmium sesuai SNI.
Eva, sa'adah (2010) Validasi metode pengujian logam tembaga pada produk air minum dalam kemasan secara spektrofotometri serapan atom nyala	Metode yang digunakan memakai AAS nyala.	Hasil penelitian logam tembaga pada air minum dalam kemasan metode spektrofotometri serapan atom nyala menggunakan AAS AA 700 Perkin Elmer mempunyai presisi yg baik dan memenuhi syarat yg telah ditentukan dimana CV dihitung < dua/3 CV Horwitz.
Wulandari (2012) Analisis Kadar Logam Timah (Sn) dan Kromium (Cr) pada Susu Kental Manis Kemasan Kaleng dengan Metoda Spektrofotometri Serapan Atom	Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode Spektrofotometri serapan atom.	Hasil pengujian menunjukan bahwa konsentrasi kadar logam timah dan Cr dari kemasan utuh dan rusak, Konsentrasi logam timah dan kromium dalam sampel meningkat seiring dengan semakin dekatnya tanggal kadaluarsa.
Ivan, Andriansyah. (2019) Analisis cemaran logam berat tembaga (Cu) pada AMDK di daerah panyileukan dengan menggunakan SSA	Metode dilakukan secara eksperimental.	Berdasarkan hasil penelitian kadar sampel menggunakan SSA dengan gelombang 324,75 nm pada statistik, verifikasi menghasilkan persamaan kurva kalibrasi $y = 0,1537x + 0,0134$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,998, sehingga dapat dikatakan kandungan Cu dari data AMDK ditentukan oleh SNI 01. Ambang

<p>Ahmad, Fikri Pulungan (2021) Analisis kandungan logam kadmium (Cd) dalam air minum isi ulang (AMIU) di kota Lhokseumawe Aceh.</p>	<p>Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan metode SSA.</p>	<p>batasnya tidak melebihi - 3553-2006, yaitu 0,5 ppm. Hasil penelitian nilai maksimum kadar Cd artinya 0,004 mg/l dan nilai minimum yang didapat ialah 0,001mg/l. Rata-rata kandungan Cd sebesar $0,0019 \pm 0,00072$ mg/l masih pada batas yang sesuai dan terdapat AMIU yang melampaui batas kandungan kadmium sebesar 0,004 mg/L. Hasil pada nilai mean masih dalam batas yang telah ditetapkan.</p>
<p>Nofita (2019) Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Margarin Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom</p>	<p>Metode dilakukan secara eksperimental dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom.</p>	<p>Dari hasil penelitian, kandungan logam seng (Zn) pada sampel B ditentukan dalam tiga kali pengukuran yaitu sebesar 0,792 mg/kg. Konsentrasi diperoleh memiliki nilai maksimal ditetapkan dalam SNI nomor 7387 tahun 2009.</p>
<p>Anwar, Khoirul (2023) Penentuan kadar logam timbal (Pb) tembaga (Cu) pada sumber air kawasan gunung salak kabupaten zukabumi dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA)</p>	<p>Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).</p>	<p>Hasil penelitian uji verifikasi metode yaitu linearitas, akurasi, presisi, LOD serta LOQ semua memenuhi kondisi, menggunakan nilai % perolehan kembali berkisar 87,15% 106,97%.</p>
<p>Kunsah, B (2021) Analisa Cemar Logam Berat (Pb, Cd, Zn) Pada Makanan Dan Minuman Kemasan Kaleng Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)</p>	<p>Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom.</p>	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Cu tertentu pada kemungkinan disebabkan transisi ke produk logam yang membentuk kaleng. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti pH, lama penyimpanan, dll.</p>
<p>Amelia, F. (2017) Analisis logam berat pada air minum dalam kemasan (AMDK) yang di produksi di kota batam</p>	<p>Metode dilakukan secara eksperimental.</p>	<p>Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan 1 merk mengandung logam berat Cd yaitu merek AQ dengan kadarnya sebesar 0,0065-0,0098 mg/L yg melebihi baku telah memutuskan standar nasional indonesia (SNI) 01-3553-2006.</p>
<p>Fadhilla, (2022) Analisis Kadar Logam Besi (Fe) pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Lhokseumawe</p>	<p>Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan kandungan zat besi pada penyimpanan air minum isi ulang di Kota nilai Loksmawe sebesar 0,243 mg/L masih dibawah ambang batas yang ditentukan.</p>
<p>Triwuri, N. A. (2017) Analisis Kandungan Cadmium (Cd) Dalam Air Minum Depot Isi Ulang Batam</p>	<p>Metode dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode simple randomized sampling.</p>	<p>Hasil analisa logam berat kadmium (Cd) <0,003 mg/L sesuai baku mutu 0,003 mg/L yang ditetapkan. Menunjukkan bahwa pengolahan pada air waduk/sumber air laut sudah baik untuk dikonsumsi dan memenuhi persyaratan.</p>

Vivi (2016) PENENTUAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG TERHADAP KANDUNGAN NITRAT, B., KEKERUHAN, P., & DAN, C.	Metode yang dilakukan secara eksperimental metode Spektrofotometer, Spektroskopi Serapan Atom (SSA).	Berdasarkan hasil pengukuran kadar nitrat, besi, mangan, kekeruhan, pH, dan kadar bakteri E. coli dan sudah sesuai dengan kualitas air minum.
Pramiastuti, O. (2021) Analisis kandungan Cd dan Cu pada sungai gung, sebelis dan kemiri di wilayah tegal	Metode ini dilakukan secara kuantitatif dengan metode Spektrofotometer serapan atom.	Hasil penelitian menunjukkan angka kadar Cd dan Cu di tiga sungai tidak melebihi angka mutu air yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. sehingga bahwa sungai Gung, Sibelis dan Kemiri di wilayah Tegal aman dari bahan pencemar logam berat karena tidak mengandung Cd dan Cu.
Muchamad, Faizal, Asrillah (2017) Analisis logam berat tembaga (Cu) pada produk ikan kemasan kaleng produksi sulawesi utara yang beredar di manado.	Metode ini menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA).	Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kandungan logam berat tembaga (Cu) berasal ketiga merek sampel yg diuji menggunakan spektrofotometer serapan atom tidak lebih dari ambang batas maksimal.
Munawarohthus, Sholika (2021) Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb), Besi (Fe) serta Magnesium (Mg) di Pakan Ayam Ras Petelur menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	Metode penelitian dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).	Hasil penelitian dari pengujian didapatkan, menunjukkan bahwa pakan tersebut mengandung logam Pb tetapi masih pada bawah nilai ambang batas, sedangkan nilai pada kandungan logam Fe dan Mg nilai ambang batas SNI 0,05 mg/Kilo Gram.
Deril (2014) UJI PARAMETER AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DI KOTA SURABAYA	Metode dilakukan secara eksperimental.	Hasil pengujian terhadap air minum kemasan 3 merk mempunyai nilai rata-rata yang sama sebesar namun pada parameter TDS, kesadahan, DO, AMDK, Creo sebesar dan angka kualitas tertinggi sebesar untuk Club dan Aqua. Nilainya adalah, TDS = 0 mg/l, kekerasan = 20 mg/l, DO = 8,29 mg/l.
Deril (2014) UJI PARAMETER AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DI KOTA SURABAYA	Metode dilakukan secara eksperimental.	Hasil pengujian terhadap air minum kemasan untuk Club dan Aqua. Nilainya adalah, TDS = 0 mg/l, kekerasan = 20 mg/l, DO = 8,29 mg/l.

Tabel 2. Kadar Cu dalam sampel AMDK^[3]

Sampel AMDK	Kadar Cu (bpj)	Persyaratan Menurut SNI
1	0,00192	0,5 bpj
2	0,00100	0,5 bpj
3	0,00149	0,5 bpj
4	0,00111	0,5 bpj

Pada pengujian ambang batas harus sesuai pada SNI 01-3553-2006 yaitu tidak melebihi ambang batas 0,5 bpj. Berdasarkan hasil tabel diatas pada pengukuran Cu dalam sampel AMDK berada pada rentang 0,00100 hingga 0,00192 bpjmaka dapat dikatakan kandungan AMDK yang diteliti tidal lebih dari ambang batas yang sudah ditentukan. Apabila hasil yang diperoleh konsentrasinya terlalu tinggi dapat mengakibatkan beberapa faktor dan resiko dan jika masuk kedalam tubuh melebihi ambang batas yang telah ditentukan maka akan mengakibatkan sirosis hati, kerusakan pada otak, dan lainnya.

Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Logam Tembaga (Cu) dengan Spektrofotometri Serapan Atom^[4]

No	Abs. Rata-rata	Kons.Rata-rata	Kons.Sampel \pm SD	Kons.Sampel yang Sebenarnya (mg/L)
1	0,010	0,942	0,042 \pm 0,0042	0,008
2	0,01	0,040	0,040 \pm 0,0005	0,008
3	0,011	0,050	0,050 \pm 0,0021	0,010
4	0,018	0,091	0,091 \pm 0,0020	0,018
5	0,011	0,050	0,050 \pm 0,0027	0,01
6	0,011	0,050	0,050 \pm 0,0040	0,010
7	0,012	0,053	0,053 \pm 0,0013	0,010
8	0,010	0,042	0,042 \pm 0,0011	0,008
9	0,014	0,063	0,063 \pm 0,0009	0,012
10	0,009	0,034	0,034 \pm 0,0009	0,006

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat dilihat pada peraturan pemerintah No.82 tahun 2001 mengenai pengelolaan kualitas air pada ambang batas maksimum yang sesuai yaitu lebih dari 0,02 mg/L. Pada hasil tabel diatas kadar logam tembaga (Cu) dengan sampel, hasil data yang diperoleh dari 10 titik lebih dari 0,02 mg/L dan dilihat konsentrasi tertinggi tembaga (Cu) pada sampel yaitu 0,018 mg/L, 0,014 mg/L dan 0,012 mg/L.

Tembaga adalah salah satu logam berat tergolong pada konsentrasi sangat rendah, namun pada konsentrasi tinggi akan terjadi toksik bagi organisme dalam tubuh. Logam berat (Cu) Ketika menumpuk didalam tubuh maka akan menimbulkan berbagai penyakit yang dapat menyebabkan kerusakan pada system saraf pusat, dapat merusak komposisi darah, ginjal, paru-paru dan lainnya.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan pada dasarnya logam berat diantaranya yaitu arsen (AS), cadmium (Cd), tembaga (Cu) dan timbal (Pb) dapat mencemari tanah,air dan udara. Pada salah satu jenis tersebut yaitu tembaga (Cu) yang dapat mencemari perairan, pada salah satu uji untuk logam berat pada Cu dapat digunakan Spektrofotometer serapan atom (SSA) metode tersebut sangat efektif digunakan dengan gelombang yang spesifik sehingga memberikan dasar yang kuat untuk pemantauan kualitas air minum. Pada hasil penelitian hasil dari metode spektrofotometer serapan atom sangat membantu untuk pemantauan cemaran pada air dan hasil tersebut sangat beragam dan efektif diatas ambang batas 0,5 bpj.

REFERENCES

- Ali, Azwar, Soemarno, dan Mangku Purnomo. 2013. Kajian kualitas air dan status mutu air sungai metro.
- Amelia, F., & Rahmi, R. (2017). Analisa Logam Berat Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Yang Diproduksi Di Kota Batam. *Jurnal Dimensi*, 6(3).
- Andriansyah, I., Yuliantini, A., & Yunita, A. R. (2019). Analisis cemaran logam berat tembaga (Cu) pada AMDK di daerah Panyileukan dengan menggunakan SSA.
- ANWAR, K. (2023). Penentuan kadar logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sumber air di Kawasan Gunung Salak Kabupaten Sukabumi dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).
- Ariq, M. R., Afriani, K., Zuliandanu, D., & Suhartini, S. (2022). Verifikasi Metode Uji Penetapan Kadar Tembaga (Cu) dalam Air Permukaan secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Warta Akab*, 46(1).
- Asrillah, M. F. (2017). ANALISIS LOGAM BERAT TEMBAGA (CU) PADA PRODUK IKAN KEMASAN KALENG PRODUKSI SULAWESI UTARA YANG BEREDAR DI MANADO. *PHARMACON*, 6(4).
- Deril, M., & Novirina, H. (2014). Uji parameter air minum dalam kemasan (AMDK) di kota Surabaya. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 6(1), 1-6.
- Dwantari, I. P. S., & Wiyantoko, B. (2019). Analisa Kesadahan Total, Logam Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dalam Air Sumur Dengan Metode Titrasi Kompleksometri dan Spektrofotometri Serapan Atom. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 2(01), 11-19.
- Fadhilla, A., Khairunnisa, C., & Yuziani, Y. (2022). Analisis Kadar Logam Besi (Fe) pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Lhokseumawe. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(12), 1063-1073.
- Fajar, M., Zul, A., & Harry, A. (2013). Penentuan Kadar Unsur Besi, Kromium, dan Aluminium dalam Air Baku dan Pada Pengolahan Air Bersih di Tanjung Gading Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Saintia Kimia*, 1(2), 2-5.
- Harahap, A. A. F., Khairunnisa, K., & Novalia, V. (2022). Analisis Unsur Logam Berat Kadmium pada Kerang Darah di Pasar Tradisional Kota Lhokseumawe. *Glosains: Jurnal Sains Global Indonesia*, 3(2), 79-86.
- Ikaningsih., Yulianeu., Haryono, A. T., & Purwana, E. G. (2017). Pengaruh Kualitas Produk, Celebrity Endorser, dan Daya Tarik Iklan Terhadap Intensitas Pembelian dengan Brand Image sebagai Variable Intervening (Studi pada Produk Air Minum dalam Kemasan "Aqua" di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang). *Journal of Management*, 3 (3).
- Kunshah, B., Kartikorini, N., & Ariana, D. (2021). Analisa Cemaran Logam Berat (Pb, Cd, Zn) Pada Makanan Dan Minuman Kemasan Kaleng Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *The Journal*

- of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist, 4(1), 100-110.
- Marpaung, Manuel Deddy Oke, dan Djoko Marsono. 2013. Uji kualitas air minum isi ulang di kecamatan Sukolilo Surabaya ditinjau dari perilaku dan pemeliharaan alat. *Jurnal Teknik Pomits* 2 (2) : 2-6.
- Maryati, S. (2012). Verifikasi dan Evaluasi Penerapan Cara Uji Cemar Arsen dalam makanan Metode Spektrofotometri Biru Molybdenum. Musli, V., & de Fretes, R. (2016). Analisis Kesesuaian Parameter Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Yang Dijual Di Kota Ambon Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). *Arika*, 10(1), 57-74.
- Nabih, F. N., Takwanto, A., & Rahayu, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Nilai Ph Dan Total Dissolve Solid (Tds) Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk). *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 347-352.
- Najib, C. A. M., & Nuzlia, C. (2019). Uji Kadar Flourida Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Dan Air Sumur Secara Spektrofotometri UV-VIS. *AMINA*, 1(2), 84-90.
- Nofita, N., Tutik, T., & Ariska, R. W. (2019). Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Margarin Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1).
- Pulungan, A. F., & Wahyuni, S. (2021). Analisis kandungan logam kadmium (Cd) dalam air minum isi ulang (AMIU) di kota Lhokseumawe, aceh. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(1), 75-83.
- Rahmawati, E., Dewi, D. C., & Fauziyah, B. (2015). Analisis kadar logam tembaga (Cu) pada permen secara spektrofotometri serapan atom (AAS). *Journal of Islamic Pharmacy*, 1(1), 11-14.
- Sa'adah, Eva, and Ari Surya Winata. "Validasi metode pengujian logam tembaga pada produk air minum dalam kemasan secara spektrofotometri serapan atom nyala." *Biopropal Industri* 1.02 (2010): 31-37.
- Sukaryono, I. D., Hadinoto, S., & Fasa, L. R. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Cemar Logam pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode AAS-GFA. *Majalah Biam*, 13(1), 8-16.
- Sholikha, M., Natasya, F. C., & Puspitasari, L. (2021). Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb), Besi (Fe) serta Magnesium (Mg) pada Pakan Ayam Ras Petelur menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 14(dua), 109-113.
- Triwuri, N. A. (2017). Analisis Kandungan Cadmium (Cd) Dalam Air Minum Depot Isi Ulang Batam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(1), 81-87.
- Vivi, (2016). NITRAT, B., KEKERUHAN, P., & DAN, C. PENENTUAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG TERHADAP KANDUNGAN.
- Wulandari, N., Afkar, Z., & Kurniawati, D. (2012). Analisis Kadar Logam Timah (Sn) dan Kromium (Cr) pada Susu Kental Manis Kemasan Kaleng dengan Metoda Spektrofotometri Serapan Atom. *Periodic*, 1(2), 34.