

PENGUJIAN CEMARAN LOGAM BERAT PADA SAMPEL CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUM* L.) DARI KOTA SOLOK, KABUPATEN SIJUNJUNG, KOTA SAWAHLUNTO, DAN KABUPATEN SOLOK DENGAN METODE AOAC DI DINAS PANGAN PROVINSI SUMATERA BARAT

Tira Sovia Ningsih¹, Fakhrrur Razi², Siti Sekarhayati Azni³

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

^{2,3} Laboratorium Keamanan Pangan (UPTD-BPSMP) Dinas Pangan Provinsi Sumatera Barat

Email: tirasovianingsih@gmail.com

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia sehingga keamanan pangannya perlu diperhatikan. Salah satu ancaman terhadap kualitas cabai merah adalah cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang bersifat toksik dan berisiko bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan Pb dan Cd pada cabai merah yang berasal dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok menggunakan metode AOAC. Penelitian dilaksanakan pada Juni-Juli 2025 di Laboratorium Ketahanan Pangan Dinas Pangan Provinsi Sumatera Barat. Sampel didestruksi menggunakan *microwave digestion system* dan dianalisis secara kuantitatif dengan *Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy* (GFA-AAS). Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kadar Pb dan Cd antar wilayah, dengan sebagian besar sampel terdeteksi melebihi batas maksimum cemaran yang ditetapkan dalam standar keamanan pangan. Metode AOAC terbukti efektif dan andal dalam mendeteksi cemaran logam berat pada cabai merah, sehingga diperlukan pengawasan rutin serta penerapan praktik pertanian yang ramah lingkungan untuk menjamin keamanan pangan.

Kata kunci: Cabai merah, logam berat, metode AOAC.

ABSTRACT

Red chili (Capsicum annuum L.) is a horticultural commodity widely consumed by the Indonesian population; therefore, its food safety requires careful attention. One of the main threats to the quality of red chili is contamination by heavy metals such as lead (Pb) and cadmium (Cd), which are toxic and pose health risks. This study aimed to analyze the Pb and Cd contents in red chili originating from Solok City, Sijunjung Regency, Sawahlunto City, and Solok Regency using the AOAC method. The research was conducted from June to July 2025 at the Food Security Laboratory of the West Sumatra Provincial Food Service. Samples were digested using a microwave digestion system and quantitatively analyzed using Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy (GFA-AAS). The results showed variations in Pb and Cd levels among regions, with most samples detected above the maximum contamination limits established by food safety standards. The

Article History

Received: Desember 2025

Reviewed: Desember 2025

Published: Desember 2025

Plagiarism Checker:

No 234.GT8.,35

Prefix DOI :

10.3483/trigonometri.v1i1.800

Copyright : Author

Publishby : Trigonometri



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

AOAC. method proved to be effective and reliable in detecting heavy metal contamination in red chili, indicating the need for routine monitoring and the implementation of environmentally friendly agricultural practices to ensure food safety.

Keywords: *AOAC method, heavy metals, red chili.*

PENDAHULUAN

Indonesia, yang memiliki populasi terbesar keempat di dunia, menjadi pasar besar bagi konsumen makanan. Ketersediaan makanan meningkat sejalan dengan bertambahnya permintaan untuk kebutuhan pangan (Nurhadi *et al.*, 2023). Masalah dan tantangan dalam mencapai ketahanan pangan yang berkelanjutan di Indonesia memiliki banyak dimensi. Ini meliputi faktor ekonomi, sosial, politik, dan lingkungan (Humulusna & Fevria, 2025).

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan menjadi bumbu utama dalam berbagai masakan sehari-hari (Astuti *et al.*, 2021). Tingginya konsumsi cabai merah menjadikan kualitas dan keamanannya sebagai aspek penting dalam menjaga kesehatan masyarakat serta mendukung ketahanan pangan daerah (Sutrisno, 2015). Salah satu ancaman terhadap kualitas cabai merah adalah kontaminasi logam berat yang berasal dari lingkungan pertanian (Khaira, 2017). Logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), arsenik (As), dan merkuri (Hg) bersifat toksik dan dapat terakumulasi dalam tubuh manusia apabila dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka panjang (Darmono, 1995).

Kualitas lingkungan yang tercemar perlu dievaluasi secara fisik dan kimia untuk mengetahui tingkat pencemaran serta kesesuaiannya dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan (Susanto *et al.*, 2021). Kontaminasi logam berat pada tanaman cabai disebabkan oleh penyerapan unsur-unsur toksik dari tanah, air irigasi, serta partikel udara yang tercemar (Agustina, 2014). Penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan, aktivitas industri di sekitar lahan pertanian, serta pembuangan limbah rumah tangga turut meningkatkan akumulasi logam berat pada media tanam ((Kusdianti *et al.*, 2014). Keadaan ini memicu proses bioakumulasi logam berat yang kemudian masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi sehari-hari. Apabila tidak diawasi, paparan tersebut dapat menimbulkan berbagai resiko kesehatan, mulai dari kerusakan ginjal, gangguan sistem saraf, penurunan fungsi hati, hingga penyakit kronis lainnya (Dewi, 2022). Sejumlah penelitian telah membuktikan adanya cemaran logam berat pada komoditas hortikultura di Indonesia, termasuk cabai merah. Sebuah studi di Pasar Batusangkar, mengungkapkan bahwa kadar timbal (Pb) pada cabai merah mencapai 0,2386 mg/kg hingga 0,73642 mg/kg, dengan satu sampel melebihi batas maksimum cemaran yang ditetapkan untuk konsumsi manusia (Khaira, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa wilayah dengan aktivitas pertanian intensif dan paparan bahan kimia pertanian berpotensi memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi logam berat pada hasil panen cabai merah.

Untuk menganalisis kandungan logam berat, diperlukan metode standar, valid, dan memiliki akurasi tinggi. Salah satu metode yang sering digunakan dalam analisis logam berat dalam pangan adalah metode dari *Association of Official Analytical Collaboration* (AOAC). Metode AOAC telah banyak digunakan di berbagai negara, termasuk Indonesia, karena keandalannya dalam menghasilkan data analisis yang persis, baik untuk kebutuhan riset maupun pengawasan pangan oleh pemerintah (Adventini & Rakhim, 2022).

Di sisi lain, Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok merupakan wilayah sentra produksi cabai merah di Provinsi Sumatera Barat yang memasok kebutuhan pasar lokal maupun antar daerah. Aktivitas pertanian yang intensif serta penggunaan pupuk dan pestisida secara terus-menerus menjadikan wilayah ini penting untuk dilakukan pengawasan mutu cabai merah secara berkala, terutama terkait potensi kontaminasi logam berat. Namun, hingga saat ini belum banyak tersedia data terkini yang komprehensif mengenai

kadar logam berat pada cabai merah dari keempat wilayah tersebut. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan informasi dan perlunya analisis laboratorium yang terstandar, seperti metode AOAC, untuk memastikan keamanan cabai merah yang beredar di masyarakat. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengujian Cemaran Logam Berat pada Sampel Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok dengan Metode AOAC di Dinas Pangan Provinsi Sumatera Barat”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 23 juni sampai 23 juli 2025 di Dinas Pangan, Provinsi Sumatera barat, pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Ketahanan Pangan Provinsi Sumatera Barat. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode analisis.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *homogenizer* (blender), *microwave digestion system*, neraca analitik, mikropipet volume 10-100 μL dan 100-1000 μL , labu takar berbagai volume (10 mL, 25 mL, dan 1000 mL) vial autosampler AAS. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel cabai merah (*Capsicum annum* L.), asam nitrat (HNO_3) 65% dan hidrogen peroksida (H_2O_2) 80% dengan tingkat kemurnian suprapur, Ultrapure water, larutan standar timbal (Pb) dan kadmium (Cd).

Prosedur Penelitian

a. Pengambilan dan Persiapan Sampel

Sampel cabai merah (*Capsicum annum* L.) diperoleh dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok. Sampel dibersihkan dari kotoran yang menempel, kemudian dihomogenkan menggunakan *homogenizer* hingga diperoleh sampel dengan tekstur seragam.

b. Penimbangan Sampel

Sebanyak $\pm 0,5$ g sampel cabai merah homogen ditimbang menggunakan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam *vessel microwave digestion*. Bobot sampel dicatat sebagai dasar perhitungan konsentrasi logam berat.

c. Proses Destruksi Sampel

Ke dalam *vessel* yang berisi sampel ditambahkan 5 mL asam nitrat (HNO_3) 65% dan 2 mL hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% kualitas suprapur. *Vessel* ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam *microwave digestion system*. Proses destruksi dilakukan sesuai program pemanasan yang telah ditetapkan hingga matriks organik sampel terurai sempurna.

d. Pengenceran Larutan Sampel

Setelah proses destruksi selesai, *vessel* didinginkan pada suhu ruang dan dibuka secara hati-hati. Larutan hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu takar 25 mL, kemudian diencerkan hingga tanda batas menggunakan *ultrapure water*. Larutan dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam *vial autosampler*.

e. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan standar timbal (Pb) dan kadmium (Cd) disiapkan dalam beberapa konsentrasi. Kurva kalibrasi dibuat dengan mengukur absorbansi masing-masing larutan standar menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) untuk memperoleh persamaan regresi linear.

f. Analisis Logam Berat

Larutan sampel dianalisis menggunakan *Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy* (GFA-AAS) sesuai metode AOAC. Pengukuran dilakukan dengan menginjeksikan ± 1 μL larutan sampel ke dalam instrumen AAS untuk menentukan kadar Pb dan Cd.

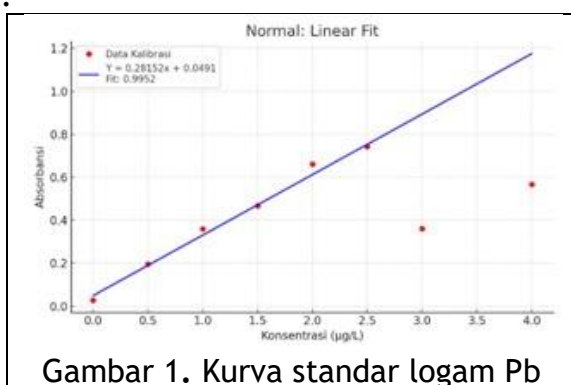
g. Pengolahan dan Analisis Data

Kadar logam berat dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi dan dikoreksi terhadap blanko. Hasil analisis dinyatakan dalam satuan mg/kg dan dibandingkan dengan batas maksimum cemaran logam berat berdasarkan standar keamanan pangan yang berlaku. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi hasil

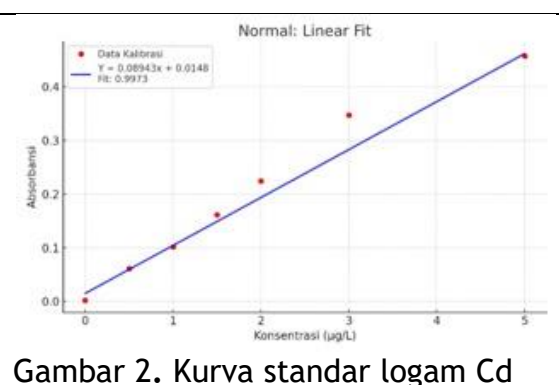
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengukuran hasil linearitas dilakukan dengan menggunakan grafik dan menghasilkan persamaan garis linear berupa $y = a + bx$, menghubungkan antara konsentrasi dengan absorbansi suatu standar yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2). Berdasarkan Hukum *Lambert-Beer*, konsentrasi akan berbanding lurus dengan absorbansi. Adapun hasil pengukuran linearitas logam Cd dan Pb menghasilkan kurva seperti gambar berikut:



Gambar 1. Kurva standar logam Pb



Gambar 2. Kurva standar logam Cd

Berdasarkan kurva standar logam Cd dan Pb dapat diperoleh persamaan garis lurus atau regresi dan koefisien korelasi yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara korelasi larutan standar dengan nilai absorbansi yang dihasilkan. Analisis kandungan logam berat Pb dan Cd pada cabai merah dapat dilihat pada tabel 1. Perhitungan konsentrasi sampel dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{[a \left(\frac{\mu g}{L} \right) - b \left(\frac{\mu g}{L} \right)] \times FP \times \text{volume akhir sampel (mL)}}{\text{Bobot sampel (g)}} = \frac{\mu g}{g} = \frac{mg}{kg}$$

Keterangan :

a. = Konsentrasi sampel

b. = Konsentrasi blank

FP = Pengenceran

Hasil analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada cabai merah (*Capsicum annum* L.) dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok disajikan pada Tabel 1. Tabel ini memuat informasi mengenai kadar logam berat yang terdeteksi pada masing-masing sampel serta perbandingannya dengan batas maksimum cemaran yang ditetapkan berdasarkan standar keamanan pangan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Logam pada Cabai Merah

No	Kode Sampel	Parameter	Hasil (Mg/Kg)	Batas Penetapan (Mg/Kg)	Metode Pengujian	Deskripsi Sampel
1.	01/CL/CM/KS /BKP	Pb (timbal)	0,002	0,004	AAS/IKP/B SMP/LKP/7 .2-01/01	Baik
		Cd (cadmium)	0,138	0,014		

2.	02/CL/CM/SJ /BKP	Pb (Timbal)	0,017	0,004	AAS/IKP/B SMP/LKP/7 .2-01/01	Baik
		Cd (Cadmium)	0,033	0,014		
3.	03/CL/CM/S W/BKP	Pb (Timbal)	0,023	0,004	AAS/IKP/B SMP/LKP/7 .2-01/01	Baik
		Cd (Cadmium)	0,003	0,014		
4.	04/CL/CM/SL /BKP	Pb (Timbal)	0,082	0,004	AAS/IKP/B SMP/LKP/7 .2-01/01	Baik
		Cd (Cadmium)	0,086	0,014		

Hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 1 menjadi dasar dalam menganalisis tingkat cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada cabai merah. Selanjutnya, data tersebut dibahas secara lebih mendalam untuk mengetahui kesesuaiannya dengan standar keamanan pangan serta faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan kadar logam berat pada masing-masing sampel.

Pembahasan

Hasil pengujian cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada empat sampel cabai merah (*Capsicum annuum* L.) yang berasal dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok menunjukkan adanya variasi kadar logam berat antar sampel. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) berdasarkan standar AOAC, yang memiliki tingkat sensitivitas dan akurasi tinggi dalam mendeteksi logam berat pada matriks pangan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh sampel cabai merah dikategorikan dengan deskripsi baik berdasarkan hasil pengujian laboratorium dan sudah memenuhi persyaratan keamanan pangan yang ditetapkan. Berdasarkan Tabel 2, kadar logam Cd terdeteksi pada sampel cabai merah berada pada rentang 0,003-0,138 mg/kg. Sampel dari Kota Solok menunjukkan kadar Cd tertinggi sebesar 0,138 mg/kg, diikuti oleh Kabupaten Solok sebesar 0,086 mg/kg dan Kabupaten Sijunjung sebesar 0,033 mg/kg. Sementara itu, sampel dari Kota Sawahlunto memiliki kadar Cd terendah sebesar 0,003 mg/kg. Perbedaan kadar Cd ini menunjukkan adanya variasi tingkat akumulasi logam berat pada cabai merah antar wilayah pengambilan sampel.

Tingginya kandungan Cd pada beberapa sampel cabai merah dapat dikaitkan dengan kondisi lingkungan pertanian, khususnya kualitas tanah dan air irigasi. Kadmium merupakan logam berat yang secara alami terdapat dalam tanah dalam konsentrasi rendah, namun aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk fosfat, pestisida kimia, serta limbah industri dan rumah tangga dapat meningkatkan akumulasinya. Tanaman cabai merah memiliki sistem perakaran yang mampu menyerap logam berat terlarut dalam tanah, sehingga Cd dapat terakumulasi pada jaringan tanaman dan akhirnya masuk ke rantai pangan.

Dari aspek fisiologi tanaman, Cd yang terserap oleh akar akan ditranslokasikan ke bagian batang dan buah melalui sistem xilem. Akumulasi Cd pada buah cabai merah menjadi perhatian utama karena bagian ini dikonsumsi langsung oleh masyarakat. Konsumsi cabai merah yang mengandung Cd melebihi ambang batas secara terus-menerus berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, terutama kerusakan ginjal, gangguan metabolisme mineral, serta peningkatan risiko penyakit kronis lainnya. Oleh karena itu, keberadaan Cd dalam cabai merah pada kadar tinggi menjadi indikator penting dalam penilaian keamanan pangan.

Selain Cd, hasil pengujian juga menunjukkan adanya cemaran logam Pb pada sebagian besar sampel cabai merah berkisar antara 0,002-0,082 mg/kg. Sampel dari Kabupaten Solok

memiliki kadar Pb tertinggi sebesar 0,082 mg/kg, diikuti oleh kota Sawahlunto sebesar 0,023 mg/kg dan Kabupaten Sijunjung sebesar 0,017 mg/kg. Sementara itu sampel dari Kota Solok menunjukkan kadar Pb terendah sebesar 0,002 mg/kg. Variasi kadar Pb ini mengindikasikan adanya perbedaan kondisi lingkungan atau sumber cemaran pada masing-masing lokasi pengambilan sampel.

Timbal merupakan logam berat non-esensial yang bersifat toksik dan tidak memiliki fungsi biologis dalam tubuh manusia. Keberadaan Pb dalam cabai merah dapat berasal dari pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri, maupun penggunaan pestisida tertentu. Pb dapat mengendap pada permukaan daun dan buah atau terserap melalui akar dari tanah yang tercemar. Perbedaan kadar Pb antar wilayah penelitian menunjukkan bahwa faktor lingkungan lokal, seperti intensitas lalu lintas dan kedekatan lahan pertanian dengan sumber pencemar, berperan besar dalam tingkat akumulasi logam berat.

Paparan Pb melalui konsumsi pangan dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan sistem saraf, penurunan fungsi kognitif, gangguan pembentukan darah, serta berdampak negatif pada anak-anak dan ibu hamil. Oleh karena itu, temuan kadar Pb yang melebihi ambang batas pada sebagian besar sampel cabai merah menjadi indikasi perlunya pengawasan ketat terhadap pangan segar yang beredar di masyarakat.

Jika ditinjau berdasarkan wilayah asal sampel, variasi kadar logam berat menunjukkan bahwa setiap daerah memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda. Sampel dari Kota Solok menunjukkan kadar Cd yang sangat tinggi namun Pb relatif rendah, yang mengindikasikan kemungkinan pengaruh penggunaan pupuk atau kondisi tanah tertentu. Sebaliknya, sampel dari Kabupaten Solok menunjukkan kadar Pb tertinggi, yang dapat dikaitkan dengan faktor lingkungan sekitar lahan pertanian. Hal ini memperkuat dugaan bahwa kontaminasi logam berat bersifat lokal dan sangat dipengaruhi oleh praktik pertanian serta kondisi lingkungan setempat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan adanya cemaran logam berat pada komoditas cabai merah di berbagai daerah di Indonesia. Tingginya kadar Pb dan Cd pada bahan pangan hortikultura umumnya dikaitkan dengan intensifikasi pertanian dan kurangnya pengawasan terhadap penggunaan bahan kimia pertanian. Kadar logam berat yang terdeteksi masih dapat dikategorikan baik berdasarkan hasil evaluasi laboratorium, pemantauan secara berkala tetap diperlukan untuk menjaga mutu dan keamanan pangan yang beredar di masyarakat. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa cabai merah berpotensi menjadi media akumulasi logam berat apabila ditanam pada lingkungan yang tercemar.

Kualitas lingkungan yang tercemar perlu dievaluasi secara fisik dan kimia untuk mengetahui tingkat pencemaran serta kesesuaiannya dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan (Susanto *et al.*, 2021). Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar sampel cabai merah dari wilayah penelitian memenuhi persyaratan keamanan pangan berdasarkan standar cemaran logam berat. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengawasan rutin terhadap pangan segar asal tumbuhan oleh instansi terkait, khususnya Dinas Pangan Provinsi Sumatera Barat. Selain itu, diperlukan upaya edukasi kepada petani mengenai penggunaan pupuk dan pestisida secara bijak, pemantauan kualitas tanah dan air irigasi, serta penerapan praktik pertanian yang ramah lingkungan guna menekan risiko cemaran logam berat pada pangan.

Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai data awal bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pengawasan dan pengendalian cemaran logam berat pada komoditas hortikultura. Dengan adanya data ilmiah yang terukur, diharapkan upaya peningkatan keamanan pangan dan perlindungan kesehatan masyarakat dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada sampel cabai merah (*Capsicum annuum* L.) yang berasal dari Kota Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Sawahlunto, dan Kabupaten Solok, dapat disimpulkan bahwa seluruh sampel dikategorikan baik berdasarkan hasil evaluasi laboratorium, meskipun terdeteksi adanya perbedaan kadar Pb dan Cd pada masing-masing lokasi pengambilan sampel. Variasi kadar logam berat tersebut mengindikasikan adanya pengaruh kondisi lingkungan dan faktor lokal terhadap akumulasi Pb dan Cd pada cabai merah. Metode AOAC menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) terbukti efektif dan andal dalam menganalisis cemaran logam berat pada cabai merah. Meskipun hasil pengujian menunjukkan kategori yang baik, pemantauan dan pengawasan mutu pangan secara berkelanjutan tetap diperlukan untuk menjaga kualitas dan keamanan cabai merah sebagai bahan pangan bagi masyarakat.

SARAN

Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan peningkatan pengawasan rutin terhadap keamanan cabai merah oleh instansi terkait, khususnya di wilayah sentra produksi. Edukasi kepada petani mengenai penggunaan pupuk dan pestisida secara bijak serta pemantauan kualitas tanah dan air irigasi perlu dilakukan untuk menekan risiko kontaminasi. Penelitian lanjutan dengan cakupan wilayah dan parameter logam yang lebih luas juga disarankan guna mendukung upaya perlindungan kesehatan masyarakat dan keamanan pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Reki Kardiman, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses magang ini berlangsung. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Asril, S.P., M.M. selaku pembimbing lapangan di instansi magang atas bimbingan serta fasilitas yang diberikan selama kegiatan magang. Tak lupa, penulis penulis juga menyampaikan apresiasi kepada staf Laboratorium Dinas Pangan Provinsi Sumatera Barat atas bantuan teknis, sarana, dan lingkungan kerja yang ramah dan mendukung selama proses analisis data di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adventini, N., & Rakhim, A. (2022). *Elements characterization in rice flour and fish meal for laboratory competency*.
- Agustina, T. (2014). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *Jurnal Teknoba*, 1(1), 53-65.
- Astuti, F. S., Hary, S., & Koesriwulandari. (2021). Elastisitas Permintaan Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 21(1), 76-93.
- Darmono. (1995). *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI Press.
- Dewi, E. R. (2022). Analisis Cemaran Logam Berat Arsen, Timbal, dan Merkuri pada Makanan di Wilayah Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(1), 1-9.
- Humulusna, R., & Fevria, R. (2025). Analisis Kasus Pangan dan Gizi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9, 16401-16404.
- Khaira, K. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) yang Beredar di Pasar Batusangkar. *Journal of Sainstek*, 9(2), 94-102.
- Kusdianti, K., Solihat, R., Hafsa, H., & Trisnawati, E. (2014). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Tanah yang terakumulasi Logam Berat Cadmium (Cd). *Jurnal Bios Logos*, 4(1).

- Nurhadi, M., Pramesti, T., Martinus, B. K. A., & Tanjung, A. A. E. (2023). Penyuluhan Tentang Jaminan Keamanan Pangan serta Zat Adiktif Pangan pada Siswa SMKN 1 Tulangagung. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 3(4), 37-48.
- Susanto, A. D., Gresiyanti, D. M., Wijaya, C. B., Mubarak, Z., Rachmadiarti, F., Fitrihidajati, H., Leilani, I., & Putri, E. (2021). Kemampuan Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) sebagai Agen Fitoremediasi Linear Alkybenzene Sulphonate (LAS) Deterjen. *Prosiding SEMNAS BIO*, 72, 845-856.
- Sutrisno. (2015). Ketersediaan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dalam Menopang ketahanan Pangan di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang*, 11(1), 38-54.