



Identifikasi Kadar Timbal (Pb) pada Sayur Kangkung di Pasar Rakyat dan Toko Swalayan Kota Jambi

M. Armanda Dava Athallah¹, Ahmad Syauqy², Armaidi Darmawan³, Lipinwati⁴, Afifah Amatullah⁵

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

²Departemen Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Keluarga, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

³Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

⁴Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

⁵Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ¹armandadava03@gmail.com, ²ahmad_syauqy@unja.ac.id,

³armaididarmawan@unja.ac.id, ⁴lipinwati_fkik@unja.ac.id,

⁵afifahamatullah@gmail.com

Abstract

Water spinach is among the vegetables most consumed by residents of Jambi City and is also a hyperaccumulator plant that readily absorbs heavy metals, particularly lead. Lead is chronically toxic, and exposure to it may damage the nervous system, cause anaemia, and impair kidney function. This study aimed to identify and compare lead levels in water spinach sold at traditional markets and supermarkets in Jambi City against the limit of BPOM Regulation Number 9 of 2022, namely 0.2 mg/kg. The study was quantitative descriptive with a laboratory approach. A total of 96 samples, consisting of 81 samples from 13 traditional markets and 15 samples from 10 supermarkets across 10 districts, were collected using accidental sampling. Lead levels were measured by Atomic Absorption Spectrophotometry at a wavelength of 283.3 nm following wet digestion. The results showed that 54 of 96 samples (56.3%) exceeded the safe limit. In traditional markets, 47 of 81 samples (58.0%) did not meet the requirement, with a mean of 0.3162 mg/kg, whereas in supermarkets 7 of 15 samples (46.7%) did not meet the requirement, with a mean of 0.2705 mg/kg. The highest level, 0.8471 mg/kg, was found in a supermarket. It is concluded that most water spinach at traditional markets and supermarkets in Jambi City contains lead exceeding the safe limit.

Keywords: Food Safety, Lead, Supermarket, Traditional Market, Water Spinach.

Abstrak

Kangkung termasuk sayuran yang paling banyak dikonsumsi warga Kota Jambi, sekaligus tanaman hiperakumulator yang mudah menyerap logam berat, terutama timbal.

Penulis Korespondensi:

M. Armanda Dava Athallah | armandadava03@gmail.com

Timbal bersifat toksik kronis dan paparannya dapat merusak sistem saraf, memicu anemia, serta mengganggu fungsi ginjal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan membandingkan kadar timbal pada kangkung yang dijual di pasar rakyat dan toko swalayan Kota Jambi berdasarkan batas Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022 sebesar 0,2 mg/kg. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan laboratorium. Sebanyak 96 sampel yang terdiri atas 81 sampel dari 13 pasar rakyat dan 15 sampel dari 10 toko swalayan di 10 kecamatan diambil secara accidental sampling. Kadar timbal diukur menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm setelah destruksi basah. Hasil penelitian menunjukkan 54 dari 96 sampel (56,3%) melampaui batas aman. Pada pasar rakyat, 47 dari 81 sampel (58,0%) tidak memenuhi syarat dengan rerata 0,3162 mg/kg, sedangkan pada toko swalayan 7 dari 15 sampel (46,7%) tidak memenuhi syarat dengan rerata 0,2705 mg/kg. Kadar tertinggi sebesar 0,8471 mg/kg justru ditemukan di toko swalayan. Disimpulkan bahwa sebagian besar kangkung di pasar rakyat dan toko swalayan Kota Jambi mengandung timbal melebihi batas aman.

Kata Kunci: Kangkung, Keamanan Pangan, Pasar Rakyat, Timbal, Toko Swalayan.

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai sumber utama zat gizi dan mempertahankan keseimbangan fungsi tubuh.(Supriatiningrum et al., 2025) Keamanan pangan perlu menjadi perhatian karena kualitas diet dan paparan bahan berbahaya dalam makanan saling berkaitan.(Aurora et al., 2025) Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019, pangan harus bebas dari cemaran biologis, kimia, maupun benda lain yang dapat membahayakan kesehatan manusia.(Keamanan Pangan, 2019; Yulianti, 2022) Di antara ketiga cemaran itu, cemaran kimia berupa logam berat termasuk yang paling sulit dikenali karena tidak mengubah rupa maupun bau makanan, tetapi menumpuk perlahan di dalam tubuh. Timbal (Pb) menjadi salah satu logam berat yang paling diperhatikan karena tidak memiliki fungsi biologis bagi tubuh dan tetap beracun meski dalam kadar rendah.(Fisher & Gupta, 2026; Jadaa & Mohammed, 2023)

Paparan timbal yang menahun dapat merusak sistem saraf pusat dan menurunkan kecerdasan pada anak(Lipinwati et al., 2023), menghambat pembentukan hemoglobin sehingga memicu anemia(Balali-Mood et al., 2021), serta mengganggu fungsi ginjal(Harahap et al., 2025) dan hati.(Kumar et al., 2020) Persoalannya bukan hal kecil, sebab paparan timbal kini menjadi masalah kesehatan global yang menyentuh jutaan anak, termasuk di Indonesia.(Simatupang et al., 2024) Karena dampaknya bersifat kumulatif dan sulit dipulihkan, mencegah timbal masuk melalui makanan jauh lebih berarti daripada menanganinya kemudian. Untuk menekan risiko itu, Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022 menetapkan batas maksimum timbal pada sayuran sebesar 0,2 mg/kg.(Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan, 2022)

Sayuran segar merupakan salah satu jalur utama masuknya logam berat ke tubuh melalui rantai makanan, dan sayuran daun paling rentan karena permukaannya lebar serta penuh stomata.(Erdayanti et al., 2015) Kangkung (*Ipomoea aquatica* dan *Ipomoea reptans*) menonjol di antaranya karena dikenal sebagai tanaman hiperakumulator yang mampu menyerap dan menahan logam berat berkadar tinggi, termasuk timbal.(Duong et al., 2021; N. S. E. Putri et al., 2024) Di sisi lain, kangkung juga sayuran bergizi yang murah dan mudah didapat, kaya protein, provitamin A, vitamin B, serta zat besi.(Susilawati, 2017; Suzan et al., 2025) Justru kemampuan menyerapnya yang tinggi itulah yang membuatnya mudah menimbun timbal apabila tumbuh atau dijual di

lingkungan yang tercemar. Penyerapan berlangsung melalui dua jalur, yaitu partikel timbal dari asap kendaraan yang menempel dan menembus stomata daun (Aurora, 2021), serta serapan akar dari tanah dan air irigasi yang tercemar. (Amalo et al., 2023; Kumar et al., 2020)

Persoalan ini menjadi nyata di Kota Jambi, tempat kangkung banyak dikonsumsi. Data Badan Pusat Statistik periode 2018–2024 menempatkan kangkung pada urutan keempat kelompok sayur-sayuran yang paling banyak dikonsumsi warga kota ini. (Badan Pusat Statistik, 2024) Kangkung beredar melalui dua kanal dengan lingkungan yang berlawanan, yaitu pasar rakyat yang berjualan di los terbuka dengan perlindungan seadanya (Penataan Dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan Dan Toko Modern, 2007) serta toko swalayan yang menjual dagangannya di ruang tertutup. (Bleshaw, 1981) Masuk akal menduga kangkung di pasar rakyat lebih terpapar debu timbal dari kendaraan karena dijual terbuka di tepi jalan, sedangkan kangkung di swalayan relatif lebih terlindung, meski belum tentu bebas karena cemaran dapat saja terbawa sejak dari lahan.

Hasil penelitian terdahulu belum seragam. Pane menemukan timbal pada kangkung mencapai 1,0246 mg/kg di Pasar Kampung Lalang, Medan (Pane, 2020), dan Layuk dkk. mendapati seluruh sampel kangkung di pasar tradisional maupun swalayan Yogyakarta tercemar pada kisaran 0,3234–0,4706 mg/kg. (Layuk et al., 2022) Sebaliknya, Maulina dkk. di Palembang melaporkan kadar yang masih di bawah ambang. (Maulina S et al., 2026) Perbedaan hasil ini menunjukkan kadar timbal sangat bergantung pada kondisi setempat, sehingga temuan dari satu daerah tidak dapat langsung dipakai untuk daerah lain. Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan kadar timbal pada kangkung antara pasar rakyat dan toko swalayan di Kota Jambi, terlebih yang memetakannya per kecamatan. Di sinilah letak kebaruan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan membandingkan kadar timbal pada kangkung yang dijual di pasar rakyat dan toko swalayan Kota Jambi serta menilai kesesuaiannya terhadap batas aman Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan laboratorium. Kadar timbal pada kangkung diukur, dikategorikan menurut batas aman, lalu dibandingkan antara pasar rakyat dan toko swalayan serta antarkecamatan. Penelitian dilaksanakan pada Maret 2025 hingga Mei 2026, dengan pengambilan sampel pada April–Mei 2026, dan analisis di Laboratorium Terpadu Universitas Jambi. Besar sampel minimal ditentukan dengan rumus Slovin menggunakan populasi 186 pedagang sayur pasar rakyat dan toleransi kesalahan 10%, sehingga diperoleh minimal 65 sampel. (Sugiyono, 2019) Untuk memperluas cakupan, dikumpulkan 96 sampel, terdiri atas 81 sampel dari 13 pasar rakyat dan 15 sampel dari 10 toko swalayan yang tersebar di 10 kecamatan. Pengambilan sampel dilakukan secara accidental sampling dengan rute tetap di tiap pasar, mencakup zona paparan langsung (dekat pintu masuk dan tepi jalan) serta zona paparan tidak langsung (bagian dalam pasar yang terlindung). Kriteria inklusi adalah kangkung segar yang layak konsumsi (daun hijau, batang segar dan lembap, tanpa kerusakan), sedangkan kangkung yang layu, menguning, atau rusak dieksklusi.

Tiap sampel berupa ± 100 g kangkung segar dari satu pedagang, yang dicuci dengan air mengalir, dibuang akarnya untuk kangkung darat, dimasukkan ke wadah polipropilena (PP) berlabel, lalu dibawa ke laboratorium dalam waktu ≤ 2 jam dan disimpan pada suhu dingin. Preparasi dilakukan dengan destruksi basah: sebanyak 2,0 g sampel didestruksi menggunakan 6 mL HNO₃ 65%, 1 mL H₂O₂ 30%, dan 1 mL air ultramurni dalam sistem microwave dengan program bertahap (130 °C selama 10 menit, 150 °C hingga 15 menit,

dan 180 °C hingga 25 menit pada daya 700 W).(Fathoni, 2018) Hasil destruksi disaring dengan kertas Whatman No. 42, dipindahkan ke labu ukur 10 mL, dan ditepatkan dengan HNO₃ 0,5 M. Kadar timbal diukur menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Hitachi Z-2000 pada panjang gelombang 283,3 nm dengan nyala udara-asetilen, terhadap deret standar 0,0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan 1,0 mg/L. Kurva kalibrasi bersifat linear ($R = 0,9972$; kemiringan 0,0059), sesuai hukum Lambert–Beer.(Christian et al., 2014) Kadar timbal dihitung dengan rumus $Pb \text{ (mg/kg)} = (C \times V) / W$, dengan C konsentrasi terbaca (mg/L), V volume akhir larutan (0,01 L), dan W massa basah sampel (kg). Nilai di bawah batas deteksi dilaporkan sebagai 0,0000 mg/kg. Setiap hasil dibandingkan dengan batas Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022 sebesar 0,2 mg/kg, lalu dikategorikan Memenuhi Syarat (MS, $\leq 0,2$ mg/kg) atau Tidak Memenuhi Syarat (TMS, $> 0,2$ mg/kg). Statistik deskriptif berupa rerata, nilai minimum, dan maksimum dihitung menggunakan IBM SPSS Statistics 27 dan Microsoft Excel 2021, kemudian disajikan dalam tabel distribusi frekuensi menurut jenis pasar dan kecamatan. Penelitian ini menggunakan sampel sayuran (kangkung) dan tidak melibatkan subjek manusia maupun hewan coba, sehingga tidak memerlukan persetujuan komite etik penelitian kesehatan. Pengambilan sampel dilakukan dengan seizin pedagang dan pengelola pasar maupun toko swalayan.

HASIL

Kadar Timbal pada Kangkung di Pasar Rakyat

Kurva kalibrasi timbal menunjukkan linearitas yang baik ($R = 0,9972$), memenuhi kriteria hukum Lambert–Beer ($R^2 \geq 0,99$), dengan kemiringan 0,0059 yang menandakan kepekaan alat memadai pada rentang pengukuran. Nilai di bawah batas deteksi dilaporkan sebagai 0,0000 mg/kg. Dari 81 sampel di 13 pasar rakyat, 47 sampel (58,0%) tergolong TMS dengan rerata 0,3162 mg/kg; kadar tertinggi tercatat di Pasar Kebun Kopi (0,8465 mg/kg), dan dua pasar (Hongkong dan Kebun Kopi) memiliki seluruh sampel di atas batas aman (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar timbal (Pb) pada kangkung di pasar rakyat Kota Jambi

Pasar	n	Rerata (mg/kg)	Min (mg/kg)	Maks (mg/kg)	TMS (n)	TMS (%)
Ps. Angso Duo	7	0,5079	0,0844	0,8456	5	71,4
Ps. Olak Kemang	3	0,1975	0,0000	0,5924	1	33,3
Ps. Kasang	4	0,1901	0,0000	0,4225	2	50,0
Ps. Hongkong	7	0,4706	0,2536	0,6754	7	100,0
Ps. Simping Pulai	10	0,2534	0,0000	0,5908	6	60,0
Ps. Mama	5	0,5414	0,1693	0,7601	4	80,0
Ps. Vila Kenali	6	0,2166	0,0000	0,4235	2	33,3
Ps. Keluarga	5	0,0338	0,0000	0,0845	0	0,0
Ps. Pasir Putih	7	0,2585	0,0000	0,6747	4	57,1
Ps. Talang Banjar	7	0,1352	0,0000	0,2539	3	42,9
Ps. Kebun Kopi	7	0,5295	0,3379	0,8465	7	100,0
Ps. Kebun Handil	7	0,4857	0,1687	0,6758	6	85,7
Ps. Aur Duri	6	0,1743	0,0000	0,4228	2	33,3
Total	81	0,3162	0,0000	0,8465	47	58,0

Sumber: Data primer, 2026. TMS = Tidak Memenuhi Syarat (Pb > 0,2 mg/kg menurut Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022).

Kadar Timbal pada Kangkung di Toko Swalayan

Pada toko swalayan, 7 dari 15 sampel (46,7%) tergolong TMS dengan rerata 0,2705 mg/kg. Kadar tertinggi keseluruhan penelitian justru ditemukan di lingkungan tertutup, yaitu 0,8471 mg/kg di Fresh Zone, sedangkan delapan sampel lain memenuhi syarat dan umumnya berasal dari pemasok hidroponik (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar timbal (Pb) pada kangkung di toko swalayan Kota Jambi

Kode	Toko Swalayan	Kecamatan	Pb (mg/kg)	Ket.
TS-01	Trona Express	Alam Barajo	0,1688	MS
TS-02	Mandala Mart	Paal Merah	0,1691	MS
TS-03	Fresh Talang Bakung	Paal Merah	0,0000	MS
TS-04	Fresh Zone	Jambi Selatan	0,0845	MS
TS-05	Fresh Zone	Jambi Selatan	0,8471	TMS
TS-06	Trona JPM (Prima)	Jelutung	0,0000	MS
TS-07	Trona JPM (Prima)	Jelutung	0,0000	MS
TS-08	Trona JPM (Prima)	Jelutung	0,2532	TMS
TS-09	Meranti Swalayan	Jambi Timur	0,1694	MS
TS-10	Meranti Swalayan	Jambi Timur	0,5909	TMS
TS-11	Meranti Swalayan	Jambi Timur	0,0000	MS
TS-12	Hypermart WTC Batanghari	Pasar Jambi	0,4222	TMS
TS-13	Fresh Mart	Danau Sipin	0,2540	TMS
TS-14	Fresh One	Kota Baru	0,7604	TMS
TS-15	Trona Jamtos	Alam Barajo	0,3385	TMS
Total			0,2705	7/15 TMS (46,7%)

Sumber: Data primer, 2026. MS = Memenuhi Syarat; TMS = Tidak Memenuhi Syarat.

Perbandingan Pasar Rakyat dan Toko Swalayan

Secara keseluruhan, 54 dari 96 sampel (56,3%) melampaui batas aman. Baik rerata kadar maupun proporsi sampel TMS lebih tinggi di pasar rakyat daripada toko swalayan, meskipun keduanya sama-sama memiliki sampel dengan kadar sangat tinggi (Tabel 3).

Tabel 3. Perbandingan deskriptif kadar timbal (Pb) antara pasar rakyat dan toko swalayan

Parameter	Pasar Rakyat (n = 81)	Toko Swalayan (n = 15)
Rerata Pb (mg/kg)	0,3162	0,2705
Maksimum Pb (mg/kg)	0,8465	0,8471
Minimum Pb (mg/kg)	0,0000	0,0000
TMS – n (%)	47 (58,0%)	7 (46,7%)
MS – n (%)	34 (42,0%)	8 (53,3%)

Sumber: Data primer, 2026.

Distribusi Menurut Kecamatan

Berdasarkan kecamatan, rerata tertinggi berada di Jambi Selatan (0,5265 mg/kg; 88,9% TMS), diikuti Pasar Jambi dan Jelutung, sedangkan yang terendah di Danau Sipin

(0,0705 mg/kg; 16,7% TMS). Kecamatan Kota Baru hanya diwakili satu sampel sehingga tidak dibandingkan langsung dengan kecamatan lain (Tabel 4).

Tabel 4. Kadar timbal (Pb) pada kangkung menurut kecamatan di Kota Jambi

Kecamatan	n	Rerata (mg/kg)	Min (mg/kg)	Maks (mg/kg)	TMS (n)	TMS (%)
Kota Baru*	1	0,7604	0,7604	0,7604	1	100,0
Jambi Selatan	9	0,5265	0,0845	0,8471	8	88,9
Pasar Jambi	8	0,5072	0,0000	0,8456	6	75,0
Jelutung	17	0,3975	0,0000	0,6754	14	82,4
Alam Barajo	13	0,3318	0,0000	0,7601	6	46,2
Paal Merah	9	0,2536	0,0000	0,6747	4	44,4
Telanaipura	16	0,2113	0,0000	0,5908	7	43,8
Danau Teluk	3	0,1975	0,0000	0,5924	1	33,3
Jambi Timur	14	0,1691	0,0000	0,5909	6	42,9
Danau Sipin	6	0,0705	0,0000	0,2540	1	16,7

Sumber: Data primer, 2026. Kecamatan diurutkan menurut rerata Pb menurun. *Kota Baru hanya diwakili satu sampel.

PEMBAHASAN

Sebagian besar kangkung di Kota Jambi, baik dari pasar rakyat maupun toko swalayan, mengandung timbal melebihi batas aman. Temuan ini menjawab tujuan penelitian sekaligus menegaskan bahwa cemaran timbal pada kangkung merupakan persoalan keamanan pangan yang nyata di tingkat lokal, bukan sekadar kemungkinan teoretis.

Tingginya kadar timbal di pasar rakyat sejalan dengan kondisi penjualannya yang terbuka dan berada di kawasan padat lalu lintas. Kangkung yang digelar di los tepi jalan langsung terpapar partikel timbal dari asap kendaraan; partikel tersebut menempel di permukaan daun sekaligus menembus stomata, dan bentuk daun kangkung yang lebar serta agak kasar membuatnya mudah menahan partikel itu. (Amalo et al., 2023; Kumar et al., 2020) Rantai pasok pedagang pasar yang beragam dan sering tidak tertelusur, sebagian berasal dari lahan dekat jalan raya, turut menjelaskan lebarnya rentang kadar antarpasar.

Ditemukannya timbal pada kangkung di toko swalayan justru memberi petunjuk penting. Karena penyimpanan di ruang tertutup tidak dapat menarik kembali timbal yang telanjur masuk ke jaringan tanaman melalui akar atau stomata, cemaran di sini kemungkinan besar sudah terjadi di hulu, yaitu pada tahap budi daya, sebelum sayuran masuk ke rak. Hal ini diperkuat oleh catatan pemasok: sampel yang memenuhi syarat cenderung berasal dari pemasok hidroponik yang lebih terkendali, sedangkan kadar tertinggi di seluruh penelitian justru muncul di sebuah swalayan. Situmorang juga menemukan sayuran yang ditanam di pinggir jalan mengandung logam berat tinggi, yang menegaskan peran asal lahan. (Situmorang & Simatupang, 2021) Pencucian dan perebusan memang dapat menurunkan sebagian timbal, tetapi hanya yang menempel di permukaan dan tidak menghilangkan timbal yang telah terserap ke jaringan. (Sumbawati et al., 2019)

Perbedaan antara kedua tempat sebaiknya dibaca sebagai gambaran deskriptif, bukan uji beda, karena jumlah sampelnya timpang (81 berbanding 15). Meskipun demikian, arah temuannya jelas dan searah dengan penelitian Wardhani yang membandingkan sayuran di pasar tradisional dan supermarket Yogyakarta, di mana

lingkungan penjualan turut memengaruhi kadar timbal.(Wardhani & Aditiyarini, 2024) Temuan ini juga konsisten dengan Pane dan Layuk dkk. yang mendapati kadar timbal tinggi pada kangkung pasar (Layuk et al., 2022; Pane, 2020), sekaligus berbeda dengan Maulina dkk. di Palembang yang kadarnya masih aman(Maulina S et al., 2026) — perbedaan yang sekali lagi menunjukkan kuatnya pengaruh kondisi lingkungan setempat.

Sebaran per kecamatan memperkuat gambaran tersebut. Pendekatan pemetaan berbasis lingkungan bermanfaat mengidentifikasi wilayah prioritas pengawasan.(Darmawan et al., 2021) Kadar tertinggi berada di kawasan perdagangan dan lalu lintas padat, yakni Jambi Selatan, Pasar Jambi, dan Jelutung, sedangkan yang terendah di Danau Sipin yang lebih tenang dan banyak memasok kangkung dari kolam setempat. Pola ini menunjukkan kedekatan dengan jalur lalu lintas dan pusat perdagangan sebagai penentu utama tingkat cemaran, sekaligus memberi petunjuk wilayah yang perlu diprioritaskan dalam pengawasan keamanan pangan.

Temuan ini penting karena kangkung merupakan sayuran murah yang dikonsumsi lintas kalangan, sehingga cemaran yang meluas berarti paparan timbal yang mengenai banyak orang, termasuk kelompok rentan seperti anak-anak. Konsumsi timbal dalam jangka panjang, meski dalam kadar kecil, dapat terakumulasi dan menimbulkan gangguan kesehatan yang tidak segera terlihat. Salah satu jalur kerusakan akibat logam berat adalah stres oksidatif yang ditandai peningkatan penanda kerusakan DNA seperti 8-OHdG.(Maharani et al., 2022)

Di luar besaran kadarnya, temuan ini menyingkap sisi yang kerap luput, yaitu jarak antara bukti ilmiah dan pengetahuan masyarakat. Karena timbal tidak mengubah rupa, bau, maupun rasa kangkung, konsumen mustahil mengenali cemaran ini tanpa informasi dari otoritas. Selama hasil pengukuran seperti ini hanya beredar di kalangan peneliti dan tidak dikomunikasikan hingga ke los pasar, perilaku pencegahan sederhana — memilih sumber yang lebih terkendali, mencuci dengan air mengalir, dan memasak hingga matang — sulit diharapkan berjalan. Karena itu, hasil identifikasi ini perlu ditindaklanjuti dengan komunikasi risiko keamanan pangan yang menjangkau pedagang dan konsumen secara langsung, bukan berhenti sebagai angka laboratorium. Pengalaman edukasi berbasis komunitas di Kota Jambi menunjukkan bahwa pendekatan komunikasi yang terancang mampu memperbaiki sikap masyarakat terhadap pencegahan penyakit dan dapat diadaptasi untuk edukasi keamanan pangan.(Humaryanto et al., 2025; K. D. Putri et al., 2025)

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu disampaikan secara terbuka. Jumlah sampel toko swalayan jauh lebih sedikit daripada pasar rakyat sehingga perbandingan tidak diuji secara statistik; teknik *accidental sampling* membuat sampel tidak sepenuhnya mewakili populasi; penelitian ini juga baru mengukur kondisi kangkung saat dijual sehingga belum memisahkan sumber cemaran pada tahap budi daya dari tahap pascapanen; dan pengambilan sampel pada satu rentang waktu belum menggambarkan kemungkinan fluktuasi kadar antarmusim.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagian besar kangkung yang dijual di pasar rakyat dan toko swalayan Kota Jambi mempunyai timbal yang melebihi batas aman 0,2 mg/kg. Dari 81 sampel pasar rakyat, 47 (58,0%) melebihi batas dengan rerata 0,3162 mg/kg, dan 7 dari 15 sampel toko swalayan (46,7%) juga melebihi dengan rerata 0,2705 mg/kg. Secara deskriptif kadar di pasar rakyat lebih tinggi, sejalan dengan paparan terbuka terhadap asap kendaraan, tetapi cemaran di toko swalayan menunjukkan sumber masalah sudah dimulai dari lahan budi daya. Kecamatan Jambi Selatan, Pasar Jambi, dan Jelutung berisiko paling tinggi, sedangkan Danau Sipin terendah. Temuan ini menyarankan agar Dinas Kesehatan,

BPOM, dan Dinas Pertanian Kota Jambi melakukan pengawasan rutin kadar timbal pada sayuran, mendorong penelusuran asal pemasok, serta mendampingi petani menuju praktik budi daya yang baik dan menjauhkan lahan dari jalur lalu lintas padat. Lalu, hasil identifikasi ini perlu diterjemahkan menjadi komunikasi risiko dan edukasi keamanan pangan yang menjangkau konsumen dan pedagang secara langsung — termasuk anjuran mencuci kangkung dengan air mengalir dan memasaknya sebelum dikonsumsi — agar bukti ilmiah benar-benar berujung pada perilaku yang lebih aman. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan seimbang antara kedua tempat agar dapat diuji secara statistik, mencakup logam berat lain seperti kadmium dan merkuri, serta menelusuri rantai pasok dari lahan hingga pasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi atas dukungan kelembagaan, serta kepada staf Laboratorium Terpadu Universitas Jambi atas bantuan teknis selama analisis SSA. Terima kasih juga disampaikan kepada para pedagang pasar rakyat dan pengelola toko swalayan yang telah memfasilitasi pengambilan sampel. Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalo, D., Moi Nono, K., Bana, J. J., M Dima, A. O., & Pacheco, S. (2023). Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Pada Bayam Hijau (*Amaranthus Tricolor L.*) Di Sentra Produksi Pertanian Oebobo Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, 20(2), 55–61. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/biotropikal/issue/view/591>
- Aurora, W. I. D. (2021). EFEK INDOOR AIR POLLUTION TERHADAP KESEHATAN. *E-SEHAD*, 1(2), 32–39. <https://online-journal.unja.ac.id/e-sehad/article/view/13750>
- Aurora, W. I. D., Darmawan, A., Kusdiyah, E., Suzan, R., Syauqy, A., & Gading, P. W. (2025). The impact of nutritional status and dietary intake on children's exposure to hazardous substances in food. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 13(2), 124–131. <https://doi.org/10.14710/jgi.13.2.124-131>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Sayur-sayuran per Kabupaten/Kota Tahun 2018-2024 (Satuan Komoditas)*.
- Balali-Mood, M., Naseri, K., Tahergorabi, Z., Khazdair, M. R., & Sadeghi, M. (2021). Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972>
- Bleshaw, C. (1981). *Tukar Menukar Tradisional Dan Pasar Modern* (Komarudin, Ed.; 1st ed.). PT Gramedia.
- Christian, G. D., Dasgupta, P. K., & Schug, K. A. (2014). *Analytical Chemistry* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Darmawan, A., Indah Dewi Aurora, W., Maria, I., & Kusdiyah, E. (2021). ANALISIS PEMETAAN DAN DETERMINANT PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN DI KABUPATEN MUARO JAMBI TAHUN 2020. *Jambi Medical Journal*:

Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan, 428–436. <https://online-journal.unja.ac.id/kedokteran/article/view/19526>

- Duong, V. H., Nguyen, T. D., Peka, A., Bodrogi-Edit, T., Hegedűs, M., & Kovacs, T. (2021). Transfer and bioaccumulation of ²¹⁰Po from soil to water spinach (*Ipomoea aquatica* Forrsk.) in Vietnam. *Journal of Environmental Radioactivity*, 231. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106554>
- Erdayanti, P., Hanifah, T. A., & Anita, S. (2015). Analisis Kandungan Logam Timbal Pada Sayur Kangkung Dan Bayam Di Jalan Kartama Pekanbaru Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *JOM FMIPA*, 2(1). <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFMIPA/article/view/4353>
- Fathoni, A. Z. (2018). *Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Selada (Lactuca Sativa L.) Menggunakan Metode Destruksi Microwave Secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA)* [Jurusan Kimia]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/13349/>
- Fisher, R. M., & Gupta, V. (2026). *Heavy Metals*.
- Harahap, H., Kusdiyah, E., & Zami, Muh. H. Z. (2025). Effect of Intermittent Fasting on Urem in Hypertension Patients. *Jambi Medical Journal : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 13(1), 98–102. <https://doi.org/10.22437/jmj.v13i1.36586>
- Humaryanto, Istarini, A., Lipinwati, Arief, T., Perkasa, B., Syauqy, A., Dewi, H., Fitriyanti, Juanda, S. H., & Zikri, R. (2025). INTERACTIVE VISUAL EDUCATION TO ENHANCE KNOWLEDGE OF LOW BACK PAIN AMONG THE ELDERLY AND CAREGIVERS AT OLAK KEMANG HEALTH CARE, JAMBI CITY. *MEDIC*, 8(2). <https://online-journal.unja.ac.id/medic/article/view/48853>
- Jadaa, W., & Mohammed, H. (2023). Heavy Metals – Definition, Natural and Anthropogenic Sources of Releasing into Ecosystems, Toxicity, and Removal Methods – An Overview Study. *Journal of Ecological Engineering*, 24(6), 249–271. <https://doi.org/10.12911/22998993/162955>
- Keamanan Pangan, Pub. L. 86/2019 (2019).
- Kumar, A., Cabral-Pinto, M., Chaturvedi, A. K., Shabnam, A. A., Subrahmanyam, G., Mondal, R., Gupta, D. K., Malyan, S. K., Kumar, S. S., Khan, S. A., & Yadav, K. K. (2020). Lead toxicity: Health hazards, influence on food Chain, and sustainable remediation approaches. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Number 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072179>
- Layuk, R. T., Prihatmo, G., & Aditiyarini, D. (2022). Studi Komparasi Kandungan Timbal Pada kangkung (*Ipomea aquatica* Forsk.) Dari Pasar Tradisional Dan Supermarket Di Yogyakarta. *Biospecies*, 15(2), 47–54.
- Lipinwati, Istarini, A., Halim, S., Iskandar, M., & William, P. (2023). SKRINING FUNGSI KOGNITIF PADA PENDERITA OBESITAS DAN HIPERTENSI DI KLINIK UNJA SMART UNIVERSITAS JAMBI. *MEDIC*, 6(2), 94–99. <https://online-journal.unja.ac.id/medic/article/view/28503>
- Maharani, C., Herlambang, Syauqy, A., Puspasari, A., Harahap, H., & Marlina, B. (2022). HUBUNGAN EKSPRESI 8OH2DG SEBAGAI PENANDA STRES OKSIDATIF

KERUSAKAN DNA DENGAN KEJADIAN PREEKLAMPSIA DAN LUARAN NEONATAL. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(4), 476–484. <https://online-journal.unja.ac.id/kedokteran/article/view/21102>

- Maulina S, D., Dewi R, I., Harwanto, F., & Inda S, D. (2026). Identifikasi Kadar Timbal, Tembaga dan Kadmium pada Sayur Kangkung di Pasar Kota Palembang. *SEHATRAKYAT (Jurnal Kesehatan Masyarakat)*, 5(1), 381–390. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v5i1.6896>
- Pane, H. F. (2020). *Analisa Kandungan Timbal (Pb) Pada Sayuran Hijau Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kampung Lalang Medan*. <https://jurnal.akjp2.ac.id/index.php/jstlm/article/view/46>
- Penataan Dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan Dan Toko Modern, Pub. L. 112/2007 (2007).
- Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan, Pub. L. 9/2022 (2022).
- Putri, K. D., Kusdiyah, E., & Ayudia, E. I. (2025). The Impact of Community-Based Tuberculosis Education on Public Attitudes in Jambi City, Indonesia. *International Journal Of Health Science*, 5(3), 343–350. <https://doi.org/10.55606/ijhs.v5i3.6242>
- Putri, N. S. E., Nugraha, P. E. P., & Rahmawati, I. (2024). Struktur Morfologi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Asal Area Kediri Raya. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains, Dan Pembelajaran III*, 3(1). <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/seinkesjar/article/view/4511>
- Simatupang, M. M., Veronika, E., Irfandi, A., & Azteria, V. (2024). Potential Impacts Of Lead On Health: A Review Of Environmental Exposure, Population At Risk, And Toxic Effects. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(3), 277–288. <https://doi.org/10.20473/jkl.v16i3.2024.277-288>
- Situmorang, I. M., & Simatupang, D. F. (2021). Analisis Logam Berat Pada Sayuran Yang Ditanami Di Pinggir Jalan Bekasi Utara. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 6(1), 19–22. <https://doi.org/10.51544/jalm.v6i1.1837>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (2nd ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sumbawati, D. T., Hakim, L. N., & Prasasti, C. I. (2019). Reduction of Lead (Pb) in Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) and Kangkung Air (*Ipomoea aquatic*): A Systematic Review. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 15(3), 74–77. <https://scholar.unair.ac.id/en/publications/reduction-of-lead-pb-in-kangkung-darat-ipomoea-reptans-and-kangku/>
- Supriatiningrum, D. N., Veonika, D. A., Yuliyana, T., Badrut Tamam, S. T. P., Silawati, E. T., Siahaan, R. Y., Rahmawati, A. Y., Kusumaningrum, I., & Fajriana, H. (2025). Ilmu Zat Gizi dan Pangan. In A. F. Pratama (Ed.), *Bukuloka Literasi Bangsa*. Bukuloka Literasi Bangsa.
- Susilawati. (2017). *Mengenal Tanaman Sayuran* (F. Eka, Ed.; 1st ed.). UPT. Penerbit dan Percetakan.
- Suzan, R., Halim, R., Amalia, F., Ayudia, E. I., Puspasari, A., & Gading, P. W. (2025). **SOCIALIZATION OF HIGH-FIBER AND HIGH-PROTEIN MENUS FOR**

INDIVIDUALS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS. *MEDIC*, 8(1), 42–46.
<https://online-journal.unja.ac.id/medic/article/view/38416>

- Wardhani, C., & Aditiyarini, D. (2024). Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa* L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I. Yogyakarta. *Jurnal Biologi Indonesia*, 20(2), 131–140. <https://doi.org/10.47349/jbi/20022024/131>
- Yulianti, R. (2022). *Keamanan dan Ketahanan Pangan* (N. Sulung, Ed.; 1st ed.). PT. Global Eksekutif Teknologi. <https://www.researchgate.net/publication/366684879>