

Analysis of Pesticide Residues of Chlorpyrifos and Mancozeb in Green Beans (*Phaseolus vulgaris*) in Traditional and Modern Markets in Surabaya City

Sergio Helios¹, Dwi Haryanta², Achmadi Susilo³

^{1, 3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

² Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email: sinxsh@gmail.com

ABSTRACT

*This study aimed to analyze and compare the levels of pesticide residues of chlorpyrifos and mancozeb in green beans (*Phaseolus vulgaris*) marketed in traditional and modern markets in Surabaya City. The research employed a quantitative survey method with a comparative approach. Green bean samples were collected from several traditional and modern markets and analyzed in the laboratory using Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS). The results showed that chlorpyrifos and mancozeb residues were detected in all samples from both market types. However, the measured residue levels were still below the established Maximum Residue Limits (MRLs). Generally, pesticide residue levels in green beans from traditional markets tend to be higher than those from modern markets. These differences were presumably related to variations in distribution systems, postharvest handling, and quality standards applied in each market. The findings indicate that green beans marketed in Surabaya generally meet food safety standards, although continuous monitoring of pesticide residues in fresh vegetables remains necessary.*

Keywords: *chlorpyrifos, green beans, mancozeb, modern market, pesticide residues, traditional market.*

1. Pendahuluan

Sayuran merupakan salah satu sumber pangan penting yang berperan dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Kandungan vitamin, mineral, serat, serta berbagai senyawa bioaktif di dalam sayuran memberikan manfaat signifikan bagi kesehatan, antara lain dalam meningkatkan sistem imunitas, menjaga keseimbangan metabolisme, serta menurunkan risiko penyakit degeneratif. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat, konsumsi sayuran segar, termasuk komoditas hortikultura, terus mengalami peningkatan. Perubahan perilaku konsumen yang semakin memperhatikan aspek kesehatan dan keamanan pangan turut mendorong peningkatan permintaan terhadap produk sayuran yang aman dan berkualitas (Azhari et al., 2025).

Peningkatan permintaan tersebut secara langsung mendorong upaya peningkatan produksi sayuran. Namun, kegiatan budidaya sayuran dihadapkan pada berbagai kendala, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama dan penyakit. Untuk mengendalikan OPT, petani umumnya masih mengandalkan penggunaan pestisida kimia karena dinilai efektif, praktis, dan mampu menekan tingkat serangan dalam waktu relatif singkat. Di sisi lain, penggunaan pestisida yang tidak sesuai dengan rekomendasi teknis-baik dari segi jenis bahan aktif, dosis, frekuensi aplikasi, maupun waktu tunggu panen-berpotensi meninggalkan residu pestisida pada hasil pertanian. Keberadaan

residu pestisida pada produk pangan menjadi isu penting karena dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan konsumen serta berdampak negatif terhadap lingkungan. Dampak residu pestisida tidak hanya bersifat akut, tetapi juga kronis akibat paparan jangka panjang melalui konsumsi pangan sehari-hari (Chmielewski et al., 2025)

Menurut Etana (2022) Buncis (*Phaseolus vulgaris*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat di Indonesia karena kandungan gizinya yang tinggi serta kemudahan dalam pengolahan. Dalam praktik budidayanya, tanaman buncis tergolong rentan terhadap berbagai serangan hama dan penyakit, seperti ulat grayak, lalat kacang, kutu daun, serta penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Kondisi tersebut mendorong petani untuk melakukan aplikasi pestisida secara intensif selama masa pertumbuhan tanaman. Selain faktor lingkungan dan OPT, karakteristik genetik dan morfologi tanaman buncis juga diketahui memengaruhi tingkat kerentanan terhadap penyakit dan serangan hama (Alves et al., 2024).

Jenis pestisida yang umum digunakan dalam budidaya buncis antara lain insektisida berbahan aktif klorpirifos dari golongan organofosfat dan fungisida berbahan aktif mankozeb dari golongan ditiokarbamat. Kedua bahan aktif tersebut dikenal efektif dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman, namun berpotensi meninggalkan residu pada produk buncis apabila penggunaannya tidak dikendalikan secara tepat. Klorpirifos merupakan insektisida dengan toksisitas tinggi terhadap organisme non-target, sedangkan mankozeb diketahui memiliki risiko terhadap kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan fungsi hati dan metabolisme tubuh (Wydro, 2022a).

Residu pestisida merupakan sisa bahan kimia pestisida atau metabolitnya yang tertinggal pada hasil pertanian setelah aplikasi. Apabila kadar residu melebihi Batas Maksimum Residu (BMR) yang telah ditetapkan, maka produk pangan tersebut berpotensi membahayakan kesehatan konsumen. Oleh karena itu, pengawasan terhadap keamanan pangan segar, khususnya sayuran, menjadi bagian penting dalam mewujudkan sistem pangan yang berkelanjutan. Produk hortikultura yang beredar di masyarakat umumnya dipasarkan melalui dua saluran utama, yaitu pasar tradisional dan pasar modern. Kedua jenis pasar tersebut memiliki perbedaan dalam sistem distribusi, penanganan pascapanen, serta metode penyimpanan produk, yang diduga dapat memengaruhi kualitas fisik dan tingkat residu pestisida pada sayuran yang dipasarkan. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa residu klorpirifos masih banyak ditemukan pada sayuran yang dipasarkan di pasar lokal, meskipun dengan kadar yang bervariasi (Hongsibsong et al., 2020).

Pasar modern umumnya menerapkan sistem pencucian, penyimpanan, pengemasan, dan pengendalian mutu yang lebih baik dibandingkan pasar tradisional, sehingga berpotensi menurunkan kadar residu pestisida selama proses pemasaran

(Thoyibah et al., 2025a). Beberapa penelitian melaporkan bahwa residu pestisida masih ditemukan pada sayuran hortikultura, termasuk buncis, baik di pasar tradisional maupun pasar modern, meskipun sebagian besar kadarnya masih berada di bawah BMR. Meskipun demikian, keberadaan residu pestisida tetap perlu mendapat perhatian sebagai upaya perlindungan konsumen. Hingga saat ini, kajian yang secara khusus membandingkan kadar residu pestisida klorpirifos dan mankozeb pada buncis yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Surabaya masih terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kadar residu pestisida klorpirifos dan mankozeb pada buncis (*Phaseolus vulgaris*) yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Surabaya, serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan batas maksimum residu yang berlaku. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai keamanan pangan buncis serta menjadi bahan pertimbangan dalam upaya pengawasan dan pengendalian residu pestisida pada komoditas hortikultura.

2. Metode Penelitian

Penelitian Penelitian ini dilaksanakan di Kota Surabaya pada bulan September - Desember 2025. Analisis residu pestisida dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech Surabaya. Penelitian menggunakan metode survei kuantitatif dengan pendekatan komparatif untuk membandingkan kadar residu pestisida pada buncis yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar modern. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran objektif terkait tingkat residu pestisida pada produk hortikultura (Thoyibah et al., 2025b).

Sampel penelitian berupa buncis (*Phaseolus vulgaris*) yang diambil dari lima pedagang pasar tradisional dan lima pasar modern yang tersebar di Kota Surabaya. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik systematic sampling dengan mempertimbangkan ketersediaan produk dan kontinuitas pasokan. Pemilihan buncis sebagai objek penelitian didasarkan pada karakteristik morfologi dan tingkat konsumsinya yang tinggi di masyarakat. Sampel dipilih dalam kondisi segar dan layak konsumsi, kemudian dimasukkan ke dalam wadah bersih, diberi label sesuai lokasi pengambilan, dan dikirim ke laboratorium untuk dianalisis. Prosedur ini bertujuan untuk meminimalkan perubahan mutu dan degradasi residu sebelum dilakukan analisis.

Analisis Analisis residu pestisida dilakukan untuk mendeteksi keberadaan insektisida berbahan aktif klorpirifos serta fungisida berbahan aktif mankozeb, yang umum digunakan dalam budidaya tanaman hortikultura. Penggunaan fungisida mankozeb secara luas dilaporkan efektif dalam pengendalian penyakit tanaman, namun berpotensi meninggalkan residu pada hasil panen (Momtaz & Khan, 2024).

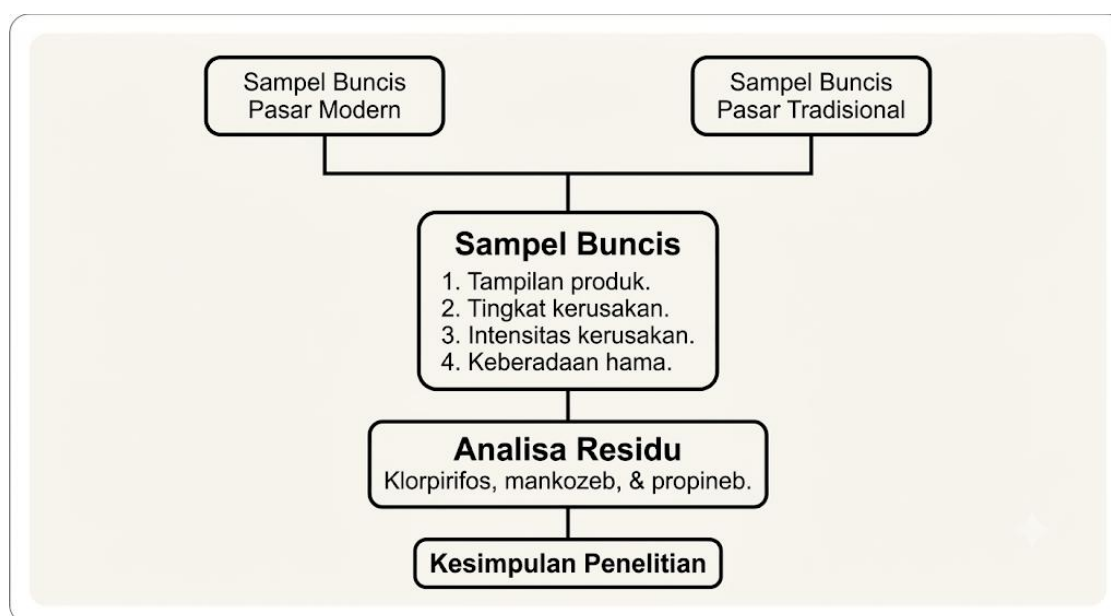
Metode analisis yang digunakan adalah Kromatografi Gas–Spektrometer Massa (GC-MS) karena memiliki sensitivitas dan akurasi tinggi dalam mendeteksi residu pestisida pada bahan pangan. Preparasi sampel, proses ekstraksi, dan analisis dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur laboratorium. Hasil analisis dinyatakan dalam satuan mg/kg dan dibandingkan dengan Batas Maksimum Residu (BMR) yang berlaku.

Tabel 1. Aspek-aspek penelitian dengan indikator, parameter, jenis dan sumber Penelitian

Aspek-aspek	Indikator	Parameter	Jenis	Sumber
Analisis Residu Pestisida pada Tanaman	Sayuran Buncis	Chlorpyrifos (Ethyl) Chlorpyrifos Methyl Mancozeb	Kuantitatif	Laboratorium
Kondisi Fisik	Terdapat adanya Bintik-bintik, menguning, atau berlendir	Dari Pengambilan Sample diacak dan dilihat berapa % kondisi kerusakannya	Kuantitatif	Pasar Tradisional Pasar Modern

Selain analisis residu pestisida, dilakukan pengamatan kondisi fisik buncis secara visual sebagai data pendukung penelitian. Parameter yang diamati meliputi warna, tekstur, tingkat kesegaran, serta adanya gejala kerusakan seperti bintik-bintik, perubahan warna, atau lendir. Pengamatan kondisi fisik dilakukan untuk melihat hubungan antara kualitas fisik produk dengan praktik penggunaan pestisida dan penanganan pascapanen (Ziv & Fallik, 2021).

Data hasil analisis residu pestisida disajikan secara deskriptif kualitatif dalam bentuk tabel dan dibandingkan antara pasar tradisional dan pasar modern. Selanjutnya, kadar residu pestisida dievaluasi kesesuaiannya dengan Batas Maksimum Residu (BMR). Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu serta kondisi distribusi dan penanganan pascapanen pada masing-masing jenis pasar. Alur penelitian selengkapnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Penelitian.

3. Hasil

Kadar Residu Pestisida pada Buncis

Tabel 2. Hasil Analisis Residu Pestisida pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern

Jenis pestisida	Pasar tradisonal	Pasar modern
Chlorpyriphos (Ethyl)	not detected	not detected
Chlorpyriphos (Methyl)	not detected	not detected
Mancozeb	0,000125	not detected

Hasil analisis menunjukkan bahwa buncis (*Phaseolus vulgaris*) yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Surabaya terdeteksi mengandung residu pestisida berbahan aktif mankozeb dalam kadar tertentu. Residu mankozeb terdeteksi pada sampel buncis dari pasar tradisional, sedangkan pada sampel buncis dari pasar modern tidak terdeteksi. Sementara itu, residu pestisida berbahan aktif klorpirifos, baik dalam bentuk ethyl maupun methyl, tidak terdeteksi pada seluruh sampel buncis yang dianalisis. Namun demikian, kadar residu mankozeb yang terukur masih berada di bawah Batas Maksimum Residu (BMR) yang ditetapkan dalam standar keamanan pangan (Widya & Inti, 2022).

Residu pestisida pada buncis dari pasar tradisional menunjukkan nilai yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pasar modern. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Wanwimolruk et al. (2016) yang menyatakan bahwa sayuran yang dipasarkan di pasar lokal cenderung memiliki residu pestisida lebih tinggi akibat minimnya perlakuan pascapanen. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan sistem distribusi dan penanganan pascapanen yang berbeda antara pasar tradisional dan pasar modern (Wydro, 2022b).

Keberadaan residu klorpirifos menunjukkan bahwa insektisida organofosfat tersebut masih digunakan secara luas dalam budidaya buncis karena kandungan Klorpirifos dikenal efektif dalam mengendalikan hama, namun memiliki toksisitas tinggi dan berpotensi menimbulkan dampak kesehatan apabila terpapar secara kronis. Sementara itu, residu mankozeb yang terdeteksi mengindikasikan penggunaan fungisida ditiokarbamat untuk mengendalikan penyakit jamur, yang umum menyerang tanaman buncis (Sulaeman et al., 2025). Penggunaan berulang dapat menyebabkan residu tetap terdeteksi meskipun berada di bawah BMR (Akiyama et al., 2024).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan “Kontaminasi Residu Pestisida Organofosfat Pada Tanaman Holtikultura” Hasil yang didapat berupa kadar kandungan residu pestisida yang masih berada di bawah ambang batas BMR (Batas Maksimum Residu) pestisida yang ditetapkan oleh SNI (Nuswantoro et al., 2024).

Perbedaan Residu Pestisida antara Pasar Tradisional dan Pasar Modern

Perbandingan kadar residu pestisida menunjukkan adanya perbedaan antara buncis yang berasal dari pasar tradisional dan pasar modern. Buncis dari pasar tradisional cenderung memiliki kadar residu pestisida yang lebih tinggi, meskipun tidak melebihi batas aman. Kondisi ini dipengaruhi oleh perbedaan sistem distribusi, penyimpanan, dan waktu pemasaran produk.



Gambar 2. Buncis Pasar Tradisional



Gambar 3. Buncis Pasar Modern

Pada pasar tradisional, buncis umumnya dipasarkan tanpa proses sortasi dan penyimpanan berpendingin, sehingga residu pestisida yang masih tersisa belum banyak mengalami degradasi. Sebaliknya, pada pasar modern, produk umumnya melalui proses pencucian, pengemasan, dan penyimpanan suhu rendah yang dapat mempercepat penurunan residu pestisida (Bilkova et al., 2022a).

Pasar modern umumnya menerapkan standar pemasok yang lebih ketat terkait mutu dan keamanan pangan. Hal ini sejalan dengan penelitian Allfathania Pradjasasmitha et al. (2023) yang menyatakan bahwa produk sayuran di pasar modern cenderung memiliki kualitas fisik dan keamanan pangan yang lebih baik dibandingkan pasar tradisional.

Kondisi Fisik Buncis pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kerusakan Fisik

Perlakuan	Keberadaan lendir	Warna menguning	bintik-bintik	Kesegaran
Pasar Tradisional	0%	1%	5%	94%
Pasar Modern	0%	0%	2%	98%

Hasil pengamatan kerusakan fisik buncis disajikan pada Tabel 3. Secara umum, buncis yang dipasarkan di pasar modern memiliki kondisi fisik yang lebih baik dibandingkan

dengan pasar tradisional. Tingkat kesegaran buncis di pasar modern mencapai 98%, sedangkan di pasar tradisional sebesar 94%.

Buncis di pasar modern tampak lebih segar, berwarna hijau cerah, dan memiliki tekstur lebih keras serta seragam. Sebaliknya, pada pasar tradisional ditemukan gejala layu, perubahan warna, dan bintik-bintik yang mengindikasikan kerusakan ringan. Perbedaan ini berkaitan erat dengan sistem penyimpanan dan penanganan pascapanen. Penyimpanan suhu rendah di pasar modern dapat memperlambat respirasi dan degradasi jaringan tanaman (Bilkova et al., 2022b).

Penurunan mutu fisik pada pasar tradisional berpotensi meningkatkan kerentanan produk terhadap kontaminasi mikroorganisme serta kerusakan lanjutan selama distribusi hingga ke konsumen (Balali et al., 2020).

4. Pembahasan

Implikasi terhadap Keamanan Pangan

Hasil analisis kadar residu pestisida mankozeb yang terdeteksi pada buncis dari pasar tradisional masih berada di bawah Batas Maksimum Residu (BMR), keberadaan residu tersebut tetap perlu mendapat perhatian. Paparan residu pestisida secara kronis dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, terutama apabila konsumsi sayuran dilakukan secara terus-menerus tanpa pencucian dan pengolahan yang memadai (Maina, 2025).

Hasil residu pestisida berbahan aktif klorpirifos tidak terdeteksi pada seluruh sampel buncis baik dari pasar tradisional maupun pasar modern. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan Good Agricultural Practices (GAP) dalam budidaya buncis, khususnya terkait ketepatan dosis, frekuensi, dan waktu aplikasi pestisida. Selain itu, pengawasan terhadap keamanan pangan segar di tingkat distribusi dan pemasaran perlu terus ditingkatkan sebagai upaya perlindungan konsumen dari potensi risiko residu pestisida (Ramadan et al., 2022).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa buncis (*Phaseolus vulgaris*) yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Surabaya tidak terdeteksi mengandung residu pestisida klorpirifos, baik dalam bentuk ethyl maupun methyl. Namun demikian, residu pestisida berbahan aktif mankozeb terdeteksi pada buncis dari pasar tradisional, sedangkan pada buncis dari pasar modern tidak terdeteksi. Kadar residu mankozeb yang terukur masih berada di bawah Batas Maksimum Residu (BMR) yang ditetapkan, sehingga secara umum buncis yang dipasarkan masih memenuhi standar keamanan pangan.

Kadar residu pestisida pada buncis yang berasal dari pasar tradisional cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan buncis dari pasar modern. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan sistem distribusi, penanganan pascapanen, serta standar mutu produk yang diterapkan pada masing-masing jenis pasar.

Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya pengawasan berkelanjutan terhadap keamanan pangan sayuran segar, khususnya komoditas buncis, serta perlunya penerapan praktik budidaya dan distribusi yang lebih baik guna meminimalkan keberadaan residu pestisida pada produk hortikultura.

Daftar Pustaka

- Akiyama, H., Iwasaki, Y., & Ito, R. (2024). Basic Principles for Setting MRLs for Pesticides in Food Commodities in Japan. *Food Safety Commission*, 12(2), 34–51. <https://doi.org/10.14252/foodsafetyfscj.D-23-00011>
- AllfathaniaPradjasasmitha, M., NikmatulUdzmah, Saputri, S. D., & Hidayatullah, A. F. (2023). Perbandingan Tingkat Kualitas Produk Sayuran Pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Ngaliyan Kota Semarang Dalam Perspektif Biologi. *Agrifo*, 8(2).
- Alves, S. M., Lacanallo, G. F., Gonçalves-vidigal, M. C., Bisneta, M. V., Gonçalves, A., Rosenberg, V., Soares, P., & Filho, V. (2024). Genome-Wide Association for Morphological and Agronomic Traits in *Phaseolus vulgaris* L. Accessions. *Plants*.
- Azhari, R., Sjah, T., & Budastra, I. K. (2025). Analysis of Consumer Behavior towards Demand for Fresh Vegetables in Fresh Markets in Mataram City. *Formosa Journal of Science and Technology (FJST)*, 4(11), 3683–3692.
- Balali, G. I., Yar, D. D., Gobe, V., Dela, A., & Adjei-kusi, P. (2020). Microbial Contamination , an Increasing Threat to the Consumption of Fresh Fruits and Vegetables in Today ' s World. *International Journal of Microbiology*, 2020.
- Bilkova, A., Suran, P., Kwiecien, J., Frantisek, & Sklena, H. (2022a). *Effect of storage conditions on content of pesticide residues in sweet cherries*.
- Bilkova, A., Suran, P., Kwiecien, J., Frantisek, & Sklena, H. (2022b). *Effect of storage conditions on content of pesticide residues in sweet cherries*.
- Chmielewski, J. P., Wszelaczyńska, E., & Pobereźny, J. (2025). Effect of consumption of vegetables contaminated with pesticides on consumers ' health – risk analysis. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 32(3), 346–352. <https://doi.org/10.26444/aaem/208961>
- Etana, D. (2022). Major Insect Pests and Diseases in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L .) Production in Ethiopia. *Frontiers*, 2(2), 79–87. <https://doi.org/10.11648/j.frontiers.20220202.11>
- Hongsibsong, S., Prapamontol, T., Xu, T., Hammock, B. D., & Wang, H. (2020). Monitoring of the Organophosphate Pesticide Chlorpyrifos in Vegetable Samples from Local Markets in Northern Thailand by Developed Immunoassay. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Maina, M. (2025). Pesticide Residues and Health Risks of Lambda- Cyhalothrin , Mancozeb , and Metolachlor in Irrigated Agroecosystems of Kenya. *Research Square*.
- Momtaz, M., & Khan, M. S. (2024). Analysis of Chlorpyrifos Pesticide Residue in Locally Grown. *Foods*.
- Nuswantoro, U. D., Sabil, M. A., Ramadhan, S., & Azizah, R. (2024). Scoping Review : Analisis Kontaminasi Residu Pestisida Tanaman Hortikultura di Indonesia dan Dampaknya terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan*, 23, 10–33.
- Ramadan, M. M., El-sobki, A. E., Shalaby, A. A., Mccoy, M. R., Hamed, I. A., Ashour, M., & Hammock, B. D. (2022). Pesticide Residues in Vegetables and Fruits from Farmer Markets and Associated Dietary Risks. *Molecules*, 1–20.

- Sulaeman, E., Ardiwinata, A. N., & Java, C. (2025). Residues of organophosphate pesticides in vegetables in traditional market and supermarket of Bogor city , West Java. *Proceeding of International Workshop and Seminar*, 197–203.
- Thoyibah, D. R., Sukmaningrum, A., Salehawati, N., Halal, F. I., Nahdlatul, U., Yogyakarta, U., Pangan, K., & Madiun, K. (2025a). Analisis Residu Pestisida Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT) dalam Mendukung Ketahanan Pangan Kota Madiun. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, (November), 1320–1332.
- Thoyibah, D. R., Sukmaningrum, A., Salehawati, N., Halal, F. I., Nahdlatul, U., Yogyakarta, U., Pangan, K., & Madiun, K. (2025b). Analisis Residu Pestisida Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT) dalam Mendukung Ketahanan Pangan Kota Madiun. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, (November), 1320–1332.
- Wanwimolruk, S., Phopin, K., & Boonpangrak, S. (2016). Food safety in Thailand 4 : comparison of pesticide residues found in three commonly consumed vegetables purchased from local markets and supermarkets in Thailand. *Peer*. <https://doi.org/10.7717/peerj.2432>
- Widya, S. A., & Inti, R. W. (2022). Efektivitas Produk Simplisia Pestisida Nabati Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.). *Journal of Applied Plant Technology*, 1(1), 61–70. <https://doi.org/10.30742/japt.v1i1.31>
- Wydro, U. (2022a). Chlorpyrifos Occurrence and Toxicological Risk Assessment : A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Wydro, U. (2022b). Chlorpyrifos Occurrence and Toxicological Risk Assessment : A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Ziv, C., & Fallik, E. (2021). Postharvest Storage Techniques and Quality Evaluation of Fruits and Vegetables for Reducing Food Loss. *Agronomy*, (1), 1–5.