



Pengenalan Efek Biologis dan Molekuler Pestisida pada Kesehatan Serta Upaya Meminimalisir Residu melalui Produk Pencuci Sayur

Introduction to the Biological and Molecular Effects of Pesticides on Health and Efforts to Minimize Residues Through Vegetable Washing Products

Fitria Diniah Janah Sayekti^{1*}, Mastuti Widi Lestari², Yonatan Christian Arjune³

¹⁻³Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Fitria.diniah@stikesnas.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Diterima: 13 Juni 2026;

Direvisi: 23 Juli 2026;

Diterima: 11 Agustus 2026;

Terbit: 18 Agustus 2026

Keywords: *Biological and Molecular Effects; Education; Farmers; Pesticides; Pesticide Residues.*

Abstract. *Pesticides encompass chemical substances, microorganisms, viruses, and other agents used to control agricultural pests. Excessive use can pose risks to human health due to their toxicity. Farmers often opt for pesticides to improve crop quality and mitigate pest infestations; however, this practice has led to numerous cases of pesticide poisoning. Matesih Village, located in the Matesih District of Karanganyar, Central Java, Indonesia, enjoys a cool climate due to its position on the slopes of Mount Lawu an extinct volcano which renders the soil highly fertile and supports a local economy largely driven by agriculture. Many local farmers utilize chemical pesticides without fully realizing the associated health risks. Consequently, there is a need to raise awareness regarding the biological and molecular health effects of pesticides and to introduce methods for minimizing residues, such as the use of vegetable-washing products. The program's success was evidenced by an increase in the average score from 60.22 in the pre-test to 80.04 in the post-test, demonstrating improved participant understanding. Questionnaire results indicated high levels of participant satisfaction regarding the material presentation, product usage demonstrations, and the practical benefits applicable to daily life. The vegetable-washing product innovation serves not only as an alternative for residue reduction but also holds potential for further development as a natural-based health product.*

Abstrak.

Pestisida merupakan zat kimia, organisme renik, virus dan zat-zat lain yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman. Penggunaan yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan manusia karena bersifat racun dan kurang persisten di alam. Upaya petani untuk meningkatkan mutu hasil produksi pertanian dan mengurangi serangan hama yang mengganggu membuat petani memilih menggunakan pestisida, namun banyak kasus keracunan karena pestisida. Desa Matesih merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Matesih, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia yang memiliki udara sejuk karena terletak di lereng Gunung Lawu, yang merupakan gunung api yang sudah tidak aktif, menjadikan tanah di Matesih sangat subur sehingga banyak penduduk yang memiliki mata pencaharian sebagai petani. Dalam melakukan kegiatan pertanian, warga Desa banyak yang menggunakan pestisida kimia tanpa menyadari potensi bahayanya. Dengan demikian perlu dilakukannya pengenalan efek biologis dan molekuler pestisida pada kesehatan serta upaya meminimalisir residu melalui produk pencuci sayur. Keberhasilan program ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata pre-test sebesar 60,22 menjadi 80,04 pada post-test, yang membuktikan adanya peningkatan pemahaman peserta. Hasil kuesioner menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dari peserta terhadap penyampaian materi, demonstrasi penggunaan produk, serta manfaat praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Inovasi produk pencuci sayur tidak hanya bermanfaat sebagai alternatif untuk mengurangi residu, tetapi juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai produk kesehatan berbasis bahan alami.

Kata kunci: Edukasi; Efek Biologis dan Molekuler; Petani; Pestisida; Residu Pestisida.

1. LATAR BELAKANG

Pestisida merupakan zat kimia, organisme renik, virus dan zat-zat lain yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman. Penggunaan yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan manusia karena bersifat racun dan kurang persisten di alam (Pratama et al., 2021). Indonesia merupakan negara agraris dengan sebagian besar penduduknya menekuni profesi sebagai petani. Sektor pertanian menjadi pusat perhatian pemerintah karena sektor ini memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunan nasional terutama dalam hal pemanfaatan hasil-hasil pertanian yang menyangkut komoditas pangan (Jaroji et al., 2019). Namun sering kali petani dihadapkan dengan permasalahan seperti hama dan gulma yang mengganggu. Hal tersebut tentu saja dapat mempengaruhi hasil produksi pertanian. Upaya petani untuk meningkatkan mutu hasil produksi pertanian dan mengurangi serangan hama yang mengganggu membuat petani memilih menggunakan pestisida (Ipmawati et al., 2016).

WHO (2014) mencatat 1-5 juta kasus keracunan terjadi tiap tahun khususnya pada pekerja pertanian. Dari besaran tersebut, 80% terjadi di negara berkembang dengan *mortality rate* sebesar 5,5% atau sekitar 220.000 jiwa. Jenni, et al. (2014) dalam studinya menyebutkan bahwa 95,8% petani sayur dan buah di kota Batu, Malang Jawa Timur mengalami keracunan pestisida berdasarkan pengukuran kadar kolinesterase dalam darahnya. Keracunan massal juga pernah terjadi dalam kecelakaan kerja skala besar. Isosianat, salah satu komponen pembentuk karbamat, pestisida organofosfat yang digunakan untuk membasmi serangga, menyebabkan kematian onsite 16 ribu jiwa. Dampak insiden masih tetap dirasakan hingga 30 tahun pasca kejadian dengan banyaknya kelahiran cacat dan kasus gagal organ dalam (www.cnn.co.id:www.theatlantic.com). Paparan ringan jangka pendek, mungkin hanya menyebabkan iritasi pada selaput mata atau kulit, namun paparan ringan jangka panjang berpotensi menimbulkan berbagai dampak kesehatan, seperti gangguan terhadap sistem hormon, kegagalan organ dan kematian.

Wilayah desa Matesih, Karanganyar merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Matesih, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Udara di desa ini sejuk karena terletak di lereng Gunung Lawu. Sungai Samin membelah kota Matesih dengan airnya yang jernih. Masyarakat menggunakan sungai tersebut untuk mencuci ataupun mandi bagi anak-anak kecil. Sungai Samin penuh dengan bebatuan andesit dengan berbagai ukuran menambah keindahan pemandangan. Karena terletak di lereng Gunung Lawu, yang merupakan gunung api yang sudah tidak aktif, menjadikan tanah di Matesih sangat subur sehingga banyak penduduk yang memiliki mata pencaharian sebagai petani. Dalam melakukan kegiatan pertanian, warga Desa banyak yang menggunakan pestisida kimia tanpa menyadari potensi bahayanya. Dengan

demikian perlu dilakukannya pengenalan efek biologis dan molekuler pestisida pada kesehatan serta upaya meminimalisir residu melalui produk pencuci sayur.

2. KAJIAN TEORITIS

Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh melalui beberapa cara, termasuk penghirupan, kontak mulut yang disengaja atau tidak disengaja, dan penyerapan melalui kulit. Absorpsi lewat kulit atau subkutan dapat terjadi jika substansi toksik menetap di kulit dalam waktu lama. Intake melalui saluran pernafasan terjadi jika pemaparan berasal dari droplet, uap atau serbuk halus. Kontaminasi insektisida organofosfat melalui kulit dan inhalasi pada penyemprotan menyebabkan sakit akut, khususnya pada Negara berkembang. Menurut hasil studi kasus yang pernah dilakukan di tegal dan brebes, indonesia, dampak merugikan pada operator penyemprotan adalah kelelahan (60%), ketakutan (54%), kerongkongan kering (30%), pusing (21%), pandangan kabur (15%) dan mata perih (15%) yang semuanya terjadi beberapa jam setelah penyemprotan (Hasnawati, 2020).

Sel darah merah yang mengandung gugus heme antara lain hemoglobin yang terbentuk melalui proses reduksi dengan bantuan NADH. Kadar kolinesterase membutuhkan energi untuk menghidrolisis protein, sedangkan NADH diperlukan untuk menyediakan energi. Menurut temuan penelitian, 95% petani yang menggunakan pestisida mengalami anemia (13 gr/dl) berdasarkan pemeriksaan darah.

Diagnosa keracunan pestisida yang tepat harus dilakukan lewat proses medis baku, kebanyakan harus dilakukan di laboratorium. Namun jika seseorang yang mula-mula sehat kemudian selama atau setelah bekerja dengan menggunakan pestisida merasakan salah satu atau beberapa gejala penurunan kondisi kesehatan mulai gejala ringan seperti pusing, sesak nafas, diare, muntah, reaksi alergi hingga gejala berat seperti pingsan atau koma, bisa dipastikan individu yang bersangkutan mengalami keracunan pestisida. Diagnosis gejala keracunan sering dilakukan dengan uji kolinesterase untuk pestisida yang berfungsi menghalangi enzim kolinesterase (misalnya pestisida dari famili organofosfat dan karbamat) (Rustia, et al, 2010).

Adanya gejala keracunan organofosfat atau karbamat seringkali hanya terjadi ketika aktivitas kolinesterase darah turun hingga 30%. Disarankan bagi mereka yang terkena dampak berhenti menggunakan pestisida, dengan penurunan penggunaan hingga 50% dianggap sebagai batas (Jenni, et al. 2014).

3. METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilakukan secara luring. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu-Minggu, 14-15 Juni 2025 di Desa Mateseh, Karanganyar dengan jumlah khalayak sasaran sebanyak 28 petani. Tim Pengabdian melakukan tugas sesuai jobdisknya. Edukasi dilakukan dengan metode presentasi materi, diskusi tanya jawab dan demonstrasi pembuatan produk. Materi penyuluhan terdiri dari dua sub materi. Pada awal sebelum diberikan materi dan akhir setelah diberikan materi dilakukan *test (pre test dan post test)* untuk mengetahui ada tidaknya kenaikan pengetahuan dari peserta terkait materi edukasi. Rangkaian kegiatan diadakan secara offline dengan metode antara lain : presentasi dan diskusi (metode ini dilakukan dengan membagikan materi presentasi dan diskusi interaktif); demonstrasi pembuatan produk dan pembagian buku saku dan produk.

Evaluasi kegiatan dilakukan setelah kegiatan penyuluhan berlangsung. Indikator keberhasilan, antara lain: a) Jumlah kehadiran peserta kegiatan minimal 75% peserta; b) Jumlah peserta yang bertanya minimal 3 orang; c) Adanya kenaikan skor *pre dan post test*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Edukasi Pengenalan Efek Biologis Dan Molekuler Pestisida Pada Kesehatan

Dalam kegiatan ini, pengetahuan terkait efek biologi dan molekuler pestisida disampaikan oleh narasumber kepada para petani. Setelah sesi pemaparan materi, dilakukan diskusi tanya jawab. Dalam sesi diskusi ini, beberapa peserta antusias untuk memberikan pertanyaan terutama terkait bahaya dan cara untuk meminimalisir dampak dari pestisida. Selama ini, dalam melakukan kegiatan pertanian, warga Desa Mateseh banyak yang menggunakan pestisida kimia tanpa menyadari potensi bahayanya. Peningkatan pengetahuan dapat diketahui dari hasil tes awal dan tes akhir. Berdasarkan hasil tes pengetahuan, didapatkan peningkatan nilai rata-rata *pre-test* sebesar 60,22 menjadi 80,04 pada *post-test*, yang membuktikan adanya peningkatan pemahaman peserta. Berdasarkan uji T menunjukkan besarnya P-value ($0.00 < 0.05$), maka dinyatakan bahwa perbedaan tersebut signifikan. Berdasarkan hasil kuisioner kepuasan peserta diketahui bahwa 53,6% dalam kategori sangat baik menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dari peserta terhadap penyampaian materi, demonstrasi pembuatan produk, serta manfaat praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Dokumentasi Peserta Kegiatan.

Produk Pencuci Sayur Untuk Meminimalisir Residu

Secara tidak langsung penggunaan pestisida dapat meningkatkan perekonomian petani, namun secara langsung dapat memberikan dampak Kesehatan yang kurang baik yaitu berupa keracunan, karena penggunaan pestisida oleh petani pada dasarnya meninggalkan residu pada tanaman tersebut Andesgur (2019), serta penggunaan pestisida yang tidak tepat akan meningkatkan risiko masalah pangan, lingkungan dan pangan (Sumiati & Julianto, 2019). Salah satu penggunaan pestisida dalam dosis yang cukup besar pada tanaman pertanian adalah pada pertanian hortikultura Yushananta et al. (2020), dan penggunaan pestisida memberi dampak gangguan kesehatan baik para petani itu sendiri maupun masyarakat sebagai konsumen hasil pertanian tersebut (Yushananta et al., 2020). Produk yang digunakan dalam pengabdian ini adalah produk eco enzim. Eco enzim untuk pencuci sayur adalah pemanfaatan cairan organik serbaguna hasil fermentasi sisa sampah dapur (kulit buah atau sayuran), gula, dan air untuk membersihkan sayuran dari sisa pestisida, kotoran, dan ulat secara alami tanpa meninggalkan residu kimia berbahaya (Mardiani et al, 2021; Monitria et al., 2021). Ada sejumlah manfaat yang sering dikaitkan dengan penggunaan eco enzim. Meski demikian, sebagian besar manfaat ini masih didasarkan pada pengalaman penggunaannya dan belum banyak didukung oleh bukti ilmiah yang kuat. Eco enzim banyak digunakan sebagai alternatif produk pembersih kimia, misalnya sebagai pel lantai, sabun cuci piring, atau pembersih kamar mandi. Cairan ini dipercaya mampu membantu mengangkat kotoran dan noda ringan di berbagai permukaan benda. Efek ini diduga berkat proses fermentasi yang menghasilkan senyawa asam dan enzim tertentu. Walau hasilnya memang terasa, efektivitas eco enzyme dalam menghilangkan bau secara menyeluruh belum banyak diteliti secara ilmiah. Keunggulannya,

bahan yang digunakan berasal dari limbah seperti kulit buah dan sayur, sehingga lebih ramah lingkungan dan mengurangi limbah rumah tangga. Namun, perlu diingat bahwa kemampuan membersihkan eco enzim belum tentu sekuat produk pembersih kimia yang sudah teruji secara ilmiah. Manfaat lainnya yaitu :membantu mengangkat sisa zat kimia pertanian pada permukaan daun atau batang sayur; membuat ulat atau serangga kecil keluar dengan sendirinya tanpa merusak tekstur sayuran; membantu sayuran tampak lebih segar dan aman dikonsumsi keluarga; tidak mengandung bahan kimia keras sehingga aman bagi kesehatan dan buangan airnya tidak mencemari lingkungan (Ani et al, 2023; Zulfa, 2018).



Gambar 2. Produk Pencuci Sayur Untuk Meminimalisir Pestisida.



Gambar 3. Buku Saku Kegiatan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul “ Pengenalan Efek Biologis Dan Molekuler Pestisida Pada Kesehatan Serta Upaya Meminimalisir Residu Melalui Produk Pencuci Sayur “ Di Desa Mateseh Karanganyar dikatakan berhasil dengan adanya peningkatan rata-rata pengetahuan yang diketahui berdasarkan hasil *pretest* memiliki rata-rata hasil *pretest*

memiliki rata-rata 60,22 menjadi 80,04. Berdasarkan uji T menunjukkan besarnya P-value ($0.00 < \text{dari } 0.05$), maka dinyatakan bahwa perbedaan tersebut signifikan. Berdasarkan hasil kuisioner kepuasan peserta diketahui bahwa 53,6% dalam kategori sangat baik menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dari peserta terhadap penyampaian materi, demonstrasi pembuatan produk, serta manfaat praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Antusiasme khalayak sasaran tinggi dengan permintaan dilakukannya kegiatan yang sama di waktu selanjutnya. Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk perbaikan antara lain : pemilihan waktu pelaksanaan dikoordinir lebih baik lagi, pengabdian kepada masyarakat dapat dilakukan secara kontinyu dengan tema kesehatan lainnya , demontrasi produk yang dilakukan dengan durasi lebih lama.

DAFTAR REFERENSI

- Andesgur, I. (2019). Analisa kebijakan hukum lingkungan dalam pengelolaan pestisida. *Bestuur*, 7(2), 93–105. <https://doi.org/10.20961/bestuur.v7i2.40438>
- Ani, S., Riyanto, A., & Nindiakristi, B. T. (2023). Penurunan residu pestisida pada buah dan sayur menggunakan larutan eco enzyme dan sabun produk pabrik Z tahun 2023. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(5), 1137–1146.
- Ardiwinata, A. N. (2020). Pemanfaatan arang aktif dalam pengendalian residu pestisida di tanah: Prospek dan masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49–62. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n1.2020.49-62>
- Ipmawati, P. A., Setiani, O., & Darundiati, Y. H. (2016). Analisis faktor-faktor risiko yang mempengaruhi tingkat keracunan pestisida pada petani di Desa Jati, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1).
- Isbah, U., & Iyan, R. Y. (2016). Analisis peran sektor dalam perekonomian dan kesempatan kerja pertanian di Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, 7(19), 45–54.
- Jaroji, J., Sianturi, A. H., Masinta, M. K., & Nilamsari, M. K. (2019). Sistem pakar Pedia untuk pertanian Indonesia berbasis Android dengan menerapkan metode Naïve Bayes. *Sistemasi*, 8(3), 436. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v8i3.539>
- Jenni, J., Suhartono, S., & Nurjazuli, N. (2014). Hubungan riwayat paparan pestisida dengan kejadian gangguan fungsi hati (studi pada wanita usia subur di daerah pertanian Kota Batu). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(2), 62–65.
- Mardiani, I. N., Nurhidayanti, N., & Huda, M. (2021). Sosialisasi pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku pembuatan eco enzim bagi warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi. *Jurnal Abdimas Pelita Bangsa*, 2(1), 42–47.
- Monitria, M., & Indirawati, S. M. (2021). Analisis kadar residu pestisida sebelum dan sesudah perlakuan pencucian menggunakan *Citrus aurantifolia* pada *Lactuca sativa* L. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 6(2), 185. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v6i2.8103>

- Pratama, D. A., Setiani, O., & Darundiati, Y. H. (2021). A literature study: The effect of pesticide exposure on farmers' health disorders. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1). <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1840>
- Sumiati, A., & Dwi Julianto, R. P. (2019). Analisa residu pestisida di wilayah Malang dan penanggulangannya untuk keamanan pangan buah jeruk. *Buana Sains*, 18(2), 125. <https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1185>
- Yanwar, H. N. B., Yulina, W. S., & Ridlo, A. (2011). Analisis residu pestisida organofosfat di perairan Mlonggo Kabupaten Jepara. *Oceanografi*.
- Yushananta, P., Ahyanti, M., & Anggraini, Y. (2020). Risk of pesticides on anaemia events in horticulture farmers. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 30–40.
- Yushananta, P., Melinda, N., Mahendra, A., Ahyanti, M., Angraini, Y., & Bukit, B. (2020). Hortikultura di Kabupaten Lampung Barat. 14(6), 1–8. <https://doi.org/10.26630/rj.v14i1.2138>
- Zulfa, I. M., Handrianto, P., Wardani, R. K., & Kusumo, G. G. (2018). Peningkatan pemahaman masyarakat Desa. 1(2), 69–74. <https://doi.org/10.55732/jossd.v1i2.169>