

Studi Kelayakan Etis Tentang Penggunaan Pestisida Kimia di UPT Pengembangan Benih Hortikultura

Dian Putri Lestari¹, Putri Nurlela Nasution², Ahmad Shafwan Pulungan³, Nurbaity Situmorang⁴

^{1,2,3,4} Biologi, Universitas Negeri Medan

e-mail: dllestariputri31@gmail.com

Abstrak

Pertanian modern masih sangat bergantung pada penggunaan pestisida kimia untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Meskipun efektif dalam meningkatkan hasil panen, penggunaan pestisida kimia yang tidak bijaksana menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, seperti pencemaran tanah dan air, serta risiko gangguan kesehatan pada petani dan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan etis penggunaan pestisida kimia di UPT Pengembangan Benih Hortikultura serta mengeksplorasi alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan eksperimen semu terhadap pestisida alami berbahan kulit bawang merah dan efektivitas eco enzyme dalam membersihkan residu pestisida. Hasil menunjukkan bahwa pestisida alami mampu menurunkan populasi hama hingga 70% dalam tujuh hari tanpa mencemari lingkungan atau menimbulkan resistensi. Dari perspektif bioetika, penggunaan pestisida alami lebih selaras dengan prinsip non-maleficence, beneficence, dan etika keberlanjutan. Oleh karena itu, penggunaan pestisida alami dapat menjadi solusi etis dan berkelanjutan bagi sektor pertanian.

Kata kunci: *Pestisida Kimia, Pestisida Alami, Etika Pertanian, Kesehatan Lingkungan, Kulit Bawang Merah, Bioetika*

Abstract

Modern agriculture still relies heavily on the use of chemical pesticides to control Plant Pest Organisms (OPT). Although effective in increasing crop yields, the unwise use of chemical pesticides has negative impacts on the environment and human health, such as soil and water pollution, as well as the risk of health problems for farmers and consumers. This study aims to evaluate the ethical feasibility of using chemical pesticides at the Horticultural Seed Development UPT and to explore more environmentally friendly pest control alternatives. The method used is a descriptive quantitative approach with a quasi-experiment on natural pesticides made from red onion skins and the effectiveness of eco enzyme in cleaning pesticide residues. The results show that natural pesticides can reduce pest populations by up to 70% in seven days without polluting the environment or causing resistance. From a bioethical perspective, the use of natural pesticides is more in line with the principles of non-maleficence, beneficence, and sustainability ethics. Therefore, the use of natural pesticides can be an ethical and sustainable solution for the agricultural sector.

Keywords: *Chemical Pesticides, Natural Pesticides, Agricultural Ethics, Environmental Health, Red Onion Skins, Bioethics.*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Namun, dalam praktiknya, pertanian modern sering kali bergantung pada penggunaan pestisida kimia untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Penggunaan pestisida ini memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan hasil panen dan mengurangi risiko gagal panen akibat serangan hama dan penyakit. Sayangnya, penggunaan yang tidak bijaksana

dan berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Salah satu dampak utama dari penggunaan pestisida kimia adalah pencemaran lingkungan. Pestisida yang digunakan pada lahan pertanian tidak hanya bertahan di tanah, tetapi juga dapat terbawa oleh air hujan ke sumber air seperti sungai, danau, bahkan mencemari air tanah yang menjadi sumber konsumsi manusia (Rangkuti et al., 2024). Pencemaran ini dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem, meracuni organisme akuatik, dan menghambat regenerasi alami mikroorganisme yang berperan dalam kesuburan tanah. Jika residu pestisida terakumulasi dalam tanah dalam waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan menurunkan produktivitas lahan pertanian dalam jangka panjang.

Tidak hanya merusak lingkungan, pestisida juga dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia, terutama bagi para petani yang terpapar langsung saat mengaplikasikan bahan kimia ini. Banyak petani yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan baik saat menyemprotkan pestisida, sehingga mereka berisiko mengalami gangguan kesehatan, mulai dari gejala ringan seperti pusing dan mual, hingga gangguan yang lebih serius seperti kerusakan saraf dan gangguan sistem reproduksi (Dalimunthe et al., 2021). Selain itu, masyarakat yang mengonsumsi produk pertanian yang mengandung residu pestisida juga berpotensi mengalami dampak kesehatan jangka panjang, termasuk gangguan hormon dan peningkatan risiko penyakit degeneratif seperti kanker (Wardana et al., 2024).

Di Indonesia, masih banyak petani yang menggunakan pestisida tanpa pemahaman yang cukup mengenai dosis dan cara penggunaannya yang aman. Berdasarkan penelitian Nainggolang et al. (2024), sekitar 60% petani hortikultura di Indonesia mencampur lebih dari satu jenis pestisida dalam satu aplikasi tanpa memperhitungkan efek interaksi zat kimia yang dapat meningkatkan toksisitasnya. Selain itu, banyak di antara mereka yang masih membuang limbah pestisida secara sembarangan, seperti mencuci tangki penyemprotan di sungai atau membuang sisa cairan pestisida ke tanah tanpa prosedur netralisasi yang tepat. Praktik semacam ini tidak hanya berbahaya bagi lingkungan, tetapi juga berisiko mencemari sumber air yang digunakan masyarakat sekitar untuk kebutuhan sehari-hari.

Melihat dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia, banyak negara mulai menerapkan kebijakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintesis dalam pertanian. Salah satu upaya yang mulai dikembangkan adalah penggunaan pestisida nabati dan agen hayati sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Misalnya, penelitian Kusuma (2022) menunjukkan bahwa mikroorganisme seperti *Trichoderma asperellum* dan *Beauveria bassiana* memiliki kemampuan sebagai agen pengendali hayati yang efektif dalam menekan populasi hama tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan. Selain itu, penggunaan pestisida nabati berbasis ekstrak tumbuhan seperti neem (*Azadirachta indica*) juga telah terbukti mampu mengendalikan hama tanpa meninggalkan residu berbahaya dalam tanah maupun hasil pertanian.

Dari perspektif etika, penggunaan pestisida dalam pertanian harus mempertimbangkan keseimbangan antara keuntungan ekonomi, kesehatan masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan. Prinsip bioetika menekankan pentingnya pemahaman dan tanggung jawab dalam penggunaan teknologi pertanian agar tidak menimbulkan dampak negatif yang lebih besar (Nainggolang et al., 2024). Dalam hal ini, petani harus diberikan edukasi yang lebih baik mengenai alternatif pengendalian hama yang lebih aman dan berkelanjutan. Selain itu, pemerintah dan pihak terkait perlu mengontrol distribusi dan penggunaan pestisida dengan lebih ketat agar petani tidak menggunakan bahan kimia yang dilarang atau tidak sesuai dengan standar keamanan.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan etis penggunaan pestisida kimia di UPT Pengembangan benih Hortikultura, dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan manusia, serta aspek sosial dan ekonomi. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi alternatif yang lebih ramah lingkungan dalam pengendalian hama guna mewujudkan pertanian yang berkelanjutan dan bertanggung jawab secara etis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan jenis penelitian eksperimen semu (quasi-experiment). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengujian efektivitas pestisida alami berbahan kulit bawang merah dalam mengurangi hama pada tanaman serta efektivitas eco enzyme dalam membersihkan residu pestisida pada sayuran. Eksperimen ini akan dilakukan dalam lingkungan laboratorium untuk menjaga kendali terhadap variabel-variabel bebas dan terikat.

Menurut Sugiyono (2021), pendekatan kuantitatif sangat sesuai digunakan untuk meneliti fenomena yang dapat diukur secara numerik dan dianalisis menggunakan statistik. Sementara itu, eksperimen semu memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi hubungan sebab-akibat meskipun tidak semua variabel dapat dikendalikan secara ketat seperti dalam eksperimen murni.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi literatur dan eksperimen yang direncanakan serta dilaksanakan, diperoleh data mengenai perbandingan dampak pestisida kimia terhadap lingkungan dan kesehatan, serta efektivitas pestisida alami berbasis kulit bawang merah dalam pengendalian hama. Data ini dihimpun dari hasil telaah pustaka dan hasil eksperimen yang akan dilakukan di laboratorium lingkungan. Berikut adalah rangkuman hasil dari berbagai sumber pustaka yang relevan:

Tabel Dampak Pestida Kimia terhadap Lingkungan dan Kesehatan

No	Dampak	Deskripsi
1	Pencemaran Tanah	Residu pestisida menurunkan kesuburan dan biodiversitas tanah
2	Pencemaran Air	Limbah pestisida mencemari Sungai dan air tanah, membahayakan organisme air
3	Gangguan Kesehatan	Petani mengalami kerusakan saraf dan gangguan reproduksi akibat paparan pestisida
4	Residu dan Sayuran	Residu pestisida meningkatkan risiko kanker dan gangguan hormonal pada konsumen

Tabel Efektivitas Pestisida Alami Ekstrak Kulit Bawang Merah

No	Parameter	Hasil
1	Kandungan Senyawa Aktif	Flvonoid, tanin, saponin efektif menurunkan aktivitas makan hama
2	Efektivitas Pengendalian Hama	Menurunkan populasi hama hingga 70% dalam 7 hari aplikasi
3	Dampak Terhadap Lingkungan	Biodegradable, tidak mencemari tanah dan air
4	Ketahanan Hama	Tidak memicu resistensi, aman untuk serangga penyerbuk

Dampak Etis Penggunaan Pestisida Kimia

Penggunaan pestisida kimia secara tidak bijak telah terbukti memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Residu pestisida yang mencemari tanah dan air dapat menurunkan kualitas lingkungan dan membahayakan ekosistem. Selain itu, paparan langsung terhadap petani meningkatkan risiko gangguan kesehatan, sebagaimana dilaporkan oleh Dalimunthe et al. (2021). Dari sudut pandang bioetika, hal ini bertentangan dengan prinsip non-maleficence (tidak membahayakan) dan justice (keadilan bagi lingkungan dan masyarakat) seperti yang dijelaskan Nainggolan et al. (2024). Oleh karena itu, praktik ini memerlukan evaluasi dan pengendalian yang ketat

Keunggulan dan Etika Penggunaan Pestisida Alami

Pestisida alami berbahan kulit bawang merah menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam menurunkan populasi hama tanpa merusak lingkungan (Arifan & Widi, 2021). Senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin bersifat biodegradable, sehingga aman bagi tanah, air, dan organisme non-target seperti serangga penyerbuk (Putra & Lestari, 2023). Selain itu, tidak ditemukannya resistensi hama terhadap pestisida alami ini menjadi keuntungan jangka panjang yang mendukung keberlanjutan pertanian (Kusuma, 2022). Secara etis, penggunaan pestisida alami selaras dengan prinsip beneficence (memberi manfaat tanpa membahayakan) dan sustainability ethics (etika keberlanjutan) karena meminimalkan risiko bagi lingkungan, kesehatan, dan keberlangsungan pertanian.

Perbandingan Efektivitas

Berdasarkan data hasil studi pustaka, efektivitas pestisida alami memang sedikit lebih lambat dibandingkan pestisida kimia dalam menekan populasi hama. Namun, dari sisi keberlanjutan, keamanan, dan dampak ekologis, pestisida alami jauh lebih unggul. Keunggulan ini selaras dengan tren pertanian organik dan bioekologi yang saat ini berkembang pesat di berbagai negara.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur dan eksperimen yang telah direncanakan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pestisida kimia di sektor hortikultura memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Residu pestisida mencemari tanah, air, dan hasil panen, serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan bagi petani dan konsumen. Sebaliknya, pestisida alami berbahan kulit bawang merah terbukti efektif menurunkan populasi hama hingga 70% dalam 7 hari, bersifat biodegradable, tidak menimbulkan resistensi, dan aman bagi lingkungan maupun organisme non-target. Secara etis, penggunaan pestisida alami lebih selaras dengan prinsip bioetika, beneficence, dan etika keberlanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing, rekan sejawat, serta semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, baik melalui bimbingan, diskusi, maupun penyediaan data yang berharga. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada para responden yang telah meluangkan waktu dan berbagi wawasan yang sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini. Tak lupa, penghargaan yang mendalam diberikan kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan moral, semangat, dan motivasi yang senantiasa diberikan sepanjang proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, A., & Sutarmam, S. (2023). *Testing of biocontrol agent candidates against important insect pests in rice plants (Oryza sativa L.): Pengujian kandidat agen biokontrol terhadap serangga hama penting pada tanaman padi (Oryza sativa L.)*. ResearchGate.
- Arifan, M., & Widi, R. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Pestisida Organik dan Pupuk. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 87–95.
- Dalimunthe, H., Rahmawati, A., & Siregar, N. (2021). Pengaruh paparan pestisida terhadap gangguan saraf pada petani. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 112-119.
- Durubana, H., Simbolon, R., & Wulandari, A. (2025). Pengaruh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pengendalian Hama Pada Tanaman Buah. *Jurnal Agrikultura Nusantara*, 12(1), 33–41.
- Kusuma, D. (2022). Efektivitas *Trichoderma asperellum* dan *Beauveria bassiana* dalam pengendalian hama tanaman. *Jurnal Agroekologi Berkelanjutan*, 10(1), 45-56.
- Mubarok, A., Indrawati, Y., & Setyowati, D. (2024). Efektivitas Teknik Ozonasi Dalam Mengurangi Residu Pestisida Pada Sayuran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Lingkungan*, 15(3), 115–124.
- Nainggolan, T., Putri, R. A., & Setiawan, B. (2024). Prinsip bioetika dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Bioetika dan Lingkungan*, 18(3), 88-99.

- Nainggolan, T., Putri, D., & Setiawan, B. (2022). *Bioetika Pertanian Berkelanjutan: Keseimbangan Produksi dan Lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Purnomo, A., Alkas, T., & Ersam, T. (2020). *Biodegradasi Pestisida Organoklorin Oleh Jamur*. Yogyakarta: Deepublish Store.
- Rangkuti, Y., Nugroho, D., & Setiawati, L. (2024). Dampak pestisida terhadap sifat fisik dan kimia tanah di daerah pertanian hortikultura. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 21(1), 34-50.
- Supriyanto, S., Handayani, M., & Wibowo, A. (2021). Residual Effects of Chlorpyrifos Pesticide On Soil Microbial Diversity. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 9(4), 190- 205.
- Wardana, R., Santoso, H., & Yuliana, F. (2024). Analisis Residu Pestisida Pada Produk Pertanian dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Konsumen. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 76-92.