

Pengenalan dan Penerapan Pengendalian Hama Penyakit Terpadu (PHPT) Ramah Lingkungan pada Kelompok Wanita Tani “Loh Jinawi” Desa Waru, Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo

Muhammad Garda Pancasona¹, Venty Suryanti*²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email: venty@mipa.uns.ac.id

Submitted: 5 September 2022, Revised: 25 Juli 2023, Accepted: 27 September 2023, Published: 6 November 2023

Abstrak

Kegiatan penyuluhan konsep Pengendalian Hama Penyakit Terpadu (PHPT) merupakan salah satu kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik Universitas Sebelas Maret (UNS) Kelompok 216 periode Juli-Agustus 2021 di Desa Waru, Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo. Kegiatan ini bertujuan untuk mengedukasi anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) “Loh Jinawi” dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman dengan menerapkan konsep pengendalian ramah lingkungan. Kegiatan dilaksanakan dengan memaparkan materi yang mencakup definisi, tujuan, prinsip, komponen, dan implementasi PHPT. Selanjutnya dilakukan praktik pembuatan alat perangkap hama, yaitu alat perangkap likat kuning dan lalat buah berbahan metil eugenol. Anggota KWT juga diperkenalkan bahan dapur yang dapat berpotensi sebagai pestisida nabati, yaitu cabai merah, bawang merah, dan bawang putih. Cara penyemprotan pestisida yang tepat dipraktekkan bersama. Selama berjalannya kegiatan, anggota KWT “Loh Jinawi” aktif melakukan tanya jawab dan konsultasi terkait HPT bersama mahasiswa KKN Tematik UNS. Anggota KWT “Loh Jinawi” telah mengimplementasikan PHPT dengan membuat perangkap hama dan menggunakan pestisida nabati untuk tanaman sayuran.

Kata Kunci: hama, hortikultura, pengendalian hama penyakit, pestisida nabati

Abstract

In July-August 2021, Universitas Sebelas Maret (UNS) organized a Student Community Service Program. Group 216, based in Waru Village, Baki, Sukoharjo, implements an integrated pest and disease management (IPDM) program. This program aims to teach members of the Loh Jinawi, a women's farmer group, about pest and disease control using ecologically friendly methods. The activities present subjects such as definitions, objectives, concepts, components, and IPDM implementation. Subsequently, methyl eugenol was used to make pest and fruit fly traps, namely yellow trap likat kuning. Loh Jinawi members were also taught how to use culinary stuffs that can be used as organic insecticides, such as red chilies, shallots, and garlic. Pesticide application procedures were also followed. The correct way to applied pesticides was also practiced. During the program, Loh Jinawi members actively handed questions and consultations regarding IPDM with the students. Loh Jinawi members have implemented IPDM by making pest traps and using vegetable pesticides for vegetable crops.

Keywords: horticulture, pests, pest control, vegetable pesticides

Cite this as: Pancasona, M. G., dan Suryanti, V. 2023. Pengenalan dan Penerapan Pengendalian Hama Penyakit Terpadu (PHPT) Ramah Lingkungan pada Kelompok Wanita Tani “Loh Jinawi” Desa Waru, Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 12(2). 192-199. doi: <https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.64991>

Pendahuluan



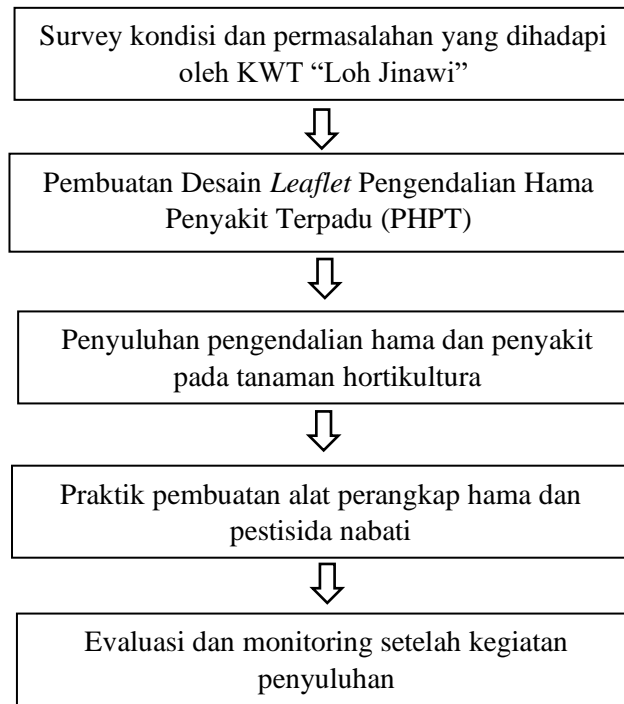
Masyarakat pada umumnya melakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman (HPT) dengan menggunakan pestisida kimiawi. Hal ini dapat mengurangi populasi HPT dengan cepat, namun memberikan dampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. Pestisida ini dapat bersifat toksin bagi tubuh manusia, yaitu menyebabkan terjadinya gejala ringan, seperti pusing, diare, hingga penurunan fungsi organ dan sistem organ, gangguan otak dan saraf (Pamungkas, 2016). Pestisida kimia dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan ketidakseimbangan ekosistem, khususnya tanah dan air melalui residu yang dihasilkan oleh bahan aktif pestisida (Arif, 2015). Penggunaan pestisida kimiawi yang intensif dapat memusnahkan suatu populasi hama utama. Peristiwa ini menyebabkan terjadinya ledakan hama (*outbreak*) sekunder, sehingga memerlukan upaya kembali untuk mengendalikannya. Hawkins et al. (2019) menyimpulkan bahwa pestisida dapat menyebabkan resistensi hama utama yang bertahan hidup dengan cara beradaptasi pada kondisi lingkungan dan pestisida tersebut.

Pandemi *Covid-19* menyebabkan terhentinya kegiatan penyuluhan pertanian yang umumnya dilakukan secara rutin, sehingga mendorong mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Sebelas Maret (UNS) untuk mengangkat tema pemberdayaan masyarakat di bidang pertanian, khususnya di Kelompok Wanita Tani (KWT) “Loh Jinawi”. Kelompok Wanita Tani (KWT) di Desa Waru, Kecamatan Bali, Kabupaten Sukoharjo, umumnya menanam tanaman hortikultura yang terdiri dari tanaman hias, tanaman sayur, tanaman buah, dan tanaman khasiat obat. Tanaman hortikultura mempunyai nilai gizi dan ekonomis tinggi yang dapat digunakan sebagai sumber pendapatan dan peningkatan kesejahteraan (Simatupang dan Yanti, 2019). Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman hortikultura yaitu adanya serangan hama dan patogen penyebab penyakit.

Pertanian ramah lingkungan merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas tinggi dengan memperhatikan pasokan hara dari penggunaan bahan organik, minimalisasi ketergantungan pada pupuk anorganik, perbaikan biota tanah, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) berdasarkan kondisi ekologi, dan diversifikasi tanaman. Berdasarkan permasalahan HPT di KWT di Desa Waru, maka perlu dilakukan penyuluhan terkait upaya pengendalian HPT yang tepat. Kegiatan penyuluhan dilakukan karena mampu merubah tingkat pengetahuan dan sikap pelaku pertanian (Afrianto, 2014). Kegiatan praktik dalam penyuluhan merupakan cara agar pelaku pertanian dapat lebih memahami materi yang diberikan (Singkoh dan Deidy, 2019). Penyuluhan konsep pengendalian hama penyakit terpadu (PHPT) merupakan salah satu program KKN Tematik UNS Kelompok 216 di Desa Waru. Kegiatan ini bertujuan untuk mengedukasi anggota KWT “Loh Jinawi” dalam mengendalikan HPT yang menyerang pertanaman dengan menerapkan konsep pengendalian ramah lingkungan.

Metode Pelaksanaan

Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik mahasiswa UNS Kelompok 216 dilaksanakan pada Juli-Agustus 2021 di Desa Waru, Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo. Program pengenalan konsep pengendalian hama penyakit terpadu (PHPT) ramah lingkungan dilakukan dengan sasaran Kelompok Wanita Tani (KWT) “Loh Jinawi”. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam beberapa tahapan (Gambar 1). Tahap pertama, survey kondisi dan permasalahan yang dihadapi oleh KWT “Loh Jinawi” untuk menyusun perencanaan kegiatan selanjutnya, berupa pembuatan jadwal dan materi penyuluhan PHPT. Tahap kedua, pembuatan *leaflet* (Gambar 2) sebagai media pemaparan materi penyuluhan. Tahap ketiga, pelaksanaan penyuluhan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman hortikultura pada 22 Agustus 2021 di lahan KWT “Loh Jinawi”. Setelah kegiatan penyuluhan, dilakukan praktik pembuatan alat perangkap hama dan pestisida nabati. Alat dan bahan yang diperlukan pada kegiatan ini, yaitu botol bekas berukuran 1,5 L dan 600 mL, jarum suntik, kapas, kawat, cat kuning, kuas, metil eugenol, cabai merah, bawang merah, dan bawang putih. Evaluasi dilakukan diakhir kegiatan yang bersamaan dengan monitoring kendala yang dihadapi oleh anggota KWT “Loh Jinawi”.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

Program pengenalan konsep pengendalian hama penyakit terpadu (PHPT) diawali pembagian leaflet yang telah dibuat kepada anggota KWT “Loh Jinawi”. Tujuan pembagian leaflet ini adalah supaya anggota KWT “Loh Jinawi” mempunyai pemahaman awal tentang konsep PHPT. Kegiatan yang dilakukan selanjutnya adalah penyuluhan secara langsung kepada anggota KWT “Loh Jinawi” tentang pengendalian hama dan penyakit pada tanaman hortikultura.

Kegiatan penyuluhan kepada anggota KWT “Loh Jinawi” meliputi pemaparan tentang definisi, tujuan, prinsip, komponen dan bentuk implementasi PHPT (Gambar 3). PHPT merupakan konsep pengendalian yang mengintegrasikan berbagai upaya pengendalian ramah lingkungan dengan pestisida kimiawi sebagai alternatif terakhir (Yani, 2019). Hal ini menyebabkan PHPT berperan sebagai landasan berpikir dalam menjalankan upaya pengendalian dengan memerhatikan dampak pada ekosistem lingkungan sekitar. Pengendalian secara terpadu perlu dilakukan akibat adanya dampak negatif dari penggunaan pestisida kimiawi. PHPT bertujuan meminimalkan munculnya hama sekunder, menjaga kesetimbangan ekosistem, dan memerhatikan kesehatan lingkungan. PHPT berperan dalam aspek ekonomi pertanian, yaitu melalui peningkatan efisiensi input pertanian dan peningkatan kesejahteraan pelaku pertanian. Implementasi PHPT mampu memberikan tingkat produksi dan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa PHPT (Latifah et al., 2018). Hal ini disebabkan rendahnya intensitas serangan HPT dan hanya memanfaatkan bahan yang ada di sekitar, sehingga dapat menekan biaya produksi usaha tani.

Pelaksanaan PHPT menerapkan 4 prinsip dasar yang menunjang pertanian berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Prinsip pertama adalah budidaya tanaman sehat untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan HPT. Pelaku pertanian dianjurkan untuk menggunakan benih bersertifikat yang terjamin kualitasnya. Kedua, pemanfaatan musuh alami dari hama tanaman. Ketiga, monitoring lingkungan pertanaman, sehingga dapat diketahui kapan harus dilakukan upaya pengendalian HPT. Keempat, pelaku pertanian sebagai ahli PHPT yang berperan sebagai pengambil keputusan, sehingga semua tindakan yang diterapkan telah diperhitungkan dampaknya bagi HPT dan lingkungan (Prabaningrum et al., 2015). Prinsip keempat berhubungan dengan prinsip ketiga, hal ini disebabkan pengambilan keputusan harus berdasarkan monitoring lingkungan dalam kurun waktu tertentu.

PHPT terdiri dari 7 komponen, yaitu pengendalian secara fisik, mekanik, kultur teknik, varietas tahan, hayati, regulasi atau peraturan, dan kimiawi. Semua upaya pengendalian tersebut diintegrasikan satu sama lain berdasarkan

pengambilan keputusan dari pelaku pertanian. Pengendalian secara kimiawi (pestisida) adalah alternatif terakhir apabila kerusakan yang ditimbulkan oleh HPT telah mencapai ambang batas ekonomi (Fajrullah et al., 2015).

Konsep PHPT mengutamakan upaya pencegahan (preventif) dan upaya pengobatan (kuratif) sesegera mungkin apabila terjadi serangan HPT. Upaya preventif yang dikenalkan kepada anggota KWT, yaitu musuh alami berupa organisme yang berada di alam yang dapat membunuh, melemahkan, dan mengurangi fase produktif serangga hama, contohnya belalang sembah (*Mantis religiosa*) dan kumbang koki (*Coccinella sp.*). Penanaman refugia yang dicirikan dengan tanaman berbunga merupakan salah satu langkah untuk mendatangkan musuh alami. Selain itu, upaya preventif dalam pengendalian hama dapat memanfaatkan patogen serangga (entomopatogen), seperti *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*. Pengendalian penyakit tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen antagonis yang mampu menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman. Agen antagonis dapat merangsang pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman menjadi lebih sehat, misalnya *Trichoderma sp.*, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan mikoriza. Upaya pengobatan (kuratif) dapat dilakukan dengan melakukan kultur teknis, seperti memangkas bagian tanaman yang sakit. Apabila intensitas serangan tinggi, dapat dilakukan eradikasi atau pemusnahan tanaman yang tidak mungkin disembuhkan untuk menghindari terinfeksi tanaman lainnya.



Gambar 2. Leaflet Pengendalian Hama Penyakit Terpadu (PHPT).



Gambar 3. Kegiatan penyuluhan PHPT oleh mahasiswa KKN Tematik UNS.

Keberjalanan penyuluhan disertai dengan pembagian leaflet (Gambar 2) agar memudahkan pemaparan materi kepada anggota KWT. Dalam kegiatan penyuluhan ini, anggota KWT diberi kesempatan untuk berdiskusi dan berkonsultasi



terkait hama penyakit yang menyerang lokasi pertanaman. Hasil diskusi dengan anggota KWT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar pertanyaan Anggota KWT dan jawaban yang diberikan oleh mahasiswa KKN

No	Pertanyaan	Solusi Berdasarkan PHPT
1.	Bagaimana cara mengendalikan hama kutu kebul?	Pengendalian dapat dilakukan dengan aplikasi perangkap likat kuning yang diberi lem tikus pada permukaannya. Alat perangkap hama ini efektif untuk mengendalikan hama yang bersifat mobil.
2.	Berapa lama lem tikus pada perangkap likat kuning dapat bertahan?	Berdasarkan pengalaman penulis, lem tikus pada alat perangkap likat kuning dapat bertahan hingga kurang lebih 1 minggu. Kemudian, perlu dibersihkan dan diberikan lem tikus kembali.
3.	Apakah semut termasuk sebagai hama?	Semut berperan sebagai hama secara tidak langsung. Hal ini karena semut bersimbiosis dengan kutu daun (hama) yang mengeluarkan zat manis saat menghisap daun tanaman. Semut memakan zat manis tersebut, sehingga eksistensi semut mengindikasikan adanya kutu daun.
4.	Bagaimana cara pengendalian semut?	Pengendalian semut dapat dilakukan dengan aplikasi pestisida nabati berbahan mentimun, dan penyemprotan dengan air garam.
5.	Kapan kapas berbahan metil eugenol pada alat perangkap lalat buah diganti?	Kapas sejatinya tidak perlu diganti, namun ditambahkan metil eugenol secukupnya saja. Umumnya kapas akan kering saat 1 sampai 2 hari. Selain itu, alat perangkap yang telah penuh oleh lalat buah perlu dibersihkan.
6.	Bagaimana cara pengendalian hama ulat di sayuran?	Pengendalian ulat dapat dilakukan dengan aplikasi pestisida nabati berbahan cabai merah, bawang merah, bawang putih, daun sirsak, serai, dan lain sebagainya

Kegiatan selanjutnya pada program pengenalan PHPT adalah praktik pembuatan alat perangkap hama sederhana, yaitu alat perangkap likat kuning dan alat perangkap lalat buah. Proses pembuatan alat perangkap likat kuning, yaitu dengan memanfaatkan botol bekas berukuran 1,5 L. Semua permukaan botol diwarnai kuning terang. Serangga hama umumnya tertarik pada warna terang seperti kuning (Rante dan Guntur, 2017). Hal ini karena mekanisme penglihatan serangga yang hanya mampu melihat warna tersebut. Botol yang telah berwarna kuning, selanjutnya dioleskan bahan perekat seperti lem tikus. Alat perangkap yang telah siap dapat diletakkan di ajir pada pertanaman hortikultura milik KWT “Loh Jinawi”. Alat perangkap ini mampu mengendalikan hama kutu kebul, kutu daun, thrips, dan hama lainnya.



Gambar 4. Proses pembuatan dan pemasangan alat perangkap likat kuning oleh anggota KWT “Loh Jinawi”.

Pembuatan alat perangkap lalat buah dilakukan dengan penggunaan senyawa kimia metil eugenol. Bahan ini merupakan ekstrak minyak cengkeh yang berfungsi sebagai senyawa atraktan atau perangsang serangga, khususnya lalat buah. Hal ini dikarenakan lalat buah tertarik pada senyawa aromatik tertentu (Patty, 2012). Perangkap akan lebih efektif bila dipasang dengan dosis 1,5 ml/perangkap dan diaplikasikan saat pagi hari karena dengan dosis dan waktu pemasangan tersebut menghasilkan jumlah tangkapan tertinggi (Mayasari dkk, 2019). Metil eugenol diteteskan pada kapas dan kapas tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam botol bekas air mineral ukuran 600 mL. Pada akhir kegiatan dilakukan pengikatan botol dengan kawat agar dapat digantung pada ajir di sekitar pertanaman. Pengendalian hama lalat buah dengan perangkap metil eugenol akan berfungsi secara efektif jika dilakukan pemasangan satu perangkap metil eugenol untuk tiap 20 m².



Gambar 5. Proses aplikasi metil eugenol pada perangkap lalat buah oleh anggota KWT “Loh Jinawi”.

Kegiatan berikutnya adalah pembuatan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari bagian tanaman tertentu yang berkhasiat mengendalikan HPT. Tanaman yang berpotensi sebagai bahan pestisida memiliki ciri yaitu rasa yang pahit, beraroma kuat, dan digunakan sebagai tanaman obat. Tanaman yang dapat digunakan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tanaman yang berfungsi sebagai penolak hama (*repellent*) dan penghambat nafsu makan hama (*antifeedant*). Tanaman yang berpotensi sebagai *repellent*, yaitu tanaman yang memiliki bau aromatik, seperti serai, tembakau, bawang, dan lain sebagainya. Tanaman yang berpotensi sebagai *antifeedant* dapat dijumpai pada daun sirsak dan lain sebagainya. Tanaman lain yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati guna mengendalikan penyakit, yaitu, kunyit, bawang putih, cengkeh, daun pepaya, mimba, jarak pagar dan lain sebagainya. Pestisida nabati dibuat dari 5 jenis tanaman nabati (masing-masing sebanyak 200 g) yang diblender dan direndam dalam 10 L air. Setelah direndam selama 24 jam, campuran disaring dan cairan pestisida nabati siap untuk digunakan.

Mahasiswa KKN diakhir kegiatan melakukan demonstrasi cara penyemprotan pestisida nabati. Penyemprotan dilakukan dengan dosis 250 mL dilarutkan ke dalam 10 L air. Proses aplikasi yang tepat, yaitu dengan menyemprotkannya di bagian permukaan bawah daun atau pada bagian pangkal batang tanaman. Hama seperti ulat dan kutu kebul banyak ditemukan pada bagian permukaan bawah daun. Aplikasi pestisida alami harus dilakukan secara berkala dengan intensitas yang lebih sering daripada pestisida anorganik, misalnya seminggu 2 kali untuk memberikan hasil yang optimal. Aplikasi pestisida nabati sebaiknya dilakukan pada sore hari karena kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam pestisida nabati mudah rusak oleh faktor lingkungan, utamanya suhu. Hal ini dilakukan guna menghindari pestisida mengalami evaporasi pada siang hari.



Gambar 6. Demonstrasi penyemprotan pestisida oleh mahasiswa KKN UNS.

Pada akhir pelaksanaan KKN, dilakukan monitoring kepada anggota KWT (Gambar 7) untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kendala yang dihadapi dalam menerapkan KWT. Dari hasil monitoring yang dilaksanakan, anggota KWT sudah sangat memahami tentang prinsip dan manfaat PHPT dengan baik. Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa anggota KWT “Loh Jinawi” telah mengimplementasikan hasil penyuluhan di lahan pertanian dengan mulai memanfaatkan alat perangkap hama. Anggota KWT juga sudah bisa membuat dan menerapkan penggunaan pestisida alami untuk tanaman yang dibudidayakan.



Gambar 7. Kegiatan monitoring pelaksanaan PHPT oleh KWT “Loh Jinawi”.

Kesimpulan

Pengendalian HPT dilakukan melalui implementasi PHPT dengan mengintegrasikan seluruh komponen pengendalian dan memanfaatkan pestisida kimiawi sebagai upaya terakhir. Pengenalan PHPT diharapkan dapat memberikan gambaran pada anggota KWT “Loh Jinawi” terkait pentingnya pemeliharaan kesetimbangan ekosistem. Selama kegiatan KKN, anggota KWT “Loh Jinawi” mulai menggunakan konsep PHPT dalam mengendalikan HPT di sekitar lahan pertanian. Hal ini terlihat pada lahan KWT yang telah banyak dipasang alat perangkat likat kuning. Meskipun demikian, perlu dilakukan penyuluhan dan pengawasan lebih lanjut lebih lanjut terkait HPT dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Sukoharjo agar dapat menambah wawasan pelaku pertanian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa dan jajarannya serta masyarakat Desa Waru, Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo atas kerja samanya dalam pelaksanaan KKN Tematik UNS Periode Juli-Agustus 2021. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam keberjalanan semua kegiatan.

Daftar Pustaka

- Afrianto, D. 2014. *Pengaruh Penyuluhan Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Petani Paprika di Desa Kumbo – Pasuruan Terkait Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dari Bahaya Pestisida*. Skripsi. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Arif, A. 2015. Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *Jurnal Farmasi* 3(4): 134-143.
- Fajrullah, A.S.N., Gatot, M., Toto, H. 2015. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Terhadap Wereng Batang Coklat *Nilaparvata Lugens* (Stal) (Homoptera: Delphacidae) pada Tanaman Padi di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Agrosains* 2(2): 179-191.
- Hawkins, N.J., Chris, B., Andrea, D., Paul, N. 2019. The Evolutionary Origins of Pesticide Resistance. *Biological Reviews* 94: 135-155.
- Latifah, E., Hanik, A.D., Putu, B.D., Abu, Z., Joko, M., Arief, L.H. 2018. Uji Teknis dan Ekonomis Komponen Pengendalian Hama Penyakit Terpadu pada Usaha Tani Tomat. *Jurnal Agrovisor* 11(1): 1-8.
- Mayasari, I., Fitriana, Y., Wibowo, L., Purnomo, P. 2019. Efektifitas Metil Eugenol terhadap Penangkapan Lalat Buah pada Pertanaman Cabai di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Agrotek Tropika* 7(1): 231-238.
- Pamungkas, O.S. 2016. Bahaya Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Bioedukasi* 14(1): 27-31.
- Patty, J.A. 2012. Efektivitas Metil Eugenol Terhadap Penangkapan Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) pada Pertanaman Cabai. *Jurnal Agrologia* 1(1): 69-75.
- Prabaningrum, L., Tonny, K.M., Witono, A., Nikardi, G. 2015. *Empat Prinsip Dasar dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Diakses dari <https://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita-terbaru/378-empat-prinsip-dasar-dalam-penerapan-pengendalian-hama-terpadu-pht.html>
- Rante, C.S., Guntur, S.J.M. 2017. Preferensi Hama *Thrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae) Terhadap Perangkat Berwarna pada Tanaman Cabai. *Jurnal Eugenia* 23(3): 113-119.
- Simatupang, R.S., Yanti, R. 2021. Perspektif Pengembangan Tanaman Hortikultura di Lahan Rawa Lebak Dangkal (Kasus di Kalimantan Selatan). *Jurnal Sumberdaya Lahan* 13(1): 1-15.
- Singkoh, M.F.O., Deidy, Y.K. 2019. Bahaya Pestisida Sintetik (Sosialisasi dan Pelatihan Bagi Wanita Kaum Ibu Desa Koka Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa). *Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia* 1(1): 5-12.
- Yani, A. 2019. *Pengertian, Prinsip Dasar dan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Diakses dari <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/71510/pengertian-prinsip-dasar-dan-konsep-pengendalian-hama-terpadu-pht/>

