

## **Penyuluhan Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi dan Hortikultura di Desa Cihamerang, Sukabumi**

### **(Extension of Pests and Diseases in Rice and Horticultural Plants in Cihamerang Village, Sukabumi)**

**Yunik Istikorini<sup>1</sup>, Sabila Nur Rohmah<sup>2\*</sup>, Alaysha Yahya Maulina<sup>3</sup>,  
Muhammad Fiqri<sup>3</sup>, Maura Rezky Fortunata<sup>4</sup>, Vallari Kalea Ananda Sutanto<sup>4</sup>,  
Dava Putra Ardian<sup>5</sup>, Fadhli Zhafran Navizan<sup>6</sup>, Ilham Fatkhy Alam<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Yunik Istikorini, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>2</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>3</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>4</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>5</sup>Departemen Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>6</sup>Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>7</sup>Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

\*Penulis Korespondensi: [sabilanurrohmah@apps.ipb.ac.id](mailto:sabilanurrohmah@apps.ipb.ac.id)

Diterima September 2024/Disetujui April 2025

## **ABSTRAK**

Mayoritas penduduk Desa Cihamerang merupakan petani hortikultura. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh mereka adalah adanya serangan hama dan penyakit. Para petani Desa Cihamerang mengatasi hal tersebut dengan pencabutan tanaman terinfeksi dan penggunaan pestisida kimia yang tentunya dapat menimbulkan dampak negatif apabila dilakukan secara terus-menerus. Oleh karena itu, penyuluhan hama dan penyakit tanaman berupa penerapan penggunaan pestisida nabati serta eco enzyme sebagai pengganti penggunaan pestisida kimia, merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Penyuluhan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai jenis-jenis penyakit dan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman padi dan hortikultura serta cara pengendaliannya. Metode yang dilakukan adalah penyuluhan, diskusi, demonstrasi, dan evaluasi. Penyuluhan dilakukan dengan menggunakan metode ceramah. Materi yang diberikan terkait identifikasi hama dan penyakit tanaman, cara pengendalian hama dan penyakit tanaman, cara pembuatan pestisida nabati, dan cara pembuatan eco enzyme. Diskusi dilakukan antar petani dengan akademisi dan ahli pertanian. Demonstrasi dilakukan untuk meningkatkan keterampilan para petani dalam membuat pestisida nabati dan eco enzyme. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan ini meningkatkan pengetahuan para petani Desa Cihamerang terkait hama dan penyakit tanaman, serta pembuatan pestisida nabati dan eco enzyme.

Kata kunci: eco enzyme, organisme pengganggu tanaman, pengendalian, pestisida, petani

## ABSTRACT

The majority of Cihamerang Village residents are horticultural farmers. One of the challenges faced by them is pest and disease attacks. Cihamerang Village farmers overcome this by uprooting infected plants and using chemical pesticides which of course can have a negative impact if done continuously. Therefore, counseling on plant pests and diseases in the form of applying the use of botanical pesticides and eco enzyme as a substitute for the use of chemical pesticides, is one alternative to overcome these challenges. This extension aims to increase farmers' knowledge and understanding of the types of diseases and plant pest organisms (OPT) in rice and horticultural crops and how to control them. The methods used were counseling, discussion, demonstration, and evaluation. Counseling was conducted using the lecture method. The material provided was related to the identification of pests and plant diseases, how to control pests and plant diseases, how to make botanical pesticides, and how to make eco enzyme. Discussions were held between farmers and academics and agricultural experts. Demonstrations were conducted to improve farmers' skills in making botanical pesticides and eco enzyme. The evaluation results showed that this activity increased the knowledge of Cihamerang Village farmers related to pests and plant diseases, as well as the manufacture of botanical pesticides and eco enzyme.

Keywords: control, ecoenzyme, farmer, pesticides, plant pest organisms

## PENDAHULUAN

Desa Cihamerang merupakan desa agraris dengan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Kehidupan masyarakat sangat bergantung pada hasil pertanian sebagai sumber utama ekonomi keluarga. Beberapa komoditas utama yang dihasilkan oleh petani Desa Cihamerang antara lain padi, cabai, tomat, dan berbagai tanaman hortikultura lainnya. Padi menjadi komoditas yang paling dominan, sedangkan hortikultura memberikan diversifikasi pendapatan bagi masyarakat setempat.

Namun, petani di Desa Cihamerang menghadapi tantangan serius berupa serangan hama dan penyakit tanaman. Kendala ini berdampak signifikan terhadap produktivitas sehingga menyebabkan penurunan hasil panen yang substansial. Tanaman padi dan hortikultura rentan diserang oleh berbagai hama, seperti wereng, ulat, dan penyakit, seperti blast dan bercak daun sehingga mengalami kerusakan yang mengurangi kualitas dan kuantitas produksi. Akibatnya, pendapatan petani menurun, yang berdampak langsung pada kesejahteraan keluarga dan ekonomi desa secara keseluruhan. Serangan penyakit dapat meningkat akibat pengaruh iklim yang kurang baik. Selain itu, kurangnya pengetahuan petani tentang penyakit dan hama serta cara pengendalian yang kurang tepat dapat menyebabkan penyebaran hama dan penyakit semakin meluas (Rosadi et al. 2022). Hama merupakan gangguan yang meresahkan petani karena menyebabkan kerugian. Gangguan ini dapat berasal dari serangga pengganggu, seperti kutu, tikus, wereng, dan serangga hama lainnya (Zarliani et al. 2020). Penyakit tanaman adalah kondisi di mana tanaman terganggu bukan oleh hama, tetapi oleh cendawan, virus, atau bakteri, yang pada akhirnya juga dapat merugikan manusia (Firmansyah et al. 2016).

Upaya mengatasi masalah hama dan penyakit ini, petani Desa Cihamerang saat ini menggunakan metode konvensional seperti pencabutan tanaman yang terinfeksi dan penggunaan pestisida kimia. Menurut Arif (2015), pestisida merupakan zat beracun dan berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif jika tidak dikelola dengan baik. Kesalahan dalam memilih dan mengaplikasikan pestisida dapat mengakibatkan kegagalan dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT), pemborosan, dan yang paling penting, mengancam keselamatan pengguna serta mencemari lingkungan (Yulia et al. 2020). Dampak tersebut tidak hanya mempengaruhi spesies target, tetapi juga

berdampak pada ekosistem setempat akibat penggunaan pestisida yang tidak sesuai (Pamungkas 2016). Namun, penggunaan pestisida kimia, termasuk golongan organofosfat, membawa dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Pestisida ini dapat mencemari tanah dan air, serta berpotensi menyebabkan keracunan pada petani yang terpapar secara langsung. Organofosfat, misalnya, diketahui dapat mengganggu sistem saraf manusia dan hewan, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius.

Solusi untuk mengatasi permasalahan ini berupa penyuluhan dan demonstrasi pembuatan pestisida nabati serta *eco enzyme* sebagai pestisida dan pupuk yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, pengenalan platform DigiTani sebagai inovasi digital dapat membantu petani mengelola lahan dan tanaman mereka dengan lebih efektif. Dengan pendekatan ini, diharapkan petani Desa Cihamerang dapat mengatasi masalah hama dan penyakit tanaman secara lebih aman dan berkelanjutan, serta meningkatkan hasil panen dan kesejahteraan mereka.

## METODE PENERAPAN INOVASI

### Sasaran Inovasi

Sasaran inovasi ini adalah kelompok petani di Desa Cihamerang yang selama ini menghadapi persoalan serius terkait serangan hama dan penyakit pada tanaman mereka. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya pengendalian yang ramah lingkungan sebagai alternatif dari penggunaan pestisida kimia sintetis. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pemanfaatan pestisida nabati dan *eco enzyme*, yang tidak hanya aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia, tetapi juga efektif dalam menekan populasi organisme pengganggu tanaman. Melalui pendekatan ini, diharapkan petani dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan tanpa merusak keseimbangan ekosistem.

### Inovasi yang Digunakan

Inovasi yang digunakan dalam program ini adalah penerapan pengendalian hama dan penyakit tanaman secara ramah lingkungan melalui pemanfaatan pestisida nabati dan *eco enzyme*. Pestisida nabati dibuat dari bahan-bahan alami seperti daun pepaya, bawang putih, dan lidah buaya yang memiliki sifat antimikroba dan insektisida alami untuk menekan populasi hama serta menghambat pertumbuhan patogen tanaman. Sementara itu, *eco enzyme* dihasilkan dari fermentasi limbah organik dapur seperti kulit buah dan sayuran yang mengandung enzim aktif dan zat antimikrob yang efektif dalam mengendalikan hama dan penyakit. Kombinasi kedua bahan ini menjadi alternatif pengganti pestisida kimia yang lebih aman, terjangkau, dan mendukung penerapan pertanian berkelanjutan di Desa Cihamerang.

### Metode Pelaksanaan Kegiatan Penerapan Inovasi

Kegiatan ini dilaksanakan di Aula Kantor Desa Cihamerang. Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama adalah mengurus perizinan. Perizinan merupakan tahapan awal dalam kegiatan ini yang bertujuan untuk menginformasikan kepada Kepala Desa Cihamerang dan Ketua Kelompok Tani Desa Cihamerang mengenai rencana pelaksanaan kegiatan penyuluhan dalam rangka KKNT Inovasi IPB 2024. Setelah diperoleh izin, dilanjutkan dengan survei terhadap beberapa kelompok tani untuk mengetahui permasalahan yang ada di desa tersebut.

Penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura dilakukan melalui metode ceramah dan diskusi oleh para ahli. Materi yang diberikan terkait identifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura, mekanisme serangan, dan cara pengendaliannya secara biologis. Kegiatan demonstrasi dilakukan dengan memprakteikkan cara membuat pestisida nabati dan *eco enzyme* dari bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar lingkungan. Demonstrasi ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan anggota kelompok tani dalam menerapkan teknik pengendalian hama dan penyakit secara organik menggunakan pestisida nabati dan *eco enzyme*.

### **Lokasi, Bahan, dan Alat kegiatan**

Penyuluhan ini dilaksanakan di Aula Kantor Desa Cihamerang, Kampung Pajagan, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Penyuluhan dilakukan dengan pemaparan materi melalui *infocus* yang juga menggunakan laptop, ATK, *mic*, dan *sound system* sebagai alat penunjang. Pada demonstrasi pembuatan *eco enzyme*, alat dan bahan yang digunakan yaitu limbah buah dan sayur, molase, air, pisau yang digunakan untuk memotong buah dan sayur agar lebih mudah dimasukkan ke dalam botol, dan botol sebagai tempat fermentasi *eco enzyme*. Pada demonstrasi pembuatan pestisida nabati, alat dan bahan yang digunakan yaitu blender, corong, saringan, dirigen, botol semprot, daun pepaya, bawang putih, lidah buaya, dan air.

### **Pengumpulan dan Analisis Data**

Pengumpulan dan analisis data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan kelompok tani Desa Cihamerang, dokumentasi kegiatan, serta penyebaran kuesioner evaluasi. Data yang dikumpulkan mencakup pengenalan gejala hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura, cara pembuatan pestisida nabati dan *eco enzyme*, tingkat pemahaman petani terhadap organisme pengganggu tumbuhan (OPT), serta teknik pengendalian yang digunakan. Evaluasi dilakukan dengan metode *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan petani sebelum dan sesudah kegiatan penyuluhan. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menilai efektivitas inovasi pengendalian ramah lingkungan dalam meningkatkan kesadaran dan penerapan praktik pertanian berkelanjutan. Keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat akan dievaluasi melalui kuesioner sebelum (*pre-test*) dan setelah kegiatan dilaksanakan (*post-test*). Evaluasi ini menggunakan skala ordinal untuk menilai persepsi para petani terhadap penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* dalam pertanian mereka. Skala ordinal digunakan untuk menilai persepsi, dengan kategori kurang untuk menjawab dengan benar  $\leq 5$  soal dari 15 soal, kategori cukup untuk menjawab dengan benar 6-10 soal dari 15 soal, dan kategori baik untuk menjawab dengan benar 11-15 soal dari 15 soal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Penyuluhan Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi**

Penyuluhan dilakukan pada tanggal 12 Juli 2024 di Aula Kantor Desa Cihamerang, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi. Kegiatan tersebut diikuti oleh 19 orang perwakilan setiap kelompok tani Desa Cihamerang. Penyuluhan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai jenis-jenis penyakit dan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman padi dan hortikultura serta cara penanganannya. Pada umumnya, upaya petani dalam menanggulangi penyakit dan OPT tersebut adalah penggunaan insektisida dan racun tikus (Masganti *et al.* 2020).

Budi daya padi di Indonesia sangat dipengaruhi oleh kebutuhan dan produksi beras. Kebutuhan beras bergantung pada jumlah penduduk, kebutuhan kalori harian, diversifikasi sumber karbohidrat, dan efisiensi konsumsi. Produksi padi dapat terganggu oleh organisme pengganggu tanaman (OPT), yang mencakup hama, penyakit dan gulma (Masganti *et al.* 2020). Jika tidak dikelola dengan tepat sejak fase persemaian hingga panen, OPT berpotensi menjadi ancaman serius terhadap produksi padi. Serangan pada berbagai fase pertumbuhan tanaman dapat menyebabkan penurunan hasil panen hingga 70%, bahkan dalam kasus tertentu menyebabkan gagal panen (Baehaki 2013, Thamrin *et al.* 2014, Dianawati dan Sujitno 2015).

Beberapa OPT utama yang kerap menyebabkan penurunan hasil panen padi meliputi penggerek batang, tikus sawah, walang sangit, dan wereng batang cokelat. Penggerek batang merupakan OPT spesifik pada tanaman padi, sehingga serangannya dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan. Tikus sawah dapat merusak tanaman mulai dari fase persemaian hingga menjelang panen, bahkan mampu menyerang gabah yang telah disimpan di gudang. Tikus sawah merupakan binatang nokturnal yang hidup secara berkelompok. Kemampuan jelajah tikus sawah dalam mencari makan bisa mencapai 200 m sampai 1 km dan kemampuan migrasinya antara 700 m sampai 2 km. Tikus sawah tergolong hewan omnivora di mana padi merupakan makanan utamanya. Walang sangit dapat menyerang tanaman padi setelah padi berbunga. Serangan walang sangit dapat mengakibatkan pertumbuhan bulir padi yang kurang sempurna dan bahkan kosong. Walang sangit merusak bulir padi pada fase primordial sampai pemasakan dengan cara menghisap butiran gabah. Kerusakan yang ditimbulkan oleh walang sangit mengakibatkan bulir padi mengapur, hampa, dan beras berubah warna. Wereng batang coklat adalah OPT laten yang sulit untuk dideteksi, tetapi keberadaannya selalu mengancam kestabilan produksi padi nasional. Pada fase serangga dewasa dan nimfa, wereng batang coklat menghisap cairan tanaman melalui pangkal batang. Populasi dan serangan wereng batang coklat yang tinggi dapat mengakibatkan *hopperburn* (tanaman yang menguning dan mati). Selain itu, wereng batang coklat juga berperan sebagai vektor virus kerdil rumput dan kerdil hampa. Pada umumnya, upaya petani dalam menanggulangi OPT padi tersebut adalah penggunaan insektisida dan racun tikus (Aditya *et al.* 2022).

Pengendalian OPT padi juga dapat dilakukan dengan kultur teknis, pengendalian secara fisik dan mekanik, pengendalian biologi, dan pengendalian kimiawi. Pengendalian OPT secara kultur teknis di antaranya dengan pengaturan jarak tanam legowo 2:1, pengaturan waktu tanam, serta pengelolaan air dan irigasi. Pengendalian secara fisik dan mekanik meliputi sanitasi lingkungan atau pembersihan gulma, eradikasi (pemusnahan tanaman yang terserang), dan gropyokan secara massal, rutin, dan berkelanjutan. Pengendalian secara biologi meliputi pengembangbiakan predator, penggunaan pestisida nabati, dan pemanfaatan cendawan patogen serangga. Pengendalian secara kimiawi meliputi fumigasi (pengomposan) dan penggunaan insektisida.

### **Penyuluhan Hama dan Penyakit pada Tanaman Hortikultura**

Penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman hortikultura dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani Desa Cihamerang terkait jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman hortikultura serta cara penanganannya. Budi daya tanaman hortikultura memiliki nilai ekonomi tinggi karena hasil panen tanaman hortikultura berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional dan obat-obatan. Hasil panen tanaman hortikultura dapat dipengaruhi oleh kondisi geografis, kondisi iklim, unsur hara tanah, metode budidaya, serta serangan hama dan penyakit (Saranani 2023). Keberadaan penyakit dan organisme pengganggu tanaman (OPT) dapat

menurunkan hasil panen tanaman hortikultura secara signifikan dan menyebabkan gagal panen pada tanaman hortikultura (Singarimbun *et al.* 2017).

Penyakit yang banyak menyerang tanaman hortikultura di Desa Cihamerang antara lain penyakit kuning (virus Gemini), penyakit layu cendawan (*Fusarium oxysporum*), dan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). Penyakit kuning (*Pepper Yellow Leaf Curl Virus*) disebabkan oleh virus Gemini. Virus Gemini biasanya menyerang tanaman di fase pertumbuhan dan vegetatif pada musim kemarau dengan kelembapan udara tinggi dan suhu tinggi. Gejala penyakit kuning antara lain daun menguning, menggulung ke atas, mengecil, dan tanaman kerdil. Virus Gemini dapat ditularkan oleh kutu kebul. Serangan virus Gemini dapat menurunkan 20-100% hasil panen (Singarimbun *et al.* 2017).

Penyakit layu cendawan disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Penyakit layu cendawan biasanya menyerang tanaman di fase generatif dan vegetatif. Cendawan *Fusarium oxysporum* akan berkumpul di dalam jaringan pembuluh sehingga menghambat distribusi nutrisi dan unsur hara ke seluruh bagian tanaman. Hal ini menyebabkan daun tanaman menguning dan tanaman layu. Gejala penyakit layu cendawan antara lain daun menguning, menggulung ke atas, tanaman kerdil, dan layu (Nurzannah *et al.* 2014; Musdalifa *et al.* 2017). Penyakit layu cendawan dapat ditularkan melalui tanah serta luka pada akar dan rimpang dari tanaman yang terinfeksi. Serangan penyakit layu cendawan dapat menurunkan 50% hasil panen (Heriyanto 2019). Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*. Penyakit layu bakteri biasanya menyerang tanaman di fase pertumbuhan (pembibitan hingga tanaman dewasa). Gejala penyakit layu bakteri antara lain bercak cokelat pada daun, daun berwarna hitam, dan busuk kecokelatan pada penampang melintang batang. Serangan penyakit layu bakteri dapat menurunkan 50% hasil panen (Widiastuti *et al.* 2019).

OPT yang banyak menyerang tanaman hortikultura di Desa Cihamerang antara lain kutu kebul (*Bemisia tabaci*), lalat buah (*Bactrocera* spp.), kutu daun (*Aphididae* spp.), ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius), dan thrips (*Thrips* sp.). Kutu kebul dan kutu daun biasanya menyerang tanaman hortikultura di usia muda pada musim kemarau dengan kelembapan udara tinggi dan suhu tinggi. Kutu kebul dan kutu daun akan menyerap nutrisi pada daun sehingga daun mengalami nekrosis dan klorosis (Nurtjahyani dan Murtini 2015). Serangan kutu kebul dapat menurunkan 45-80% hasil panen. Sementara itu, serangan kutu daun dapat menurunkan 10-90% hasil panen. Hasil panen akan menurun secara signifikan ketika kutu kebul berperan sebagai pembawa virus penyakit kuning secara persisten dan kutu daun berperan sebagai pembawa virus Mosaik (Singarimbun *et al.* 2017; Cindowarni *et al.* 2023).

Lalat buah biasanya menyerang tanaman hortikultura di fase pembuahan pada musim hujan dengan kelembapan udara tinggi dan suhu rendah. Lalat buah betina akan menyimpan telurnya di dalam buah sehingga telur akan menetas membentuk larva yang akan merusak dan membusukkan buah (Sahetapy *et al.* 2019). Serangan lalat buah dapat menurunkan 30-60% hasil panen (Mayasari *et al.* 2019). Ulat grayak biasanya menyerang tanaman hortikultura di usia muda pada musim kemarau dengan kelembapan tinggi dan suhu tinggi. Ngengat ulat grayak betina akan meletakkan telurnya di permukaan daun sehingga telur akan menetas membentuk larva yang akan memakan daun tanaman hortikultura (Uge *et al.* 2021). Serangan ulat grayak dapat menurunkan 20-60% hasil panen (Thamrin *et al.* 2014). Thrips umumnya menyerang tanaman hortikultura di usia muda pada musim kemarau dengan kelembapan rendah dan suhu tinggi (Cindowarni *et al.* 2023). Thrips akan menghisap cairan pada daun sehingga daun dan bunga menjadi rapuh, mencokelat, mengeriting, dan mengerut. Serangan thrips dapat menurunkan 20-80%

hasil panen. Hasil panen akan menurun secara signifikan ketika thrips berperan sebagai pembawa virus *Tobacco Streak Ilarvirus* (TSV) (Saranani 2023).

Pengendalian OPT pada tanaman hortikultura dapat dilakukan melalui upaya penggunaan bibit varietas unggul dan hibrida, budi daya tumpang sari, penggunaan mulsa plastik dan jerami, penggunaan pestisida nabati, penggunaan jamur endofit, penggunaan perangkap beratraktan, penggunaan musuh alami, penggunaan tanaman penghalang (*barrier*), rotasi tanam, dan sanitasi lahan (Nurtjahyani dan Murtini 2015). Penggunaan bibit varietas unggul dan hibrida dilakukan untuk menekan kehilangan hasil panen akibat hama dan penyakit. Budi daya tumpang sari dilakukan untuk menurunkan intensitas serangan hama dan penyakit melalui gangguan siklus hidup hama dan penyakit (Uge *et al.* 2021).

Penggunaan mulsa plastik dan jerami pada budi daya tanaman hortikultura dapat mencegah penyusupan hama dan penyakit ke dalam bibit tanaman hortikultura dan mencegah perkembangbiakan hama dan penyakit pada tanah di sekitar tanaman hortikultura (Singarimbun *et al.* 2017). Penggunaan perangkap atraktan metil eugenol dapat menarik serangga ke dalam perangkap dan mengganggu persinyalan dalam reproduksi serangga sehingga menurunkan intensitas serangan serangga pada tanaman hortikultura (Sahetapy *et al.* 2019). Penggunaan cendawan endofit dapat meningkatkan ketahanan tanaman hortikultura terhadap hama dan penyakit. Cendawan endofit dapat menjalin hubungan simbiosis mutualisme dengan tanaman inang. Cendawan endofit dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder dan mikotoksin untuk meningkatkan ketahanan tanaman inang terhadap hama dan penyakit (Nurzannah *et al.* 2014).

Penggunaan tanaman penghalang (*barrier*) dilakukan untuk konservasi hama dan penyakit sehingga hama dan penyakit tidak menyerang tanaman hortikultura, seperti tanaman tagetes. Setelah tanaman penghalang mengumpulkan hama dan penyakit, tanaman penghalang tersebut akan dibakar untuk mencegah penyebaran serangan hama dan penyakit tersebut. Penggunaan musuh alami dapat menurunkan intensitas serangan serangga pada tanaman hortikultura, seperti musuh alami dari predator laba-laba, predator kumbang, nematoda, dan parasitoid. Hama berperan sebagai sumber makanan bagi musuh alami sehingga musuh alami akan memakan hama tersebut. Rotasi tanaman dilakukan untuk menurunkan populasi hama dan penyakit pada lahan pertanian. Rotasi tanaman dilakukan dengan pergiliran tanaman yang bukan tanaman inang hama dan penyakit, seperti tanaman kunyit (Hidayat *et al.* 2022).

### **Demonstrasi Pembuatan Pestisida Nabati**

Kegiatan demonstrasi dilakukan untuk memberikan alternatif solusi dalam mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta meningkatkan keahlian petani Desa Cihamerang dalam membuat pestisida nabati. Pengenalan pestisida nabati dilakukan untuk menggantikan penggunaan obat kimia dan pestisida kimia oleh petani Desa Cihamerang karena berbahaya bagi kesehatan tubuh dan lingkungan. Selain itu, penggunaan pestisida kimia secara berkala dapat menyebabkan resistensi hama dan penyakit terhadap pestisida kimia sehingga terjadi ledakan serangan hama dan penyakit pada tanaman. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Tahun 1973 Nomor 7 Pasal 1 tentang Pengawasan atas Peredaran dan Penggunaan Pestisida, pestisida adalah semua senyawa kimia, senyawa aktif, dan mikroorganisme yang digunakan untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit perusak tanaman, memberantas rerumputan, mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan, mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk, memberantas atau mencegah hama air, dan memberantas atau mencegah binatang yang dapat

menyebabkan penyakit pada manusia. Sementara itu, nabati adalah suatu produk dari tanaman. Oleh karena itu, pestisida nabati dapat diartikan sebagai pestisida yang dibuat dari hasil ekstraksi senyawa aktif pada bagian tanaman, seperti daun, biji, buah, akar, dan batang (Arif 2015; Ariyanti *et al.* 2017).

Pestisida nabati ini dapat dibuat menggunakan tanaman yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Pestisida nabati sebaiknya dibuat menggunakan tanaman yang memiliki rasa pahit dan bau menyengat, seperti daun pepaya, daun sirih, bawang putih, dan serai. Setiap tanaman mengandung senyawa aktif yang dapat mengusir hama dan penyakit, mengganggu pertumbuhan dan perkembangan hama dan penyakit, dan membunuh hama dan penyakit. Demonstrasi pembuatan pestisida nabati menggunakan bahan baku berupa 3 helai daun pepaya, 5 siung bawang putih, dan 1 helai lidah buaya (Ningrum *et al.* 2023).

Daun pepaya berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pestisida nabati karena daun pepaya mengandung senyawa yang mampu mencegah dan membunuh hama dan penyakit, seperti papain, karpain, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Senyawa papain pada daun pepaya berperan sebagai enzim protease untuk mendegradasi jaringan ikat pada serangga dan mendegradasi protein pada kapsid virus. Selain itu, senyawa papain pada daun pepaya dapat memperpanjang lama waktu larva, mempersingkat lama hidup imago, dan menghambat pembentukan pupa dan imago sehingga membentuk serangga dengan kondisi fisik cacat dan mortalitas tinggi (Fajri *et al.* 2017).

Kandungan papain pada daun pepaya juga berperan sebagai racun kontak sehingga dapat memasuki tubuh serangga melalui lubang alami pada tubuh serangga. Senyawa papain dan flavonoid pada daun pepaya berperan sebagai racun perut sehingga senyawa papain dan flavonoid dapat diserap oleh saluran pencernaan dan memasuki sistem saraf serangga. Hal ini dapat menyebabkan penurunan laju metabolisme tubuh, penghambatan aktivitas makan, dan kelumpuhan pada serangga. Kandungan flavonoid pada daun pepaya berperan sebagai racun hisap sehingga flavonoid yang terhisap melalui saluran pernapasan akan merusak spirakel pada saluran pernapasan. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan saluran pernapasan (Vandalisna *et al.* 2021).

Bawang putih berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pestisida nabati karena bawang putih mengandung senyawa yang mampu mencegah dan membunuh hama dan penyakit, seperti allicin, acetogenin, fenolik, alkaloid, saponin, flavonoid, minyak atsiri, saltivine, scordinin, dan menteilalin trisulfida. Senyawa *allicin* pada bawang putih memiliki bau menyengat sehingga dapat mencegah hama dan penyakit untuk mendekati tanaman hortikultura (Nursam *et al.* 2018). Senyawa *allicin* pada bawang putih dapat memicu lisis membran sel serangga dan larva sehingga serangga dan larva rentan mengalami kematian. Senyawa saponin pada bawang putih dapat menurunkan tegangan permukaan pada selaput mukosa saluran pencernaan sehingga saluran pencernaan menjadi bocor dan rusak (Rimijuna *et al.* 2017). Senyawa acetogenin pada bawang putih dapat merusak saluran pencernaan serangga (Abdila dan Maduratna 2021).

Kombinasi bahan baku daun pepaya dan bawang putih pada demonstrasi pembuatan pestisida nabati dapat meningkatkan keefektifan pestisida nabati dalam mencegah hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura. Sementara itu, lidah buaya digunakan sebagai perekat pestisida nabati pada bagian tanaman sehingga pestisida nabati tidak cepat jatuh ke tanah. Seluruh bahan baku yang telah disiapkan akan ditambahkan air dan dihaluskan oleh blender. Penghalusan bahan baku oleh blender diperlukan untuk meningkatkan luas permukaan kontak antara bahan baku dengan pelarut ekstraksi air sehingga senyawa aktif pada bahan baku dapat terekstraksi sempurna oleh pelarut air (Amaliah *et al.* 2019). Selanjutnya, pestisida nabati dimasukkan ke jeriken gelap untuk

didiamkan selama 1 hari. Proses pendiaman selama 1 hari dilakukan untuk mengekstraksi, mencari, dan mengumpulkan senyawa aktif dari bahan baku ke dalam pelarut air. Setelah didiamkan selama 1 hari, pestisida nabati disaring untuk memisahkan antara cairan pestisida nabati dengan residu bahan baku (Supriningrum *et al.* 2015).

Kemudian, pestisida nabati dimasukkan ke dalam botol semprot gelap untuk mencegah penguraian dan degradasi senyawa aktif pada pestisida nabati. Kerusakan senyawa aktif pada pestisida nabati dapat menurunkan keefektifan pestisida nabati dalam mencegah hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura. Pestisida nabati dapat diberikan pada tanaman padi dan hortikultura setiap tiga hari sekali di sore hari. Pemberian pestisida nabati di sore hari bertujuan mencegah penguraian senyawa aktif dari tanaman pada pestisida nabati oleh sinar matahari dan hama umumnya menyerang tanaman pada malam hari (Arif 2015).

### **Demonstrasi Pembuatan *Eco enzyme***

Kegiatan demonstrasi bertujuan memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada perwakilan kelompok tani supaya dapat membuat *eco enzyme*. *Ecoenzyme* dibuat dengan mencampurkan molase (cairan gula merah), limbah sayur dan buah, serta air dengan perbandingan 1:3:10, kemudian didiamkan (difementasikan) selama 90 hari. Wadah yang digunakan dalam membuat *eco enzyme* adalah wadah yang terbuat dari plastik untuk menghindari pecahnya wadah setelah proses fermentasi. Selain itu, diameter mulut wadah juga harus cukup besar untuk menghindari meledaknya *eco enzyme* setelah proses fermentasi. Pada kegiatan ini, wadah yang digunakan untuk membuat *eco enzyme* berukuran 5 liter, sehingga molase yang dibutuhkan sebanyak 300 gram, limbah buah dan sayur sebanyak 900 gram, dan air sebanyak 3 liter.

Proses pembuatan *eco enzyme* melalui fermentasi memerlukan waktu selama 90 hari. Pada tahap awal, yaitu 30 hari pertama, terbentuk alkohol dan asam asetat yang memiliki sifat desinfektan dan hanya dapat digunakan untuk tanaman karena kandungan karbohidratnya. Selanjutnya, pada 30 hari kedua terbentuk cuka, dan pada 30 hari terakhir barulah *eco enzyme* siap dipanen dan digunakan (Koniherawati dan Martini 2022). Proses fermentasi *eco enzyme* tidak selalu berjalan dengan lancar di mana beberapa kegagalan umum dijumpai dalam pembuatannya. Jika dalam masa inkubasi muncul belatung atau cendawan hitam, maka larutan *eco enzyme* perlu dijemur di bawah sinar matahari selama 2-4 hari hingga cendawan hitam dan belatung tersebut menghilang. Kemudian, proses fermentasi dilanjutkan dengan menutup kembali wadah *eco enzyme* dan mendiamkan larutan tersebut hingga siap dipanen. *Eco enzyme* yang berhasil dan siap dipanen biasanya memiliki cendawan berwarna putih, berbau alkohol, tidak berbau busuk, dan asam. Cairan *eco enzyme* dipanen dengan disaring pada wadah yang bersih dan dapat disimpan dengan baik tanpa adanya waktu kadaluwarsa. Selain itu, ampasnya pun dapat digunakan sebagai pupuk tanaman (Murdiana *et al.* 2022).

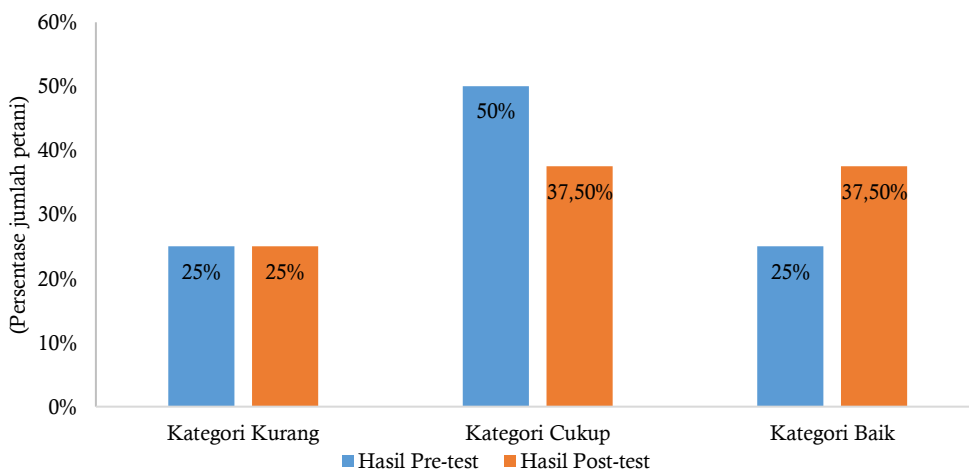
Penelitian mengenai pengaruh pemberian *eco enzyme* dalam pertumbuhan tanaman pernah dilakukan oleh Hemalatha dan Visantini (2020). Dalam penelitian tersebut, *eco enzyme* sebanyak 25% diaplikasikan pada tanaman cabai dan lidah buaya selama 10 minggu. *Eco enzyme* diencerkan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan karena *eco enzyme* yang pekat dapat meningkatkan keasaman tanah. Selama 10 minggu, tanaman cabai yang mendapatkan perlakuan dengan *eco enzyme* mengalami pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan cabai yang tidak diberi perlakuan tersebut. Hal serupa juga terlihat pada tanaman lidah buaya, di mana tanaman yang tumbuh di tanah yang telah diberi *eco enzyme* tampak lebih sehat daripada yang ditanam di tanah tanpa tambahan *eco enzyme*. *Eco enzyme* mengandung berbagai macam enzim hidrolitik yang memberikan dampak

signifikan terhadap kesehatan tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman cabai dan lidah buaya.

### Evaluasi

Para petani Desa Cihamerang antusias dalam mengikuti kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta demonstrasi pembuatan pestisida nabati dan *eco enzyme*. Namun, keberhasilan kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta demonstrasi pembuatan pestisida nabati dan *eco enzyme* perlu diukur untuk mengetahui hasil evaluasi. Evaluasi pelaksanaan program dilakukan berdasarkan pemahaman petani terhadap materi pada kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta demonstrasi pembuatan pestisida nabati dan *eco enzyme* melalui pemberian soal *pre-test* dan *post-test*. Hasil evaluasi program akan memengaruhi kelanjutan program, pembaharuan program, pembentukan program baru, dan tindak lanjut setelah program berakhir (Naully *et al.* 2022). Gambar 1 menunjukkan Hasil *pre-test* dan *post-test* kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman.

*Pre-test* dilakukan untuk mengukur pemahaman petani mengenai pengendalian hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura sebelum intervensi (Toyo *et al.* 2023). Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa 50% petani berada pada kategori pemahaman cukup, 25% kurang, dan hanya 25% yang tergolong baik, dengan rata-rata nilai sebesar 5,37. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai jenis hama dan penyakit serta metode pengendalian biologis seperti penggunaan tanaman penghalang, pestisida nabati, *eco enzyme*, tumpang sari, dan rotasi tanam. Pengetahuan ini sebagian besar diperoleh melalui pelatihan rutin dari Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT). Namun, meskipun metode seperti tanaman penghalang, tumpang sari, dan rotasi tanam telah diterapkan, hasilnya belum signifikan terhadap penurunan serangan hama dan penyakit. Akibatnya, petani masih bergantung pada penggunaan pestisida kimia. Selain itu, rendahnya keterampilan dalam pembuatan pestisida nabati dan *eco enzyme* juga menjadi penghambat dalam penerapan pengendalian hayati secara mandiri.



Gambar 1 Hasil *pre-test* dan *post-test* kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman.

Setelah dilakukan intervensi berupa penyuluhan dan pelatihan, hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman. Persentase petani dalam kategori sedang turun dari 50% menjadi 37,5%, persentase kategori *baik* naik dari 25% menjadi 37,5% dengan rata-rata nilai *post-test* sebesar 6,14. Peningkatan pada kategori *baik* mengindikasikan bahwa pelatihan berdampak positif terhadap pemahaman petani. Namun demikian, kategori *kurang* masih tetap di angka 25%. Hal ini berarti ada sebagian peserta yang belum mengalami peningkatan pengetahuan meskipun telah mengikuti penyuluhan dan pelatihan. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain karena materi pelatihan yang belum sepenuhnya dipahami, dan waktu pelatihan yang mungkin terlalu singkat. Dengan demikian, kegiatan edukatif yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas petani, khususnya dalam pembuatan dan pemanfaatan pestisida nabati dan *eco enzyme* sebagai alternatif pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan. Keberlanjutan program lainnya yang diharapkan adalah pembuatan demonstrasi plot dari efektivitas kombinasi penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta pendampingan penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* oleh POPT terhadap petani Desa Cihamerang dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura secara berkala.

## SIMPULAN

Kegiatan penyuluhan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura dilakukan terhadap kelompok tani Desa Cihamerang melalui metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi untuk meningkatkan pengetahuan dan keahlian petani Desa Cihamerang terkait jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta cara penanganannya. Kegiatan penyuluhan tersebut berlangsung secara efektif yang ditunjukkan oleh peningkatan hasil evaluasi pada pengetahuan petani Desa Cihamerang. Melalui kegiatan penyuluhan ini, diharapkan penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* dapat diterapkan pada kegiatan pertanian Desa Cihamerang. Selain itu, diharapkan adanya pembuatan demonstrasi plot dari keefektifan kombinasi penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura serta pendampingan penggunaan pestisida nabati dan *eco enzyme* oleh POPT dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi dan hortikultura secara berkala sebagai keberlanjutan program ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada IPB University yang telah memberikan bantuan dana untuk kegiatan ini melalui Program Kuliah Kerja Nyata Tematik Inovasi (KKNT-I) IPB University 2024. Selain itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) atas bantuan ahli pertanian dalam menyelenggarakan kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdila AN, Maduratna M. 2021. Uji efektivitas fungisida nabati (kombinasi tepung jagung dan ekstrak daun sirsak) dalam mengendalikan penyakit layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman cabai. *Jurnal Nasional Holistic Science*. 1(1): 17–20.

- Aditya F, Zukhrufiana F, Prihantoro AA, Sari DP. 2022. Pengaruh keragaman iklim terhadap serangan hama padi di Kalimantan Barat. *Buletin Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. 2(3): 14–23.
- Amaliah A, Sobari E, Mukminah N. 2019. Rendemen dan karakteristik fisik ekstrak oleoresin daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dengan pelarut heksan. *Workshop dan Seminar Nasional Riset Industri Prosiding*. 10(1): 273–278.
- Arif A. 2015. Pengaruh bahan kimia terhadap penggunaan pestisida lingkungan. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*. 3(4): 134–143.
- Ariyanti R, Yenie E, Elystia S. 2017. Pembuatan pestisida nabati dengan cara ekstraksi daun pepaya dan belimbing wuluh. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*. 4(2): 1–9.
- Baehaki SE. 2013. Hama penggerek batang padi dan teknologi pengendalian. *Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tanaman Pangan*. 8(1): 1–14.
- Cindowarni O, Siska F, Dianarafah D, Damsir, Lamdo H, Setyawati AI, Purwanto B. 2023. Inventarisasi hama dan penyakit penting pada tanaman cabai rawit di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung. *Anfatama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(3): 1–9.
- Dianawati N, Sujitno E. 2015. Kajian berbagai varietas unggul terhadap serangan wereng batang coklat dan produksi padi di lahan sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Masyarakat Biodiversiti Indonesia*. 1(4): 868–873. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010437>
- Fajri L, Heiriyani T, Susanti H. 2017. Pengendalian hama ulat menggunakan larutan daun pepaya dalam peningkatan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Ziraa'ah: Majalah Ilmiah Pertanian*. 42(1): 69–76.
- Firmansyah MY, Sastrahidayat IR, dan Djauhari S. 2016. Studi identifikasi dan cara inokulasi penyakit antraknosa pada tanaman *Sansevieria trifasciata*. *Jurnal HPT*. 4(3): 125–134.
- Hemalatha M, Visantini P. 2020. Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 716: 012016. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Heriyanto. 2019. Kajian pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* dengan *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 26(2): 26–35. <https://doi.org/10.55259/jiip.v26i2.195>
- Hidayat T, Dinata K, Ishak A, Ramon E. 2022. Identifikasi hama tanaman cabai merah dan teknis pengendaliannya di kelompok tani sari mulyo Desa Sukasari Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu. *Jurnal Agrica Ekstensi*. 16(1): 19–27. <https://doi.org/10.55127/ae.v16i1.109>
- Koniherawati K, Martini S. 2022. Menumbuhkan kesadaran lingkungan dan entrepreneurship melalui produk *ecoenzyme* pada siswa SMP Bentara Wacana di Muntilan, Jateng. *Swarna: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(3): 327–334. <https://doi.org/10.55681/swarna.v1i3.136>

- Mayasari I, Fitriana Y, Wibowo L, Purnomo. 2019. Efektifitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah pada pertanaman cabai di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(1): 231–238. <https://doi.org/10.23960/jat.v7i1.2987>
- Masganti M, Susilawati A, Yuliani N. 2020. Optimasi pemanfaatan lahan untuk peningkatan produksi padi di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 14(2): 101–114. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n2.2020.101-114>
- Murdiana HE, Yuhara NA, Rahmavika T, Danila D. 2022. Pelatihan pembuatan *ecoenzyme* dari limbah organik rumah tangga di Desa Wisma Sukun. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 4(2): 281–289. <https://doi.org/10.33830/diseminasiabdimas.v4i1.1531>
- Musdalifa, Ambar AA, Putera MI. 2017. Pemanfaatan agensi hayati dalam mengendalikan pertumbuhan perakaran dan penyakit layu *Fusarium* cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Galung Tropika*. 6(3): 224–233. <https://doi.org/10.31850/jgt.v6i3.315>
- Naully D, Gustia H, Rosdiana, Swarnawati A, Samidi, Aziz AGR, Mauldiansyah N. 2022. Penyuluhan pengendalian hama terpadu di kelompok tani wanita Belimbing, Ciledug, Kota Tangerang, Banten. *Jurnal Abdidas*. 3(6): 989–996. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i6.705>
- Ningrum AS, Putri AR, Rizkiyah N, Budiwitjaksono GS. 2023. Sosialisasi pembuatan pestisida nabati daun pepaya pada KWT Turi Makmur Kota Blitar. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*. 2(2): 141–148. <https://doi.org/10.56855/income.v2i2.406>
- Nursam, Yunus M, Nasir B. 2018. Pengaruh pestisida nabati buah cabai (*Capsicum annum* L) dan umbi bawang putih (*Allium sativum* L) terhadap mortalitas hama bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner). *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*. 6(2): 225–231.
- Nurtjahyani SD, Murtini I. 2015. Karakterisasi tanaman cabai yang terserang hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*). *University Research Colloquium*. 1(1): 195–200.
- Nurzannah SE, Lisnawita, Bakti D. 2014. Potensi jamur endofit asal cabai sebagai agensi hayati untuk mengendalikan layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada cabai dan interaksinya. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 1230–1238.
- Pamungkas OS. 2016. Bahaya paparan pestisida terhadap kesehatan manusia. *Bioedukasi*. 14(1): 27–31.
- Rimijuna I, Yenie E, Elystia S. 2017. Pembuatan pestisida nabati menggunakan metode ekstraksi dari kulit jengkol dan umbi bawang putih. *JOM FTEKNIK*. 4(1): 1–6.
- Rosadi I, Ayuni CLQ, Nurcahyani I, Muhammadiyah M, Butar-Butar IPP, dan Oktavianingsih L. 2022. Analisis tingkat keparahan penyakit pada daun tanaman pangan dengan menggunakan Software ImageJ dan Plantix. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 10(1): 100. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4575>
- Sahetapy B, Uluputty MR, Naibu L. 2019. Identifikasi lalat buah (*Bactrocera* spp.) asal tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) dan belimbing (*Averrhoa carambola* L.) di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrikultura*. 30(2): 63–74. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.23659>

- Saranani M. 2023. Pengendalian hama tanaman cabai rawit dan dampaknya terhadap pendapatan petani di Desa Lalopisi Kecamatan Meluhu. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*. 2(2): 115–126. <https://doi.org/10.55606/jurrit.v2i2.2719>
- Singarimbun MA, Pinem MI, Oemry S. 2017. Hubungan antara populasi kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan kejadian penyakit kuning pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(4): 847–854.
- Supriningrum R, Fatimah N, Purwanti YE. 2019. Karakterisasi spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun putat (*Planchonia valida*). *Al Ulum Sains dan Teknologi*. 5(1): 6–12. <https://doi.org/10.31602/ajst.v5i1.2468>
- Thamrin M, Asikin S, Willis M. 2014. Tumbuhan kirinyu *Chromolaena odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*. 32(3): 112–121.
- Toyo EM, Wulandari AR, Leki KGB, Indrasari F, Putriani D, Patricia S. 2023. Optimalisasi budidaya toga dengan pembuatan pestisida nabati. *Jamas: Jurnal Abdi Masyarakat*. 1(3): 273–281. <https://doi.org/10.62085/jms.v1i3.56>
- Uge E, Yusnawan E, Baliadi Y. 2021. Pengendalian ramah lingkungan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. *Buletin Palawija*. 19(1): 64–80. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p64-80>
- Vandalisna, Mulyono S, Putra B. 2021. Penerapan teknologi pestisida nabati daun pepaya untuk pengendalian hama terung. *Jurnal Agrisistem*. 17(1): 56–64. <https://doi.org/10.52625/j-agr.v17i1.194>
- Widiastuti E, Rahayu M, Zulhaedar F. 2019. Karakteristik fenotipe dan ketahanan kacang tanah lokal Nusa Tenggara Barat terhadap penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Buletin Plasma Nutfah*. 25(1): 1–12. <https://doi.org/10.21082/blpn.v25n1.2019.p1-12>
- Yulia E, Widiyanti F dan Susanto A. 2020. Manajemen aplikasi pestisida secara tepat dan bijak pada kelompok tani komoditas padi dan sayuran di Splpp Arjasari. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(2): 310. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v3i2.27459>
- Zarliani WOA1, Purnamasari WOD, Muzuna. 2020. Cara pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) tanaman sayuran di Kelurahan Ngkaring-Karing. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri*. 4(2): 188–195.