

Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati dan PGPR untuk Pencegahan Penyakit Virus Pada Tanaman Padi di Desa Penggalaman Kalimantan Selatan

Training on The Production of Botanical Pesticides and PGPR for The Prevention of Viral Diseases in Rice Plants in Penggalaman Village, South Kalimantan

¹Noor Aidawati, ²Saipul Abbas, ³Elly Liestiany

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
nooraidawati@ulm.ac.id

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
saipul.abbas@ulm.ac.id

³Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
elly.liestiany@ulm.ac.id

ABSTRAK

Penyakit virus pada tanaman padi merupakan ancaman serius bagi ketahanan pangan di berbagai wilayah, termasuk Desa Penggalaman Kalimantan Selatan. Program pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada petani dalam pembuatan pestisida nabati dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai solusi yang ramah lingkungan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Pelatihan dilaksanakan secara partisipatif di Desa Penggalaman, melibatkan penyampaian teori, demonstrasi, dan praktik langsung oleh para peserta. Fokus pelatihan adalah pada pembuatan pestisida nabati dari bahan-bahan lokal yang mudah diperoleh di lingkungan desa serta produksi dan aplikasi PGPR untuk meningkatkan ketahanan tanaman padi terhadap serangan virus. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman dan keterampilan praktis petani dalam pembuatan pestisida nabati dan penerapan PGPR meningkat. Evaluasi dilakukan melalui tes pengetahuan, observasi praktik, dan umpan balik dari peserta, yang menunjukkan tingginya tingkat partisipasi dan kepuasan peserta terhadap metode pelatihan. Penerapan pestisida nabati dan PGPR pada tanaman padi di Desa Penggalaman diharapkan dapat mengurangi risiko serangan penyakit virus dan dampak negatif penggunaan pestisida kimia.

Kata Kunci: Desa Penggalaman, Pestisida Nabati, PGPR, Virus Padi

ABSTRACT

The viral disease in rice plants poses a serious threat to food security in various regions, including in Penggalaman Village, South Kalimantan. This service program aims to provide training to farmers in the production of botanical pesticides and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as an environmentally friendly solution to control plant diseases. The training was conducted in a participatory manner in Penggalaman Village, involving the delivery of theory, demonstrations, and direct practice by the participants. The training focuses on the production of botanical pesticides from locally available materials in the village environment and the production and application of PGPR to enhance the resistance of rice plants against virus attacks. The results of the training showed an improvement in the understanding and practical skills of farmers in the production of botanical pesticides and the application of PGPR. Evaluation was done through knowledge tests, practical observations, and feedback from participants, indicating a high level of participation and satisfaction with the training methods. The application of botanical pesticides and PGPR in rice plants in Penggalaman Village is expected to reduce the risk of virus disease attacks and the negative impact of chemical pesticide use.

Keywords: Botanical Pesticides, Penggalaman Village, PGPR, Rice Viruses

PENDAHULUAN

Pertanian padi memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan global (Siregar, 2023) dan di banyak wilayah, tanaman padi menjadi tulang punggung ekonomi dan sumber utama pendapatan bagi masyarakat lokal (Garis, 2017). Namun, salah satu ancaman serius terhadap produktivitas tanaman padi adalah serangan penyakit virus (Abbas *et al*, 2023), yang dapat merugikan hasil panen secara signifikan (Helina *et al*, 2020). Salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini adalah melalui pengembangan metode pengendalian penyakit yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, seperti penggunaan pestisida nabati (Syafitriyani *et al*, 2022) dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (Hadijah *et al*, 2023).

Desa Penggalaman, yang terletak di Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan, memainkan peran penting dalam bidang pertanian karena luas wilayah desa ini sekitar 76 km, desa ini berada dalam jarak yang sangat dekat dengan pusat kecamatan dan masih berada di satu wilayah administratif (Fitriani, 2021). Keberadaannya di wilayah pertanian menjadi ciri khas, dengan mayoritas lahan digunakan untuk kegiatan pertanian. Secara geografis, Desa Penggalaman Kabupaten Banjar memiliki suhu rata-rata sekitar 20-36°C (DPMD, 2023), kondisi yang umumnya mendukung pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman padi. Jumlah bulan hujan yang signifikan (6 bulan) dapat memberikan pasokan air yang cukup untuk pertanian, tetapi juga memunculkan tantangan terkait penyakit tanaman, termasuk penyakit virus pada tanaman padi. Kondisi iklim yang hangat dan kelembaban yang tinggi dapat menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan patogen penyakit tanaman (Nirwanto, 2007), termasuk virus padi. Beberapa penyakit virus padi dapat menyebar melalui vektor seperti wereng (Abbas *et al*, 2020), dan kondisi iklim yang sesuai dapat

mempengaruhi keparahan serangan penyakit (Budi *et al*, 2022). Untuk menghadapi tantangan ini, upaya pencegahan seperti pelatihan pembuatan pestisida nabati dan penggunaan PGPR dapat menjadi strategi yang relevan di Desa Penggalaman. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menggunakan metode-metode ini dapat membantu mengurangi risiko serangan virus pada tanaman padi dan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.

Pestisida nabati merupakan jenis pestisida yang berasal dari bahan-bahan alami atau yang berasal dari bahan tanaman. Pestisida nabati digunakan untuk mengendalikan hama, penyakit, atau gulma yang dapat merugikan tanaman pertanian (Fadillah & Aidawati, 2018). Sedangkan, PGPR adalah kelompok mikroorganisme yang hidup di rizosfer tanaman, dapat meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Dengan memanfaatkan hubungan simbiotik antara tanaman dan mikroorganisme, PGPR dapat membantu tanaman memobilisasi nutrisi, menghasilkan senyawa antibakteri, dan meningkatkan sistem pertahanan tanaman (Marsuni & Ahmad, 2021). Penyuluhan dan pelatihan pembuatan pestisida nabati dan PGPR di Desa Penggalaman ini bukan hanya tentang menyediakan solusi untuk mengatasi hama dan penyakit tanaman, tetapi juga tentang memberdayakan petani dengan pengetahuan dan keterampilan praktis. Dengan melibatkan petani dalam pembuatan pestisida nabati dan PGPR, diharapkan petani dapat menjadi agen perubahan dalam praktik pertanian dengan mengadopsi hasil pelatihan kemudian mempraktekan langsung secara mandiri di rumah masing-masing. Oleh karena itu, program pengabdian ini bertujuan untuk memperkenalkan dan melatih kelompok tani di Desa Penggalaman dalam pembuatan pestisida nabati dan PGPR sebagai alternatif pengendalian penyakit yang lebih

berkelanjutan sehingga petani dapat menerapkan ilmu yang diperoleh ditempat mereka masing-masing.

METODE PELAKSANAAN

Penyuluhan dan Pelatihan

Penyuluhan dan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 13 September 2023 di desa Penggalaman, Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar. Materi penyuluhan dan pelatihan disusun secara komprehensif, mencakup informasi tentang bahan-bahan yang digunakan, langkah-langkah praktis pembuatan pestisida nabati, dan penerapan PGPR. Kelompok sasaran melibatkan petani, anggota kelompok tani, dan warga desa. Keterlibatan mereka dianggap penting untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan praktik-praktik baru dalam pengembangan pertanian di desa penggalaman. Jadwal pelaksanaan ditentukan dengan memperhatikan kesediaan peserta. Sesi penyuluhan diawali dengan penyampaian informasi dasar tentang pestisida nabati dan PGPR. Materi disajikan secara interaktif untuk memastikan pemahaman yang optimal. Peserta diberikan pemahaman tentang manfaat penggunaan bahan-bahan alami dan mikroorganisme bagi tanaman. Petani diajak secara langsung untuk terlibat dalam pembuatan pestisida nabati dan PGPR. Setelah sesi pelatihan, dilakukan diskusi untuk memastikan pemahaman peserta. Peserta diajak untuk bertanya dan berbagi pengalaman terkait implementasi praktik-praktik baru dalam pertanian. Kegiatan ini didokumentasikan melalui foto dan video. Informasi dan hasil kegiatan disebarluaskan melalui media sosial seperti youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=LtgVpC0BAi0>) dan di seminarkan dalam prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 17 Oktober 2023 (<https://snllb.ulm.ac.id>).

Pembuatan Pestisida Nabati

Langkah pertama dalam pembuatan pestisida nabati ini adalah persiapan bahan. Daun mimba, daun sirsak, bawang putih, dan rimpang jeriangau dipilih sebagai bahan dasar pestisida nabati. Masing-masing bahan, sekitar 3 kg, dihaluskan dengan menggunakan alat penghalus, bisa berupa tumbuk, blender, atau parutan. Setelah bahan tanaman dihaluskan, langkah selanjutnya adalah mempersiapkan air sebanyak 1 liter dan dimasukkan ke dalam ember atau wadah yang akan digunakan untuk perendaman. Bahan tanaman yang telah dihaluskan kemudian ditambahkan ke dalam air, campuran tersebut kemudian didiamkan selama satu malam penuh. Proses perendaman ini memungkinkan zat-zat aktif dari tanaman meresap ke dalam air, sehingga larutan pestisida nabati yang kaya akan senyawa-senyawa bioaktif dapat keluar. Setelah proses perendaman selesai, campuran ini disaring dengan menggunakan saringan kain atau saringan kopi. Tahap penyaringan sangat penting untuk memastikan hanya larutan cairan yang digunakan sebagai pestisida yang digunakan. Sisa-sisa bahan tanaman kemudian ditekan atau diperas untuk mendapatkan sebanyak mungkin ekstrak cair yang akan digunakan sebagai bahan aktif pestisida nabati.

Tabel 1. Tabel untuk dosis aplikasi larutan pestisida nabati yang dihasilkan dari tanaman

No.	Volume Pestisida Nabati (ml)	Volume Air untuk Pengenceran (ml)
1.	10	990
2.	15	985
3.	20	980

Catatan: Jumlah total larutan setelah pengenceran adalah 1000 ml (1 liter)

Larutan yang telah disaring ini kemudian disimpan dalam botol atau wadah kedap udara untuk memastikan keefektifannya tetap terjaga. Tempat penyimpanan sebaiknya ditempatkan pada suhu yang sejuk dan dihindarkan dari sinar matahari langsung untuk mencegah degradasi zat aktif dalam larutan. Selanjutnya, pestisida nabati ini siap untuk diaplikasikan. Untuk penggunaan yang optimal, larutan dapat diencerkan dengan rasio tertentu, misalnya, 10-20 ml larutan pestisida nabati untuk setiap liter air. Larutan ini kemudian dimasukkan ke dalam botol semprot atau alat aplikasi lainnya untuk kemudian disemprotkan secara merata pada tanaman yang ingin diaplikasikan dari serangan hama atau penyakit.

Pembuatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Rendam 250 gram akar bambu dalam 20 liter air matang selama 2-4 hari. Proses perendaman ini bertujuan untuk menghasilkan biakan bakteri atau ekstrak yang kaya akan zat-zat yang merangsang pertumbuhan tanaman. Rebus Bahan-Bahan seperti 2 liter air cucian beras, 1/2 kg dedak/bekatul, 1 ons terasi, dan 250 gram air nira/gula merah/gula pasir dalam panci atau wadah. Biarkan campuran mendidih selama 20-25 menit. Proses perebusan ini membantu dalam ekstraksi senyawa-senyawa yang berguna dari bahan-bahan tersebut kemudian biarkan campuran dingin. Selanjutnya, tambahkan 1 sendok makan air kapur sirih ke dalam campuran. Kapur sirih digunakan untuk menstabilkan pH dan mendukung kehidupan

mikroorganisme yang bermanfaat. Campurkan secara merata rendaman akar bambu dengan campuran rebusan bahan. Pastikan agar pencampuran dilakukan dengan baik untuk memastikan integrasi zat-zat yang berasal dari akar bambu dengan larutan. Tambahkan 1/2 kg dedak/bekatul ke dalam campuran. Selanjutnya, tambahkan 250 gram air nira/gula merah/gula pasir ke dalam campuran. Lakukan pengadukan kembali untuk meratakan campuran. Pindahkan campuran PGPR yang telah terbentuk ke dalam botol atau jerigen dan pastikan untuk menutupnya secara rapat. Simpan larutan di tempat yang sejuk dan gelap agar kualitasnya tetap terjaga.

Pengadukan Harian Setiap harinya dilakukan dengan membuka botol atau jerigen dengan hati-hati dan lakukan pengadukan atau guncangan pada larutan. Proses ini membantu menjaga kestabilan campuran dan memastikan bahwa mikroorganisme yang dihasilkan dari proses fermentasi tetap aktif. Proses fermentasi berlangsung selama 15 hari sehingga memungkinkan perkembangan mikroorganisme cukup berkembang. Kemudian, larutan siap untuk diaplikasikan ke tanaman. Berikut adalah tabel dosis larutan yang digunakan untuk perendaman beberapa jenis benih pada tanaman

Tabel 2. Tabel dosis larutan aplikasi PGPR untuk benih dan bibit berdasarkan jenis tanaman dan waktu perendaman.

No.	Jenis Tanaman	Waktu Perendaman	Dosis Larutan PGPR (ml/Liter air)
1.	padi, cabai, kangkung, terong, stek tanaman berkayu, dan pisang	2-8 jam	10
2.	mentimun, semangka, melon, bayam, dan kubis	5 menit	10
3.	kacang-kacangan, jagung, dan tomat	5-15 menit	10

Catatan: Dosis larutan PGPR yang diberikan adalah 10 ml per liter air. Selama perendaman, pastikan benih atau bibit benar-benar terendam dalam larutan PGPR.

Benih yang diduga mengandung pestisida dicuci 2-3 kali untuk menghilangkan residu pestisida. Siapkan larutan PGPR dengan konsentrasi 10 ml per liter air. Rendam benih dalam larutan PGPR selama 10 menit hingga 8 jam, tergantung pada jenis benih. Durasi perendaman yang berbeda disarankan untuk memastikan benih menerima dosis PGPR yang optimal. Benih dianginkan pada suhu ruang atau dengan menggunakan ventilasi buatan setelah perendaman. Jika digunakan untuk perlakuan bibit, stek, atau biakan vegetatif lain, rendam bibit dalam larutan PGPR. Konsentrasi yang diperlukan adalah 10 ml per liter air. Waktu perendaman bibit dapat disesuaikan dengan jenis tanaman yang ditanam. Untuk tanaman padi, cabai, kangkung, terong, stek tanaman berkayu, dan pisang, waktu perendaman optimal adalah 2-8 jam. Untuk mentimun, semangka, melon, bayam, dan kubis, waktu perendaman cukup 5 menit. Tanaman kacang-kacangan, jagung, dan tomat memerlukan waktu perendaman antara 5-15 menit. Setelah proses perendaman selesai, bibit dapat langsung ditanam tanpa perlu mencuci larutan PGPR. Dosis larutan PGPR yang diberikan adalah 10 ml per liter air untuk semua jenis tanaman. Pastikan benih atau bibit benar-benar terendam dalam larutan PGPR selama proses perendaman

untuk memastikan penyerapan yang efektif. Selain metode perendaman, larutan PGPR juga dapat di aplikasikan langsung dengan cara pengocoran kedalam tanah disekitar perakaran tanaman.

HASIL PELAKSANAAN

Penyuluhan dan Pelatihan

Pelaksanaan sesi penyuluhan dan pelatihan tentang pembuatan pestisida nabati dan PGPR di Desa Penggalaman menghasilkan sejumlah hasil positif diantaranya yaitu: Peserta menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang bahan-bahan pembuatan pestisida nabati yang mudah diperoleh disekitar pekarangan rumah maupun di lahan pertanian dan cara pembuatan PGPR. Materi penyuluhan dan pelatihan berhasil memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami oleh kelompok tani. Peserta dapat mengimplementasikan keterampilan praktis yang diperoleh selama sesi pelatihan, termasuk langkah-langkah pembuatan pestisida nabati dan PGPR. Keberhasilan peserta dalam pemahaman mengaplikasikan metode pengendalian ini menjadi indikator positif dari efektivitas dan berhasilnya program pelatihan yang dilaksanakan.



Gambar 1. Sesi Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati dan PGPR

Sesi pelatihan ini juga terlihat oleh partisipasi aktif dari peserta dan semangat dari peserta dalam mengikuti pelatihan. Pertukaran pengalaman dilapangan antar petani menghasilkan diskusi yang produktif dan saling belajar. Materi dokumentasi digunakan untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan mendukung promosi praktik-praktik baru dalam praktek budidaya pertanian. Peserta menunjukkan tingkat keinginan yang tinggi untuk terus belajar dan mengembangkan pengetahuannya. Permintaan untuk sesi pelatihan lanjutan mencerminkan semangat peserta untuk menggali lebih dalam tentang manfaat dari pengendalian secara ramah lingkungan. Pemerintah desa juga ikut memberikan dukungan positif terhadap kegiatan ini, hal ini menunjukkan bahwa komitmen untuk mendukung pertanian berkelanjutan di desa penggalaman sangat tinggi. Keterlibatan pemerintah desa memudahkan proses penyebaran informasi ke seluruh warga. Kolaborasi antar petani diharapkan dapat meningkatkan efektivitas

penerapan praktik-praktik berkelanjutan. Hasil pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan ini menciptakan landasan positif untuk pertanian berkelanjutan di Desa Penggalaman. Dengan peningkatan pengetahuan dan keterampilan, serta semangat kolaborasi yang tercipta, diharapkan bahwa efek positifnya akan terus terlihat dalam jangka waktu yang panjang.

Diskusi dan tanya jawab

Sesi diskusi dan tanya jawab menjadi sarana yang efektif untuk membangun kesadaran, mengatasi hambatan, dan merangsang motivasi dalam mewujudkan pertanian yang lebih berkelanjutan di Desa Penggalaman. Hasil dari sesi ini tidak hanya menciptakan wadah untuk pertukaran informasi, tetapi juga memberdayakan peserta untuk berpartisipasi aktif dalam perubahan menuju pertanian berkelanjutan.



Gambar 2. Sesi diskusi dan tanya jawab berbagi pengalaman dan pengetahuan

Sesi tanya jawab memunculkan pertanyaan-pertanyaan lanjutan dari peserta, menunjukkan minat dan motivasi mereka untuk terus mengembangkan praktik-praktik berkelanjutan. Sejumlah peserta menyuarakan keinginan untuk mengikuti pelatihan lebih lanjut atau bergabung dalam kelompok pertanian berkelanjutan. Sesi diskusi membuka pintu bagi peserta untuk berbagi pengalaman dan pengetahuan mereka. Melalui dialog terbuka, terjadi pertukaran informasi yang memperkaya pemahaman kolektif tentang praktik pertanian berkelanjutan. Melalui tanya jawab, peserta dapat mengungkapkan hambatan praktis yang mereka alami dalam menerapkan teknik baru. Identifikasi tantangan, seperti ketersediaan bahan baku dan skala penerapan, memberikan wawasan yang berharga untuk penyesuaian lebih lanjut. Pertanyaan-pertanyaan kritis dari peserta membantu dalam mengevaluasi hasil implementasi praktik baru. Diskusi mendalam mengenai perubahan dalam pertumbuhan tanaman dan pengalaman peserta memberikan umpan balik yang bermanfaat. Kesadaran peserta terhadap pentingnya pertanian berkelanjutan semakin meningkat melalui sesi diskusi dan tanya jawab. Munculnya komitmen untuk melanjutkan perubahan positif dan eksplorasi lebih lanjut mengenai praktik-praktik berkelanjutan.

KESIMPULAN

Dari pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan ini dapat ditarik sejumlah kesimpulan yaitu Kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan peserta terkait alternatif penggunaan pestisida nabati dan PGPR. Keterlibatan aktif dalam sesi pelatihan memberikan peserta keterampilan praktis yang dapat mereka terapkan di lahan pertanian. Kegiatan ini mendapatkan dukungan kuat dari masyarakat, Hal ini terlihat dari partisipasi aktif dan peran pemerintah desa dan

masyarakat dalam mendukung dan menyebarkan informasi. Antusiasme yang tinggi dari peserta dan semangat kolaborasi antar petani menciptakan dinamika positif selama kegiatan. Rencana implementasi bersama menunjukkan bahwa petani akan siap bekerja sama untuk mencapai pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Kesuksesan kegiatan ini tidak hanya terlihat dari hasil praktis yang diimplementasikan, tetapi juga dari tingginya minat peserta untuk terus belajar dan mengembangkan pengetahuan mereka. Rencana pelatihan lanjutan dan pembentukan kelompok pertanian berkelanjutan menjadi langkah selanjutnya yang perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat atas dana yang diberikan melalui Program Dosen Wajib Mengabdikan (PDWA) 2023 dibiayai oleh DIPA BLU ULM Tahun Anggaran 2023, Nomor: SP DIPA-023.17.2.677518/2023, Tanggal 30 November 2022. Semoga hasil program ini dapat bermanfaat bagi Kelompok Tani di Desa Penggalaman, Martapura Barat, Kalimantan Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., Sulandari, S., Hartono, S., Daud, I. D., & Djaya, E. (2023). Molecular Detection Of Five Mixed Rice Viruses By Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR). *Pakistan Journal of Phytopathology*, 35(1), 25-34.
- Abbas, S., Sulandari, S., Hartono, S., & Trisyono, Y. A. (2020). Molecular Detections and Resistance Response of Six Rice Varieties to Tungroviruses from South Sulawesi.

Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 24(1), 89-97.

doi:<https://doi.org/10.33866/phytopathol.030.02.0578>

- Budi, D. I. H. I. S., Mariana, I. H., & Fachruzi, M. I. I. (2022). *Pengendalian Hayati Penyakit Padi Beras Merah Keramat di Lahan Basah*. CV. AZKA PUSTAKA.
- DPMD Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa. (2023). Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Banjar. Diakses pada tanggal 17 November 2023 <https://dpmd.banjarkab.go.id/gambaran-umum-wilayah-kab-banjar/>
- Fitriani, F. (2021). Peran Orang Tua dalam Mengembangkan Kemampuan Berbicara Anak pada Usia 4-5 Tahun di Desa Penggalaman Kecamatan Martapura Barat Kabupaten Banjar.
- Fadillah, A., & Aidawati, N. (2018). Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati terhadap Serangan Hama Perusak Daun Tanaman Kedelai (*Glycine max* L merill) di Lapangan. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 1(2), 25-27.
- Garis, R. R. (2017). Analisis Implementasi 4 Program Prioritas Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Di Kabupaten Ciamis (Studi kasus pada lima desa di Kabupaten Ciamis). *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 3(2), 108-130.
- Helina, S., Sulandari, S., Trisyono, A., & Hartono, S. (2020). Assessments of Yield Losses Due To Double Infection Of *Rice ragged stunt virus* and *Rice grassy stunt virus* at Different Severity in The Field, Yogyakarta, Indonesia. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 32(2), 129-136.
- Hadijah, S., Liestiany, E., & Aidawati, N. (2023). Kemampuan Jenis PGPR dalam Menekan Serangan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 6(1), 613-620.
- Marsuni, Y., & Ahmad, Z. (2021). Upaya Pengendalian Biologi (Biocontrol) Penyakit Layu Bakteri Tanaman Tomat Di Lahan Basah Dengan PGPR Isolat Lokal Spesifik. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah p-ISSN* (Vol. 2623, p. 1611).
- Nirwanto, H. E. R. Y. (2007). Epidemi dan manajemen penyakit tanaman. *UPN "Veteran" Press. Surabaya. H.*
- Siregar, M. A. R. (2023). Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Melalui Penerapan Teknologi Pertanian Terkini.
- Syafitriyani, N., Liestiany, E., & Fitriyanti, D. (2022). Pengaruh Beberapa Pestisida Nabati Dalam Menekan Kejadian Penyakit Antraknosa Pada Cabai Rawit Hiyung Di Desa Tajau Landung. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(3), 562-568.