

Pendampingan Perbanyak *Beauveria Bassiana* Sebagai Biopestisida Menggunakan Media Beras

¹⁾Wening Tyas*, ²⁾Lisa Pratama, ³⁾Mufti Ali, ⁴⁾Ahmad Aminoto, ⁵⁾Haqky Ogja Adiska, ⁶⁾Alifia Okta Billa Margita, ⁷⁾Destiana

1,2,3,4,5,6,7,) Program Studi Sains Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nurul Huda, Kabupaten OKU Timur, Indonesias

Email Corresponding: weningtyas@unuha.ac.id

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Kata Kunci: Agen Pengendali Hayati <i>Beauveria Bassiana</i> Beras Biopestisida Tanaman padi Wereng Batang Coklat</p>	<p>Serangan Wereng Batang Coklat (WBC) menjadi salah satu penyebab utama menurunnya produktivitas padi di Desa Karang Kemiri, OKU Timur. Selama ini, petani setempat masih bergantung pada pestisida kimia dalam pengendalian hama, yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan tanah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan dan memperbanyak <i>Beauveria bassiana</i> sebagai agen pengendali hayati (APH) menggunakan media beras, sebagai alternatif biopestisida yang ramah lingkungan. Metode yang digunakan mencakup sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, dan demonstrasi lapangan yang melibatkan 20 anggota Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan). Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman petani terhadap materi yang diberikan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan terhadap pengetahuan petani, dari rata-rata pemahaman awal sebesar 28% menjadi 82% setelah kegiatan. Petani yang semula tidak mengenal <i>Beauveria bassiana</i>, kini tidak hanya memahami manfaat dan aplikasinya, tetapi juga mampu memperbanyaknya secara mandiri menggunakan media beras. Simpulannya, kegiatan ini berhasil memberikan dampak positif dalam meningkatkan kapasitas petani serta membuka peluang ekonomi baru melalui usaha produksi biopestisida lokal, yang mendukung pertanian berkelanjutan berbasis kearifan lokal.</p>
<p>Keywords: <i>Beauveria Bassiana</i> Biological Control Agent Biopesticides Brown Planthopper Rice Rice Plant</p>	<p>The Brown Planthopper (BPH) infestation is one of the main causes of decreased rice productivity in Karang Kemiri Village, OKU Timur. Until now, local farmers have relied heavily on chemical pesticides for pest control, which negatively impacts the environment and soil health. This community service activity aimed to enhance farmers' knowledge and skills in utilizing and propagating <i>Beauveria bassiana</i> as a biological control agent (BCA) using rice as a growth medium, providing an eco-friendly biopesticide alternative. The methods used included socialization, counseling, training, and field demonstrations involving 20 members of the local farmer group association (Gapoktan). Evaluation was conducted through pre-tests and post-tests to measure the improvement in farmers' understanding of the material provided. The results showed a significant increase in farmers' knowledge, with average understanding rising from 28% before the activity to 82% afterward. Farmers who previously had no knowledge of <i>Beauveria bassiana</i> are now not only aware of its benefits and applications but are also capable of propagating it independently using rice media. In conclusion, this program successfully improved farmers' capacity and opened new economic opportunities through local biopesticide production, supporting sustainable agriculture rooted in local wisdom.</p>

I. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan tanaman pangan yang dijadikan suatu sumber makanan pokok serta merupakan produk pertanian yang mempunyai peranan strategis dan ekonomis di Indonesia (Masrul 2017). Permintaan produksi beras setiap tahunnya mengalami kenaikan yang tinggi, sehingga menyebabkan petani di Indonesia harus memproduksi tanaman padi untuk dapat mencukupi sektor pasar permintaan beras. Beras merupakan bahan makanan pokok rakyat Indonesia. Hampir 95% rakyat Indonesia bekerja pada bidang pertanian, sehingga tidak mengherankan bila fluktuasi produksi dan distribusi beras turut mempengaruhi stabilitas nasional. Penurunan produktivitas padi sawah umumnya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Serangan hama pada tanaman padi dapat merusak tanaman dan menyebabkan gagal panen. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama dapat menurunkan hasil padi, baik dari segi kualitas maupun

kuantitas (Alam et al., 2016.). Produksi padi harus tetap terjaga keberlanjutannya setiap tahun. Fluktuasi produksi padi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: kesuburan tanah, curah hujan, kelembapan, penggunaan pupuk, pemilihan bibit, metode bercocok tanam, dan keberadaan organisme pengganggu tanaman (Ishaq et al., 2017).

Salah satu faktor utama penyebab penurunan produktivitas padi adalah serangan hama, terutama *Wereng Batang Coklat* (WBC). Hama ini lebih menyukai lingkungan yang lembab dan teduh (Siregar, 2023). Gejala serangan WBC (*Wereng Batang Coklat*) dapat dikenali melalui perubahan warna daun tanaman padi yang menjadi kuning kecoklatan seperti terbakar (hopperburn), yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada tanaman (Sianipar et al., 2017). Wereng batang coklat dapat menyerang tanaman padi mulai dari fase pembibitan hingga menjelang panen, dengan tingkat serangan yang dapat mencapai 90% dari populasi tanaman padi. Hal ini dapat menyebabkan gagal panen dan puso. Wereng batang coklat berkembang biak dengan sangat cepat. Seekor wereng batang coklat betina dapat menghasilkan antara 3 hingga 30 individu baru setiap hari, dan sepanjang siklus hidupnya, dapat menghasilkan antara 127 hingga 207 individu baru (Sianipar et al., 2015). Serangan hama WBC dapat mengurangi produktivitas padi karena wereng batang coklat merupakan penyebab virus kerdil rumput dan virus kerdil hampa. Pada tingkat serangan yang parah, hama ini bahkan dapat menyebabkan puso (Yuliani, 2020). Keberadaan WBC (*Wereng Batang Coklat*) di lahan sawah dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Dianawati & Sujitno, 2015). Faktor biotik yang mempengaruhi keberadaan WBC di lahan antara lain varietas tanaman padi dan keberadaan musuh alami. Keberadaan musuh alami dapat mempengaruhi populasi WBC di lahan tersebut (Gunawan et al., 2015).

Berbagai metode telah dilakukan untuk mengendalikan serangan WBC, salah satunya melalui pendekatan kimiawi menggunakan pestisida sintetis. Namun, pendekatan ini memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, serta dapat menurunkan keberagaman hayati. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti pengendalian hayati menggunakan agensia hayati.

Pengendalian hama dengan memanfaatkan musuh alami, yang dikenal sebagai agensia hayati, merupakan aspek penting dalam pertanian organik karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida sintetik. Pengendalian hayati ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan predator, patogen, dan parasitoid, karena lebih efisien, berkelanjutan, serta tidak mengganggu dan merusak keragaman hayati (Sianipar, 2018). Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan menggunakan predator, parasitoid, dan patogen. Salah satu pengendalian hama yang mempunyai prospek yang cukup baik adalah pemanfaatan cendawan entomopatogen seperti *Beauveria bassiana* (Hidayati, 2023). Cendawan ini digunakan sebagai agen pengendali hayati yang sangat efektif dalam mengendalikan berbagai spesies serangga seperti arva *Spodoptera litura* (Erawati et al., 2021), *Nezara viridula* (Permadi et al., 2019), nimfa *Lycormadelicatula* (Clifton et al., 2020.). Selain berfungsi sebagai cendawan entomopatogen, cendawan *Beauveria bassiana* juga dapat berkembang dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan gejala penyakit pada tanaman (Utami et al., 2023). Selain itu teknik perbanyakan *Baveria bassiana* secara sederhana dapat dilaksanakan dan dilakukan sendiri oleh masyarakat, dengan bahan yang relatif murah, dan cara yang mudah. Penggunaan media beras dianggap lebih murah dan mudah didapatkan.

Meskipun *Beauveria bassiana* telah banyak dikaji dalam konteks laboratorium dan pada tanaman hortikultura, penerapannya secara langsung oleh petani dalam skala lapangan, khususnya untuk pengendalian WBC pada tanaman padi di tingkat petani desa, masih sangat terbatas. Beberapa program pengabdian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pelatihan umum tentang pengendalian hama atau penggunaan pestisida nabati, namun belum banyak yang secara spesifik memfokuskan pada penerapan teknologi perbanyakan cendawan *B. bassiana* berbasis rumah tangga oleh masyarakat tani.

Kontribusi baru dari program ini terletak pada aspek transfer teknologi tepat guna dan pemberdayaan masyarakat, khususnya dengan mengajarkan teknik perbanyakan *B. bassiana* secara praktis dan mandiri menggunakan media lokal. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian petani dalam pengendalian hama, mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia, serta memperkuat ketahanan pangan lokal.

II. MASALAH

Gabungan kelompok tani (GAPOKTAN) Desa Karang Kemiri, OKU Timur mengatakan banyaknya anggota petani yang mengeluh dengan adanya serangan hama Wereng Batang Coklat yang melanda desa

Karang Kemiri. Disamping Itu, para petani kurang memiliki pengetahuan mengenai pemanfaatan Agen Pengendali Hayati untuk mengendalikan hama Wereng Batang Coklat. Sehingga mereka terpaksa menggunakan pestisida kimia secara berlebihan yang menyebabkan pencemaran lingkungan dan resistensi pada hama. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendampingan untuk meningkatkan pemahaman dan memberikan pelatihan keterampilan kepada mitra yang bergabung dalam Gabungan kelompok tani (GAPOKTAN) Desa Karang Kemiri, OKUTimur mengenai perbanyak agen hayati *Baveria bassiana* dengan media beras sebagai alternatif pengendalian hama wereng batang coklat yang ramah lingkungan, serta membuka peluang usaha baru di bidang perbanyak agen hayati.

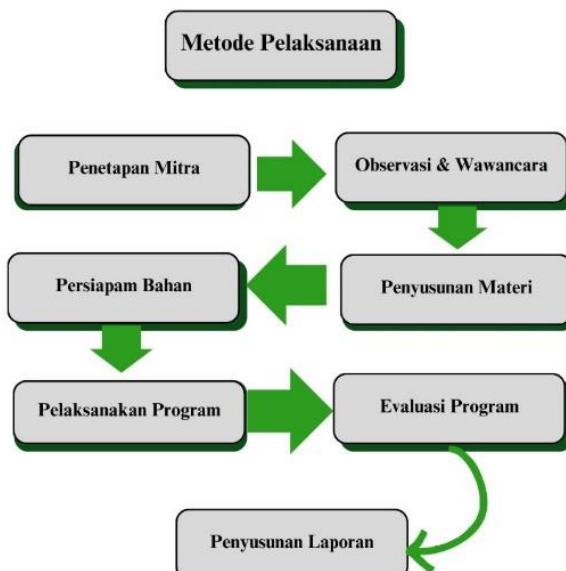


Gambar 1. Serangan Hama Wereng Batang Coklat di Desa Karang Kemiri

III. METODE

Pelaksanaan kegiatan pendampingan perbanyak *Baveria bassiana* dilakukan di Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) di Desa Karang Kemiri Kecamatan Belitang Kabupaten OKU Timur pada bulan Agustus – September 2024. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan dilaksanakan oleh tim pengusul dari Universitas Nurul Huda Program Studi Sains Pertanian, yang terdiri dari dosen dan mahasiswa, dengan dukungan dari Laboratorium Pengendalian Hama dan Penyakit (LPHP) Belitang serta kerjasama dari pemerintah dan masyarakat Desa Karang Kemiri, Kecamatan Belitang, Kabupaten OKU Timur.

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan sebagai berikut



- Penetapan mitra yaitu Gapoktan (Mandiri Sejahtera) Desa Karang Kemiri, OKU Timur, Sumatera Selatan.
- Observasi dan Wawancara untuk mendapatkan informasi terkait permasalahan yang dihadapi oleh mitra.
- Penyusunan materi yang akan dilaksanakan dalam pelaksanaan kegiatan.
- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan.

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi panci kukusan, baskom, sendok, nampan/baki, hekter, dan kompor. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain isolat *Beauveria bassiana*., beras, hekter, air bersih, plastik bening, dan alkohol

- e. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari 3 langkah yaitu sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan. Sebelum kegiatan sosialisasi dimulai, terlebih dahulu dilakukan pre-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan petani sebelum pelaksanaan kegiatan PKM.
- f. Evaluasi program dengan melakukan *posttest* untuk mengetahui perbandingan sebelum dan sesudah pelaksanaan program.
- g. Penyusunan laporan akhir.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi bertujuan untuk menginformasikan tujuan pendampingan kepada peserta yang hadir serta memberikan gambaran mengenai kegiatan yang akan dilakukan. Kegiatan pendampingan ini bertujuan antara lain untuk memperkenalkan pengendalian hama dan penyakit tanaman secara hidup, yaitu dengan memanfaatkan agen pengendali hidup (APH) *Beauveria bassiana*. Kegiatan dilaksanakan dirumah ketua Gapoktan Desa Karang Kemiri. Kegiatan pendampingan perbanyakannya APH dihadiri oleh 20 anggota gabungan kelompok tani. Selain itu kegiatan ini juga dihadiri oleh Staf Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit (LPHP) Belitang, Penyuluhan Pertanian wilayah binaan Desa Karang Kemiri serta dihadiri juga oleh Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) dan Kepala BTP Unit 3 Kecamatan Belitang. Melalui penyampaian materi yang informatif dan interaktif, peserta akan mendapatkan pengetahuan mengenai perbanyakannya APH *Beauveria bassiana* menggunakan media beras. Kegiatan ini mendapatkan apresiasi dari Gapoktan, LPHP, Penyuluhan Pertanian, POPT, BTP, dan warga setempat.

2. Penyuluhan

Setelah sosialisasi kegiatan, selanjutnya dilakukan penyuluhan kepada para petani yang hadir terkait APH *beauveria bassiana* yang mencakup pengertian, manfaat, bagaimana cara perbanyakannya dan hama yang dapat dikendalikan. *Beauveria bassiana* adalah sejenis jamur yang dapat digunakan sebagai agen pengendali hidup. Cendawan ini memiliki kemampuan untuk menginfeksi beragam ordo serangga yang menjadi hama tanaman tanpa menyebabkan penyakit atau merusak hasil tanaman. Keuntungan dari penggunaan APH *beauveria bassiana* yaitu sebagai alternatif alami untuk pestisida kimia, dapat mengurangi terjadinya polusi lingkungan, selain lebih aman APH ini juga menjadi solusi yang sangat terjangkau bagi petani. Dalam perbanyakannya terdapat beberapa media yang bisa digunakan seperti beras, jagung, bekicot dan kentang. Media beras dianggap paling murah dan mudah untuk memperolehnya.



Gambar 2. Penyuluhan mengenai pemanfaatan APH *Beauveria bassiana*

3. Demontrasi perbanyakannya APH *Beauveria Bassiana*

Kegiatan ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan perbanyakannya *Beauveria bassiana*, pastikan alat dan bahan dalam keadaan bersih dan steril.



Gambar. 3 Alat dan bahan Perbanyakan *Beauveria bassiana*

Adapun langkah-langkah perbanyakan *Beauveria bassiana* adalah sebagai berikut.

- a. Beras dicuci hingga bersih dan pastikan tidak ada kotoran yang tersisa.
- b. Setelah dicuci, beras ditiriskan hingga airnya tidak menetes lagi.
- c. Selanjutnya, beras dikukus selama 10 menit (waktu dihitung setelah air kukusan mendidih).
- d. Setelah dikukus, beras diangkat, didinginkan, lalu dimasukkan ke dalam plastik bening dengan volume sekitar 100 gram atau sesuai keinginan.
- e. Setelah berada dalam plastik, beras dikukus kembali selama 10 menit (waktu dihitung setelah air kukusan mendidih).
- f. Setelah dikukus kembali, beras diangkat dan didinginkan.
- g. Setelah dingin, beras diinokulasikan dengan isolat *Beauveria bassiana* ke dalam plastik menggunakan kawat atau sendok kecil yang telah disterilkan.
- h. Plastik yang sudah terisi media beras yang telah diinokulasi isolat kemudian dilipat dan direkatkan menggunakan hektar.
- i. Selanjutnya, plastik tersebut diinkubasi selama 5-7 hari di tempat yang minim cahaya.
- j. Setelah diinkubasi dan dipastikan *Beauveria bassiana* telah tumbuh, media siap untuk diaplikasikan.

Praktik dilakukan bersama-sama antara tim pengabdian dan petani. Disertai dengan pemaparan materi dan informasi dari Ibu Lisa Pratama,S.P.,M.Si selaku perwakilan dari tim pengabdian. Beliau menjelaskan dan mengarahkan para petani dalam proses perbanyakan *beauveria bassiana* yang dilakukan. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan petani mampu melakukan perbanyakan APH *beauveria bassiana* sendiri dan menerapkannya secara berkelanjutan.

4. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bisa dikatakan berjalan dengan lancar apabila petani dapat memahami tentang biopestisida dengan pemanfaatan agens pengendali hidup *beauveria bassiana* dan dapat menerapkan metode perbanyakan secara mandiri dengan media beras. Analisis hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian ke masyarakat ini dilakukan dengan cara diskusi berdasarkan pertanyaan pada kuesioner ke petani. Petani yang ikut berdiskusi berjumlah 20 orang yang merupakan anggota dari Gapoktan Desa Karang Kemiri.

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah dilakukan dengan petani diketahui bahwa petani sebagian besar dari mereka tidak mengetahui perbanyakan jamur entomopatogen *beauveria bassiana* menggunakan media beras. Para petani tidak mengetahui bahwa sebelum melakukan perbanyakan harus memenuhi sop agar *beauveria bassiana* tidak terkontaminasi. Ketidak tahuannya petani tentang pengetahuan mengenai biopestisida *beauveria bassiana*. Secara keseluruhan, hasil evaluasi awal dari wawancara mengindikasikan bahwa petani belum familiar dengan pemanfaatan dan perbanyakan *Beauveria bassiana*. Keterbatasan pengetahuan ini disebabkan oleh rendahnya partisipasi petani dalam pelatihan-pelatihan tentang pertanian organik, termasuk penggunaan organisme pengendali hidup (biopestisida) seperti APH.

Tabel 1 . Evaluasi Hasil Kegiatan

No	Parameter	Total Peserta	Sebelum		Setelah	
			Jumlah Peserta	Presentase	Jumlah Peserta	Presentase

1.	Agen Pengendali Hayati sebagai pestisida	20	6	30%	15	75%
2.	Keamanan lingkungan dari penggunaan APH	20	6	30%	17	85%
3.	Keuntungan dari penggunaan <i>Beauveria Bassiana</i>	20	5	25%	17	85%
4.	Biaya pembuatan atau produksi yang terbilang lebih murah	20	5	25%	16	80%
5.	<i>Beauveria bassiana</i> sebagai biokontrol pengendalian hama	20	6	30%	16	80%
6.	SOP Perbanyakan <i>Beauveria Bassiana</i>	20	2	10%	16	80%
7.	Teknis Aplikasi <i>Beauveria Bassiana</i>	20	1	0,05%	18	90%
Rata-Rata		4	28 %		17	82 %

Dari rangkaian kegiatan baik dari wawancara, pre test dan post test, sosialisasi ataupun rangkaian kegiatan yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bawasannya ternyata banyak petani yang masih belum mengetahui tentang APH khususnya mengenai *beauveria bassiana* bahkan tercatat pemahaman dan pengetahuan petani terkait beauveria bassiana sebelum ada kegiatan ini hanya sekisar 0,05-28 % namun setelah dilakukan rangkaian kegiatan pengabdian ini pengetahuan dan pemahaman petani terkait APH *beauveria bassiana* meningkat sampai 75-90 %. Hasil akhir dari pendampingan ini menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan terhadap pengetahuan petani mengenai APH *beauveria bassiana* seperti terlihat pada grafik dibawah ini. Setelah dilakukannya prakti pembuatan atau perbanyak APH *beauveria bassiana*. Harapan kedepannya para petani bisa membuat atau melakukan pernyakan APH *beauveria bassiana* secara mandiri dan diaplikasikan disawah mereka sendiri. Dan semoga bisa menjadi solusi para petani dalam mengatasi serangan hama wereng batang coklat.

V. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Gapoktan Desa Karang Kemiri, Kecamatan Belitang, telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan dan memperbanyak cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* sebagai agen hayati untuk pengendalian hama Wereng Batang Coklat (WBC). Program ini mampu menjawab kebutuhan petani akan alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, mengantikan ketergantungan terhadap pestisida kimia yang selama ini digunakan secara berlebihan.

Melalui rangkaian kegiatan berupa sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, dan demonstrasi lapangan, terjadi peningkatan signifikan terhadap pemahaman petani, dengan rata-rata pemahaman meningkat dari 28% menjadi 82% setelah kegiatan. Petani yang sebelumnya tidak mengenal *Beauveria bassiana* kini mampu memahami manfaatnya, cara perbanyak dengan media beras, serta teknis aplikasinya di lahan pertanian.

Selain aspek teknis, kegiatan ini juga memberi dampak ekonomi potensial melalui peluang usaha baru berbasis produksi biopestisida lokal. Diharapkan, keterampilan yang diperoleh dapat diterapkan secara mandiri oleh petani serta berkontribusi dalam mendukung ketahanan pangan dan pengendalian hama berbasis kearifan lokal yang ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyucapkan terima kasih kepada Universitas Nurul Huda melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat pada Program Hibah Internal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dukungan dan pendanaan tahun 2024. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Mitra PKM Gapoktan Desa Karang Kemiri, Penyuluh Pertanian Desa Karang Kemiri, Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) Kecamatan Belitang, Petugas Laboratorium Pengamat Hama dan Penyakit (LPHP) yang turut serta dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. Z., Haque, M., Islam, S., Hossain, E., Hasan, S. B., Hasan, S. B., & Hossain, S. (2016). *Comparative Study of Integrated Pest Management and Farmers Practices on Sustainable Environment in the Rice Ecosystem International journal of zoology*, 1(1), 1-12.
- Clifton, E. H., Hajek, A. E., Jenkins, N. E., Roush, R. T., Rost, J. P., & Biddinger, D. J. (2020). *Applications of Beauveria bassiana (Hypocreales: Cordycipitaceae) to Control Populations of Spotted Lanternfly (Hemiptera: Fulgoridae)*, *International journal of zoology*, 1(1), 1-12.
- Dianawati, M., & Sujitno, E. (2015). *Kajian berbagai varietas unggul terhadap serangan wereng batang cokelat dan produksi padi di lahan sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon.* 4(1): 868 – 873.
- Erawati, D. N., Wardati, I., Aji, J. M. M., Ida, N. C., & Suprapti, Y. (2021). Jalur Infeksi Beauveria bassiana dan Metarhizium anisopliae Sebagai Pengendali Hayati Oryctes rhinoceros L. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(1), 220-226.
- Gunawan, C. S. E., Mudjiono, G., & Astuti, L. P. (2015). *Tanaman Padi Dengan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu Dan Konvensional*. *Jurnal HPT* 1(3): 117 – 122.
- Hidayati L., & Zulfanedi, Y. (2023). Jamur Entomopathogen Beauveria bassiana Sebagai Pengendali Hayati Nyamuk. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(6), 2517- 2524
- Ishaq, M., Rumiati, A. T., & Permatasari, E. O. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Padi di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), 94–100. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i1.22451>
- Masrul, H. (2017). Pengingkatan Produktivitas Padi Sawah (*Oryza Sativa L.*) Melalui Penerapan Beberapa Jarak Tanam dan Sistem Tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(3), 10-18.
- Permadi, M. A., Lubis, R. A., Pahlawan, I. A., & Abdi, S. (2019). *Efikasi of Some Entomopatogen Fungus on Green Ladybug Imago (Nezara Viridula Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae)*. 1(2).
- Sianipar, M. S. (2018). Fluktuasi Populasi dan Keragaman Musuh Alami Hama Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens Stal.) Pada Lahan Padi Sawah di Wilayah Universitas Wiralodra, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Jurnal Agrikultur*. 29(2),18-26.
- Sianipar, M. S., Djaya, L., Santosa, E., Soesilohadi, R. H., & Natawigena, D. (2015). Populasi Hama Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens Stal.) dan Keragaman Serangga Predatornya Pada Padi Sawah Lahan Dataran Tinggi di Desa Panyocukan, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrikultura*, 26(2), 111-121.
- Sianipar, M. S., Purnama, A., Santosa, E., Soesilohadi, R. C. H., Natawigena, W. D., Susniahti, N., & Primasongko, A. (2017). Populasi hama wereng batang coklat (Nilaparvata lugens Stal.), keragaman musuh alami predator serta parasitoidnya pada lahan sawah di dataran rendah Kabupaten Indramayu. *Agrologia*, 6(1), 376-382.
- Siregar, E. (2023). Intensitas Serangan Wereng Batang Coklat Pasca Di Lahan Pasang Surut Di Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri*, 8(1), 291-299.
- Utami, W. P., Syam, N., & HS, S. (2023). Perbanyak Jamur Trichoderma Sp. Pada Beberapa Jenis Media Tumbuh Dengan Metode Terbuka Dan Tertutup. *Jurnal AGrotekMAS*, 4(1), 111–118.
- Yuliani & Agustian, A. P. (2020). Kepadatan Populasi Dan Intensitas Serangan Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens. Stal) Pada Budidaya Padi Pandanwangi Dengan Penerapan Organik Dan Anorganik. *Jurnal Pro-Stek*, 2(1), 49 - 56.