

PENYULUHAN PEMANFAATAN PESTISIDA NABATI DAUN SIRIH SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN HAMA ULAT GRAYAK PADA TANAMAN JAGUNG DI DESA TUGALA LAURU KECAMATAN LAHEWA TIMUR KABUPATEN NIAS UTARA

Arif Indra Jaya Gea, Iren Forjun Telaumbanua, Martirah Warni Zendrato, Enjel Kristiani Zalukhu, Enjelita Telaumbanua, Namyra Olivia Gulo, Rahmad Winanda Telaumbanua, Romanus Restu Gulo, Feberkat Abdi Mosinema Waruwu

Prodi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias
arifindrajayagea@gmail.com

Abstract

Infestation by the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) is a major challenge in maize cultivation, as it can impair plant growth and reduce productivity. Pest control practices remain dominated by the use of synthetic pesticides, which pose potential risks to the environment and human health. Consequently, an extension program was conducted to introduce farmers in Tugala Luru Village, East Lahewa District, North Nias Regency, to an environmentally friendly pest control alternative: a botanical pesticide derived from betel leaves (*Piper betle* L.). The program aimed to enhance farmers' knowledge regarding the preparation and application of this botanical pesticide and to evaluate its practical use on maize crops. A qualitative descriptive approach was employed, utilizing extension sessions, field observations, documentation, and a literature review. The results indicated a positive response from the farmers, who successfully grasped the processes for preparing and applying the betel leaf-based pesticide. Field observations further demonstrated that the application of this botanical pesticide has the potential to suppress fall armyworm infestations, evidenced by reduced leaf damage and decreased larval activity on the maize plants. In addition to being easily sourced and prepared, the betel leaf botanical pesticide is considered cost-effective and environmentally friendly, making it a promising alternative for supporting pest management and sustainable maize cultivation practices.

Keywords: agricultural extension, botanical pesticides, betel leaves, armyworms, maize plants.

Abstrak

Serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman jagung karena dapat menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Pengendalian hama yang masih didominasi oleh penggunaan pestisida sintesis berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Oleh karena itu, kegiatan penyuluhan mengenai pemanfaatan pestisida nabati berbahan daun sirih (*Piper betle* L.) dilakukan sebagai upaya memperkenalkan alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan kepada petani di Desa Tugala Luru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan petani mengenai pembuatan dan penggunaan pestisida nabati serta mengkaji penerapannya secara langsung pada tanaman jagung. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif melalui kegiatan penyuluhan, observasi lapangan, dokumentasi, dan studi pustaka. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa petani memberikan respons positif terhadap materi penyuluhan dan mampu memahami proses pembuatan serta aplikasi pestisida nabati daun sirih. Hasil observasi lapangan juga menunjukkan bahwa penerapan pestisida nabati daun sirih berpotensi menekan serangan hama ulat grayak yang ditandai dengan berkurangnya kerusakan daun dan aktivitas larva pada tanaman jagung. Selain mudah diperoleh dan dibuat, pestisida nabati daun sirih dinilai lebih ekonomis dan ramah lingkungan sehingga berpotensi menjadi salah satu alternatif dalam mendukung pengendalian hama dan penerapan budidaya jagung yang berkelanjutan.

Keywords: penyuluhan pertanian, pestisida nabati, daun sirih, ulat grayak, tanaman jagung.

PENDAHULUAN

Salah satu upaya penting dalam meningkatkan kemampuan petani dalam mengelola usaha tani adalah melalui kegiatan penyuluhan pertanian. Penyuluhan pertanian berperan sebagai proses pendidikan nonformal yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan kemampuan petani dalam menerapkan inovasi pertanian yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Dalam konteks pengendalian hama tanaman jagung, penyuluhan menjadi sarana yang strategis untuk memperkenalkan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan.

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan, penyediaan bahan baku industri, serta pakan ternak di Indonesia. Jagung merupakan kelompok dari tanaman sereal yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan karbohidrat masyarakat setelah padi. Jagung juga berperan penting dalam upaya ketahanan pangan nasional (Rustam & Cinthiatarigan, 2021). Permintaan jagung terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, perkembangan industri pakan, dan meningkatnya kebutuhan sektor peternakan. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas jagung menjadi salah satu fokus utama pembangunan pertanian nasional. Namun demikian, produktivitas jagung di tingkat petani masih menghadapi berbagai kendala, terutama akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat menurunkan kuantitas maupun kualitas hasil panen.

Kerugian yang ditimbulkan tidak hanya berdampak pada penurunan produksi, tetapi juga berpengaruh terhadap pendapatan petani dan keberlanjutan usaha tani (Pakaya et al., 2025).

Salah satu OPT yang saat ini menjadi ancaman serius dalam budidaya jagung adalah ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith). Hama invasif ini memiliki kemampuan berkembang biak yang tinggi, bersifat polifag, serta mampu menyerang tanaman sejak fase vegetatif hingga generatif. Gejala serangan umumnya ditandai dengan bekas gigitan larva yang disertai serbuk kasarmenyerupai serbuk gergaji pada permukaan daun atau titik tumbuh, dan pada tingkat serangan berat dapat menyebabkan kematian tanaman (Sholihat et al., 2021). Apabila serangan terjadi pada fase pertumbuhan awal dan tidak segera dikendalikan, kehilangan hasil dapat meningkat secara signifikan sehingga mengganggu produktivitas tanaman jagung. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa *S. frugiperda* telah menjadi salah satu hama utama pada berbagai sentra produksi jagung di Indonesia.

Pengendalian ulat grayak di tingkat petani masih didominasi oleh penggunaan pestisida sintesis karena dinilai mampu memberikan hasil yang cepat. Akan tetapi, penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dan tidak bijaksana dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain munculnya resistensi hama, kematian musuh alami, pencemaran lingkungan, residu pada hasil pertanian, serta meningkatnya risiko gangguan kesehatan bagi petani maupun konsumen (Utami et al., 2022). Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan metode pengendalian

hama yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan aman bagi ekosistem pertanian.

Salah satu alternatif yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan pestisida nabati yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Pestisida nabati diketahui memiliki keunggulan berupa sifat mudah terurai di lingkungan (biodegradable), relatif aman terhadap organisme non-target, serta memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang mampu berperan sebagai racun kontak, racun perut, penolak makan (*antifeedant*), maupun penghambat pertumbuhan serangga (Nuraeni & Darwiati, 2021). Berbagai tanaman telah dilaporkan memiliki potensi sebagai bahan baku pestisida nabati, seperti mimba, serai, sirsak, tembakau, dan berbagai tanaman lokal lainnya. Kajian mengenai penggunaan pestisida nabati juga menunjukkan bahwa bahan alami dapat menjadi bagian penting dalam penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Di antara berbagai tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati, daun sirih (*Piper betle* L.) merupakan salah satu tanaman yang mudah dijumpai di lingkungan masyarakat dan mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti kavikol, eugenol, hidroksikavikol, flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri (Siswaatmadja et al., 2022). Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas insektisida, antimikroba, serta bersifat repelen terhadap beberapa jenis serangga. Penelitian mengenai ekstrak daun sirih menunjukkan bahwa pestisida nabati berbahan daun sirih mampu menekan intensitas serangan ulat grayak dan berpotensi menjadi alternatif pengendalian yang lebih aman dibandingkan penggunaan insektisida sintesis. Potensi tersebut menjadi dasar

penting untuk terus mengembangkan pemanfaatan daun sirih sebagai bahan pengendalian hama pada berbagai komoditas pertanian.

Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara merupakan salah satu wilayah yang masyarakatnya banyak membudidayakan tanaman jagung sebagai sumber pangan dan pendapatan. Berdasarkan hasil observasi lapangan, salah satu kendala utama yang dihadapi petani adalah serangan ulat grayak yang menyebabkan kerusakan daun dan menurunkan pertumbuhan tanaman. Di sisi lain, penggunaan pestisida nabati oleh petani masih sangat terbatas karena sebagian besar petani lebih mengandalkan pestisida kimia. Padahal, tanaman sirih tersedia di lingkungan sekitar desa dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati yang murah, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan.

Hingga saat ini, penelitian mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih untuk pengendalian ulat grayak pada tanaman jagung, khususnya pada kondisi agroekosistem Desa Tugala Lauru, masih belum dilakukan. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan informasi mengenai potensi pemanfaatan daun sirih sebagai alternatif pengendalian ulat grayak pada budidaya jagung di tingkat petani lokal. Penyuluhan ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah yang dapat mendukung pengembangan teknologi pengendalian hama yang efektif, ekonomis, dan berkelanjutan sesuai dengan kondisi wilayah tempat penyuluhan.

Berdasarkan uraian tersebut, penyuluhan ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan pestisida nabati daun sirih (*Piper betle* L.) sebagai upaya pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman

jagung di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara. Hasil penyuluhan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan sekaligus memberikan kontribusi terhadap pengembangan pertanian berkelanjutan di tingkat petani.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penyuluhan ini dilaksanakan di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi penelitian dipilih karena Desa Tugala Lauru merupakan lokasi pelaksanaan Kuliah Kerja Terpadu (KKT) dan memiliki lahan budidaya jagung yang mengalami serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*). Selain itu, tanaman sirih (*Piper betle* L.) mudah ditemukan di desa tersebut sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati. Kondisi tersebut mendukung pelaksanaan penyuluhan mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih sebagai upaya pengendalian hama ulat grayak pada tanaman jagung.

B. Jenis dan Sumber Data

- Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis data berupa data primer dan data sekunder. Data yang dikumpulkan bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan penyuluhan mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih serta mengkaji penerapannya secara langsung pada tanaman jagung sebagai upaya pengendalian hama ulat grayak di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara.

- Data Primer: Data primer diperoleh secara langsung di lokasi penelitian melalui observasi, penyuluhan, dan dokumentasi

- Data Sekunder: Diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, dan sumber pustaka lain yang berkaitan dengan tanaman jagung, hama ulat grayak, serta pestisida nabati daun sirih. Data tersebut digunakan sebagai pendukung dalam penyusunan dan pembahasan hasil penelitian.

C. Teknik Pengumpulan Data

- Observasi dilakukan secara langsung selama kegiatan penyuluhan dan setelah penerapan pestisida nabati daun sirih pada tanaman jagung. Pada saat penyuluhan, observasi difokuskan pada proses pelaksanaan kegiatan, partisipasi petani, penyampaian materi, serta praktik pembuatan pestisida nabati. Selanjutnya, observasi dilakukan di lahan jagung untuk mengamati penerapan pestisida nabati oleh petani, meliputi cara aplikasi, kondisi tanaman setelah penyemprotan, serta keberadaan hama ulat grayak. Hasil observasi dicatat dalam catatan lapangan sebagai bahan analisis.

- Dokumentasi dilakukan untuk melengkapi data hasil observasi. Dokumen yang dikumpulkan meliputi foto kegiatan penyuluhan, proses pembuatan dan aplikasi pestisida nabati daun sirih, kondisi tanaman jagung sebelum dan sesudah penyemprotan. Dokumentasi digunakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan sekaligus memperkuat keabsahan data penelitian.

- Studi pustaka, yaitu mengumpulkan informasi dari buku, jurnal ilmiah, dan sumber pustaka lain yang berkaitan dengan tanaman jagung, hama ulat grayak, serta pestisida nabati daun sirih sebagai landasan teori dan

pendukung pembahasan hasil penelitian.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan hasil pengamatan di lapangan mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih dalam upaya pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui pemanfaatan pestisida nabati daun sirih sebagai alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Penyuluhan Pemanfaatan Pestisida Nabati Daun Sirih

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara dengan melibatkan petani jagung yang tergabung dalam kelompok tani setempat. Penyuluhan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih sebagai alternatif pengendalian hama ulat grayak pada tanaman jagung. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai dampak penggunaan pestisida kimia secara berlebihan, manfaat pestisida nabati, kandungan senyawa aktif daun sirih, serta cara pembuatan dan aplikasi pestisida nabati pada tanaman jagung.



2. Efektivitas Pestisida Nabati Daun Sirih Terhadap Hama Ulat Grayak

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara, pestisida nabati yang dibuat dari daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan kemampuan dalam menekan serangan hama ulat grayak pada tanaman jagung. Setelah dilakukan aplikasi, intensitas serangan hama pada daun jagung mengalami penurunan yang ditandai dengan berkurangnya gejala kerusakan daun dan menurunnya aktivitas makan larva.

Efektivitas pestisida nabati daun sirih diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder, seperti minyak atsiri, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik (Dewi & Nurieni, 2025). Senyawa-senyawa tersebut dapat menghambat aktivitas makan, mengganggu pertumbuhan, serta menurunkan kemampuan hidup serangga hama sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai insektisida nabati yang ramah lingkungan. Hasil ini sejalan dengan penelitian mengenai pestisida nabati yang menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan mampu meningkatkan mortalitas ulat grayak dan menurunkan intensitas kerusakan tanaman (Yusuf & Bonewati, 2025).

3. Keunggulan Pestisida Nabati Daun Sirih

Penggunaan pestisida nabati daun sirih memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pestisida sintetis. Bahan bakunya mudah diperoleh di sekitar lokasi penelitian, proses pembuatannya sederhana, biaya yang diperlukan relatif rendah, serta lebih aman bagi lingkungan karena mudah terurai secara alami.

Selain itu, penggunaan pestisida nabati dapat menjadi salah satu alternatif dalam mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia. Pengendalian hama menggunakan bahan alami juga berpotensi menjaga keseimbangan ekosistem pertanian dengan mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap organisme non-target. Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pestisida nabati efektif digunakan sebagai bagian dari strategi pengendalian hama terpadu (PHT).

4. Kesesuaian Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pestisida nabati mampu menekan perkembangan dan aktivitas makan ulat grayak. (Regina et al., 2022) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak daun sebagai pestisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas ulat grayak dan mampu menurunkan intensitas kerusakan daun tanaman.

Penelitian (Deden, 2017) juga menunjukkan bahwa pestisida nabati memberikan pengaruh nyata terhadap pengendalian ulat grayak, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti insektisida sintetis dalam budidaya tanaman.

Meskipun penelitian terdahulu menggunakan jenis tanaman dan bahan pestisida nabati yang berbeda, hasil

yang diperoleh memiliki kecenderungan yang sama dengan penelitian ini, yaitu pestisida nabati mampu mengurangi serangan ulat grayak dan mendukung budidaya tanaman yang lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan pestisida nabati daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan potensi yang baik sebagai alternatif pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan adanya penurunan intensitas serangan hama yang ditandai dengan berkurangnya kerusakan daun dan aktivitas larva setelah penerapan pestisida nabati daun sirih.

Pemanfaatan pestisida nabati daun sirih juga memberikan beberapa keunggulan, antara lain bahan baku mudah diperoleh, proses pembuatannya sederhana, biaya yang relatif terjangkau, serta lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pestisida sintetis. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun sirih diduga berperan dalam menghambat aktivitas dan perkembangan ulat grayak sehingga berkontribusi dalam mengurangi tingkat serangan hama.

Dengan demikian, pestisida nabati daun sirih berpotensi menjadi salah satu alternatif pengendalian hama ulat grayak pada tanaman jagung yang mendukung penerapan pertanian berkelanjutan. Penelitian lanjutan dengan cakupan lokasi yang lebih luas dan metode pengujian yang lebih komprehensif diperlukan untuk memperkuat informasi mengenai

tingkat efektivitas pestisida nabati daun sirih pada berbagai kondisi budidaya tanaman jagung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan penyusunan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nias yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Terpadu (KKT) sebagai wujud pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Kami juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing lapangan atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pemerintah Desa Tugala Lauru, penyuluh pertanian, kelompok tani, serta seluruh masyarakat Desa Tugala Lauru, Kecamatan Lahewa Timur, Kabupaten Nias Utara, yang telah memberikan izin, dukungan, serta berpartisipasi aktif dalam kegiatan penyuluhan dan penelitian mengenai pemanfaatan pestisida nabati daun sirih. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota kelompok KKT yang telah bekerja sama dengan baik sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat terlaksana dengan lancar. Kami berharap hasil kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan menjadi salah satu referensi dalam pengembangan kegiatan penyuluhan pertanian yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Deden. (2017). *EFEKTIFITAS PESTISIDA NABATI TERHADAP PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (Spodoptera sp.) PADA TANAMAN SAWI (Brassica sinensis L.)*. XIX(1), 7–11.
- Dewi, E. N., & Nuraieni, A. P. (2025). *Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen Tanaman Padi: Kritik atas Pendekatan Biologis dalam Pengendalian Penyakit Tanaman*. I(1).
- Nuraeni, Y., & Darwiati, W. (2021). *PEMANFAATAN METABOLIT SEKUNDER TUMBUHAN SEBAGAI PESTISIDA NABATI PADA HAMA TANAMAN HUTAN*. 1–2. <https://doi.org/10.20886/GLM.2021.2.1.1-15>
- Pakaya, A. R., Solihin, A. P., & Dude, S. (2025). *MENGKUDU TERHADAP ULAT GRAYAK JAGUNG (Spodoptera frugiperda J . E . Smith) TOXICITY TEST OF BOTANICAL INSECTICIDES AGAINST FALL ARMYWORM PENDAHULUAN Pertanian diprioritaskan dalam lebih tua menerima lebih sedikit kerusakan (Trisyono et al ., 2019). Me. 7(1), 12–23.*
- Regina, A., Sugiarto, & Sujarna, T. (2022). *Pengaruh Beberapa Ekstrak Daun Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera lituraF.) dan Intensitas Kerusakan Daun Tanaman Pakcoy (Brassica rapaL.)*. 31(7), 26–31.
- Rustam, R., & Cinthiatarigan, A.

- (2021). *UJI KONSENTRASI EKSTRAK SERAI WANGI TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK JAGUNG. 2021*, 199–208.
- Sholihat, A., Rubiana, R., & Meilin, A. (2021). *Tingkat Kerusakan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (Zea Mays) Yang Diserang Hama Ulat Grayak. 4(1)*, 1–6.
- Siswaatmadja, W. G., Sudirman, A., Supriyatdi, D., & Syofian, M. (2022). *Efektivitas Kombinasi Insektisida Nabati Daun Sirsak (Annona muricata L .) dan Daun Sirih Hijau (Piper betle) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera litura F .) Effectiveness of Combination of Vegetable Insecticides Soursop Leaf (Annona muricata L .) and Green Betel Leaf (Piper Betle) on Mortality of Caterpillar (Spodoptera litura F .). 23(2)*, 80–83.
- Utami, A., Agroteknologi, P. S., Terapan, F. S., & Suryakencana, U. (2022). *UJI EFEKTIVITAS DAUN SIRSAK (Annona muricata) DAN DAUN CENGKEH (Silybum aromatikum L .) TERHADAP PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (Spodoptera litura) EFFECTIVITY TEST OF SOURSOP LEAVES (Annona muricata) AND CLOVE LEAVES (Silybum aromatikum L .) AGAINST ARMYWORM CONTROL (Spodoptera litura) Email : 4(1)*, 32–42.
- Yusuf, A. C., & Bonewati, A. (2025). *Uji Aplikasi Insektisida Nabati Ekstrak Batang Brotowali terhadap Hama Ulat Grayak pada Tanaman Jagung (Zea Wanatani. 171–179.*