

Intensitas Serangan Dan Fluktuasi Populasi Wereng Batang Coklat *Nilaparvata lugens* Dengan Beberapa Teknik Pengendalian Pada Tanaman Padi

Attack Intensity and Population Fluctuation of Brown Planthopper *Nilaparvata lugens* with Different Control Techniques in Rice Plants

Sekar Hanum Raihan¹⁾, Lutfi Afifah^{1,*}, Sulistyo Sidik Purnomo¹⁾, Budi Irfan²⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang,
Jl. H.S Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat.

²⁾ PT Corteva Agriscience Indonesia.
Jl. Selang, Ciwaringin, Kec. Lemahabang, Karawang, Jawa Barat.
Email : *lutfiafifah@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Wereng batang coklat ialah hama penting dalam budidaya padi yang berperan sebagai vektor virus penyebab penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa yang dapat menyebabkan tanaman padi menjadi mati atau mengurangi produksi sehingga merugikan petani. Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan teknik pengendalian hama yang mampu menurunkan populasi dan intensitas serangan wereng batang coklat pada tanaman padi. Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan: K (Kontrol); PK (Pengendalian Kombinasi); PB (Pengendalian Biointensif); PS (Pengendalian Sintetis). Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan PS memberikan nilai intensitas serangan terendah 0,00% - 28,67% dengan total populasi 0 - 89 ekor diikuti oleh PK (1,33% - 44,67%) dengan total populasi 2 - 114 ekor, PB (2,00% - 46%) dengan total populasi 3 - 103 ekor, dan K (2,00% - 45,33%) dengan total populasi 3 - 102 ekor. Pengendalian sintetis dapat direkomendasikan sebagai teknik pengendalian alternatif dalam menurunkan intensitas serangan wereng batang coklat.

KATA KUNCI : fluktuasi populasi, intensitas serangan, padi, wereng batang coklat

ABSTRACT

The brown planthopper is an important pest in rice cultivation which acts as a vector for viruses that cause grass stunt and hollow stunt disease which can cause rice plants to die or reduce production to the detriment of farmers. This study aimed to obtain a pest control technique capable of suppressing the population and intensity of brown planthopper attacks on rice plants. This study is an experimental study using single-factor Randomized Block Design (RBD) with 4 treatments and 6 replications: C (Control); CC (Combination Control); BC (Biointensive Control); SC (Synthetic Control). The analysis results obtained showed that the SC treatment gave the lowest attack intensity value of 0.00% - 28.67% with a total population of 0 - 89 individuals followed by CC (1.33% - 44.67%) with a total population of 2-114 individuals, BC (2.00%-46%) with a total population of 3 - 103 individuals, and C (2.00% -45.33%) with a total population of 3 - 102 individuals. Synthetic control can be recommended as an alternative pest control technique in reducing the intensity of brown planthopper attacks.

KEYWORDS : attack intensity, brown planthopper, population fluctuation, rice

PENDAHULUAN

Tanaman utama dan makanan pokok masyarakat Indonesia adalah padi atau beras (*Oryza sativa* L.) (Amiroh, 2018). Permintaan beras di Indonesia meningkat setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, namun tidak didukung oleh peningkatan jumlah produksi. Di Indonesia, kebutuhan beras 32 juta ton/tahun dan produksi nasional hanya 31,5 juta ton (Busniah *et al.*, 2020). Peningkatan jumlah produksi yang rendah dipengaruhi oleh peningkatan suhu udara dan meningkatkannya serangan hama serta penyakit. Munculnya serangan hama dan penyakit dapat disebabkan oleh kondisi suhu dan faktor iklim lainnya. Lingkungan yang panas dan lembab merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi mikroba patogen. Dilaporkan bahwa suhu antara 25–30°C merupakan suhu optimal untuk perkembangan telur dan nimfa wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) dan pada kisaran suhu tersebut serangan hama *N. lugens* dapat menimbulkan *hopperburn* pada tanaman padi (Sianipar *et al.*, 2015). Peningkatan suhu juga memfasilitasi perkembangan mikroorganisme patogen dan parasit (Husen *et al.*, 2022). Hama yang merusak tanaman padi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat menurunkan hasil panen secara drastis (Sarumaha, 2020), salah satunya adalah (*N. lugens*).

Nilaparvata lugens ialah salah satu hama penting pada tanaman padi di Indonesia yang dapat menurunkan hasil produksi secara signifikan. Produksi

beras di Pulau Jawa pada tahun 2011 turun 0,9 juta ton akibat serangan hama tersebut (Luen *et al.*, 2013). Di Sumatera Barat, serangan *N. lugens* menyebabkan penurunan hasil panen padi hampir 100% (Tauruslina, 2015). *N. lugens* menyebabkan kerusakan pada tanaman dengan menghisap cairan dari batang, menyebabkan tanaman padi menjadi kering. Daun rumpun padi menjadi kuning kecokelatan ialah gejala serangan *N. lugens* (Zulyusri & Anugrah, 2023). Infestasi hama *N. lugens* umum terjadi di hampir semua daerah penghasil padi, dengan serangan berkisar dari sedang hingga parah, seperti terbakar atau *hopperburn* (Sianipar, 2018). Fluktuasi populasi *N. lugens* pada sistem tanam padi berkorelasi erat dengan suhu dan faktor abiotik serta biotik lainnya. Selain itu, paparan insektisida juga berdampak pada perkembangan, kelangsungan hidup, dan distribusi serangga (Zhang *et al.*, 2022).

Pengendalian *N. lugens* yang diterapkan hendaknya mengacu pada konsep pengelolaan hama terpadu (PHT) yaitu suatu strategi pengelolaan hama yang berkelanjutan dan telah dipraktikkan sejak lama. Saat ini, penerapan PHT melalui teknologi pertanian maju dan alat komunikasi mampu berperan penting dalam produksi pangan. Model PHT menyediakan *template* untuk berfokus pada bidang paradigma yang berbeda dan untuk mendorong kolaborasi antar disiplin ilmu yang berbeda. Model baru ini dapat memandu strategi PHT di seluruh dunia untuk mengembangkan dan menerapkan praktik pertanian berkelanjutan untuk

memastikan keuntungan bagi petani, keterjangkauan konsumen, dan ketahanan pangan bagi populasi dunia yang terus bertambah (Dara, 2019).

Teknologi yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama *N. lugens* telah banyak dihasilkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Supriadi (2013) penggunaan asap cair (*vinegar*) bersamaan dengan karbofuran menghemat hingga 50% karbofuran yang digunakan dalam pengendalian *N. lugens*. Aplikasi *Beauveria bassiana* dengan dosis 200 g/14L yang diaplikasikan setiap 7 hari terbukti berhasil mengurangi atau mengendalikan populasi hama *N. lugens* (Purwaningsih *et al.*, 2018). Selain itu, aplikasi triflumezopyrim 5%+spinetoram 9% (14% SC) menunjukkan bahwa perlakuan tersebut efektif pengendalian *N. Lugens* (Mohapatra *et al.*, 2022). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini ialah mengembangkan pendekatan teknik pengendalian hama yang dapat menurunkan populasi dan intensitas serangan *N. lugens* pada tanaman padi.

METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan *Karawang Research Farm* PT Corteva Agriscience Indonesia, Kabupaten Karawang pada bulan Februari – Juni 2023. Bahan yang dipakai ialah benih padi varietas Ciherang, PGPR, *Streptomyces thermovulgaris* strain 09924-c8Ka-50-3, *Trichoderma virens* clone L-1 dan *Geobacillus thermocatenulatus* strain KNOUC105, Sumber unsur mikro alamiah penyehat daun dan buah tanaman, Spinetoram

120g/L, *Bacillus thuringiensis* strain 4042 dan *Serratia marcescens* strain NPKC3_2_21, Cendawan *Beauveria bassiana*, Asap Cair Sabut Kelapa, *Trichoderma* sp., *Bacillus* sp., dan *Actinomyces* sp., Oksitetrasiklin 150g/L, Heksakonazol 50g/L, Klorantraniliprol 100g/L dan Tiametoksam 200g/L, Triflumezopyrim 106g/L. Sedangkan alat yang dipakai ialah *handcounter*, cangkul, termohyrometer, pinset, dan ember.

Metode percobaan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dan terdiri dari empat perlakuan dengan enam ulangan yang terdiri dari Kontrol (K, tanpa perlakuan), Pengendalian Kombinasi (PK, terdiri dari PGPR, Biosterilisasi, Unsur Mikro Alamiah, dan Spinetoram), Pengendalian Biointensif (PB, terdiri dari *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, Asap Cair Sabut Kelapa, Pestisida Nabati, dan *Trichoderma*), Pengendalian Sintetis (PS, terdiri dari Oksitetrasiklin, Heksakonazol, Klorantraniliprol, dan Triflumezopyrim).

Pengamatan Intensitas Hama *Nilaparvata lugens*

Pengamatan *Nilaparvata lugens* dilakukan pada saat tanaman berumur 4 hingga 9 mst dengan interval pengamatan selama 7 hari. Populasi *N. lugens* diamati dengan memantau 25 tanaman sampel yang dipilih secara acak dan menghitung jumlah *N. lugens* yang terdapat pada tanaman sampel. Rumus berikut digunakan untuk mengkuantifikasi intensitas serangan hama yang menghasilkan kerusakan mutlak atau

dianggap mutlak dengan kriteria penilaian intensitas serangan hama yang tersaji pada Tabel 1 (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2018).

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{\text{Banyak contoh yang rusak mutlak}}{\text{Banyaknya contoh yang diamati}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Penilaian Intensitas Serangan Hama

Tingkat Serangan	Kategori
$I \leq 25\%$	Ringan
$25 \leq 50\%$	Sedang
$50 \leq 85\%$	Berat
$I > 85\%$	Puso

Analisis Data

Data pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* berdasarkan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Jika dari hasil uji F diketahui berbeda nyata ($F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}} 5\%$), maka dilakukan analisis uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Kerusakan Tanaman oleh *Nilaparvata lugens*

Menguningnya daun merupakan tanda serangan *N. lugens* pada rumpun



Gambar 1. Gejala Serangan *Nilaparvata lugens*

individu (Gambar 1), kemudian tanaman mengering seperti terbakar (*hopperburn*). *N. lugens* merusak tanaman secara langsung dengan cara menghisap cairan sel tanaman yaitu dengan cara menghisap floem yang mengakibatkan pertumbuhan terhambat, penurunan vigor tanaman dan jumlah anakan (Kumar *et al.*, 2018). Dampak serangan *N. lugens* tidak hanya secara langsung menghambat penyerapan nutrisi tanaman (sehingga mengeringkan tanaman), tetapi juga berperan sebagai vektor tiga virus yang berbahaya bagi tanaman padi, yaitu virus kerdil rumput tipe 1, virus kerdil rumput tipe 2, dan virus kerdil hampa (Razak *et al.*, 2016).

Intensitas Serangan Hama *Nilaparvata lugens*

pengaruh berbeda nyata terhadap intensitas serangan (Tabel 2).

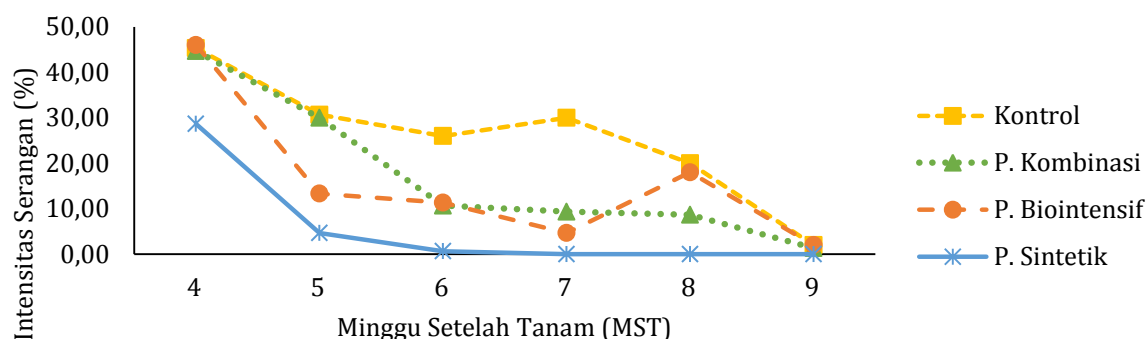
Berdasarkan data hasil uji F, beberapa teknik pengendalian terbukti memiliki

Tabel 2. Rata-rata Intensitas Serangan *N. lugens* 4 – 9 mst pada Tanaman Padi Varietas Ciherang dengan Beberapa Teknik Pengendalian

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Serangan (%)					
	4	5	6	7	8	9
K	45,33 a	30,67 a	26,00 a	30,00 a	20,00 a	2,00 a
PK	44,67 a	30,00 a	10,67 b	9,33 b	8,67 b	1,33 a
PB	46,00 a	13,33 b	11,33 b	4,67 c	18,00 a	2,00 a
PS	28,67 a	4,67 c	0,67 c	0,00 c	0,00 c	0,00 a

Hama *N. lugens* pertama kali muncul pada tanaman padi pada minggu ke-4, dan serangan terus menurun, begitu pula dengan jumlah populasi yang menyerang. Tingkat serangan dan populasi *N. lugens* berangsur-angsur menurun seiring bertambahnya umur tanaman, terlihat pada 7 – 9 mst. Menurut Yuniari *et al.*, (2020) hama *N. lugens*

menyerang batang tanaman padi yang masih relatif muda, semakin tua semakin berkurang populasi dan tingkat serangannya. Menurut hasil penelitian Afifah & Sugiono (2019) populasi *N. lugens* pada minggu ke-6 mengalami peningkatan, kemudian pada minggu ke-8 mengalami penurunan dan pada minggu ke-10 mengalami peningkatan kembali.



Gambar 2. Grafik rata-rata intensitas serangan *N. lugens*

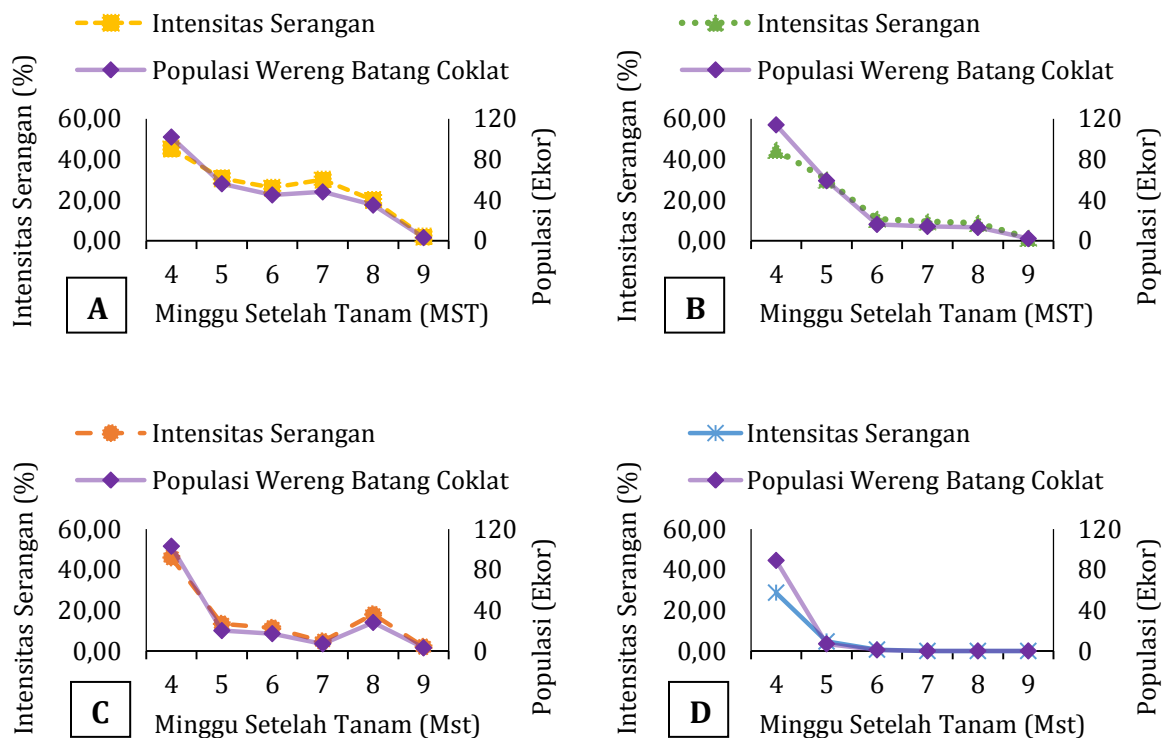
Berdasarkan Tabel 2, perlakuan PS (pengendalian sintetis) memberikan nilai intensitas serangan terendah sebesar 0,00% - 28,67% diikuti oleh PK (pengendalian kombinasi) sebesar 1,33% - 44,67%, PB (pengendalian biointensif) sebesar 2,00%

- 46%, dan K sebesar 2,00% - 45,33%. Rendahnya intensitas serangan *N. lugens* diduga penyebabnya karena adanya tindakan pengendalian baik dengan bahan nabati maupun insektisida kimia. Adanya strategi pengendalian yang

menggunakan bahan nabati dalam budidaya organik dan pestisida kimia dalam budidaya anorganik untuk mengurangi populasi *N. lugens* (Usyati *et al.*, 2018). Selain itu, pada fase tersebut tanaman padi lebih banyak menyerap unsur P serta K untuk menghasilkan biji-bijian. Selama fase ini, wereng batang coklat dewasa mengembangkan sayap (macroptera) lalu bermigrasi untuk

menemukan inang yang berbeda dengan persediaan makanan yang cukup (Sianipar *et al.*, 2017). Oleh karena itu, ada atau habisnya sumber daya makanan dan adanya hama migran menjadi faktor meningkat atau menurunnya intensitas serangan *N. lugens* pada area budidaya.

Fluktuasi Populasi Hama *Nilaparvata lugens*



Gambar 3. Grafik intensitas serangan hama *N. lugens* terhadap fluktuasi populasinya. (A) Kontrol, (B) Pengendalian Kombinasi, (C) Pengendalian Biointensif, (D) Pengendalian Sintetis.

Perlakuan kontrol menghasilkan rata-rata intensitas serangan tertinggi, karena kurangnya strategi pengendalian hama atau tidak adanya pemberian perlakuan yang mengakibatkan intensitas serangan hama tinggi dengan rata-rata pada 4–9MST berkisar antara 2,00%-

45,33% dengan total populasi *N. lugens* berkisar antara 3-102ekor (Gambar 3A).

Perlakuan PK memberikan rata-rata intensitas serangan pada 4–9MST berkisar antara 1,33%-44,67% dengan total populasi *N. lugens* berkisar antara 2–114ekor (Gambar 3B). Penurunan

intensitas serangan dan populasi pada perlakuan sintetis diduga penyebabnya dari aplikasi insektisida spinetoram yang mampu menekan intensitas serangan hama *N. lugens*. Menurut Pustika *et al.*, (2023) populasi wereng batang coklat berkurang dari 30–50 nimfa per 30 tanaman menjadi 10 nimfa per 30 tanaman dimulai pada hari ke-2 setelah aplikasi insektisida spinetoram hingga hari ke-50.

Perlakuan PB menunjukkan hasil rata-rata intensitas serangan pada 4–9mst berkisar antara 2,00%-46% dengan total populasi *N. lugens* berkisar antara 3–103 ekor (Gambar 3C). Penurunan intensitas serangan dan populasi pada perlakuan biointensif diduga penyebabnya dari aplikasi agens hayati *Beauveria bassiana* dan *Bacillus thuringiensis* yang mampu menekan intensitas serangan hama. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pilianto *et al.*, (2021), aplikasi jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* yang dilakukan di lahan RE (Rekayasa Ekologi) diduga menyebabkan populasi *N. lugens* lebih rendah dengan lahan lainnya. Selain itu, aplikasi bakteri *Bacillus* sp. diduga mengakibatkan populasi *N. lugens* pada lahan RE lebih rendah daripada lahan lainnya.

Rendahnya intensitas serangan *N. lugens* pada perlakuan PS diduga penyebabnya dari insektisida yang digunakan ialah triflumezopyrim yang mampu menekan intensitas serangan hama *N. lugens*. Perlakuan sintetis memberikan rata-rata intensitas serangan berkisar antara 0,00%- 28,67% dengan

total populasi *N. lugens* berkisar antara 0–89 ekor (Gambar 3D). Menurut Pustika *et al.*, (2023), populasi wereng batang coklat berkurang dari 30–50 nimfa per 30 tanaman menjadi 10 nimfa per 30 tanaman dimulai pada hari ke-2 setelah aplikasi insektisida triflumezopyrim hingga hari ke-50.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan PS mampu menurunkan intensitas serangan hama wereng batang coklat berkisar antara 0,00%-28,67% (kategori serangan rendah hingga sedang). Dengan demikian, pengendalian sintetis dapat direkomendasikan sebagai teknik pengendalian hama alternatif dalam menurunkan intensitas serangan hama wereng batang coklat, namun tetap harus digunakan secara benar dan bijaksana.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada PT Corteva Agriscience Indonesia yang telah memberikan arahan serta fasilitas selama kegiatan penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L., & Sugiono, D. 2019. Fluktuasi Populasi Serangga pada Lahan Persawahan Kecamatan Pangkalan Kabupaten Karawang: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. *Jurnal ILMU DASAR*, 20(1), 1–6.
- Amiroh, A. 2018. Peningkatan

- Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Aplikasi Sistem Tanam Jajar Legowo dan Macam Varietas. *Agroradix*, 1(2), 52–62.
- Busniah, M., Kasim, M., Winarto, W., & Busniah, M. 2020. West Sumatera Brown Rice Resistance to Brown Planthopper. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 497(1).
- Dara, S. K. 2019. The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1).
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2018. *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*.
- Husen, S. M., & F, A. 2022. *Strengthening Agricultural Resilience Against Climate Change through Climate Smart Agriculture*.
- Kumar, K., Sarao, P. S., Bhatia, D., Neelam, K., Kaur, A., Mangat, G. S., Brar, D. S., & Singh, K. 2018. High-resolution Genetic Mapping of a Novel Brown Planthopper Resistance Locus, BPH34 in *Oryza sativa* L. X *Oryza nivara* (Sharma & Shastri) Derived Interspecific F2 Population. *Theoretical and Applied Genetics*, 131(5), 1163–1171.
- Luen, K., Wong, L., & Reyes, J. H. D. L. 2013. Addressing Planthopper Threats to Asian Rice Farming and Food Security: Fixing Insecticide Misuse. *Asian Development Bank*, 27.
- Mohapatra, S. D., Singh, S., & Giri, G. S. 2022. *Field Efficacy of Triflumezopyrim 5 % + Spinetoram 9 % Against Yellow Stem Borer and Brown Plant Hopper in Rice Ecosystem and Their Effects on Natural Enemies*. 11(10), 1556–1560.
- Pilianto, J., Mudjiono, G., & Hadi, M. S. 2021. Strategi Pengelolaan Hama Nilaparvata Lugens Stål (Hemiptera: Delphacidae) dan Populasi Musuh Alaminya pada Tanaman Padi Lahan Irigasi Melalui Rekayasa Ekologi (Ecological Engineering). *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(4), 133–142.
- Pustika, A. B., Sudarmaji, Kobarsih, M., Indrasari, S. D., Kristantini, Widyayanti, S., Anshori, A., Purwaningsih, H., & Yolanda, K. 2023. Population Dynamic of Brown Plant Hopper, Predators and Neutral Insects in Irrigated Rice of Yogyakarta after Insecticides Application. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1177(1), 012020.
- Razak, N., Andi satna, D., & Mayasari, D. 2016. *Teknik Perbanyak Benih Padi Bermutu*. 1–28.
- Sarumaha, M. 2020. Identifikasi Serangga Hama pada Tanaman Budidaya Holtikultura di Desa Bawolowalani. *Jurnal Education and Development*, 8(3), 86–91.
- Sianipar, M. S. 2018. Fluktuasi Populasi Serangga Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada Lahan Sawah di Kabupaten Kerawang Jawa Barat. *Agrologia*, 7(2).
- Sianipar, M. S., Djaya, L., Santosa, E., Soesilohadi, R. H., Natawigena, W. D., & Bangun, M. P. 2015. Indeks Keragaman Serangga Hama Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Di Lahan Persawahan Padi Dataran Tinggi Desa Sukawening, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 9.
- 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).
- Supriadi. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(1), 1–9.
- Tauruslina, E. 2015. *Analisis Keanekaragaman Hayati Musuh Alami pada Eksosistem Padi Sawah di Daerah Endemik dan Non Endemik Wereng Batang Coklat Nilaparvata lugens di Sumatera Barat*. 1, 581–589.
- Usyati, N., Kurniawati, N., Ruskandar, A., & Rumasa, O. 2018. Populasi Hama dan Musuh Alami pada Tiga Cara Budidaya Padi Sawah di Sukamandi. *Agrikultura*, 29(1), 35.
- Yuniari, N. L., Toana, M. H., & Yunus, M. 2020. Populasi Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae) Pada Dua Varietas Padi Di Kecamatan Balinggi. *Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 242–250.
- Zhang, Y. J., Jiang, L., Ahamd, S., Chen, Y., Zhang, J. Y., Stanley, D., Miao, H., & Ge, L. Q. 2022. The Octopamine Receptor, OA2B2, Modulates Stress Resistance and Reproduction in *Nilaparvata lugens* Stål (Hemiptera: Delphacidae). *Insect Molecular Biology*, 31(1), 33–48.
- Zulyusri, & Anugrah, C. 2023. *Brown Plant Insect (Nilaparvata lugens) Pathogen On Rice (Oryza Sativa)*. 1(3), 82–90.