

WERENG BATANG COKELAT (*Nilaparvata lugens*) DI KECAMATAN LEMAHABANG KARAWANG TERHADAP INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF BUPROFEZIN

Sri Asih^{1*}, Lutfi Afifah¹, Satriyo Restu Adhi¹, Budi Irfan²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS Ronggowaluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

²Corteva Agriscience Indonesia,
Jl. Selang, Ds. Ciwaringin, Kec. Lemahabang, Kab. Karawang, 41383
email: lutfiaffiah@staff.unsika.ac.id

Submitted: 29 Juni 2024

Accepted: 16 September 2026

Approved: 16 Agustus 2026

ABSTRAK

Nilaparvata lugens merupakan hama utama pada tanaman padi. Karawang merupakan salah satu pusat penanaman padi di Pulau Jawa. Berbagai upaya dilakukan oleh petani di Indonesia untuk mengendalikan *N. lugens*, salah satunya adalah insektisida sintetik. Aplikasi insektisida sintetik yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya resistensi *N. lugens*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi populasi *N. lugens* di Kecamatan Lemahabang, Karawang, terhadap insektisida berbahan aktif buprofezin. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 ulangan dan 7 perlakuan yang terdiri dari: kontrol, buprofezin 0,5 ml/l, buprofezin 1 ml/l, buprofezin 1,5 ml/l, buprofezin 2 ml/l, triflumezopirim 0,5 ml/l, ekstrak buah mengkudu 100 g/l. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis ragamnya. Apabila hasilnya berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *N. lugens* dari Kecamatan Lemahabang masih rentan terhadap insektisida buprofezin, yang ditandai dengan nilai LT_{50} rata-rata 4 jam, nilai LC_{50} 0,341, dan terdapat indikasi resisten dengan nilai RR sebesar 1,01 ($RR \geq 1$).

Kata Kunci: Buprofezin, Triflumezopirim, Mengkudu, *Nilaparvata lugens*,

ABSTRACT

Nilaparvata lugens is a major pest in rice crops. Karawang is one of the main rice cultivation centers on the island of Java. Various efforts have been made by Indonesian farmers to control *N. lugens*, one of which is the use of synthetic insecticides. However, excessive application of synthetic insecticides can lead to resistance in *N. lugens*. This study aims to determine the resistance level of *N. lugens* populations in Lemahabang District, Karawang, to the insecticide with the active ingredient buprofezin. The research method used was experimental with a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, comprising 4 replications and 7 treatments: control, buprofezin 0.5 ml/l, buprofezin 1 ml/l, buprofezin 1.5 ml/l, buprofezin 2 ml/l, triflumezopyrim 0.5 ml/l, and noni fruit extract 100 g/l. The obtained data were then analyzed for variance and, if significantly different, followed by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that *N. lugens* populations from Lemahabang District are still susceptible to the insecticide buprofezin, indicated by an LT_{50} averaging 4 hours, an LC_{50} value of 0.341, and a resistance ratio (RR) value of 1.01 ($RR \geq 1$), suggesting an indication of resistance.

Keywords: Buprofezin, Triflumezopirim, Noni, *Nilaparvata lugens*, Resistance.

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting dan menempati urutan pertama di Indonesia. Sebagai bahan pangan utama, produksi padi sangat dibutuhkan agar kualitas dan kuantitasnya tetap terjaga. Peningkatan teknologi, perbaikan varietas dan perbaikan teknik budidaya perlu dilakukan agar produksi padi terus berlanjut. BPS memprediksi hasil produksi padi meningkat pada tahun 2022 menjadi 55,67 juta ton. (Darmadi et al., 2018).

Salah satu pusat penanaman padi di Pulau Jawa. Kabupaten Karawang mempunyai potensi besar dalam subsektor pertanian, khususnya tanaman pangan baik ditinjau dari aspek sumber daya alam maupun sumber daya manusia. Sumber daya petani sangat menunjang keberhasilan pembangunan pertanian di Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia di mana 61,9% penduduk bergerak di bidang usaha pertanian dengan persentase buruh tani sekitar 59,43%. sebagai

pusat penanaman padi, sudah seharusnya hasil panen padi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Akan tetapi, keberhasilan panen dapat terganggu oleh adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) sehingga dapat mengancam target swasembada beras (Padilah *et al.*, n.d.).

Kendala yang sering dihadapi oleh petani yaitu adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Salah satu pengganggu produksi tanaman padi di antaranya adalah hama tanaman, yang menimbulkan gangguan pada tanaman padi secara fisik (Darmadi & Alawiyah, 2018). Salah satu hama utama pada tanaman padi yang dapat menurunkan hasil produksi adalah Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens*) (Surahmat *et al.*, 2016).

Upaya pengendalian baik langsung maupun tidak langsung telah dilakukan oleh petani untuk mengurangi populasi *N. lugens*, salah satunya dengan pemakaian insektisida. Hingga saat ini, insektisida sintetik sering digunakan petani karena dinilai lebih mudah penggunaannya dan lebih cepat terlihat hasilnya. Penggunaan insektisida sintetik yang tidak tepat dosis dan konsentrasi dapat menyebabkan terjadinya resistensi dan resurgensi terhadap *N. lugens* yang mengakibatkan populasi *N. lugens* meningkat lebih cepat dibandingkan sebelum dilakukan penyemprotan (Surahmat *et al.*, 2016).

Buprofezin adalah insektisida racun kontak dan lambung untuk mengendalikan hama wereng sekaligus membunuh telur wereng pada pertanaman padi. Senyawa aktif buprofezin digunakan untuk memberantas hama, terutama hama wereng cokelat. Buprofezin termasuk insektisida dan akarisida. Buprofezin dalam penggolongan IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) termasuk golongan 16. Yaitu: Tiadiazin. Buprofezin merupakan penghambat sintesis kitin, tipe 1 (pada Homoptera), dengan memengaruhi deposisi kutikula. Buprofezin menghambat proses moulting pada nimfa dan larva. Seperti halnya senyawa aktif insektisida lainnya (Wijayanti, 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium PT. Corteva Agriscience (Karawang Research Farm) yang beralamat di Jl. Selang, Ciwaringin, Kecamatan Lemahabang, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, 41383. Penelitian berlangsung pada bulan Februari 2024 s.d. April 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu serangga *N. lugens* populasi lapangan dari Kecamatan Lemah Abang di Kabupaten Karawang, dan *N. lugens* populasi standar, benih padi yang digunakan sebagai pakan *N. lugens* adalah benih padi varietas Pelita, sedangkan benih padi yang digunakan untuk pengujian adalah benih padi varietas Inpari 32, insektisida berbahan aktif buprofezin (Apload), insektisida triflumezopyrim (Pexalon), buah mengkudu. Alat yang digunakan yaitu ember plastik berdiameter 20 cm, plastik silinder, kain kasa, paranet, tabung reaksi, pinset, pipet, kuas halus, blender, alkohol, mikropipet, gunting, cutter, gelas paruh, kamera gawai, timbangan digital, alat tulis lengkap, dan termohigrometer.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Rancangan terdiri dari 7 perlakuan yang diulang sebanyak 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah Kontrol (tanpa aplikasi), buprofezin 0,5 ml/l, buprofezin 1 ml/l, buprofezin 1,5 ml/l, buprofezin 2 ml/l, triflumezopirim 0,5 ml/l, ekstrak buah mengkudu 100 g/l. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis ragamnya. Apabila hasilnya berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Petani di Daerah Asal Sampel *N. lugens*.

Hasil wawancara terhadap 30 orang petani di Kecamatan Lemahabang memperlihatkan bahwa 11,7% petani menggunakan insektisida berbahan aktif buprofezin, 31% pimeprozin, dan sisanya menggunakan insektisida berbahan aktif nitenpiram, abamektin, imidakloprid, klorpirifos 3, metil tiofanat, permethrin, dimehipo, sipermethrin, asefat, L, karbamat, dan klotianidin.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayat (2019) Memperoleh informasi tentang tingkat resistensi wereng batang coklat (WBC) dari lima lokasi (Karawang I, Karawang II, Pemalang, Indramayu, Cilacap) terhadap tiga kelompok insektisida dan mempelajari kebugaran relatif WBC setelah terkena paparan insektisida selama tiga generasi menggunakan tiga bahan aktif yang mewakili tiga golongan insektisida. Populasi WBC yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari populasi lapangan dan populasi laboratorium. Insektisida yang diuji dalam penelitian ini meliputi pimeprozin (triazin), buprofezin (tiadiazin), dan imidakloprid (neonikotinoid). Sepuluh petani diwawancarai untuk mendapatkan informasi tentang insektisida yang digunakan untuk mengendalikan WBC dalam 2 hingga 5 tahun terakhir.

Gejala Kerusakan Akibat *N. lugens*

Gejala kerusakan akibat *N. lugens*. Gejala yang ditimbulkan dapat menyebabkan daun-daun yang menguning dan tanaman mengering seperti terbakar (Hopperburn), *N. lugens* menyerang tanaman padi pada bagian pangkal batang dengan cara menghisap bagian jaringan pengangkut tanaman padi

Hopperburn dapat menyebabkan tanaman menguning karena terganggunya aktivitas fisiologis sistem akar dan akumulasi produk proteolitik di daun. Cairan floem yang diisap oleh *N. lugens* dapat menyebabkan penurunan laju translokasi fotosintat ke sistem akar, mengakibatkan penuaan daun dan akumulasi asam amino dan amida di daun. Gangguan fisiologi tanaman ini dapat menyebabkan menguningnya tanaman yang terserang. Cairan pada tanaman yang berkurang juga menyebabkan stres pada tanaman yang menyebabkan kelayuan, dan berkurangnya kadar zat hijau daun, dimana kadar klorofil akan berkurang seiring berkurangnya cairan pada tanaman (Chaerani *et al.*, 2017)

Mortalitas

Mortalitas *N. lugens*. Pengamatan dilakukan selama 3 hari pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24, 48, dan 72 setelah aplikasi perlakuan dengan menghitung jumlah nimfa WBC yang mati. Pengamatan harus diulang, jika ditemukan serangga mati $\geq 20\%$ (Alfarizi *et al.*, 2023). Pengujian dilakukan di laboratorium dengan suhu berkisar antara 25-30 C.. Untuk mendapatkan nilai mortalitas WBC bisa menggunakan rumus (Syahdia and Syahrawati, 2020)

$$M = \frac{m}{u} \times 100\%$$

M = Mortalitas (Tingkat Kematian)

M = Jumlah nimfa WBC yang mati

u = Jumlah nimfa WBC yang diuji

Data mortalitas *N. lugens* dianalisis secara statistik, Jika perlakuan memberikan pengaruh yang nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% menggunakan software SPSS. Kriteria mortalitas *N. lugens* akibat perlakuan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Mortalitas

Tingkat (%)	Kriteria Mortalitas
≤ 25	Rendah
26 - 50	Sedang
51-75	Tinggi
≥ 76	Sangat Tinggi

Darmadi *et al.*, (2018)

Tabel 2. Rata-rata perbandingan tingkat mortalitas populasi *N. lugens* standar terhadap pemberian berbagai konsentrasi insektisida pada hari ke-3 pengamatan.

Perlakuan	Mortalitas (%)	
	Standar	Lemahabang
Kontrol (I0)	0 b	0 b
Buprofezin 1 ml/l (I1)	97,5 a	97,5 a
Buprofezin 2 ml/l (I2)	100 a	100 a
Buprofezin 3 ml/l (I3)	100 a	100 a
Buprofezin 4 ml/l (I4)	100 a	100 a
Triflumezopyrim 0,5 ml/l (I5)	100 a	100 a
Mengkudu 100 g/l (I6)	97,5 a	97,5 a
Koefisien Keragaman (KK)	1%	1%

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% pada Tabel 2. Populasi Standar Perlakuan pemberian insektisida Buprofezin 1 ml/l, Buprofezin 2 ml/l, Buprofezin 3 ml/l, Buprofezin 4 ml/l, Triflumezopyrim 0,5 ml/l memberikan persentase mortalitas 100 % (sangat tinggi), berbeda nyata terhadap kontrol karena kontrol memberikan persentase mortalitas terendah, sedang populasi Lemahabang Buprofezin 3 ml/l, Buprofezin 4 ml/l, Triflumezopyrim 0,5 ml/l memberikan persentase mortalitas 100 %, berbeda nyata terhadap kontrol karena kontrol memberikan persentase mortalitas terendah. Persentase terendah setelah kontrol ada pada Buprofezin 1 ml/l dan Mengkudu 100 g/l, yakni 97,5 %.

Tingkat mortalitas mengacu pada angka kematian *N. lugens* yang diujikan. Pada konteks penelitian atau pengendalian hama, mortalitas *N. lugens* menjadi indikator penting untuk memahami dan mengelola populasi hama tersebut. Tingkat mortalitas *N. lugens* dapat diukur dengan mengamati jumlah individu yang mati dalam populasi dalam periode waktu tertentu. Tingkat mortalitas biasa digunakan sebagai indikator keberhasilan dari suatu tindakan pengendalian atau efektivitas dari insektisida yang digunakan (Richards *et al.*, 2016) Berdasarkan penelitian ini ditunjukkan bahwa insektisida buprofezin memberikan tingkat mortalitas yang lebih rendah dibandingkan insektisida triflumezopyrim, buprofezin adalah insektisida racun kontak dan lambung, untuk mengendalikan hama wereng sekaligus membunuh telur wereng pada pertanaman padi (Wijayanti, 2016).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Heryadi and Yani, 2012) Buprofezin pada semua perlakuan dapat menekan populasi wereng cokelat secara efektif hingga di bawah 5 ekor per rumpun. Peningkatan dosis perlakuan tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah populasi wereng coklat per rumpun. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan untuk mengetahui resistensi wereng coklat dari beberapa kabupaten di Jawa Barat dengan bahan aktif buprofezin. Dari uji laboratorium tersebut diketahui bahwa aplikasi pestisida buprofezin masih efektif dalam menekan populasi wereng coklat.

Lethal Time 50%

LT50 adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat mortalitas sebesar 50% pada populasi *N. lugens* yang diuji dengan perlakuan bahan aktif insektisida. Nilai LT50 dihitung berdasarkan analisis data dari tingkat mortalitas yang diukur dalam interval waktu tertentu setelah paparan. Semakin rendah LT50, semakin cepat insektisida tersebut mencapai tingkat mortalitas 50%. Berdasarkan hasil analisis probit yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Lethal Time 50% *N. lugens* populasi Standar dan Lemahabang

Perlakuan	LT ₅₀ (Jam)	
	Standar	Lemahabang
Kontrol (I0)	-	-
Buprofezin 0,5 ml/l (I1)	3,9	5,2
Buprofezin 1 ml/l (I2)	3,4	4,5
Buprofezin 1,5 ml/l (I3)	2,8	3,1
Buprofezin 2 ml/l (I4)	3,6	3,2
Triflumezopyrim 0,5 ml/l (I5)	3,3	3,3
Ekstrak Mengkudu 100 g/l (I6)	6,1	7,6

Berdasarkan Tabel 3. nilai LT50 pada *N. lugens* populasi standar pada perlakuan pemberian konsentrasi Buprofezin 1 g/l, Buprofezin 2 g/l, Buprofezin 3 g/l, Buprofezin 4 g/l dan insektisida pembanding Triflumezopyrim 0,5 ml/l, Mengkudu 100 g/l berturut-turut yaitu 3,9 jam, 3,4 jam, 2,8 jam, 3,6 jam, 3,3 jam, 6,1 jam. Pada populasi Lemahabang pada perlakuan pemberian konsentrasi Buprofezin 1 g/l, Buprofezin 2 g/l, Buprofezin 3 g/l, Buprofezin 4 g/l dan insektisida pembanding Triflumezopyrim 0,5 ml/l, Mengkudu 100 g/l berturut-turut yaitu 5,2 jam, 4,5 jam, 3,1 jam, 3,2 jam, 3,3 jam, 7,6 jam dengan rata-rata LT50 Buprofezin Lemahabang 4 jam.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Sari (2019) Hasil pengujian pengaruh insektisida berbahan aktif buprofezin selama 1 jam di kedua lokasi menunjukkan bahwa semakin meningkat dosis insektisida yang diberikan, semakin meningkat mortalitas WBC dan persentase mortalitasnya. Penggunaan insektisida dengan perlakuan 1,5 dosis anjuran dapat mematikan WBC lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan 0,5 dosis anjuran atau sesuai dosis anjuran.

Lethal Concentration 50% Dan Lethal Concentration 95%

LC50 dan LC95: Pengujian LC50 yaitu pengujian konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% pada serangga uji, sedangkan pengujian LC95 adalah pengujian konsentrasi yang menyebabkan kematian 95% pada serangga uji. Untuk mengetahui dan mendapatkan nilai LC50 dan LC95, data mortalitas *N. lugens* dianalisis menggunakan analisis probit dengan SPSS.

Berdasarkan hasil analisis probit yang disajikan pada Tabel 6, diperoleh nilai LC50 dan LC95 pada populasi Standar 0,339 g dan 0,542 g. Pada populasi Lemahabang, nilai LC50 dan LC95 adalah 0,341 dan 0,542. Hal tersebut mengindikasikan bahwa populasi standar lebih sensitif terhadap insektisida uji dibandingkan dengan populasi lapangan yang tidak lebih sensitif, sehingga memerlukan konsentrasi insektisida yang lebih tinggi.

Tabel 4. *Lethal Concentration 50%, dan Lethal Concentration 95% pada N. lugens populasi Standar dan Kecamatan Lemahabang*

Populasi	LC ₅₀ (g)	LC ₉₅ (g)
Standar	0,339	0,542
Kecamatan Lemahabang	0,341	0,542

Pada penelitian Ak'yunin, (2008) Menjelaskan bahwa LC50 adalah konsentrasi insektisida yang diperlukan untuk membunuh 50% serangga uji. Semakin tinggi LC50 yang dimiliki oleh suatu insektisida, semakin rendah toksisitas insektisida tersebut. Sebaliknya, semakin rendah LC50 yang dimiliki oleh suatu insektisida, semakin tinggi toksisitas insektisida tersebut. Syahputra., (2012) Menyatakan bahwa faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan suatu insektisida dalam mematikan serangga sasaran, di antaranya jenis insektisida yang digunakan, dosis dan cara aplikasi, jenis serangga, fase perkembangan dan umur serangga serta faktor lingkungan.

Rasio Resistensi

Tingkat Resistensi Pengujian tingkat resistensi pada *N. lugens* populasi Kecamatan Lemahabang terhadap insektisida Buprofezin diukur dengan rasio resistensi yang dihitung dari nisbah LC50 *N. lugens* populasi di lapangan dan LC₅₀ populasi standar. Nilai rasio resistensi ini menunjukkan berapa kali lipat konsentrasi insektisida yang digunakan untuk mematikan 50% *N. lugens*. Nilai rasio resistensi kecamatan Lemahabang yaitu 1,01. Hal ini menunjukkan bahwa populasi *N. lugens* di Lemahabang masih rentan terhadap insektisida berbahan buprofezin. Menurut Iswanto and Winasa, (2019) Populasi *N. lugens* dengan nilai rasio resistensi 3–5 masuk ke dalam kategori kerentanan menurun, dan apabila nilai rasio resistensi (RR) > 4, sudah tidak menguntungkan secara ekonomi. Heong and Hardy, (2009) Menjelaskan bahwa resistensi dapat berkembang dengan cepat bila insektisida yang digunakan selalu dari golongan dan cara kerja yang sama, mempunyai persistensi di lingkungan yang lama, diaplikasikan dengan formulasi slow release, aplikasi selalu dilakukan walaupun populasi WBC berada di bawah ambang kendali, aplikasi insektisida dilakukan secara terus-menerus pada area geografis yang luas sehingga terjadi seleksi pada setiap generasi.

Kesimpulan

Populasi wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) asal Kecamatan Lemahabang, Kabupaten Karawang masih rentan statusnya terhadap insektisida berbahan aktif buprofezin dengan nilai rasio 1,01, sehingga penggunaan insektisida berbahan aktif buprofezin untuk mengendalikan populasi *N. lugens* di Kecamatan Lemahabang masih menguntungkan secara ekonomi.

Berdasarkan hasil penelitian, insektisida buprofezin tidak dianjurkan digunakan secara terus-menerus untuk mengendalikan *N. lugens* dikarenakan berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan indikasi resistensi terhadap insektisida buprofezin pada populasi di dua kecamatan. Solusi untuk menghindari terjadinya resistensi adalah melakukan rotasi penggunaan insektisida dengan bahan aktif yang memiliki mekanisme kerja yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya resistensi terhadap bahan aktif yang digunakan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Corteva Agriscience atas dukungan, bimbingan dan fasilitas selama kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ak'yunin, K. 2008. Toksisitas Beberapa Golongan Insektisida Terhadap Mortalitas Selenothrips rubrocinctus (Giard) Pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Skripsi*, 72.
- Chaerani, Penelitian, B., Bioteknologi, P., Daya, S., Pertanian, G., & Tentara, J. 2017. *Virulensi Wereng Batang Cokelat (Nilaparvata lugens Stål) dan Strategi Pengelolaannya (Virulence of Brown Planthopper (Nilaparvata lugens Stål) and its Management Strategies)*. 13(1), 53–66.
- Darmadi, D., Alawiyah, D. T., Peramalan, B. B., Pengganggu, O., Jatisari, T., Agroteknologi, J., Gunung, S., & Bandung, D. 2018. Respons Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall) Koloni Karawang. *Jurnal Agrikultura*, 29(2), 73–81.
- Heong, K. L., & Hardy, B. 2009. Planthoppers: New Threats To The Sustainability Of Intensive Rice Production Systems In Asia. International Rice Research Institute (Irri). In *AgEcon Search* (Vol. 1, Issue 3).
- Heryadi, H., & Yani, D. E. 2012. Laporan Penelitian : Pengujian tingkat resistensi imidakloprid dan buprofezin terhadap hama wereng batang coklat (*nilaparvata lugens*) di Subang. *Jurnal Litbang*, 1–25. http://repository.ut.ac.id/6028/1/2012_186.pdf
- Iswanto, E. H., & Winasa, I. W. 2019. Pengaruh Insektisida terhadap Kemampuan Adaptasi Wereng Batang Cokelat pada Varietas Padi Effect of Insecticides on the Adaptability of Brown Planthopper on Rice Varieties. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 3(3), 125–133.
- Matematika, J. P., Matematika, D., Padilah, T. N., & Adam, R. I. n.d. *Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang*.
- Nurhidayat, & Mochamad. 2019. Tingkat Resistensi Relatif Dan Kebugaran Wereng Batang Cokelat, *Nilaparvata lugens Stål*, Dari Lima Lokasi Endemis Terhadap Tiga Golongan Insektisida Mochamad Nurhidayat. *Institut Pertanian Bogor*.
- Richards, A. O. W., Waloff, N., & Spradbery, J. P. 2016. *Nordic Society Oikos The Measurement of Mortality in an Insect Population in Which Recruitment and Mortality Widely Overlap Published by : Wiley on behalf of Nordic Society Oikos Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/3564689> Referenced Linked reference*. 11(1960), 306–310.
- Sari, N., Syahrawati, M., Resti, Z., Rahma, H., Sulyanti, E., Elfritri Syahdia, D., Agroteknologi Fakultas Pertanian Unand, P., & Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Unand, P. 2019. Aplikasi Insektisida Berbahan Aktif Buprofezin Terhadap Wereng Batang Coklat (WBC) Di Keltan Rambutan Dan Keltan Sakato Padang. In *Jurnal Hilirisasi IPTEKS* (Vol. 2, Issue b). <http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id>
- Surahmat, E. C., . D., & Prijono, D. 2016. Kerentanan Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata Lugens*) Dari Enam Lokasi Di Pulau Jawa Terhadap Tiga Jenis Insektisida. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 16(1), 71. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.11671-81>
- Syahdia, E., & Syahrawati, M. 2020. *Tingkat Resistensi Wereng Batang Coklat (Nilaparvata Lugens) Populasi Payakumbuh terhadap Insektisida Berbahan Aktif Bpmmc*. 4(2), 82–90.
- Syahputra, E., dan E. 2012. *Aktivitas Insektisida Ekstrak Tumbuhan Terhadap Diaphorina citri DAN Toxoptera citricidus Serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman Dan Predator* 14(3), 211–218.
- Wijayanti, T. 2016. Dinamika Reduksi Insektisida Jenis Buprofezin Oleh Azolla Pinnata Pada Areal Persawahan Di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. *Jurnal Pena Sains*, 3(2).