

**PENGARUH BAHAN AKTIF INSEKTISIDA TERHADAP TINGKAT
MORTALITAS DAN KEBERHASILAN METAMORFOSIS
NILAPARVATA LUGENS ASAL SAWAH IRIGASI**

*Effect of Active Insecticide Ingredients on Mortality and Metamorphosis of
Nilaparvata lugens From Irrigation Rice Fields.*

Amanda Windi Fadilah¹, Elia Azizah², Siti Latifatus Siriyah^{3*}, Budi Irfan⁴

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang,
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Teluk jambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia.

²Corteva Agriscience Indoneisa, Jl. Selang, Ds. Ciwaringin, Kec,
Lemahabang, Kab. Karawang, Jawa Barat 41383, Indonesia

*Email: sitilatifatuss@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan salah satu hama utama tanaman padi yang dapat mengurangi produktivitas dan menyebabkan gagal panen. Pengendalian intensif *N. lugens* menggunakan insektisida sintesis berpotensi menyebabkan resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat mortalitas *N. lugens* terhadap insektisida yang mengandung bahan aktif triflumezopyrim, dinotefuran, dan azadirachtin. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 13 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga menghasilkan 39 unit percobaan. Setiap perlakuan diinfestasi dengan 10 *N. lugens* instar 2-3. Data dianalisis menggunakan analisis varians dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dinotefuran dan triflumezopyrim memberikan tingkat mortalitas 100% dengan kategori sangat tinggi dan dapat menekan keberhasilan nimfa menjadi dewasa (0%). Sementara itu, azadirachtin memberikan tingkat kematian yang bervariasi (70%-100%) dengan kategori tinggi hingga sangat tinggi, dan memberikan tingkat keberhasilan nimfa menjadi dewasa yang juga bervariasi (0%-17,67%). Observasi lapangan menunjukkan bahwa petani di Kabupaten Pedes cukup intensif dalam menggunakan insektisida sintesis, terutama kelompok neonicotinoid, sehingga rotasi insektisida dan penerapan pengendalian hama terpadu diperlukan untuk memperlambat perkembangan resistensi *N. lugens*.

Kata kunci: Azadirachtin; Dinotefuran; Triflumezopyrim

ABSTRACT

Brown Planthopper (Nilaparvata lugens) is one of the main pests of rice plants that can reduce productivity and cause crop failure. Intensive control of N. lugens using synthetic insecticides has the potential to cause resistance. This study aims to determine the mortality rate of N. lugens to insecticides containing the active ingredients triflumezopyrim, dinotefuran, and azadirachtin. The study was conducted using an experimental method with a single-factor Completely Randomized Design



(CRD) with 13 treatments and 3 replications, resulting in 39 experimental units. Each treatment was infested with 10 *N. lugens* instars 2-3. Data were analyzed using analysis of variance and continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a 5% level. The results showed that dinotefuran and triflumezopyrim provided a 100% mortality rate with a very high category and could suppress the success of nymphs to become adults (0%). Meanwhile, azadirachtin provides varying levels of mortality (70%-100%) with high to very high categories, and provides a success rate of nymphs becoming adults that also varies (0%-17.67%). Field observations show that farmers in Pedes District are quite intensive in using synthetic insecticides, especially the neonicotinoid group, so that insecticide rotation and the implementation of integrated pest management are needed to slow the development of *N. lugens* resistance.

Keywords: Azadirachtin; Dinotefuran; Triflumezopyrim

PENDAHULUAN

Produktivitas padi di Kabupaten Karawang menunjukkan penurunan sebanyak 2,98 pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2025). Penurunan ini terjadi dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya perubahan iklim dan serangan organisme pengganggu tanaman. Salah satu serangan hama dari wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens*). *N. lugens* merupakan serangga penghisap cairan tanaman yang menjadikan tanaman padi sebagai inang utamanya. Serangan *N. lugens* dapat menyebabkan gejala “hopperburn” yang mengakibatkan tanaman mengering, menurunkan hasil panen, berujung pada puso atau gagal panen (Iamba & Dono, 2021; Lestari *et al.*, 2023).

Pengendalian *N. lugens* di lapangan hingga saat ini didominasi oleh penggunaan insektisida sintesis karena dianggap praktis, efektif dan mampu memberikan hasil yang cepat (Lestari *et al.*, 2023). Namun, penggunaan insektisida secara terus-menerus dan tidak bijaksana dapat meningkatkan risiko resistensi pada populasi hama. Sehingga lonjakan populasi hama akan tetap terjadi karena munculnya hama resisten. Selain itu, kondisi sawah irigasi yang mendominasi di wilayah Kecamatan Pedes menyediakan ketersediaan air yang relatif stabil sepanjang tahun, sehingga mendukung keberlangsungan siklus hidup *N. luges* (Siregar *et al.*, 2023). Efektivitas suatu insektisida dapat diketahui melalui tingkat mortalitas dan keberhasilan metamorfosis serangga. Mortalitas merupakan parameter untuk mengetahui kemampuan bahan aktif dalam mematikan serangga sasaran, sedangkan



keberhasilan metamorfosis menggambarkan kemampuan serangga untuk melanjutkan pertumbuhan dan perkembangannya hingga mencapai fase mago. (Wahyudin et al., 2024).

Insektisida memiliki berbagai jenis bahan aktif dan golongan dengan mekanisme kerja yang berbeda dalam mengendalikan hama. Triflumezopyrim bekerja secara spesifik pada sistem saraf serangga, dengan cara menghambat reseptor nikotinik asetilkolin (nAChR) pada lokasi ortosterik yang menyebabkan gangguan transmisi sinyal, yang berujung pada kelumpuhan, kehilangan nafsu makan, dan akhirnya kematian serangga (Zhu *et al.*, 2020). Mekanisme kerja dinotefuran terjadi melalui pengikat selektif pada reseptor asetilkolin nikotinik (nAChRs) di sistem saraf serangga yang menyebabkan stimulasi berlebih pada saraf. Sehingga menimbulkan paralisis dan kematian serangga (Shulthoni, 2019).

Pestisida nabati dapat digunakan sebagai pengendalian alternatif dan juga solusi sebagai bentuk peningkatan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan dan keamanan pangan. Senyawa aktif yang terdapat dalam pestisida nabati, termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri memiliki mekanisme kerja berbeda-beda terhadap hama. Tanaman mimba (*Azadirachta indica*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung alkaloid yang dapat merangsang kelenjar serangga untuk memproduksi hormon secara berlebih sehingga menyebabkan kegagalan metamorfosis (Idrus *et al.*, 2016; Ria *et al.*, 2025; Wulansari *et al.*, 2022). Meskipun demikian, efektivitas pestisida nabati dalam mengendalikan hama sering kali lebih rendah dibandingkan insektisida sintetis (Sijabat *et al.*, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat mortalitas dan keberhasilan metamorfosis *N. lugens* terhadap beberapa bahan aktif insektisida. Karena perbedaan mekanisme kerja setiap bahan aktif diduga menghasilkan tingkat mortalitas dan keberhasilan metamorfosis yang berbeda. Oleh karena itu, pengujian terhadap beberapa bahan aktif dilakukan dengan konsentrasi yang berbeda untuk memperoleh informasi mengenai efektivitas masing-masing bahan aktif terhadap *N. lugens*.



BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian akan 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 Januari 2026 - Maret 2026.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi populasi lapang *N. lugens* dari sawah irigasi Kecamatan Pedes Kabupaten Karawang, populasi standar *N. lugens*, insektisida Pexalon 106 SC (b.a Triflumezopyrim PT. Corteva Agriscience), Tenchu (b.a Dinotefuran PT. Agricon), Neem Oil (b.a Azadirachtin; PT. Nutra), benih padi varietas Inpari 32, tanah lumpur, alkohol, agar dan aquades. Alat yang digunakan yaitu ember plastik, nampan, kertas label, fiber, kain kasa, karet gelang, gelas plastik, pinset, aspirator perangkap, pipet, sendok spatula, sekop, timbangan digital, *cutter*, gunting, mikroskop, wadah kaca, kamera, alat tulis lengkap, dan *Thermohygrometer*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktor Tunggal. Rancangan ini terdiri dari 13 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 39 satuan percobaan. Perlakuan dirinci sebagai berikut

T0 = Kontrol tanpa insektisida
T1= Triflumezopyrim 0,2 ml/ L
T2= Triflumezopyrim 0,4 ml/L
T3= Triflumezopyrim 0,8 ml/L
T4= Triflumezopyrim 1,6 ml/L
T5= Dinotefuran 0,187 gr/L
T6= Dinotefuran 0,375 gr/L
T7= Dinotefuran 0,75 gr/L
T8= Dinotefuran 1,5 gr/L
T9= Azadirachtin 6,25 ml/L
T10= Azadirachtin 12,5 ml/L
T11= Azadirachtin 25 ml/L
T12= Azadirachtin 50 ml/L



Prosedur

Pengambilan Sampel dan Perbanyakan *N. lugens* Lapang

Pengambilan sampel *N. lugens* pada populasi lapangan dilakukan secara acak dengan menggunakan aspirator. Pemilihan individu *N. lugens* dari jenis bachiptera. Sampel yang terkumpul dimasukkan ke dalam toples yang berisi batang padi sebagai pakan sementara, kemudian dibawa ke tempat perbanyakan (rearing). Selanjutnya, sampel ditempatkan ke dalam kotak rearing yang berisikan tanaman padi varietas Inpari 32 dengan umur 21-30 HST untuk proses perbanyakan. Tanaman padi diganti setiap 3-4 hari atau saat mulai menguning dan mengering

Penyiapan Insektisida Uji

Varietas padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Inpari 32 yang memiliki tingkat kerentanan yang berbeda terhadap serangan *N. lugens*. Bibit yang digunakan dalam tahap pengujian merupakan tanaman yang telah berumur 14-21 hari setelah semai (HSS). dimasukan kedalam gelas plastik yang berisi tanah sawah sebanyak 160 gram dalam gelas plastik berdiameter 19-20 mm dan tinggi 9,5 cm, kemudian dilapisi dengan agar sebanyak 50 ml. Insektisida terlebih dahulu ditimbang berdasarkan perlakuan, kemudian setaip konsentrasi dilarutkan dengan air masing-masing 1000 ml. Gelas berisi bibit dicelupkan ke dalam larutan insektisida uji selama 20 detik, setelah itu dikering anginkan selama 10-15 menit.

Variabel Pengamatan

Tingkat Mortalitas

Mortalitas adalah tingkat kematian *N. lugens* akibat perlakuan insektisida yang diuji. Pengamatan terhadap kematian *N. lugens* dilakukan selama 168 jam setelah aplikasi perlakuan insektisida, yaitu 1, 3 ,6, 12, 24, 48, 72, 168 jam setelah perlakuan diberikan. Untuk mendapatkan nilai mortalitas *N. lugens* menggunakan rumus berikut (Syahdia *et al.*, 2020).

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

Keterangan:

M = Mortalitas (Tingkat Kematian)

m = Jumlah nimfa *N. lugens* yang mati

u = Jumlah nimfa *N. lugens* yang diuji



Tabel 1. Kriteria Skala Mortalitas *N. lugens*

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

Sumber: (Darmadi & Alawiyah, 2018 ; Syahdia & Syahrawati, 2020)

Keberhasilan Imago

Persentase *N.lugens* yang berhasil menjadi imago setelah diberi perlakuan insektisida uji pada hari ke-7, dihitung menggunakan rumus (Syahdia & Syahrawati, 2020):

$$I = \frac{i}{u} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Persentase *N. lugens* yang mengalami subletal

i = Jumlah nimfa *N. lugens* yang mengalami subletal

u = jumlah nimfa *N.lugens* yang diuji

Analisis data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam berdasarkan model linier dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$, maka untuk mengetahui perlakuan insektisida yang memberikan pengaruh terbaik dilakukan Uji Lanjut menggunakan Uji Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*/DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Mortalitas Populasi Standar

Populasi *N. lugens* standar umumnya tidak mengalami adaptasi terhadap insektisida, sehingga tingkat kepekaannya terhadap insektisida cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan populasi *N. lugens* yang berasal dari lapangan (Diptaningsari *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pemberian berbagai bahan aktif insektisida berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat mortalitas *N. lugens* populasi standar. Perbedaan ini teramati pada data pengamatan harian selama 168 jam, yang menunjukkan bahwa bahan aktif dengan konsentrasi berbeda berkontribusi signifikan terhadap



peningkatan kematian serangga uji. Kemudian dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil mortalitas *N. lugens* populasi sebagai berikut (Tabel. 2).

Tabel 2. Rata-rata mortalitas *N. lugens* populasi standar terhadap pemberian berbagai bahan insektisida selama 168 Jam Setelah Aplikasi (JSA)

Perlakuan	Mortalitas (%)								
	1 JSA	3 JSA	6 JSA	12 JSA	24 JSA	48 JSA	72 JSA	96 JSA	168 JSA
T0	0 e	0 c	0 d	0 d	0 d	0 g	0 f	0 d	0 c
T1	0 e	3,33 c	3,33 cd	3,33 cd	10 cd	43,33 de	76,67 cd	96,67 a	100 a
T2	0 e	0 c	13,33 c	13,33 cd	13,33 cd	20 fg	80 bcd	96,67 a	100 a
T3	0 e	0 c	10 cd	10 cd	20 cd	40 ef	73,33 d	96,67 a	100 a
T4	0 e	3,33 c	6,67 cd	20 c	23,33 c	63,33 cd	93,33 abc	100 a	100 a
T5	0 e	26,67 b	33,33 b	40 b	43,33 b	73,33 bc	83,33 abcd	96,67 a	100 a
T6	1 c	36,67 b	40 b	50 b	60 ab	83,33 abc	96,67 ab	100 a	100 a
T7	4 b	56,57 a	60 a	66,67 a	66,67 a	90 ab	96,67 ab	100 a	100 a
T8	5,66 a	60,00 a	60 a	76,67 a	80 a	96,67 a	100 a	100 a	100 a
T9	0,33 de	3,33 c	3,33 cd	3,33 cd	3,33 cd	3,33 g	3,33 f	6,67 cd	86,67 b
T10	0,66 cd	6,67 c	6,67 cd	6,67 cd	10 cd	10 g	16,67 ef	16,67 c	86,67 b
T11	0,33 de	3,33 c	3,33 cd	3,33 cd	6,67 cd	20 fg	26,67 e	36,67 b	93,33 ab
T12	0 e	3,33 c	3,33 cd	3,33 cd	3,33 cd	10 g	10 ef	10 cd	93,33 ab
Koefisien Keragaman (KK)	34,69%	50,15%	35,27%	41,51%	45,41%	29,14%	17,83%	12,86%	5,67%

Keterangan : Nilai yang dinotasikan dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 2. Menunjukkan bahan aktif dinotefuran memiliki daya bunuh tercepat. Pada perlakuan T8, mortalitas teramati sejak 1 JSA dan mencapai tingkat mortalitas sangat tinggi (100%) pada 72 JSA. Kecepatan rekasi ini mengindikasikan mengindikasikan efektivitas golongan neonicotinoid generasi ketiga dalam menginterupsi sistem saraf pusat serangga (Ozoe *et al.*, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Wei *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa dinotefuran memiliki afinitas pengikat yang sangat kuat pada reseptor target, sehingga memicu kerusakan saraf secara instan dan menghentikan aktivitas merusak hama dalam waktu singkat.

Bahan aktif triflumezopyrim pada awal pengamatan 1-24 JSA terlihat lebih lambat dibandingkan bahan aktif dinotefuran. Persentase mortalitas meningkat secara bertahap terutama pada perlakuan T4 dan diikuti dengan perlakuan trifluemzopyrim lainnta hingga mencapai 100% dengan kategori tingkat mortalitas sangat tinggi. Hal ini dikarenakan trilumezopyrim bekerja melalui mekanisme penurunan dan penghentian aktivitas makan (Xi *et*



al., 2022), serta memberikan efek subletal yang menimbulkan gangguan pada perkembangan dan sistem fisiologis *N. lugens* (Wen *et al.*, 2021). Hal tersebut yang menyebabkan kondisi *N. lugens* semakin melemah dan berujung kematian pada pengamatan di jam selanjutnya.

Insektisida nabati berbahan aktif azadirachtin menunjukkan tingkat mortalitas yang bersifat lambat pada semua perlakuan. Hingga pengamatan 96 JSA, tingkat kematian masih berada di bawah 40% dengan katogeri sedang dan menunjukkan peningkatan signifikan pada pengamatan akhir yaitu 168 JSA. Hal ini dikarenakan azadirachtin bekerja melalui *antifeedant* serta gangguan fisiologis serangga (Antoni *et al.*, 2021). Sehingga kematian serangga uji lebih disebabkan oleh kegagalan proses pergantian kulit (molting) serta hambatan nafsu makan yang bersifat jangka panjang.

Tingkat Mortalitas Populasi Lapang

Berdasarkan hasil uji DMRT taraf 5%, perlakuan kontrol memberikan persentase mortalitas terendah yaitu 0% pada seluruh jam pengamatan dan berbanding terbalik dengan perlakuan insektisida lainnya. Pada awal pengamatan yaitu pada pengamatan 1 JSA -6 JSA tingkat mortalitas relatif masih rendah, bahkan beberapa perlakuan diantaranya bahan aktif triflumezopyrim dan azadirachtin tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini juga dikarenakan populasi lapang cenderung memiliki tingkat toleransi lebih tinggi akibat paparan insektisida sebelumnya. Mortalitas meningkat secara bertahap seiring dengan waktu pengamatan, terutama pada konsentrasi sedang hingga tinggi. (Ratna *et al.*, 2021).

Tabel 3. Rata-rata mortalitas *N. lugens* populasi lapang terhadap pemberian berbagai bahan insektisida selama 168 Jam Setelah Aplikasi (JSA)

Perlakuan	Mortalitas (%)								
	1 JSA	3 JSA	6 JSA	12 JSA	24 JSA	48 JSA	72 JSA	96 JSA	168 JSA
T0	0 c	0 c	0 d	0 e	0 f	0 c	0 d	0 e	0 e
T1	3,33 bc	3,33 bc	10 bcd	16,67 cd	16,67 cde	40 b	83,33 b	100 a	100 a
T2	0 c	10 b	16,67 b	23,33 bc	40 ab	53,33 b	90 ab	100 a	100 a
T3	0 c	3,33 bc	13,33 bc	16,67 cd	20 cd	43,33 b	96,67 a	100 a	100 a
T4	0 c	6,67 bc	30 a	30 ab	30 bc	80 a	100 a	100 a	100 a
T5	3,33 bc	6,67 bc	6,67 bcd	13,33 cde	23,33	50 b	80 b	90 b	100 a
T6	3,33 bc	10 b	13,33 bc	13,33 cde	16,67 cde	70 a	90 ab	100 a	100 a
T7	6,67 b	10 b	10 bcd	16,67 cd	26,67 bc	80 a	100 a	100 a	100 a
T8	30 a	30 a	40 a	40 a	46,67 a	83,33 a	100 a	100 a	100 a
T9	0 c	0 c	3,33 cd	3,33 de	3,33 ef	3,33 c	3,33 d	3,33 e	70 c
T10	0 c	0 c	0 d	0 e	0 f	3,33 c	3,33 d	3,33 e	86,67 b
T11	0 c	0 c	0 d	3,33 de	6,67 def	6,67 c	26,67 c	20 c	100 a
T12	0 c	0 c	0 d	0 e	0 f	0 c	0 d	10 d	100 a



Koefisien Keragaman (KK)	89,21%	82,29%	54,34%	52,70%	47,89%	18,58%	11,34%	5,63%	1,80%
--------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------

Keterangan : Nilai yang dinotasikan dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Perlakuan bahan aktif dinotefuran menunjukkan kecepatan membunuh yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya, terutama pada konsentrasi 1,5 gr/L (T8) yang mencapai 30% pada pengamatan 1 JSA dan mencapai 100% dengan kategori sangat tinggi pada 72 JSA. Namun, persentase mortalitas pada konsentrasi yang lebih rendah seperti T5 dan T6 laju mortalitas popuasi Kecamatan Pedes cenderung melambat, menunjukkan gejala penurunan sensitivitas karena adanya mekanisme pertahanan biokimia seperti peningkatan enzim detoksifikasi dibandingkan populasi standar (Liao *et al* 2021).

Bahan aktif triflumezopyrim bekerja secara bertahap dengan mengganggu reseptor asetilkolin nikotinat (nAChR) pada sistem saraf serangga (Hidayah *et al.*, 2024), serta respons fisiologis dari antarindividu *N. lugens*, termasuk kemampuan detoksifikasi dan aktivitas makan, yang menyebabkan variasi mortalitas pada awal pengamatan (Lu *et al.*, 2021). Namun pada pengamatan 72 JSA, perlakuan T1 telah mencapai 83,33% mortalitas, dan peningkatan konsentrasi berpengaruh terhadap persentase mortalitas, terbukti pada perlakuan T4 telah mencapai mortalitas 100% dengan kategori sangat tinggi.

Menurut Kilani-morakchi *et al.* (2021) azadirachtin bekerja dengan mengganggu pertumbuhan dan proses molting hingga akhirnya mengalami gangguan perkembangan kemudian mati. Sehingga mortalitas pertama terjadi pada 3 JSA perlakuan T9. kemudian meningkat secara signifikan pada pengamatan 168 JSA. Perlakuan T9 menghasilkan mortalitas sebesar 70%, perlakuan T10 menghasilkan mortalitas 86,67% sedangkan perlakuan T11 dan T12 mencapai 100%.

Keberhasilan Nimfa Menjadi Imago

Perlakuan kontrol pada populasi standar dan lapang memberikan persentase keberhasilan nimfa menjadi imago tertinggi mencapai 100% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya keberhasilan imago pada perlakuan kontrol dikarenakan tidak adanya paparan insektisida yang menjadikan nimfa *N. lugens* dapat berkembang secara normal hingga mencapai fase dewasa. Perlakuan bahan aktif triflumezopyrim (T1-T4) dan dinotefuran



(T5-T8) pada populasi standar dan populasi Pedes menunjukkan persentase keberhasilan imago sebesar 0%, yang menandakan tidak adanya keberhasilan nimfa menjadi imago. Dalam pengamatan 168 jam, teramati bahan aktif triflumezopyrim dan dinotefuran menghambat perkembangan karena *N. lugens* gagal mengalami perubahan instar dan molting untuk menuju fase instar selanjutnya, walaupun di awal pengamatan terdapat beberapa nimfa yang mengalami perubahan nimfa, namun tidak ada nimfa yang berhasil menjadi imago (Bhekti *et al.*, 2025; Hidayah *et al.*, 2024).

Tabel 4. Keberhasilan menjadi imago *N. lugens* pada kedua populasi

Perlakuan	Keberhasilan Imago%	
	Populasi Standar	Populasi Pedes
T0	100 a	100 a
T1	0 c	0 c
T2	0 c	0 c
T3	0 c	0 c
T4	0 c	0 c
T5	0 c	0 c
T6	0 c	0 c
T7	0 c	0 c
T8	0 c	0 c
T9	13,33 b	17,67 b
T10	13,33 b	10,00 b
T11	6,67 bc	0 c
T12	6,67 bc	0 c
Koefisien Keragaman (KK)	47,02%	43,48%

Keterangan : Nilai yang dinotasikan dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

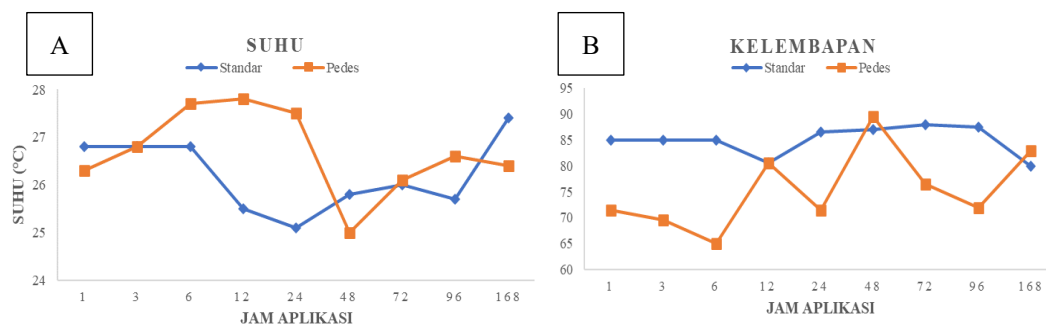
Perlakuan bahan aktif azadirachtin karena masih menunjukkan keberhasilan imago walaupun hanya dalam perentase yang rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa respon beberapa *N. lugens* pada konsentrasi rendah masih mampu mengalami perubahan instar hingga mencapai fase imago. Sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi, respon *N. lugens* semakin terhambat, bahkan pada populasi Kecamatan pedes tidak terjadi keberhasilan menjadi imago (Betz & Andrew, 2020; Bhekti *et al.*, 2025).

Kondisi Lingkungan

Pada gambar 1. Rata-rata suhu hasil pengamatan yang berada dikisaran 24,4 °C- 29,9 °C sangat mendukung perkembangan *N. lugens*. Perkembangan nimfa *N. lugens* berlangsung optimal pada suhu 25-30 °C, sedangkan keberlangsungan hidup imago optimal pada kisaran



20-25 °C (Horgan *et al.*, 2021). Perbedaan rata-rata suhu antara pengujian standar dan sampel Kecamatan Pedes tidak terlalu signifikan yaitu $\pm 0,4$ °C sehingga secara biologis kemungkinan tidak menimbulkan perbedaan drastis dalam siklus hidup *N. lugens*. Namun, fluktuasi suhu yang sedikit lebih ekstrem pada sampel pedes dapat mempengaruhi dinamika populasi, seperti kecepatan perkembangan dan tingkat konsumsi tanaman (Yang *et al.*, 2021).



Gambar 1. Grafik kondisi lingkungan pada pengujian tingkat mortalitas *N. lugens* di laboratorium selama 168 jam setelah aplikasi (A. Grafik suhu, B. Grafik kelembaban).

Kelembapan udara antara pengujian standar dan pengujian sampel Kecamatan Pedes menunjukkan perbedaan dengan rata-rata masing-masing sebesar 84,94% dan 75,44% (Grafik 2). Namun kelembapan tersebut masih berada pada kisaran yang mendukung perkembangan *N. lugens*. *N. lugens* umumnya berkembang optimal pada kelembapan relatif di atas 70%. Kelembapan yang tinggi berperan penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis serangga, meningkatkan keberlangsungan hidup, mendukung keberlangsungan aktivitas makan dan reproduksi. Fluktuasi kelembapan yang cukup besar pada pengujian sampel Kecamatan Pedes mengakibatkan munculnya pertumbuhan patogen pada tanaman pakan (Ke *et al.*, 2025).

KESIMPULAN

Triflumezopyrim menunjukkan kenaikan mortalitas seiring peningkatan konsentrasi dan efektif terhadap populasi lapang. Dinotefuran menunjukkan penurunan efektivitas pada populasi lapang dibandingkan populasi standar akibat tekanan seleksi di lapangan. Sedangkan azadirachtin menunjukkan pola mortalitas yang lambat, sehingga peningkatan mortalitas terjadi pada pengamatan 168 JSA. Mortalitas *N. lugens* dipengaruhi oleh jenis bahan aktif, konsentrasi insektisida, sensitivitas populasi dan mekanisme kerja insektisida terhadap

serangga sasaran. Oleh karena itu, penggunaan insektisida yang tepat dan rotasi bahan aktif perlu dilakukan untuk mencegah perkembangan resistensi *N. lugens* di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing serta dosen penguji atas semua bimbingan, arahan dan masukan yang diberikan dalam proses penelitian maupun penulisan artikel ini. Serta terima kasih kepada PT. Corteva Agriscience atas izin, fasilitas, dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, Muchtar, R., & Meidiantie, D. (2021). Efektivitas Insektisida Nabati (Lengkuas , Serai , dan Mimba) Terhadap Wereng Batang Coklat. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1).
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Luas Panen Tanaman Padi (Ha) (Hektar), 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://jabar.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzAwIzI=/luas-panen-tanaman-padi--ha-.html>
- Betz, A., & Andrew, N. R. (2020). Influence of Non-lethal Doses of Natural Insecticides Spinetoram and Azadirachtin on *Helicoverpa punctigera* (Native Budworm , Lepidoptera : Noctuidae) Under Laboratory Conditions. 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01089>
- Bhekti, L. C., Siriyah, S. L., Azizah, E., & Irfan, B. (2025). Respon Mortalitas dan Pertumbuhan Nimfa Menjadi Imago Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stål .) Terhadap Lima Jenis Insektisida Pada Beberapa Populasi di Pulau Jawa. *Jurnal AGRO*, 12(2), 314–327.
- Darmadi, D., & Alawiyah, T. (2018). Respons Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall) Koloni Karawang. *Agrikultura*, 29(2), 73. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i2.19249>
- Diptaningsari, D., Trisyono, Y. A., Purwantoro, A., & Wijonarko, A. (2020). Stability of Resistance to Imidacloprid in the Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål .) from Banyumas, Central Java. 24(1), 61–67. <https://doi.org/10.22146/jpti.43954>
- Eliah Siregar, Nursida, & Marlina. (2023). Intensitas Serangan Wereng Batang Coklat Pasca Di Lahan Pasang Surut Di Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri*, 8(1), 36–40. <https://doi.org/10.32520/jai.v8i1.2712>
- Haerul, Idrus, M. I., & Risnawati. (2016). Efektifitas pestisida nabati dalam mengendalikan



- hama pada tanaman cabai. *Jurnal Agrominansia*, 1(2), 129–136. <https://www.researchgate.net/publication/333812704>
- Hidayah, M. N. N., Afifah, L., Adhi, S. R., & Irfan, B. (2024). Resistensi Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens*) Populasi Tirtamulya Karawang Terhadap Insektisida Berbahan Aktif Imidakloprid. *Jurnal Agrotech*, 14(1), 22–28.
- Horgan, F. G., Arida, Aa., Ardestani, G., & Almazan, M. L. P. (2021). Elevated Temperatures Diminish the Effects of a Highly Resistant Rice Variety on the Brown Planthopper. *Scientific Reports*, 11:262. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-020-80704-4>
- Iamba, K., & Dono, D. (2021). A Review on Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål), a Major Pest of Rice in Asia and Pacific. *Asian Journal of Research in Crop Science*, July, 7–19. <https://doi.org/10.9734/ajrcs/2021/v6i430122>
- Jun, Z., When-qing, S., Yao, L., Lin-quan, G., Guo-qing, Y., Jian-xiang, X., & Fang, L. (2020). Effects of a Novel Mesoionic Insecticide, Triflumezopyrim, on The Feeding Behavior of Rice Planthoppers, *Nilaparvata lugens* and *Sogatella furcifera* (Hemiptera: Delphacidae). *Journal of Integrative Agriculture*, 19(10), 2488–2499. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63197-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63197-5)
- Ke, K., Wu, S., Ke Hu, Liao, X., Ming Li, & Li, R. (2025). Involved in the Perception of Repellent Agent Geraniol. *Scientific Reports*, 15(22368). <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-04607-y>
- Kilani-morakchi, S., Morakchi-goudjil, H., & Sifi, K. (2021). Azadirachtin-Based Insecticide : Overview , Risk Assessments , and Future Directions. *Frontiers in Agronomy*, 3(July), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.676208>
- Lestari, M. D., Faisal, H. N., Prasekti, Y. H., Ulaela, C. S., Dewi, E., & Solikah, U. N. (2023). Penyuluhan Pengendalian Wereng pada Tanaman Padi dalam Bentuk Gerakan Pengendalian (Gerdal) di Desa Boyolangu Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung. *Janita : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.36563/pengabdian.v3i1.792>
- Lu, K., Song, Y., & Zeng, R. (2021). The Role of Cytochrome P450-Mediated Detoxification in Insect Adaptation to Xenobiotics. *Current Opinion in Insect Science*, 43, 103–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cois.2020.11.004> Get rights and content
- Ozoe, Y., Marsubara, Y., Tanaka, Y., Yoshioka, Y., Ozoe, F., Shiotsuki, T., Nomura, K., Nakao, T., & Shinichi Banba. (2023). Controlled Expression of Nicotinic Acetylcholine Receptor-Encoding Genes in Insects Uncovers Distinct Mechanisms of Action of the Neonicotinoid Insecticide Dinotefuran. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 191(105378). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2023.105378> Get rights and



content

- Ratna, Y., Ardianti, Pebrianti, H. D., & Yunita, W. (2021). Resistensi Wereng Batang Padi Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) di Sentra Padi Kecamatan Kumpeh Ulu Terhadap Beberapa Jenis Bahan Aktif Insektisida. *J. Agroecotania*, 7(2), 56–65. https://repository.unja.ac.id/24884/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/24884/7/daftar_pustaka_skripsi.pdf
- Ria, E. R., Nurwanti, S., Sugiarti, L., & Turmuktini, T. (2025). Pengaruh Dosis Serbuk Daun Mimba *Azadirachta Indica* A. Juss. Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Callosobruchus Analis* (F.) Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro. *Jurnal Greenation Pertanian Dan Perkebunan*, 3(1), 54–62. <https://doi.org/10.38035/jgpp.v3i1.295>
- Shulthoni, fahmi R. (2019). Pengaruh Aplikasi Insektisida (Dinotefuran: 250 G/L) Terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Serta Dampaknya Terhadap Musuh Alami *Paederus Fuscipes* dan *Menochillus Sexmaculatus* di Kabupaten Blitar. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/179094/>
- Sijabat, E. V. B., Medy, R. L., & Wiguna, R. R. (2025). Pengurangan Dampak Lingkungan Melalui Penggunaan Pestisida Nabati di Desa Muaro Pijoan Kabupaten Muaro Jambi. *BangDimas Jurnal Pengembangan Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 58–68. <https://doi.org/10.22437/jppm.v4i1.39975>
- Syahdia, E., & Syahrawati, M. (2020). Tingkat Resistensi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) Populasi Payakumbuh terhadap Insektisida Berbahan Aktif Bpmc. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 4(2), 82–90.
- Wahyudin, M. A., Windriyanti, W., Rahmadhini, N., & Lestari, S. R. (2024). Pengaruh Samping Insektisida Berbahan Aktif Dimehypo dan Fipronil Terhadap Mortalitas dan Kemunculan Imago *Trichogramma chilonis*. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(2), 249–258. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jat.v12i2.7691>
- Wei, F., Gu, W., Zhang, F., & Wu, S. (2024). Paralysis Caused by Dinotefuran at Environmental Concentration via Interfering the Ca²⁺ – ROS – Mitochondria Pathway in *Chironomus Kiiensis*. *Frontiers in Public Health*, October, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1468384>
- Wen, S., Xue, Y., Du, R., Liu, C., Wang, X., Wang, Y., Liu, C., Wang, S., Wang, J., & Xia, X. (2021). Toxicity and Sublethal Effects of Triflumezopyrim on the Development and Detoxification Enzymatic Activities in the Small Brown Planthopper (SBPH), *Laodelphax striatellus* (Fallen). *Crop Protection*, 150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105813>
- Wulansari, R., Hidayat, Y., & Dono, D. (2022). Aktivitas Insektisida Campuran Minyak Mimba (*Azadirachta indica*) dan Minyak Jarak Kepyar (*Ricinus communis*) terhadap



Spodoptera frugiperda. *Agrikultura*, 32(3), 207.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v32i3.35174>

Xi, C., Ahmad, S., Yu, J., Zhang, J., Chen, Y., Zhang, G., Zhu, H., Ge, L., Yu, X., & Shu, Z. (2022). Seed Coating with Triflumezopyrim Induces the Rice Plant ' s Defense and Inhibits the Brown Planthopper's Feeding Behavior. *Agrono*, 12(1202).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/agronomy12051202>

Yang, L., Huang, L.-F., Chen, E.-H., Chen, H.-S., & Jiang, J.-J. (2021). Effects of Temperature on Growth and Development of the Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae). *Environmental Entomology*, 50(1), 1–11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ee/nvaa144>

