

Perkembangan Resistensi Wereng Batang Padi Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) di Sentra Produksi Padi Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Tanjung Jabung Timur

*¹Yuni Ratna, ¹Wilma Yunita, ¹Elly Indra Swari, ²Dea Diyan Putri dan ²Rahayu Hermita Sinaga

¹Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

²Alumni Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Jl. Raya Jambi – Ma.Bulian Km 15 Kampus Pinang Masak, MendaloDarat Jambi 36361

*¹e-mail korespondensi : yuni_ratna@unja.ac.id

Abstract. The research took place from June-October 2020 at the rice production centers in Tanjung Jabung Barat and Tanjung Jabung Timur regency Jambi province. The resistance test of *Nilaparvata lugens* to the active ingredients of insecticide was carried out at the Pesticide and Weed Laboratory, Faculty of Agriculture, Jambi University. This study aimed to determine the resistance level of *N. lugens* of Rawa Medang and Sri Agung population (Batang Asam district, Tanjung Jabung Barat regency), and Parit Culum II and Teluk Dawan population (Muara Sabak district, Tanjung Jabung Timur regency) to the insecticides used. The active ingredients of insecticide tested were abamectin and dimehipo (*N. lugens* of Rawa Medang and Sri Agung population), and BPMC and fipronil (*N. lugens* of Parit Culum II and Teluk Dawan population). Mass rearing of *N. lugens* was carried out at the Pesticide and Weeds Laboratory using Cihayang variety as feed. Insecticide toxicity test on macroptera female adults of *N. lugens* was carried out by the feed dipping method with two stages, namely preliminary and main tests. Preliminary test was carried out on *N. lugens* field population 2nd generation (F2), while main test was carried out on field population (F2) and standard population (F41). The observed variables were *N. lugens* mortality and resistance ratio (NR). Mortality data of *N. lugens* at 72 hours after insecticide application was analyzed probit using the PoloPlus program. The results showed that *N. lugens* of Rawa Medang population has been resistant (NR=6.2) to abamectin and indicated to be resistant to dimehipo (NR=1.5), while Sri Agung population was indicated to be resistant to abamectin (NR=2.9) and dimehipo (NR=1.5). *N. lugens* of Parit Culum II population has been resistant to BPMC (NR=4.94) and fipronil (NR=44.62), while Teluk Dawan population was indicated to be resistant to BPMC (NR=2.76).

Keywords: *Nilaparvatalugens*, resistance, insecticide active ingredient, mortality, resistance ratio

Abstrak. Penelitian berlangsung dari bulan Juni-Oktober 2020 di sentra produksi padi Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi. Uji resistensi *Nilaparvata lugens* terhadap bahan aktif insektisida dilakukan di Laboratorium Pestisida dan Gulma Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi *N. lugens* populasi Rawa Medang dan Sri Agung (Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat) serta Parit Culum II dan Teluk Dawan (Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur) terhadap insektisida yang digunakan. Bahan aktif insektisida yang diuji yakni abamektin dan dimehipo (*N. lugens* populasi Rawa Medang dan Sri Agung), serta BPMC dan fipronil (*N. lugens* populasi Parit Culum II dan Teluk Dawan). Pembiakan massal *N. lugens* dilakukan di Laboratorium Pestisida dan Gulma dengan pakan padi Varietas Cihayang. Uji toksisitas insektisida terhadap imago betina makroptera *N. lugens* dilakukan dengan metode celup pakan dengan dua tahap yakni uji pendahuluan dan lanjutan. Uji pendahuluan dilakukan pada *N. lugens* populasi lapangan generasi ke-2 (F2), sedangkan uji lanjutan dilakukan pada F2 populasi lapangan dan F 41 populasi standar. Peubah yang diamati yakni mortalitas *N. lugens* dan nisbah resistensi (NR). Data mortalitas *N. Lugens* pada 72 jam setelah aplikasi insektisida dianalisis probit dengan program PoloPlus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *N. lugens* populasi Rawa Medang telah resisten (NR=6,2) terhadap abamektin dan terindikasi resisten terhadap dimehipo (NR=1,5), sedangkan populasi Sri Agung terindikasi resisten terhadap abamektin (NR=2,9) dan dimehipo (NR=1,5). *N. lugens* populasi Parit Culum II telah resisten terhadap BPMC (NR=4,94) dan fipronil (NR=44,62), sedangkan populasi Teluk Dawan terindikasi resisten terhadap BPMC (NR=2,76).

Kata kunci: *Nilaparvata lugens*, resistensi, bahan aktif insektisida, mortalitas, nisbah resistensi

PENDAHULUAN

Resistensi merupakan kemampuan populasi serangga dalam menahan atau mentolerir efek insektisida, sehingga mampu bertahan hidup pada dosis yang mampu memusnahkan sebagian besar individu pada jenis yang sama melalui adaptasi, mutasi dan seleksi alam (Heong *dkk.*, 2011). Menurut Sutrisno (2014), resistensi *N. lugens* terhadap insektisida merupakan salah satu faktor yang berkontribusi dalam ledakan *N. lugens* karena insektisida yang digunakan sudah tidak efektif lagi. IRAC (2020a) melaporkan bahwa selama periode 1960-2019 *N. lugens* telah resisten terhadap insektisida golongan karbamat, organofosfat, siklodin, organoklorin, fenilfirazol, piretroid, neonikotinoid dan buprofezin.

Resistensi *N. lugens* tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga terjadi di negara-negara penghasil beras lainnya. Wu *dkk.* (2018) melaporkan bahwa *N. lugens* di China pada periode 2012-2016 telah resisten terhadap

beberapa jenis insektisida seperti imidakloprid, buprofezin dan tiametoksam. *N. lugens* populasi Bantul juga resisten terhadap insektisida karbaril dan karbofuran (Sutrisno, 2014).

Monitoring perkembangan resistensi *N. lugens* di lapangan khususnya di daerah endemik perlu dilakukan secara periodik sebagai antisipasi timbulnya *N. lugens* yang resisten terhadap insektisida. Namun hingga saat ini tindakan monitoring perkembangan resistensi *N. lugens* masih sangat jarang dilakukan. Monitoring resistensi *N. lugens* di Provinsi Jambi telah dimulai pada tahun 2019 di dua lokasi sentra produksi padi yakni Kecamatan Pelayung Kabupaten Batanghari dan Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *N. lugens* populasi Kecamatan Kumpeh Ulu terindikasi resisten terhadap insektisida metomil dan BPMC (Butar-Butar, 2019), sedangkan *N. lugens* populasi Kecamatan Pelayung terindikasi resisten terhadap insektisida tiametoksam dan dimetoat (Putri, 2019).

Kecamatan Batang Asam merupakan salah satu sentra produksi padi di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. Jenis bahan aktif insektisida yang paling banyak digunakan petani adalah abamektin dan dimehipo selama ± 10 tahun dengan frekuensi aplikasi 1-3 kali/minggu. Sementara itu Kecamatan Muara Sabak Barat merupakan salah satu sentra padi di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Petani di Kecamatan Muara Sabak Barat intensif menggunakan insektisida BPMC dan fipronil dalam budidaya padi selama ± 15 tahun dengan frekuensi aplikasi 1-2 kali/minggu. Penelitian tentang resistensi *N. lugens* terhadap insektisida sangat dibutuhkan untuk pemetaan perkembangan resistensi guna menyusun strategi pengelolaan resistensi *N. lugens* di suatu daerah (kabupaten/kota/provinsi).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni-Oktober 2020 di sentra produksi padi Desa Rawa Medang dan Sri Agung (Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat) serta Kelurahan Parit Culum II dan Teluk Dawan (Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur). Uji resistensi *N. lugens* terhadap insektisida dilakukan di Laboratorium Pestisida dan Gulma Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Jenis bahan aktif insektisida yang diuji terdiri atas abamektin (Demolish 18 EC; PT Dharma Guna Wibawa) dan dimehipo (Spontan 400 SL; PT. Agricon) untuk *N. lugens* populasi Rawa Medang dan Sri Agung, serta BPMC (Dharmabas 500 EC; PT Perusahaan Perdagangan Indonesia) dan fipronil (Regent 50 SC; PT BASF Indonesia) untuk *N. lugens* populasi Parit Culum II dan Teluk Dawan. Uji toksisitas insektisida dilakukan pada keturunan ke-41 (F41) untuk populasi standar dan keturunan ke-2 (F2) untuk populasi lapangan.

Terdapat dua tahap pengujian pada penelitian ini yakni uji pendahuluan terhadap *N. lugens* populasi lapangan dan uji lanjutan terhadap *N. Lugens* populasi standar dan lapangan dengan metode *feed dipping*.

Pembiakan (*mass rearing*) *N. lugens*

Pembiakan *N. lugens* dilakukan pada populasi lapangan dan standar (populasi laboratorium). *N. lugens* populasi lapangan berasal dari pertanaman padi di empat sentra produksi padi, yakni Desa Medang dan Sri Agung (Kabupaten Tanjung Jabung Barat) serta Kelurahan Parit Culum II dan Teluk Dawan (Kabupaten Tanjung Jabung Timur). *N. lugens* dikumpulkan dengan aspirator, selanjutnya dimasukkan ke dalam stoples dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pembiakan (*mass rearing*). Pembiakan *N. lugens* dilakukan dengan menggunakan stoples plastik (diameter 20 cm, tinggi 25 cm) dan rak *rearing* dengan pakan padi varietas Ciherang. Bibit padi yang telah berumur 4 hari setelah semai (HSS) digunakan untuk peneluran dan 7 HSS untuk penggantian pakan *N. lugens*.

Sebanyak 80-100 ekor imago *N. lugens* dari lapangan dimasukkan ke dalam stoples yang berisi bibit padi umur 4 HSS dan dibiarkan terpapar selama 2 hari. Setelah dua hari kemudian imago *N. lugens* dipindahkan dengan aspirator ke dalam stoples baru yang berisi bibit padi umur 4 HSS dan dibiarkan terpapar selama dua hari. Hal ini terus dilakukan sampai imago *N. lugens* mati. Periode oviposisi yang pendek (dua hari) memungkinkan telur akan menetas secara bersamaan.

Penggantian pakan dilakukan jika bibit padi mulai menguning dengan cara mengangkat bibit padi lama dan diletakkan diatas bibit padi baru dengan penyangga kawat. Penggantian pakan dilakukan seterusnya hingga diperoleh populasi *N. lugens* yang homogen. *N. Lugens* populasi standar berasal dari *N. Lugens* populasi laboratorium yang sudah dibiakan di laboratorium selama 41 generasi (F41) dan belum pernah terpapar pestisida secara langsung.

Uji Toksisitas Insektisida

Terdapat dua tahap pengujian pada penelitian ini yakni uji pendahuluan terhadap *N. lugens* populasi lapangan dan uji lanjutan terhadap *N. Lugens* populasi standar dan lapangan dengan metode *feed dipping*.

Uji Pendahuluan

Pengujian ini dilakukan pada *N. Lugens* populasi lapangan. Konsentrasi insektisida yang digunakan pada awalnya adalah konsentrasi formulasi dari masing-masing insektisida. Selanjutnya dilakukan uji untuk mendapatkan konsentrasi yang mengakibatkan kematian *N. Lugens* sebesar 2-98%. Konsentrasi insektisida yang digunakan yakni 0,10 – 1,30 ml/l (abamektin), 0,40 – 2,50 ml/l (dimehipo), 1,00 – 2,00 ml/l (BPMC) dan 0,50 – 1,00 ml/l (fipronil).

Bibit padi Varietas Ciherang umur 7 HSS dicelupkan sebanyak satu kali ke dalam masing-masing larutan insektisida selama 10 detik, sedangkan untuk perlakuan kontrol dicelupkan pada larutan akuades. Selanjutnya bibit padi diangkat dan ditiriskan selama ± 10 menit. Gelas plastik (diameter 8 cm, tinggi 12 cm) diberi lubang pada bagian dasarnya sebanyak lima lubang untuk tempat masuknya bibit padi. Bibit padi yang telah dikeringanginkan, dimasukkan ke dalam lubang sebanyak tiga bibit per lubang. Gelas plastik yang telah berisi bibit padi dimasukkan ke dalam gelas plastik lainnya yang telah diisi air sebanyak ± 25 ml, lalu sebanyak 10 ekor imago betina makroptera *N. lugens* umur 1-2 hari dimasukkan ke dalam gelas plastik dan bagian atas gelas plastik ditutup dengan kain kasa. Terdapat tiga ulangan untuk setiap konsentrasi insektisida yang diuji.

Uji Lanjutan

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai LC_{50} setiap jenis insektisida pada populasi lapangan dan standar. Pengujian ini dilakukan pada *N. lugens* populasi lapangan dan standar dengan metode uji yang sama dengan uji pendahuluan, hanya ulangan yang digunakan sebanyak lima kali untuk setiap konsentrasi insektisida yang diuji. Kisaran konsentrasi uji insektisida abamektin untuk *N. lugens* populasi Rawa Medang yakni 0,10 – 0,70 ml/l (0,02– 0,20 ml/l untuk populasi standar), sedangkan populasi Sri Agung yakni 0,1 – 0,6 ml/l (0,02 – 0,30 ml/l untuk populasi standar). Kisaran konsentrasi uji insektisida dimehipo untuk *N. lugens* populasi Rawa Medang yakni 1,00 – 2,50 ml/l (0,20 – 1,80 ml/l untuk populasi standar), sedangkan populasi Sri Agung yakni 1,00 – 3,30 ml/l (0,50– 1,80 ml/l untuk populasi standar). Kisaran konsentrasi uji insektisida BPMC untuk *N. lugens* populasi Parit Culum II yakni 0,30 – 2,80 ml/l (0,10– 0,90 ml/l untuk populasi standar), sedangkan populasi Teluk Dawan yakni 0,30 – 2,80 ml/l (0,05 – 1,00 ml/l untuk populasi standar). Kisaran konsentrasi uji insektisida fipronil untuk *N. lugens* populasi Parit Culum II yakni 2,00– 6,50 ml/l (0,05 – 0,40 ml/l untuk populasi standar). Uji lanjutan insektisida fipronil untuk *N. lugens* populasi Teluk Dawan tidak dapat dilakukan karena setelah dilakukan uji pendahuluan beberapa kali data yang dihasilkan sangat variatif sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi untuk uji lanjutan.

Peubah Pengamatan

Peubah yang digunakan pada penelitian ini yakni mortalitas *N. lugens* dan nisbah resistensi (NR). Pengamatan mortalitas *N. lugens* dilakukan pada 24, 48, 72 jam setelah aplikasi insektisida. Data mortalitas *N. lugens* populasi standar dan lapangan pada 72 jam setelah aplikasi insektisida dianalisis probit dengan menggunakan program PoloPlus (LeOra Software Company) untuk mendapatkan nilai LC_{50} dan LC_{95} dari setiap insektisida yang diuji, serta nisbah resistensi antara populasi lapangan dan standar. Penggolongan nilai NR mengacu pada Dono *dkk.*, (2010) dan Shen dan Wu (1995). Penggolongan nilai NR menurut Dono *dkk.*, (2010) : $1 < NR < 4$ (terindikasi resisten) dan $NR \geq 4$ (telah resisten). Penggolongan nilai NR menurut Shen dan Wu (1995) : $NR < 3$ (rentan), $NR = 3-5$ (resisten minor), $NR = 5-10$ (resisten rendah), $NR = 10-40$ (resisten sedang), $NR = 40-160$ (resisten tinggi) dan $NR > 160$ (resistensi sangat tinggi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1 menunjukkan bahwa *N. lugens* populasi Rawa Medang dengan nilai $NR = 6,2$ tergolong resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan resisten rendah (Shen dan Wu, 1995) terhadap abamektin, sedangkan terhadap dimehipo dengan nilai $NR = 1,5$, terindikasi resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan rentan (Shen dan Wu, 1995). *N. lugens* populasi Sri Agung dengan nilai $NR = 2,9$, terindikasi resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan rentan (Shen dan Wu, 1995) terhadap abamektin, begitu juga terhadap dimehipo dengan nilai $NR = 1,5$, terindikasi resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan rentan (Shen dan Wu, 1995).

Tabel 1. Toksisitas insektisida abamektin dan dimehipo terhadap *N. lugens* populasi standar dan lapangan pada 72 jam setelah aplikasi

Insektisida	Desa	Populasi	<i>Slope</i> ± <i>SE</i>	<i>t-ratio</i>	LC ₅₀ (SK 95%)	Nisbah Resistensi (Dono <i>dkk.</i> , 2010)	Nisbah Resistensi (Shen dan Wu, 1995)	LC ₉₅ (SK 95%)	Konsentrasi Formulasi
Abamektin	RawaMedang	Standar	2,217±0,440	5,034	0,049 (0,036-0,062)	6,2 (Resisten)	6,2 (Resisten rendah)	0,268 (0,166-0,752)	0,75-1 ml/l
		Lapang	3,475±0,820	4,236	0,304 (0,246-0,362)			0,905 (0,637-2,237)	
	Sri Agung	Standar	2,559 ±0,534	4,791	0,084 (0,065-0,107)	2,9 (Terindikasi resisten)	2,9 (Rentan)	0,369 (0,232-1,044)	
		Lapang	3,005±0,593	5,067	0,245 (0,194-0,295)			0,865 (0,611-1,811)	
Dimehipo	RawaMedang	Standar	4,553±1,013	4,496	1,021 (0,850-1,188)	1,5 (Terindikasi resisten)	1,5 (Rentan)	2,346 (1,802-4,370)	2,25-3 ml/l
		Lapang	7,475±1,354	5,520	1,547 (1,430-1,670)			2,568 (2,220-3,433)	
	Sri Agung	Standar	4,242±0,942	4,504	1,161 (1,003-1,395)	1,5 (Terindikasi resisten)	1,5 (Rentan)	2,835 (2,061-6,143)	
		Lapang	4,781±0,863	6,423	1,812 (1,600-2,033)			4,001 (3,208-6,199S)	

Tabel 2. Toksisitas insektisida BPMC dan fipronil terhadap *N. lugens* populasi standar dan lapangan pada 72 jam setelah aplikasi

Insektisida	Kelurahan	Populasi	<i>Slope</i> ± <i>SE</i>	<i>t-ratio</i>	LC ₅₀ (SK 95%)	Nisbah Resistensi (Dono <i>dkk.</i> ., 2010)	Nisbah Resistensi (Shen dan Wu, 1995)	LC ₉₅ (SK 95%)	Konsentrasi Formulasi
BPMC	Parit Culum II	Standar	1,997 ± 0,375	5,326	0,176 (0,114-0,232)	4,94 (Resisten)	4,94 (Resisten minor)	1,169 (0,750-2.828)	1-2 ml/l
		Lapang	3,092 ± 0,455	6,798	0,870 (0,715-1,055)			2,962 (2,159-5,055)	
	Teluk Dawan	Standar	1,933 ± 0,293	6,603	0,188 (0,137-0,252)	2,76 (Terindikasi resisten)	2,76 (Rentan)	1,331 (0,814-3,105)	
		Lapang	1,955 ± 0,354	5,521	0,519 (0,322- 0,698)			3,600 (2,368-7,989)	
Fipronil	Parit Culum II	Standar	2,234 ± 0,419	5,329	0,088 (0,060-0,113)	44,62 (Resisten)	44,62 (Resisten tinggi)	0,481 (0,323-1,060)	0,5-1 ml/l
		Lapang	4,529 ± 0,698	6,489	3,927 (3,481-4,423)			9,064 (7,296-13,294)	

Nilai LC₉₅ abamektin terhadap *N. lugens* populasi Rawa Medang dan Sri Agung masih berada dalam kisaran konsentrasi formulasi. Nilai LC₉₅ dimehipo terhadap *N. lugens* populasi Rawa Medang masih berada dikisaran konsentrasi formulasi, akan tetapi LC₉₅ dimehipo (4,001 ml/l) terhadap *N. lugens* populasi Sri Agung lebih tinggi dari pada konsentrasi formulasi (2,25–3,0 ml/l).

Tabel 2 menunjukkan bahwa *N. lugens* populasi Parit Culum II dengan nilai NR=4,94 tergolong resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan resisten minor (Shen dan Wu, 1995) terhadap BPMC, sedangkan terhadap fipronil dengan nilai NR=44,62 tergolong resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan resisten tinggi (Shen dan Wu, 1995). *N. lugens* populasi Teluk Dawan dengan nilai NR=2,76 terindikasi resisten (Dono *dkk.*, 2010) dan rentan (Shen dan Wu, 1995) terhadap BPMC.

Nilai LC₉₅ BPMC terhadap *N. lugens* populasi Parit Culum II dan Teluk Dawan lebih tinggi dibandingkan konsentrasi formulasi. Nilai LC₉₅ fipronil (9,064 ml/l) terhadap *N. lugens* populasi Parit Culum II jauh melebihi konsentrasi formulasi (0,5–1,0 ml/l).

Pembahasan

Insektisida abamektin dan dimehipo telah digunakan petani selama \pm 10 tahun di Rawa Medang dan Sri Agung (komunikasi pribadi, Juni 2020). Bahan aktif insektisida yang digunakan petani di Desa Rawa Medang tidak hanya abamektin, akan tetapi juga emamektin benzoat. Emamektin benzoate dan abamektin merupakan insektisida yang berada pada satu golongan (avermektin) dengan mode aksi yang sama. Penggunaan dua jenis insektisida dengan bahan aktif yang sama dapat mempercepat laju perkembangan resistensi *N. lugens* terhadap insektisida tersebut. Menurut Heong *dkk.* (2011), resistensi dapat berkembang cepat apabila insektisida yang digunakan dari golongan atau mode aksi yang sama disertai frekuensi aplikasi yang tinggi. Kondisi ini memungkinkan *N. lugens* populasi Rawa Medang (NR=6,2) telah resisten terhadap abamektin (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau resisten rendah (kategori Shen dan Wu, 1995), meskipun nilai LC₉₅ insektisida tersebut (0,905 ml/l) masih berada dikisaran konsentrasi formulasi (0,75–1,0 ml/l). Berdasarkan hal ini abamektin diduga tidak efektif untuk pengendalian *N. lugens* di Desa Rawa Medang.

Sementara itu, *N. lugens* populasi Sri Agung (NR=2,9) terindikasi resisten (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau rentan (kategori Shen dan Wu, 1995) terhadap abamektin. Berdasarkan nilai LC₉₅ (0,865 ml/l) yang lebih rendah dari konsentrasi formulasi (0,75–1,0 ml/l), maka abamektin dinilai masih cukup efektif untuk mengendalikan *N. lugens* di Desa Sri Agung. Mode aksi abamektin dan emamektin benzoat adalah sebagai aktivator saluran ion klorida pada membrane sel syaraf, sehingga terjadi peningkatan aliran ion klorida ke dalam sel syaraf dengan mengikat reseptor *gamma aminobutyric acid* (GABA). Akibat lanjutnya adalah kelumpuhan (paralisis) dan kematian serangga (Grant, 2002).

Resistensi hama terhadap abamektin telah dilaporkan pada ulat grayak (*Spodoptera litura*) di Karang Ploso, Malang dengan nilai NR=4,02 (Oktariana, 2015). Cagatay *dkk.* (2018) melaporkan bahwa tungau (*Tetranychusurticae*) populasi Antalya dan Muğla diTurki telah resisten terhadap abamektin sebesar 223-404 kali lipat dibandingkan populasi standar.

Nilai LC₅₀ dimehipo terhadap *N. lugens* populasi Rawa Medang dan Sri Agung lebih rendah dari konsentrasi formulasi. Akan tetapi LC₉₅ (4,001 ml/l) dimehipo terhadap *N. lugens* populasi Sri Agung lebih tinggi dari konsentrasi formulasi (2,25–3,0 ml/l), meskipun berdasarkan nilai NR (NR=1,5) masih terindikasi resisten (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau rentan (kategori Shen dan Wu, 1995). Berdasarkan nilai LC₉₅, diduga dimehipo kurang efektif untuk pengendalian *N. lugens* di Desa Sri Agung.

Hingga saat ini informasi tentang resistensi *N. lugens* terhadap dimehipo masih sangat terbatas. Sunitha *dkk.* (2017) melaporkan bahwa tingkat resistensi larva instar ketiga *Plutellaxylostella* terhadap kartaphidroklorida (insektisida yang satu golongan dengan dimehipo) sebesar 2,28 kali lipat dibandingkan populasi standar. Insektisida dimehipo tergolong dalam analog nereistoksin yang bekerja memblokir saluran *nicotinic acetylcholine receptor* (nAChR) sehingga terjadi kelumpuhan pada sistem syaraf (IRAC, 2019).

Berdasarkan Tabel 2, *N. lugens* populasi Parit Culum II dengan nilai NR=4,94, telah resisten (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau resisten minor (kategori Shen dan Wu, 1995) terhadap BPMC. Nilai LC₉₅ BPMC (2,962 ml/l) terhadap *N. lugens* juga lebih tinggi dari konsentrasi formulasi (1,0–2,0 ml/l). Petani padi di Kelurahan Parit Culum II telah menggunakan BPMC selama \pm 15 tahun (komunikasi pribadi, Juni 2020) dengan frekuensi aplikasi satu kali seminggu atau tiga hari sekali jika tingkat serangan *N. lugens* tinggi. Selama 5 tahun terakhir, petani juga menggunakan metomil untuk mengendalikan serangan hama. Insektisida BPMC dan metomil termasuk dalam satu golongan dengan mode aksi yang sama. Kondisi ini dapat mempercepat perkembangan resistensi *N. lugens* terhadap insektisida tersebut. Menurut Moekasan dan Murtiningsih (2010), pencampuran insektisida dengan mode aksi yang sama dapat mengurangi efikasi suatu insektisida. Berdasarkan hal ini maka aplikasi BPMC diduga tidak efektif untuk pengendalian *N. lugens* di Kelurahan Parit Culum II.

Sementara itu, nilai LC_{95} BPMC (3,600 ml/l) terhadap *N. lugens* populasi Teluk Dawan melebihi konsentrasi formulasi (1,0–2,0 ml/l), nilai $NR=2,76$ sehingga *N. lugens* terindikasi resisten (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau rentan (kategori Shen dan Wu, 1995). Selain menggunakan BPMC, petani padi di Kelurahan Teluk Dawan juga menggunakan insektisida lain dengan mode aksi yang sama yakni klorpirifos dan mode aksi yang berbeda yakni fipronil. Fipronil telah digunakan lebih dari 15 tahun dan aplikasinya dicampur dengan BPMC dengan dosis dan konsentrasi yang tidak sesuai anjuran, sedangkan klorpirifos digunakan dalam 3-5 tahun terakhir. Frekuensi aplikasi BPMC dan fipronil yang dicampur dan klorpirifos secara tunggal dilakukan seminggu sekali atau tiga hari sekali jika serangan *N. lugens* tinggi (komunikasi pribadi, Juni 2020). Menurut Benz (1971), pencampuran suatu jenis insektisida dengan insektisida lain dapat menimbulkan efek sinergistik (meningkatkan toksisitas insektisida), antagonistik (menurunkan toksisitas insektisida), atau netral (tidak mempengaruhi toksisitas insektisida). Oleh sebab itu, walaupun *N. lugens* populasi Teluk Dawan masih terindikasi resisten (kategori Dono *dkk.*, 2010) atau rentan (kategori Shen dan Wu, 1995) terhadap BPMC, akan tetapi aplikasi konsentrasi formulasi di lapangan diduga kurang efektif karena nilai LC_{95} insektisida tersebut (3,600 ml/l) berada diatas konsentrasi formulasi (1,0–2,0 ml/l).

BPMC tergolong racun syaraf yang bekerja menghambat aktivitas enzim *asetilkolinesterase* (AChE) sehingga terjadi akumulasi asetilkolin (Ach), mengakibatkan tremor, inkoordinasi, dan kejang-kejang. AChE adalah enzim yang mengakhiri aksi rangsang neurotransmitter asetilkolin pada sinapsis syaraf (IRAC, 2020b). Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa *N. lugens* telah resisten terhadap BPMC dan fipronil. Baehaki *dkk.* (2016) melaporkan bahwa *N. lugens* populasi Juwiring terindikasi resisten terhadap BPMC. Surahmat (2015) melaporkan bahwa *N. lugens* di Indramayu telah resisten terhadap BPMC dan terindikasi resisten di Serang, Karawang, Subang, Purbalingga dan Pasuruan. Matsukawa *dkk.* (2017) melaporkan bahwa nilai LC_{50} BPMC terhadap *N. lugens* populasi Takeo (1019,8 ppm) dan Svay Rieng (1609,4 ppm) di Kamboja lebih tinggi dari konsentrasi formulasi (250-500 ppm).

Petani padi di Kelurahan Parit Culum II juga menggunakan fipronil dengan frekuensi aplikasi seminggu sekali atau tiga hari sekali jika tingkat serangan wereng batang padi cokelat tinggi (komunikasi pribadi, Juni 2020). Fipronil telah digunakan petani padi di Kelurahan Parit Culum II selama 15 tahun secara terus menerus. Hal ini memungkinkan nilai LC_{50} (3,927 ml/l) dan LC_{95} (9,604 ml/l) fipronil terhadap *N. lugens* populasi Parit Culum II lebih tinggi dari konsentrasi formulasi (0,5-1 ml/l) dengan nilai $NR=44,62$ (tergolong resisten atau resisten tinggi). Hal ini sesuai dengan pendapat Iswanto *dkk.* (2019) bahwa aplikasi insektisida dengan bahan aktif yang sama secara terus-menerus menyebabkan resistensi terhadap insektisida tersebut. Berdasarkan nilai LC_{50} , LC_{95} dan NR tersebut maka fipronil seharusnya sudah tidak digunakan lagi untuk pengendalian *N. lugens* di Kelurahan Parit Culum II.

Fipronil termasuk golongan fenilfirazol dengan mode aksi memblokir saluran klorida berpagar GABA di sistem syaraf pusat. Hal tersebut menyebabkan terganggunya penyerapan ion klorida sehingga stimulasi neuron berlebih dan terjadi kematian serangga (Cole *dkk.*, 1993; Ratra and Casida, 2001; NPIC, 2009). Baehaki *dkk.* (2016) melaporkan bahwa *N. lugens* populasi Juwiring terindikasi resisten terhadap fipronil dan populasi Sukamandi resisten terhadap fipronil. Matsukawa *dkk.* (2017) melaporkan bahwa nilai LC_{50} fipronil terhadap *N. lugens* populasi Takeo dan Svay Rieng di Kamboja sebesar 5-7 kali lebih tinggi dari konsentrasi formulasi. Khoa *dkk.* (2018) melaporkan bahwa populasi lapang *N. lugens* di Vietnam telah memiliki tingkat resistensi rendah sampai sedang terhadap beberapa jenis insektisida salah satunya adalah fipronil.

Berdasarkan kategori Dono *dkk.* (2010), *N. lugens* populasi Rawa Medang telah resisten terhadap abamektin dan terindikasi resisten terhadap dimehipo, sedangkan populasi Sri Agung terindikasi resisten terhadap abamektin dan dimehipo. Sementara itu, *N. lugens* populasi Parit Culum II telah resisten terhadap BPMC dan fipronil, sedangkan populasi Teluk Dawan terindikasi resisten terhadap BPMC. Perkembangan resistensi *N. lugens* dapat dipicu oleh aplikasi insektisida secara terus menerus dengan bahan aktif, mode aksi ataupun golongan yang sama serta pencampuran insektisida tanpa memperhatikan kompatibilitas. Menurut Baehaki dan Widiarta (2009), laju perkembangan resistensi *N. lugens* terhadap insektisida dapat diperlambat dengan melakukan rotasi insektisida (bahan aktif, mode aksi dan golongan), tidak melakukan pencampuran insektisida, serta rutin melakukan monitoring resistensi *N. lugens* di lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan sebagai berikut ;

Nilaparvata lugens populasi Rawa Medang Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat telah resisten terhadap abamektin ($NR=6,2$), sedangkan *N. lugens* populasi Sri Agung Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat terindikasi resisten terhadap abamektin ($NR=1,5$).

Nilaparvata lugens populasi Parit Culum II Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur telah resisten terhadap BPMC ($NR=4,94$) dan fipronil ($NR=44,62$), sedangkan *N. lugens* populasi Teluk Dawan Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur terindikasi resisten terhadap BPMC ($NR=2,76$)

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, SE dan IN Widiarta. 2009. Hama wereng dan cara pengendaliannya pada tanaman padi. Inovasi Teknologi Produksi Padi. Balai Besar Tanaman Padi 2: 347-383.
- Benz, G. 1971. Synergism of microorganism and chemical insecticides. In Burgess HD and NW Husey (editors). Microbial Control of Insect and Mites. Academic Press, New York and London.
- Butar-butur, R. 2019. Resistensi wereng batang padi cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi terhadap insektisida metomil dan BPMC. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Jambi, Jambi.
- Cagatay, NS, Pauline M, Maria R, John V and Recep AY. 2018. Identification and characterization of abamectin resistance in *Tetranychusurticae* Koch populations from greenhouses in Turkey. *Crop Protection* 12: 112-117.
- Cole, LM, RA Nicholson and JE Casida. 1993. Action of phenylpyrazole insecticides at the GABA-gated chloride channel. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 46(1):47-54.
- Dono, D, S Ismayana, Idar, D Prijono dan I Muslikha. 2010. Status dan mekanisme resistensi biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera:Crambidae) terhadap insektisida organofosfat serta kepekaannya terhadap insektisida botani ekstrak biji *Barringtonia asiatica*. *Jurnal Entomologi Indonesia* 7(1):9-27.
- Grant, AN. 2002. Medicines for sea lice. *Pest Management Science* 58(6): 521-527.
- Heong, KL, KH Tan, CPF Garcia, LT Fabellar and Z Lu. 2011. *Research Methods in Toxicology and Insecticide Resistance Monitoring of Rice Planthoppers* 1st Edition. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- IRAC. 2019. Introduction and overview. IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) susceptibility test methods series version: 9.3. Diunduh dari <http://www.irac-online.org>. (diakses 13 Juni 2019).
- IRAC. 2020a. Rice Hoppers. Croplife International. Diunduh dari <https://www.irac-online.org/documents/planthopper-irm-poster/>. (diakses 20 Februari 2020).
- IRAC. 2020b. IRAC Mode of Action Classification Scheme. Croplife International. Diunduh dari <https://www.irac-online.org/documents/moa-classification/>. (diakses 12 Maret 2020).
- Iswanto, EH, Dadang, IW Winasa dan Rahmini. 2019. Pengaruh insektisida terhadap kemampuan adaptasi wereng batang cokelat pada varietas padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 3(3): 125-133.
- Khoa, DB, BX Thang, NV Liem, N Holst and M Kristensen. 2018. Variation in susceptibility of eight insecticides in the brown planthopper *Nilaparvata lugens* in three regions of Vietnam 2015-2017. *PLOS ONE* 13(10) E 13(10): e0204962. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204962>.
- Matsukawa, M, K Ito, K Kawakita and T Tanaka. 2017. Current status of insecticide susceptibility in the brown planthopper in Cambodia. *Journal of Pesticide Science* 42(2):45-51.
- Moekasan, TK dan R Murtiningsih. 2010. Pengaruh campuran insektisida terhadap ulat bawang *Spodoptera exigua* Hubn. *Jurnal Hortikultura* 20(1):67-79.
- NPIC (National Pesticide Information Center). 2009. Fipronil. Diunduh dari : <http://npic.orst.edu/factsheets/archive/fiptech.html#references>. (diakses 09 Maret 2020).
- Oktariana, RG. 2015. Status resistensi hama ulat grayak (*Spodopteralitura* F.) asal Karang plosu Malang terhadap insektisida sintetik abamektin. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Jember, Jawa Timur.
- Putri, HUE. 2019. Resistensi wereng batang padi cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) di Kecamatan Pelayung Kabupaten Batanghari terhadap insektisida tiametoxam dan dimetoat. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Jambi, Jambi.
- Ratra, GS and JE Casida. 2001. GABA receptor subunit composition relative to insecticide potency and selectivity. *Toxicology Letters* 122(3):215-222.
- Shen, JL and YD Wu. 1995. *Insecticide Resistance in Cotton Bollworm and its Management*. China Agricultural Press, Beijing, China.
- Sunitha, V, TVK Singh and J Satyanarayana. 2017. Assessment of resistance development in field populations of diamondback moth, *Plutellaxylostella* (L.) from Andhra Pradesh to insecticides and Cry2Ab toxin. *Mysore Journal of Agricultural Sciences* 51(A): 99-107.
- Surahmat, EC. 2015. Kerentanan wereng batang cokelat, *Nilaparvata lugens* Stal (*Hemiptera:delphacidae*), dari enam lokasi di pulau Jawa terhadap tiga jenis insektisida. *Tesis Magister Sains*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutrisno. 2014. Resistensi wereng batang cokelat padi, *Nilaparvata lugens* Stâl terhadap insektisida di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen* 10(3):115-124.

Wu, SF, B Zeng, C Zeng, XC Mu, Y Zhang, J Hu, S Zhang, CF Gao and JL Shen. 2018. The evolution of insecticide resistance in the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) of China in the period 2012–2016. Scientific Report. China.