

Evaluasi Sifat Ovisidal dan Nimfasidal Insektisida Buprofezin 100 g/l terhadap Telur dan Nimfa Wereng Coklat, *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Hemiptera: Delphacidae)

BAEHAKE SUHERLAN EFFENDI^{1,2*}, EKO HARI ISWANTO¹, DAN AMIR HAMZAH³

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat

²PEI Cabang Bandung, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fak. Pertanian Unpad, Jl Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor Sumedang 45363 Jawa Barat

³FMC Agricultural Products (PT. Bina Guna Kimia)

*) E-mail: baehakise@yahoo.co.id

ABSTRACT

Evaluation of ovicidal and nymphicidal properties of buprofezin 100 g/l insecticide to eggs and nymphs of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Hemiptera: Delphacidae). Research was carried out in screen house of Sukamandi, Indonesian Center for Rice Research (ICRR) in the wet season of 2013. The research used randomized block design with 5 doses levels insecticide treatment of buprofezin 100 g/l and four replications. The buprofezin treatments were 250, 500, 750, 1000, and 1500 ml/ha compared with control without insecticide. The objective of the research to evaluate of ovicidal and nymphicidal of buprofezin to brown planthopper (BPH). The results showed that the ovicidal properties of buprofezin 100 g/l with a range doses of treatments to BPH eggs that application at 5 days after inoculation with eggs remains in the plant tissue were 39,79-94,88%. The raising ovicidal of buprofezin were 74,84-99,5% that applied at 9 days after inoculation with eggs remains in the plant tissue. In the other hand the ovicidal properties of buprofezin decreased dramatically were 20-48% that applied at 5 days after inoculation and then BPH eggs removed from plant tissue (dissected) at 9 days after inoculation. The higher ovicidal properties of buprofezin is better in the plant tissue than in the dissected eggs treated, because buprofezin working on eggs in plant tissue as a systemic insecticide. The dissected BPH eggs of rice treated to show the normal eggs shape and no eggs contracted. The unhatched eggs of buprofezin treatments were milk white due to insecticide effect, some translucent color with a red dot as a fertile eggs or without a red dot as unfertile eggs. Buprofezin was the excellent nymphicidal insecticide with the value of the efficacy to BPH nymphs were very high about 87,44 -100% for a range doses treatments. Buprofezin did not resurgence effect, moreover this insecticides still have ovicidal and nymphicidal properties as a basic to reduce offspring of brown planthopper.

Keywords: Buprofezin, ovicidal, nymphicidal, brown planthopper

PENDAHULUAN

Wereng coklat berbentuk serangga kecil sebagai hama utama tanaman padi memiliki sifat *r*-strategik yaitu berkembang biak dengan cepat dan mampu mempergunakan sumber makanan dengan baik sebelum serangga lain ikut berkompetisi. Hama tersebut cepat menemukan habitatnya karena mempunyai kemampuan menyebar dengan cepat ke habitat baru sebelum habitat lama tidak berguna lagi. Sifat lain yang dimiliki wereng coklat adalah mudah beradaptasi dengan habitat baru membentuk biotipe baru dan mudah mematahkan kemanjuran insektisida, sehingga hama tersebut menjadi resisten terhadap insektisida yang dianggap ampuh sebelumnya (Baehaki, 2012).

Pola perkembangan hama mengikuti *biological clock* yaitu dapat berkembang biak dan merusak tanaman padi disebabkan oleh lingkungan yang cocok baik musim hujan maupun musim kemarau. Sebelum tahun 1994 wereng coklat merupakan hama di musim hujan, tetapi setelah tahun tersebut merupakan hama yang menyerang tanaman padi di musim hujan dan kemarau. Wereng coklat juga merupakan hama latent dan dapat mentransfer virus kerdil hampa (VKH) dan kerdil rumput (VKR) yang bahaya kerusakannya lebih besar dari pada serangannya sendiri.

Pengendalian hama wereng coklat diutamakan dengan cara agronomi yaitu mengatur pola tanam dan menanam varietas tahan. Insektisida hanya digunakan apabila populasi wereng coklat sudah mencapai ambang ekonomi, namun demikian pengendalian dengan insektisida sering kali

tidak efektif karena jenis insektisida, waktu aplikasi dan dosis tidak tepat. Dalam ketidaktepatan tersebut musuh alami akan terbunuh dan wereng coklat terangsang untuk berkembang biak.

Inpres No.3 tahun 1986 hanya memperbolehkan 10 insektisida dari golongan karbamat (BPMC, MICP, dan karbofuran) dan zat pengatur tumbuh (buprofezin) untuk mengendalikan hama padi. Insektisida buprofezin sangat terkenal sejak tahun 1980-an bersifat ovisidal dan nimfasidal, hal tersebut terlihat pada perlakuan buprofezin 1000 dan 250 ppm masing-masing hanya menghasilkan 9,7% dan 43,3% nimfa wereng coklat, sedangkan pada perlakuan BPMC dan MIMC konsentrasi 250 ppm menghasilkan nimfa wereng coklat masing-masing 68,7% dan 87,1% (Asai *et al.*, 1983). Selain bersifat ovisidal dan nimfasidal, buprofezin diyakini memiliki efek pada imago, karena keturunan imago yang terpapar buprofezin secara drastis berkurang. Buprofezin menunjukkan toksisitas terendah terhadap parasitoid *Anagrus nilaparvatae* dengan LC_{50} mencapai 1000 mg a.i./l dan tingkat munculnya keturunan parasitoid tidak berbeda dibandingkan dengan kontrol (Wang *et al.*, 2008a). Di sisi lain isoprokarb, imidaklopid, dan tiametoksam adalah insektisida level kedua yang paling beracun setelah dichlorvos dan membunuh semua parasitoid pada 4 jam setelah perlakuan. Delapan jam setelah perlakuan fipronil dan avermectin memberikan mortalitas 100% dan 98,9%. Kemanjuran buprofezin mengendalikan wereng coklat masih dirasakan sampai sekarang, diduga sifat ovisidal dan

nimfasidalnya masih tinggi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemanjuran buprofezin sebagai insektisida yang bersifat ovisidal dan nimfasidal yang mendasari reduksi keturunan wereng coklat.

BAHAN DAN METODE

Evaluasi sifat ovisidal dan nimfasidal insektisida buprofezin 100 g/l terhadap telur dan nimfa wereng coklat dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi pada tahun 2013. Ada 4 rangkaian penelitian sehubungan dengan evaluasi sifat ovisidal, nimfasidal, dan reduksi keturunan wereng akibat insektisida buprofezin sebagai berikut:

Sifat ovisidal buprofezin dengan aplikasi pada 5 hari dan 9 hari setelah inokulasi induk wereng coklat

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya adalah insektisida buprofezin 100 g/l dengan 6 (enam) taraf dosis formulasi yaitu 0, 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha. Dosis 0 adalah kontrol tanpa insektisida.

Penelitian dimulai dengan pesemaian dan menanam varietas Pelita I/1 yang rentan terhadap wereng coklat. Semaian umur 20 hari sebanyak 2-3 batang ditanam dalam satu pot berdiameter 20 cm dan dikurung dengan kurungan plastik berdiameter 18 cm dengan tinggi 80 cm. Kurungan bagian atas ditutup dengan kain kasa, sedangkan di bagian kirikan kurungan ada dua jendela yang ditutup kain kasa. Bersamaan dengan kegiatan tersebut di atas, juga dikoleksi imago wereng coklat dari lapangan Subang-Jawa Barat yang

diperbanyak di laboratorium sampai generasi ke-1 untuk mendapatkan wereng coklat betina bersayap kerdil (brakhiptera).

Pada tanaman padi di dalam kurungan yang telah berumur satu bulan, diinokulasi imago brakhiptera yang sudah bunting dengan umur yang sama sebanyak 5 pasang per pot perlakuan. Kemudian tanaman disungkup dengan plastik milar. Lamanya pemaparan wereng coklat dalam sungkup adalah 3 hari. Apabila ada individu wereng mati pada 3 hari setelah inokulasi, maka wereng yang mati diganti dengan wereng hidup yang umurnya sama. Setelah wereng coklat meletakkan telur pada jaringan pelepah daun padi, biasanya di Sukamandi peletakkan telur wereng coklat pada hari pertama setelah inokulasi dan menetas pada 10 hari kemudian. Aplikasi dilakukan 1 kali yaitu pada 5 hari setelah inokulasi (percobaan set 1) dan pada 9 hari setelah inokulasi (percobaan set 2). Aplikasi larutan insektisida sebanyak 2,5 ml/rumpun menggunakan *micro spray glass*, takaran berdasarkan kepada tanaman dalam pot dianggap 1 rumpun dan diaplikasi dengan larutan insektisida sebanyak 400 L larutan/ha (= 400000 ml per ha/160000 rumpun per ha = 2,5 ml larutan/rumpun). Pengamatan nimfa wereng mati dan nimfa wereng hidup dimulai pada 15 hari setelah inokulasi. Pengamatan dilakukan terus sampai nimfa muncul semua. Pada setiap pengamatan semua nimfa yang mati dan nimfa yang hidup dikeluarkan dari kurungan.

Sifat ovisidal buprofezin terhadap telur wereng coklat yang diangkat dari jaringan tanaman padi

Penelitian pengaruh insektisida buprofezin terhadap telur wereng coklat yang diangkat dari jaringan tanaman padi untuk mengetahui penampilan telur setelah diaplikasi insektisida. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya adalah insektisida buprofezin 100 g/l dengan 6 (enam) taraf dosis formulasi yaitu 0, 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha. Aplikasi insektisida dilakukan pada 5 hari setelah inokulasi. Diseksi telur wereng coklat menggunakan gunting diseksi dilakukan pada 9 hari setelah inokulasi wereng brakhiptera.

Batang padi dipotong di bagian pangkal batang dan ditempatkan di bawah mikroskop binokuler. Pengaturan lensa mikroskop dilakukan untuk melihat gugusan pangkal telur pada pelepah daun. Diseksi dilakukan pada bagian gugusan telur yang memanjang dipermukaan pelepah daun. Pada bagian gugusan telur dikerat bagian atas dan bawah, kemudian secara perlahan dibuka jaringan tanamannya. Setelah telur terangkat, terlihat susunan telur seperti sisiran buah pisang. Telur yang telah terangkat diletakkan pada petridish yang telah diberi kertas saring yang dibasahi dengan nivagin 0,05%. Nivagin berguna untuk mencegah timbulnya jamur pada telur. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah telur dan pengamatan mengenai bentuk telur (utuh, keriput, berwarna bening atau hitam, telur pecah dsb). Telur pada petridish ditutup dengan tutup

petridish untuk diamati lebih lanjut perkembangannya sampai telur menetas.

Efikasi insektisida buprofezin pada nimfa wereng coklat

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya adalah insektisida buprofezin 100 g/l dengan 6 (enam) taraf dosis formulasi yaitu 0, 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha. Sebanyak 5 pasang wereng coklat brakhiptera diinokulasikan kepada satu rumpun tanaman dalam pot. Pengamatan nimfa dilakukan pada 14 hari setelah inokulasi untuk menentukan jumlah nimfa awal. Pada 15 hari setelah inokulasi saat nimfa memasuki instar ke-2 dan ke-3 diaplikasikan insektisida dengan dosis yang telah ditetapkan. Pengamatan terhadap kematian nimfa dilakukan pada 7 hari setelah aplikasi.

Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan program SAS dan perbedaan antar perlakuan dengan uji Jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test = DMRT*) pada taraf nyata 5%. Untuk melihat persentase efikasi insektisida (EI) yang diuji, dilakukan dengan dua formula. Bila populasi awal wereng disetiap perlakuan adalah sama, maka untuk melihat EI menggunakan formula Abbot sebagai berikut:

$$E.I = \left(\frac{Ca-Ta}{Ca} \right) \times 100\%$$

EI = Efikasi insektisida yang diuji (%)

Ta = Populasi wereng coklat pada pot perlakuan insektisida yang diuji setelah penyemprotan insektisida.

Ca = Populasi wereng coklat pada pot kontrol setelah perlakuan

Bila populasi awal wereng disetiap perlakuan tidak sama maka untuk melihat EI perlu dilanjutkan dengan formula Henderson dan Titon, sebagai berikut:

$$E.I = \left(1 - \frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\%$$

EI = Efikasi insektisida yang diuji (%)

Tb = Populasi wereng coklat pada pot perlakuan insektisida yang diuji sebelum perlakuan

Ta = Populasi wereng coklat pada pot perlakuan insektisida yang diuji setelah penyemprotan insektisida.

Cb = Populasi wereng coklat pada kontrol sebelum perlakuan.

Ca = Populasi wereng coklat pada pot kontrol setelah perlakuan.

Kriteria resurgensi insektisida

Kriteria resurgensi dan cenderung resurgensi wereng coklat akibat insektisida didasarkan pada uji LSD (*Least Significant Differences*) yaitu perbedaan populasi wereng coklat pada perlakuan (W_p) dengan populasi wereng coklat pada kontrol (W_k) pada taraf uji 10% dan 20%, dengan kaidah Baehaki *et al.* (2011) sebagai berikut:

- a. Kaidah 1: Bila jumlah wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi jumlah wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai negatif, maka insektisida yang diuji disimpulkan tidak menunjukkan resurgensi.
- b. Kaidah 2: Bila jumlah wereng coklat perlakuan (W_p) dikurangi jumlah wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai positif, penentuan resurgensi dari insektisida yang dicoba perlu dilanjutkan dengan uji probabilitas. Bila $W_p - W_k \geq P=10\%$ (LSD_{10}) berarti terjadi resurgensi.

c. Kaidah 3: Bila jumlah wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi jumlah wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai positif, maka setiap perlakuan yang jumlah wereng coklatnya (W_p) > ($W_k + LSD_{10}$), maka insektisida tersebut dinyatakan resurgen.

d. Kaidah 4: Bila jumlah wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi jumlah wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai positif dan nilai tersebut berada diantara $W_p - W_k > P=20\%$ ($LSD 20\%$) tetapi < $P=10\%$ (LSD_{10}) berarti cenderung resurgensi.

Kriteria ovisidal insektisida

Kriteria ovisidal insektisida didasarkan pada perbedaan populasi nimfa wereng coklat pada perlakuan (W_p) dengan populasi nimfa wereng coklat pada kontrol (W_k) pada taraf $P = 0,05$. Apabila $W_p - W_k < P = 0,05$ dengan reduksi penetasan telur lebih 70% berarti insektisida yang diuji mempunyai

sifat ovisidal yang dapat diterima (Mahmoudvand *et al.*, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat ovisidal buprofezin dengan aplikasi pada 5 hari setelah inokulasi induk wereng coklat

Aplikasi buprofezin 100 g/l pada telur wereng coklat setelah 5 hari diinokulasi induk wereng coklat brakhiptera menunjukkan bahwa jumlah nimfa yang muncul berbeda nyata antar perlakuan. Nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 1500 ml/ha sebanyak 48 ekor berbeda nyata dan lebih rendah dibanding dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 0, 250, 500, 750, 1000 ml/ha.

Nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 1000 ml/ha mencapai 191,50 ekor tidak berbeda nyata bila dibanding dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 750 ml/ha, namun berbeda dan lebih rendah dibanding dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 0, 250 dan 500 ml/ha,

Banyaknya nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 750 ml/ha mencapai 210,75 ekor berbeda nyata dan lebih rendah dibanding perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 0, 250 dan 500 ml/ha. Banyaknya nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 500 ml/ha mencapai 323,75 ekor berbeda dan lebih rendah dibanding perlakuan buprofezin 100

g/l dosis 0 dan 250 ml/ha. Banyaknya nimfa wereng coklat yang muncul pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250 ml/ha mencapai 564,50 ekor berbeda dan lebih rendah dibanding nimfa wereng coklat pada kontrol (937,5 ekor) (Tabel 1).

Sifat ovisidal diukur dengan persentase reduksi penetasan telur yang terpapar insektisida. Pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250 dan 500 ml/ha sifat ovisidalnya berturut-turut hanya 39,79 dan 65,47%. Pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 750, 1000, dan 1500 ml/ha sifat ovisidalnya berturut-turut mencapai 77,52; 79,57 dan 94,88%. Berdasarkan Mahmoudvand *et al.* (2011) insektisida buprofezin 100 g/l dosis 750, 1000, dan 1500 ml/ha mempunyai syarat reduksi penetasan telur lebih dari 70% (77,52-94,88%) yang berarti dosis insektisida yang diuji mempunyai sifat ovisidal yang dapat diterima, saat aplikasi insektisida pada 5 hari setelah inokulasi.

Daya ovisidal yang tinggi dapat terjadi akibat tidak menetasnya telur wereng coklat disebabkan rusaknya telur saat embio. Kanaoka *et al.*, (1996) melaporkan bahwa pengaruh insektisida buprofezin dapat menurunkan oviposisi dan daya tetas telur serta memperpendek masa hidup wereng coklat betina. Konsentrasi insektisida buprofezin sebesar 10 ppm menekan penetasan telur sampai 100%, sedangkan pada perlakuan 2 ppm dapat menekan penetasan telur sebesar 24% (Kanaoka *et al.*, (1996).

Tabel 1. Pengamatan nimfa yang muncul pada 15 hari setelah inokulasi

Insektisida	Dosis formulasi (ml/ha)	Nimfa yang muncul (ekor)	Nilai ovisidal (%)	$W_p - W_k^*$
Buprofezin 100 g/l	250	564,50 b	39,79	-373,00
Buprofezin 100 g/l	500	323,75 c	65,47	-613,75
Buprofezin 100 g/l	750	210,75 d	77,52	-726,75
Buprofezin 100 g/l	1000	191,50 d	79,57	-746,00
Buprofezin 100 g/l	1500	48,00 e	94,88	-889,50
Kontrol	0	937,50 a	0	0

Keterangan: Angka rata-rata pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT untuk efikasi. $LSD_{10} = 77,6$, $LSD_{20} = 59,4$, $*W_p =$ wereng perlakuan, $W_k =$ wereng control

Pada aplikasi 5 hari setelah inokulasi pengaruh insektisida buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha tidak menyebabkan resurgensi terhadap wereng coklat. Hal ini terbukti pada semua perlakuan tersebut populasi wereng coklat lebih rendah dari wereng coklat pada perlakuan kontrol, dimana wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai negatif, hal ini sesuai dengan kaidah ke-1.

Bila terjadi resurgensi pada insektisida yang diuji maka populasi wereng coklat generasi ke-1 akan menunjukkan bahwa $W_p - W_k \geq P=10\%$ ($>LSD_{10}$) yaitu kelebihanannya dari pot kontrol adalah $> 77,6$ ekor. Demikian juga wereng coklat pada generasi ke-1 tidak cenderung resurgensi karena tidak ada satupun nilai diantara $W_p - W_k > P=20\%$ ($>LSD_{20}$) yaitu kelebihanannya dari pot kontrol adalah $>59,4$ ekor sampai $W_p - W_k \geq P=10\%$ yaitu 77,6 ekor.

Pada kaidah 3 bila terjadi resurgensi pada insektisida yang diuji maka populasi wereng coklat generasi ke-1 pada perlakuan harus melampaui populasi wereng coklat

pada kontrol + nilai LSD_{10} yaitu $(937,50 + 77,6) = 1015,1$ ekor. Demikian juga tidak ada perlakuan yang cenderung resurgensi, yaitu populasi wereng coklat pada perlakuan (W_p) lebih tinggi dari populasi wereng coklat pada kontrol + LSD_{20} dan lebih rendah dari populasi wereng coklat pada kontrol + LSD_{10} yaitu $(937,50 + 59,4) = 996,9 < W_p < 1015,1$ ekor. Dari Tabel 1 tidak terdapat populasi wereng coklat pada perlakuan insektisida yang berada di antara nilai tersebut. Dari sini jelas bahwa insektisida buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha tidak menunjukkan resurgensi terhadap wereng coklat generasi ke-1.

Sifat ovisidal buprofezin dengan aplikasi pada 9 hari setelah inokulasi induk wereng coklat

Aplikasi buprofezin 100 g/l pada telur wereng coklat setelah 9 hari diinokulasi induk wereng coklat brakhiptera menunjukkan bahwa jumlah nimfa yang muncul berbeda nyata antar perlakuan. Nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 1500 ml/ha

sebanyak 7,5 ekor berbeda nyata dan lebih rendah dibanding dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 0, 250, 500, 750, 1000 ml/ha. Nimfa wereng coklat pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, dan 1000 ml/ha tidak berbeda nyata satu sama lainnya, namun nimfa wereng coklat pada perlakuan tersebut berbeda nyata dengan kontrol yang mencapai 882,50 ekor (Tabel 2).

Aplikasi buprofezin pada telur umur tua (9 hari setelah inokulasi wereng) menyebabkan peningkatan sifat ovisidal pada

perlakuan dosis rendah sampai dosis tinggi. Bahkan aplikasi dosis tinggi 1500 ml/ha nilai ovisidalnya sempurna sebesar 99,15%. Berdasarkan Mahmoudvand *et al.* (2011) insektisida buprofezin 100 g/l dosis 250-1500 ml/ha mempunyai sifat reduksi penetasan telur lebih dari 70% (74,84-99,5%) yang berarti dosis insektisida yang diuji mempunyai sifat ovisidal yang dapat diterima, saat aplikasinya dilakukan pada 9 hari setelah inokulasi.

Tabel 2. Pengamatan nimfa yang muncul pada 10 hari setelah inokulasi

Insektisida	Dosis formulasi (ml/ha)	Nimfa yang muncul (ekor)	Nilai ovisidal (%)	$W_p - W_k^*$
Buprofezin 100 g/l	250	222,00 b	74,84	-660,50
Buprofezin 100 g/l	500	220,75 b	74,99	-661,75
Buprofezin 100 g/l	750	185,25 b	79,01	-697,25
Buprofezin 100 g/l	1000	125,00 b	85,84	-757,50
Buprofezin 100 g/l	1500	7,50 c	99,15	-875,00
Kontrol	0	882,50 a	0	0

Keterangan: Angka rata-rata pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT untuk efikasi. $LSD_{10} = 76,1$; $LSD_{20} = 58,2$; $*W_p =$ wereng perlakuan, $W_k =$ wereng kontrol

Peningkatan sifat ovisidal ini ada kaitannya dengan perubahan fisiologi telur yang mendekati penetasan. Sehubungan dengan perubahan sifat ovisidal pada telur, terjadi pula perubahan kerentanan pada instar nimfa wereng coklat. Nilai resistensi nimfa umur 0-6 jam setelah ganti kulit ke-3 memberikan LC_{50} (metode dipping) dan LD_{50} (metode topical) masing-masing sebesar 570 ppm dan 21,2 ng/nimfa, namun periode paling rentan terjadi pada nimfa instar-4 yaitu 40-50 jam setelah ganti kulit ke-3 dengan LC_{50} dan LD_{50} masing-masing 0,47

ppm dan 0,281 ng/nimfa, dan kerentanan terhadap buprofezin menurun lagi setelah 54 jam (sekitar 10 jam sebelum ganti kulit berikutnya) (Kuriyama & Yamaguchi, 2000). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa sifat ovisidal dari buprofezin memiliki dua cara yaitu membunuh nimfa yang baru menetas melalui dorsal thoraks, tarsus atau rostrum dan menghambat perkembangan embrio telur (Yawei *et al.*, 1996).

Pada aplikasi 9 hari setelah inokulasi pengaruh insektisida buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha tidak

menyebabkan resurgensi terhadap wereng coklat. Hal ini terbukti pada semua perlakuan tersebut populasi wereng coklat lebih rendah dari wereng coklat pada perlakuan kontrol, dimana wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai negatif (Tabel 2). Kaidah ke-1 yang menyebutkan bahwa bila jumlah wereng coklat pada perlakuan (W_p) dikurangi jumlah wereng coklat pada kontrol (W_k) bernilai negatif, maka insektisida yang diuji dapat disimpulkan tidak menunjukkan resurgensi.

Bila terjadi resurgensi pada insektisida yang diuji maka populasi wereng coklat generasi ke-1 akan menunjukkan bahwa $W_p - W_k \geq P=10\%$ ($>LSD_{10}$) yaitu lebihnya dari pot kontrol adalah $> 76,1$ ekor. Demikian juga wereng coklat pada generasi ke-1 tidak cenderung resurgensi karena tidak ada satupun nilai diantara $W_p - W_k > P=20\%$ ($>LSD_{20}$) yaitu lebihnya dari pot kontrol adalah $>58,2$ ekor sampai $W_p - W_k \geq P=10\%$ yaitu $76,1$ ekor (Tabel 2).

Kaidah 3 dari Baehaki (2011) maka bila terjadi resurgensi pada insektisida yang diuji maka populasi wereng coklat generasi ke-1 pada perlakuan harus melampaui populasi wereng coklat pada kontrol + nilai LSD_{10} yaitu $(882,50 + 76,1) = 958,6$ ekor. Demikian juga tidak ada perlakuan yang cenderung resurgensi, yaitu populasi wereng coklat pada perlakuan (W_p) lebih tinggi dari populasi wereng coklat pada kontrol + LSD_{20} dan lebih rendah dari populasi wereng coklat pada kontrol + LSD_{10} yaitu $(882,5 + 58,2) = 940,7 < W_p < 958,6$ ekor. Dari Tabel 2 tidak terdapat populasi wereng coklat pada perlakuan insektisida yang berada di antara nilai tersebut. Dari sini jelas bahwa

insektisida buprofezin 100 g/l dosis formulasi 250, 500, 750, 1000, dan 1500 ml/ha tidak menunjukkan resurgensi terhadap wereng coklat generasi ke-1.

Sifat ovisidal buprofezin terhadap telur wereng coklat yang diangkat dari jaringan tanaman padi

Aplikasi buprofezin pada 5 hari setelah inokulasi dan diseksi telur pada 9 hari setelah inokulasi atau 4 hari setelah aplikasi insektisida adalah waktu yang tepat dilakukan sebelum telur wereng coklat menetas.

Bentuk telur wereng coklat hasil diseksi dari perlakuan buprofezin adalah normal, sebagaimana bentuk telur pada kontrol. Warna telur pada perlakuan kontrol adalah bening dengan titik merah di pangkal telur atau tanpa titik merah. Di lain pihak telur dari perlakuan buprofezin ada yang berwarna putih susu dan berwarna bening dengan titik merah di pangkal telur atau tanpa titik merah. Telur yang berwarna putih susu adalah yang terpapar insektisida dan telur yang berwarna bening dengan titik merah di pangkal telur adalah telur yang dibuahi (*fertile*), serta telur yang berwarna bening tanpa titik merah adalah telur yang tidak dibuahi (*unfertile*).

Jumlah telur wereng coklat hasil diseksi dari perlakuan buprofezin tidak berbeda nyata dibanding dengan kontrol. Di sisi lain nimfa yang muncul dari telur hasil diseksi pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 500 ml/ha tidak berbeda nyata dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250 ml/ha dan kontrol. Nimfa pada perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 750, 1000 dan 1500

ml/ha berbeda dan lebih rendah dibanding nimfa pada pot control. Persentase telur yang menetas pada perlakuan buprofezin masih tinggi antara 51,69-79,92% (Tabel 3).

Tabel 3. Kemunculan nimfa wereng coklat hasil diseksi setelah diaplikasi buprofezin 100 g/l.

Insektisida Ovisidal	Dosis formulasi (ml/ha)	Jumlah telur (butir)	Nimfa yang muncul (ekor)	Telur tidak menetas (butir)	Nimfa yang muncul (%)	Telur tidak menetas (%)
Buprofezin 100 g/l	250	375,25 a	232,50 bc	142,75 ab	61,96	38,04
Buprofezin 100 g/l	500	422,00 a	337,25 ab	84,75 ab	79,92	20,08
Buprofezin 100 g/l	750	322,50 a	208,50 c	114,00 ab	64,65	35,35
Buprofezin 100 g/l	1000	362,00 a	193,25 c	168,75 a	53,38	46,62
Buprofezin 100 g/l	1500	356,00 a	184,00 c	172,00 a	51,69	48,31
Kontrol	0	417,00 a	359,25 a	57,75 b	86,15	13,85

Keterangan: Angka rata-rata pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Jumlah telur wereng coklat hasil diseksi yang tidak menetas dari perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 1500 ml/ha tidak berbeda dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 750, dan 1000 ml/ha. Di lain pihak telur yang tidak menetas pada perlakuan kontrol tidak berbeda dengan perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, dan 750 ml/ha. Persentase telur hasil diseksi yang tidak menetas akibat ovisidal insektisida adalah 38,04; 20,08; 35,35; 46,62; dan 48,31% berturut-turut untuk perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000 dan 1500 ml/ha (Tabel 3).

Pada penelitian pertama dengan aplikasi insektisida pada 5 hari setelah inokulasi induk wereng coklat dengan telur tetap pada jaringan tanaman (tidak didiseksi) menunjukkan sifat ovisidal sebesar 39,79; 65,47; 77,52; 79,57 dan 94,88% berturut-turut untuk perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000 dan 1500 ml/ha.

Sifat ovisidal insektisida akan meningkat bila aplikasi insektisida menjelang penetasan telur (penelitian kedua) yaitu pada 9 hari setelah inokulasi induk wereng coklat dengan telur tetap pada jaringan tanaman (tidak didiseksi) mencapai 74,84; 74,99; 79,01, 85,84 dan 99,15% berturut-turut untuk perlakuan buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000 dan 1500 ml/ha. Di lain pihak, sifat ovisidal insektisida sangat berkurang pada telur yang didiseksi dari batang padi perlakuan. Telur yang didiseksi setelah diberi buprofezin menunjukkan sifat ovisidal yang rendah antara 20-48%. Data tersebut menunjukkan bahwa sifat ovisidal insektisida buprofezin lebih kuat bekerja di dalam jaringan tanaman dibanding sifat ovisidal pada telur yang dikeluarkan dari jaringan tanaman setelah aplikasi insektisida. Sifat ovisidal insektisida buprofezin pada jaringan tanaman padi disebabkan sifat sistemik, sehingga ada translokasi insektisida dalam

batang padi dengan target telur wereng coklat.

Shin-Foon (1989) melaporkan bahwa buprofezin merupakan racun kontak yang kuat terhadap wereng coklat dan buprofezin juga memiliki sifat sistemik. Translokasi buprofezin dari akar ke batang menyebabkan kematian nimfa sebesar 13,05%, namun translokasi insektisida dari daun ke batang dan dari pangkal batang (10 cm dari muka air) ke ujung batang menyebabkan kematian nimfa mencapai 61,8% -72,8% (Yawei *et al.*,1996)

Efikasi insektisida buprofezin sebagai nimfasidal

Aplikasi buprofezin dilakukan pada 15 hari setelah inokulasi atau 1 hari setelah perhitungan nimfa wereng coklat pada masing-masing pot. Perhitungan nimfa muda wereng coklat (instar 2-3) yang muncul sebelum aplikasi insektisida buprofezin pada 14 hari setelah inokulasi pada semua bakal perlakuan berbeda nyata satu sama lainnya baik antara perlakuan maupun antar perlakuan dengan nimfa pada pot kontrol (Tabel 4). Oleh karena itu untuk menentukan efikasi buprofezin terhadap nimfa menggunakan formula Henderson dan Titon.

Aplikasi insektisida buprofezin 100 g/l berpengaruh nyata terhadap kematian nimfa dibandingkan dgn kontrol. Dosis 1000 berbeda nyata dengan dosis 250 dan 500 tapi tidak berbeda dengan 1500 dan 750 ml/ha. Hasil analisis efikasi insektisida buprofezin 100 g/l menggunakan formula Henderson dan Triton menunjukkan bahwa kematian nimfa sangat tinggi mencapai 87,44% dan 92,10 untuk dosis 250 dan 500 ml/ha serta mencapai 95,14; 98,42 dan 100 % berturut-turut untuk dosis 750, 1000, dan 1500 ml/ha.

Aplikasi insektisida buprofezin 100 g/l berpengaruh nyata terhadap rendahnya nimfa yang hidup dibandingkan dgn kontrol. Nimfa yang hidup pada dosis 1500 ml/ha sangat rendah berbeda nyata dengan dosis 250 tapi tidak berbeda dengan dosis 1000, 750, dan 500 ml/ha. Tampilan nimfa yang hidup pada dosis 250 dan 500 ml/ha adalah 12,56 dan 7,9% jauh dibawah nimfa hidup pada kontrol yang mencapai 100%. Demikian juga nimfa hidup pada 750 dan 1000 ml/ha sangat rendah yaitu dibawah 5%, dan tidak ada nimfa yang hidup pada perlakuan insektisida buprofezin 100 g/l dosis 1500 ml/ha (Tabel 4).

Tabel 4. Efikasi insektisida buprofezin 100 g/l terhadap nimfa wereng coklat

Insektisida	Dosis formulasi (ml/ha)	Jumlah nimfa sebelum aplikasi (ekor)	Sesudah aplikasi			
			Nimfa mati (ekor)	Nimfa hidup (ekor)	Nimfa mati (%)*	Nimfa hidup (%)
Buprofezin 100 g/l	250	765,75 ab	680,50 b	85,25 b	87,44 e	12,56 b
Buprofezin 100 g/l	500	753,75 b	698,50 b	55,25 bc	92,10 d	7,90 c
Buprofezin 100 g/l	750	771,50 ab	735,50 ab	36,00 bc	95,14 c	4,86 d
Buprofezin 100 g/l	1000	778,25 ab	766,00 a	12,25 c	98,42 b	1,58 e
Buprofezin 100 g/l	1500	741,75 b	741,75 ab	0,00 c	100,00 a	0,0 f
Kontrol	0	854,50 a	0,00 c	854,50 a	0,00 f	100,0 a

Keterangan: Angka rata-rata pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT. *Perhitungan dengan Herderson dan Triton

Hasil evaluasi tahun 2013 menunjukkan bahwa insektisida buprofezin 100 g/l tetap manjur sebagai ovisidal dan nimfasidal terhadap wereng coklat. Aktivitas nimfasidal insektisida dianggap pengendalian wereng yang paling baik, karena nimfa yang terpapar insektisida tidak mampu ganti kulit disertai hilangnya kadar air dan tubuh menjadi hitam akhirnya mati (Asai *et al.*, 1983). Insektisida buprofezin menghambat sintesis chitin yang merupakan komponen utama pada kutikula serangga (Das *et al.*, 2004) oleh karena itu buprofezin membunuh nimfa selama ganti kulit (Izawa *et al.*, 1985). Pada wereng punggung putih insektisida buprofezin hanya efektif mengendalikan nimfa (Chang *et al.*, 2014).

Buprofezin merupakan insektisida yang berumur panjang di tinjau dari kemanjurannya mengendalikan wereng coklat sejak Inpres No.3 tahun 1986 sampai tahun 2013. Evaluasi dari Wang *et al.* (2008b) menunjukkan bahwa wereng coklat tetap rentan terhadap buprofezin sejak tahun 1996-2004, tetapi berkembang ke tingkat resistensi rendah pada tahun 2005. Penyebaran dan penggunaan buprofezin dalam jangka panjang beralasan adanya perubahan wereng coklat dari rentan menuju resistensi rendah. Hal ini terbukti dengan wereng coklat dari Sukamandi-Subang dan Juwiring-Klaten memperlihatkan resistensi rendah terhadap buprofezin (Baehaki *et al.*, 2016).

Di India penggunaa buprofezin terus berlanjut karena efektif menekan populasi wereng coklat selama musim tanam kharif (musim hujan July-Oktober) pada 2008 sampai 2010 (Ghosh *et al.*, 2013). Penelitian

lain menunjukkan bahwa insektisida buprofezin 25 % adalah efektif terhadap hama wereng coklat (Chaudhary & Raghuraman, 2014). Di China pemakaian buprofezin dicampur dengan klorpirifos, namun kemanjurannya hanya 74%, karena mempunyai efek antagonis (Hongxing *et al.*, 2011).

Bahasan di atas menunjukkan bahwa insektisida buprofezin bersifat ovisidal dan nimfasidal mampu menekan keturunan wereng coklat. Kemanjuran buprofezin dapat dipakai untuk mengendalikan wereng coklat, serta untuk menunda atau memperlambat perkembangan resistensi. Pemilihan insektisida untuk rotasi di daerah wereng coklat yang telah resisten terhadap beberapa insektisida harus lebih cermat supaya tidak terjadi resistensi silang (Alyokhin *et al.*, 2007). Informasi kinerja insektisida sangat berharga untuk merumuskan strategi pengelolaan wereng coklat, untuk itu perlu menentukan potensi resistensi silang terhadap populasi wereng coklat yang telah resisten imidacloprid (Liu *et al.*, 2003). Di daerah berisiko resistensi yang tinggi, penghentian sementara penggunaan imidacloprid mungkin menjadi cara yang praktis untuk memperlambat perkembangan resistensi (Cheng & Zhu, 2006). Demikian juga bila membuat bahan campuran dengan buprofezin harus dipikirkan seberapa jauh peningkatan efikasinya dan bukan sebaliknya sebagaimana halnya campuran burpofezin dan klorfirifos yang menurunkan efikasi insektisida.

SIMPULAN

Insektisida buprofezin 100 g/l tetap mempunyai sifat ovisidal dan nimfasidal sebagai dasar mereduksi keturunan wereng coklat. Insektisida buprofezin 100 g/l dosis formulasi 750, 1000, dan 1500 ml/ha sebagai ovisidal mereduksi penetasan telur lebih dari 70% (77,52-94,88%) saat aplikasi pada 5 hari setelah inokulasi wereng coklat dengan telur tetap pada jaringan tanaman. Peningkatan ovisidal insektisida buprofezin 100 g/l dosis 250, 500, 750, 1000 dan 1500 ml/ha mencapai 74,84-99,5% saat aplikasi menjelang penetasan telur yaitu pada 9 hari setelah inokulasi wereng coklat dengan telur tetap pada jaringan tanaman. Pada telur yang diangkat dari jaringan tanaman (didiseksi) setelah diaplikasi buprofezin pada kisaran dosis tersebut sifat ovisidalnya menurun drastis hanya 20-48%, hal ini menunjukkan bahwa buprofezin bekerja pada telur di jaringan tanaman, karena buprofezin bersifat sistemik.

Telur-telur wereng coklat yang didiseksi pada semua perlakuan memperlihatkan bentuk telur yang normal dan tidak ditemukan telur yang mengkerut. Telur pada perlakuan kontrol berwarna bening dengan titik merah di pangkal telur yang merupakan telur fertil dan ada yang bening tanpa titik merah sebagai telur yang tidak dibuahi. Di lain pihak telur dari perlakuan berwarna putih susu akibat pengaruh insektisida, ada yang berwarna bening dengan titik merah di pangkal telur, dan sebagian bening tanpa titik merah di pangkal telur

Insektisida buprofezin tidak menimbulkan resistensi dan sangat baik

sebagai nimfasidal dengan nilai efikasi insektisida (EI) insektisida buprofezin 100 g/l terhadap nimfa sangat tinggi mencapai 87,44% dan 92,10 untuk dosis 250 dan 500 g/ha serta mencapai 95,14; 98,42 dan 100% berturut-turut untuk dosis 750, 1000, dan 1500 ml/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyokhin, A., G. Dively, M. Patterson, C. Castaldo, D. Rogers, M. Mahoney, & J. Wollam. 2007. Resistance and crossresistance to imidacloprid and thiamethoxam in the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*. *Pest Manag. Sci.* 63:32-41.
- Asai, T., M. Fukada, S. Maekawa, K. Ikeda & H. Kanno. 1983. Studies on the mode of action of buprofezin I. nymphicidal and ovicidal activities of the brown rice planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae). *Appl. Ent. Zool.* 18(4):550:552.
- Baehaki, S.E. 2012. Perkembangan biotipe hama wereng coklat pada tanaman padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(1):8-17.
- Baehaki S.E., A. Kartohardjono, & D. Munawar. 2011. Peran varietas tahan dalam menurunkan populasi wereng coklat biotipe 4 pada tanaman padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(3):145-153.
- Baehaki.S.E, Eko Hari Iswanto, & Dede Munawar. 2016. Resistensi wereng coklat terhadap insektisida yang beredar di sentra produksi padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(2):99-107.
- Chang, X.,Y.Yuan,T.Zhang, D. Wang, X. Du, X. Wu, H. Chen, Y.Chen, Y.Jiao, & H. Teng. 2015. The Toxicity and Detoxifying Mechanism of

- Cycloxaprid and Buprofezin in Controlling *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae). *J. Insect Sci.* 15(1):1-5; DOI: 10.1093/jisesa/iev077.
- Cheng, J.A. & Z.Y. Zhu. 2006. Analysis on the key factors causing the outbreak of brown planthopper in Yangtze Area, China in 2005. *Plant Prot.* 32:1-4.
- Chaudhary, S. & M. Raghuraman. 2014. Impact of chitin synthesis inhibitor on brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stal.) and gundhi bug, *Leptocorisa acuta* (Thunberg) in rice. *International Journal of Plant Protection*, 7(2):369-372.
- Das, C., S. Roy, R. Pal, R. K. Kole, & A. Chowdhury. 2004. Effect of pH on the persistence behavior of the insecticide buprofezin in water under laboratory conditions. *Environ. Contam. Toxicol.* 72: 307–311.
- Ghosh, A., A. Das, A. Samanta, M.L. Chatterjee, & A. Roy. 2013. Sulfoximine: A novel insecticide for management of rice brown planthopper in India. *African Journal of Agricultural Research*, 8(38):4798-4803.
- Hongxing, X., Y. Yajun, & L. Zhongxian. 2011. Decline in effectiveness of buprofezin for BPH control when mixed with chlorpyrifos in China. <https://ricehoppers.net/2011/09/24/decline-in-effectiveness-of-buprofezin-for-bph-control-when-mixed-with-chlorpyrifos-in-china/>
- Izawa, Y., M. Uchida, T. Sugimoto, & T. Asai. 1985. Inhibition of chitin synthesis by buprofezin analogs in relation to their activity controlling *Nilaparvata lugens* (Stal.). *Pestic. Biochem. Physiol.* 24: 343–347.
- Kanaoka, A., R. Yamaguchi & T. Konno. 1966. Effect of buprofezin on oviposition of brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, at sub-lethal dose. *J. Pesticide Sci.* 21:153-157.
- Kuriyama, K. & R. Yamaguchi. 2000. Changes in susceptibility to buprofezin following ecdysis in nymphs of brown planthopper, *Nilaparvata lugens*. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 44(2):134-137.
- Liu, Z.W., Z.J. Han, Y.C. Wang, L.C. Zhang, H.W. Zhang, & C.J. Liu. 2003. Selection for imidacloprid resistance in *Nilaparvata lugens* (Stål): cross-resistance patterns and possible mechanisms. *Pest Manag. Sci.* 59:1355-1359.
- Mahmoudvand, M., A.S. Garjan, & H. Abbasipour. 2011. Ovicidal effect of some insecticides on the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Chilean Journal Of Agricultural Research*, 71(2):226-230.
- Shin-Foon, P.W.C. 1989. Mode of action of buprofezin against *Nilaparvata lugens* nymphs and its application in rice fields for the control of planthoppers. *Journal of South China Agricultural University*, 10(4):13-18.
- Wang, H.Y., Y. Yang, J. Y. Sua, J. L. Shen, C.F. Gao, & Y.C. Zhu. 2008a. Assessment of the impact of insecticides on *Anagrus nilaparvatae* (Pang et Wang) (Hymenoptera: Mymanidae), an egg parasitoid of the rice planthopper, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae). *Crop Protection*, 27:514–522.
- Wang, Y., C. Gao, Z. Xu, Y.C. Zhu, J. Zhang, W. Li, D. Dai, Y. Lin, W. Zhou, & J. Shen. 2008. Buprofezin susceptibility survey, resistance selection and preliminary determination of the resistance mechanism in *Nilaparvata*

lugens (Homoptera: Delphacidae). *Pest Management Science Pest Manag Sci.* 64:1050–1056 (2008).

Yawei, B., G. Xiuhui, C. Huaping, & G. Chunxian. 1996. Studies on the action way of insect growth regulator, buprofezin for the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. *Acta Agriculturae Zhejiangensis*, 8(1):30-33.