

KERENTANAN WERENG BATANG COKELAT (*NILAPARVATA LUGENS*) DARI ENAM LOKASI DI PULAU JAWA TERHADAP TIGA JENIS INSEKTISIDA

Erwin Cuk Surahmat, Dadang, & Djoko Prijono

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680
E-mail: erwincuk@gmail.com

ABSTRACT

Susceptibility of the rice brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) from six locations in Java to three insecticides. The rice brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae), is one of the important rice pests in Indonesia. Despite relatively frequent use of insecticides to control this pest, data on BPH resistance to insecticides commonly used by farmers in Indonesia is scarce. This study was conducted to assess the susceptibility of BPH from six locations in Java to three insecticides, i.e. BPMC, imidacloprid, and pymetrozine, and to find out the historical use of insecticides by rice farmers. The first laboratory generations of BPH adults were subjected to insecticide treatments using a leaf dip residual method as described in IRAC Method No 005. Resistance factor (RF) for BPMC and imidacloprid was determined by comparing LC_{50} of each insecticide against BPH field populations with that against the reference population, whereas the susceptibility of BPH to pymetrozine was assessed based on inhibition of BPH population development. The three insecticides used in this study were commonly used by farmers in the six sampling locations and those insecticides were mostly used twice per rice growing season. BPH populations from all six locations as well as the reference population were susceptible to pymetrozine in which the treatment with pymetrozine at 50 ppm (one-fifth of the recommended field rate) caused 100% inhibition of BPH population development. BPH from five locations showed resistance to imidacloprid (RF > 4), but that from Pasuruan did not (RF 2.0). BPH from Indramayu was resistant to BPMC (RF 6.6) whereas those from the other five locations were not (RF < 4). Exposure of the reference population to a sublethal dose of insecticides (LC_{50} or IC_{50}) decreased the susceptibility of the third BPH generation to pymetrozine and BPMC but not to imidacloprid.

Key words: location specific recommendation, neonicotinoid, resistance, rice brown planthopper

ABSTRAK

Kerentanan wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens*) dari enam lokasi di Pulau Jawa terhadap tiga jenis insektisida. Wereng batang cokelat (WBC), *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae), merupakan salah satu hama utama padi di Indonesia. Meskipun insektisida sering digunakan petani untuk mengendalikan hama ini, tidak banyak data mengenai resistensi WBC terhadap insektisida yang umum digunakan oleh petani. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kerentanan populasi hama WBC dari enam lokasi di Pulau Jawa terhadap tiga jenis insektisida, yaitu BPMC, imidakloprid, dan pimetrozin, serta informasi mengenai sejarah penggunaan insektisida di daerah tersebut. Pengujian dilakukan dengan metode perlakuan pakan terhadap imago WBC generasi pertama sesuai dengan metode No. 005 IRAC. Nisbah resistensi (NR) untuk BPMC dan imidakloprid dihitung dengan membandingkan LC_{50} setiap insektisida terhadap WBC populasi lapangan dengan populasi standar, sedangkan kerentanan pimetrozin diukur dengan menghitung penghambatan perkembangan populasi. Ketiga insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida yang paling sering digunakan oleh petani dari keenam lokasi pengambilan contoh WBC dan umumnya digunakan dengan frekuensi dua kali dalam satu musim tanam padi. WBC dari keenam lokasi masih rentan terhadap insektisida pimetrozin, yaitu perlakuan pada konsentrasi 50 ppm (seperlima konsentrasi anjuran di lapangan) mengakibatkan penghambatan perkembangan populasi WBC sebesar 100%. WBC populasi Pasuruan masih rentan terhadap imidakloprid (NR 2.0), tetapi WBC dari kelima lokasi lainnya sudah resisten (NR > 4). Hanya WBC dari Indramayu yang telah resisten terhadap BPMC (NR 6.6) WBC dari kelima lokasi lainnya masih rentan (NR < 4). Pemajanan populasi standar pada konsentrasi subletal (LC_{50} atau IC_{50}) masing-masing insektisida sebanyak tiga generasi menyebabkan pergeseran kerentanan WBC terhadap pimetrozin dan BPMC tetapi hal tersebut tidak terjadi terhadap imidakloprid.

Kata kunci: neonicotinoid, rekomendasi spesifik lokasi, resistensi, wereng batang cokelat

PENDAHULUAN

Wereng batang cokelat (WBC), *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae), merupakan salah satu hama utama tanaman padi di Indonesia. Serangan WBC secara luas pertama kali terjadi pada tahun 1976/1977. Pada kurun 1971–1980 serangan WBC mencapai 3.093.593 ha, mencapai 458.038 ha pada kurun 1981–1990, mencapai 312.610 ha pada kurun 1991–2000, dan pada 2001–2010 serangan WBC mencapai 351.748 ha (Ditlin, 2012). Serangan WBC tidak hanya mengakibatkan puso yang ditandai dengan *hopperburn* tetapi WBC juga menjadi vektor virus kerdil rumput dan kerdil hampa yang dapat mengakibatkan penghambatan pertumbuhan tanaman padi sampai 55% (Ling, 1977). Serangan WBC pada tahun 2010 diikuti munculnya penyakit yang disebabkan oleh kedua virus tersebut pada pertanaman padi pada musim tanam berikutnya. Kehilangan hasil akibat serangan hama WBC dan penyakit yang disebabkan virus mencapai 70%.

Di Indonesia tidak banyak data mengenai resistensi populasi WBC terhadap insektisida meskipun insektisida yang sama sering digunakan untuk mengendalikan hama tersebut. Penyemprotan pestisida yang tidak tepat dosis dan konsentrasi dapat mendorong terjadinya resistensi dan resurgensi WBC yang berakibat meningkatnya populasi WBC lebih cepat dibandingkan dengan sebelum dilakukan penyemprotan. Hal ini mendasari pemilihan insektisida uji pada penelitian ini. Imidakloprid (golongan neonikotinoid), BPMC (karbamat), dan pimeprozin (azometin, penghambat makan Hemiptera selektif) merupakan insektisida yang terdaftar untuk mengendalikan WBC (Ditjen PSP, 2013). Hama WBC di beberapa negara Asia telah dilaporkan resisten terhadap imidakloprid (Matsumura & Morimura,

2010). Insektisida berbahan aktif BPMC merupakan salah satu insektisida yang diizinkan pemerintah untuk digunakan dalam pengendalian hama WBC, sedangkan pimeprozin merupakan insektisida yang telah lama dikembangkan tetapi belum lama terdaftar untuk pengendalian WBC.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kerentanan populasi hama WBC dari enam lokasi di Pulau Jawa terhadap tiga jenis insektisida yang digunakan oleh petani serta informasi mengenai sejarah penggunaan insektisida di daerah tersebut. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat digunakan untuk menghasilkan rekomendasi penggunaan insektisida pengendali hama WBC secara spesifik lokasi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Penelitian dilaksanakan di Stasiun Penelitian PT Syngenta Indonesia, Desa Pangulah Baru, Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang, dari Mei 2013 sampai Maret 2015.

Penyiapan Serangga Uji. Serangga uji yang digunakan terdiri atas dua kelompok. Kelompok pertama merupakan populasi standar, sedangkan kelompok kedua merupakan populasi lapangan yang diperoleh dari enam lokasi hot spot WBC. Populasi standar diperoleh dari Balai Besar Penelitian Padi Sukamandi (BB Padi) yang dipelihara dalam keadaan bebas pestisida sejak tahun 1987.

Enam lokasi asal serangga uji adalah daerah endemik WBC di Pulau Jawa (Tabel 1) dan diperkirakan petani di tempat tersebut menggunakan insektisida berbahan aktif neonikotinoid untuk mengendalikan WBC

Tabel 1. Lokasi dan waktu pengambilan sampel WBC

Lokasi	Waktu pengambilan sampel
Desa Lebak Wangi, Kecamatan Pontang, Serang (6.035957LS, 106.258117BT)	30 Desember 2013
Desa Sarijaya, Kecamatan Majalaya, Karawang (6.313118LS, 107.356749BT)	1 November 2013
Desa Ciasem Tengah, Kecamatan Ciasem, Subang (6.330862LS, 107.691832BT)	8 Januari 2014
Desa Bangodua, Kecamatan Bangodua, Indramayu (6.513728LS, 108.290587BT)	2 Maret 2014
Desa Kemangkon, Kecamatan Kemangkon, Purbalingga (7.459704LS, 109.363128BT)	8 April 2014
Desa Latek, Kecamatan Bangil, Pasuruan (7.589043LS, 112.829314BT)	6 Februari 2014

dengan intensif. Wawancara dilakukan terhadap 10 orang petani di sekitar lokasi pengambilan serangga uji. Informasi yang ingin didapatkan adalah nama dagang insektisida dan dosis yang digunakan untuk mengendalikan WBC per musim tanam dalam 2–5 tahun terakhir.

Penyiapan Insektisida Uji dan Varietas Padi.

Insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida komersial dengan bahan aktif BPMC (Baycarb 500 EC), imidakloprid (Confidor 200 SL), dan pimeprozin (Plenum 50 WG) (Tabel 2 dan 3). Varietas padi yang digunakan dalam pengujian ini adalah Pelita, yang diketahui sangat rentan terhadap WBC.

Pengujian Kerentanan. Metode pengujian kerentanan insektisida terhadap serangga uji yang digunakan adalah metode perlakuan pakan (metode residu pada tanaman) sesuai dengan metode nomor 005 dari IRAC (2013). Pengujian dilakukan menggunakan enam tingkat konsentrasi insektisida yang diharapkan mengakibatkan kematian serangga uji dengan kisaran $0% < x < 100%$. Konsentrasi tersebut ditentukan berdasarkan uji pendahuluan. Konsentrasi sediaan insektisida dibuat dengan mengencerkan formulasi insektisida uji pada volume tertentu dengan pengencer air.

Insektisida uji diencerkan dengan air masing-masing sebanyak 400 ml yang mengandung *non-ionic wetter* Extravon 250 EC 0,03%. Sepuluh bibit padi 10–

12 hari setelah semai dimasukkan ke dalam gelas plastik berdiameter 19–20 mm dan tinggi 9,5 cm. Agar direbus sesuai petunjuk pabrikan, lalu dituangkan pada permukaan gelas dalam kondisi hangat (suhu 37 °C) untuk menutupi seluruh permukaan gelas. Setelah agar membeku, gelas dibalikkan dan dicelupkan dalam sediaan insektisida uji selama 10 detik. Bibit padi diangkat dan dikeringanginkan selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kerodong plastik berdiameter 6,5 cm dan tinggi 20,5 cm. Sepuluh individu betina dewasa yang baru terbentuk dimasukkan ke dalam kerodong plastik tersebut. Pengamatan dilakukan sesuai dengan golongan (*mode of action*) insektisida uji dengan cara mencatat jumlah WBC yang mati dan yang masih hidup, 48 jam untuk BPMC, 72 jam untuk imidakloprid, dan 18 hari untuk pimeprozin. Pengujian BPMC dan imidakloprid dilakukan di laboratorium dengan kisaran suhu 25–30 °C, sedangkan pengujian pimeprozin dilakukan di dalam rumah kaca dengan kisaran suhu 24–42 °C.

Hubungan antara konsentrasi insektisida dan tingkat kematian serangga uji pada waktu pengamatan yang sesuai diolah dengan analisis probit menggunakan program POLO-PC (LeOra Software, 1987) untuk menentukan LC_{50} setiap insektisida uji. Sebagai tolak ukur resistensi, digunakan nisbah resistensi (NR) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NR = \frac{LC_{50} \text{ terhadap populasi lapangan}}{LC_{50} \text{ terhadap populasi standar}}$$

Tabel 2. Konsentrasi uji lanjutan insektisida imidakloprid

Lokasi	Konsentrasi uji (ppm b.a.)					
BB Padi	20	100	200	500	1000	2000
Serang	400	800	1500	3000	6000	20000
Karawang	2000	8000	25000	75000	85000	95000
Subang	300	600	1200	2400	4800	20000
Indramayu	200	1000	2000	5000	10000	20000
Purbalingga	1000	2000	4000	8000	16000	20000
Pasuruan	100	200	500	1000	2000	10000

Tabel 3. Konsentrasi uji lanjutan insektisida BPMC

Lokasi	Konsentrasi uji (ppm b.a.)					
BB Padi	75	150	225	350	500	1250
Serang	300	400	600	800	1000	2000
Karawang	300	400	600	800	1000	1500
Subang	300	400	600	800	1000	2000
Indramayu	750	1000	1500	2000	3000	4500
Purbalingga	250	500	750	1000	1500	3000
Pasuruan	200	400	500	750	1000	2000

Populasi serangga yang berasal dari lapangan dikatakan telah resisten jika memiliki $NR \geq 4$ (Winteringham, 1969). Indikasi resistensi telah terjadi jika $NR \geq 1$.

Insektisida pimeprozin tidak mempunyai efek *knockdown*, tetapi bekerja dengan cepat mengendalikan serangga pengisap dengan cara menghambat aktivitas makan. Serangga akan mati beberapa hari kemudian, kemungkinan karena kelaparan. Dengan demikian insektisida pimeprozin tidak dapat diukur LC_{50} -nya sehingga tingkat kerentanan serangga uji ditentukan berdasarkan persentase penghambatan perkembangan populasi yang dihitung dengan menggunakan rumus Abbott (Ciba-Geigy, 1981):

$$A1 = \frac{(A - C)}{100 - C} \times 100\%$$

dengan

- A1 : angka kematian setelah dikoreksi
A : angka kematian pada perlakuan
C : angka kematian pada kontrol

Seleksi Resistensi. Nimfa WBC populasi standar yang bertahan hidup pada perlakuan LC_{50} uji lanjut setiap insektisida dipelihara sampai menjadi imago. Imago WBC tersebut kemudian diberi perlakuan insektisida pada taraf LC_{50} (subletal) sampai dua generasi. Pada generasi ketiga, imago WBC diberi perlakuan insektisida pada taraf LC_{95} awal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui potensi terjadinya resistensi selama satu musim tanam padi, dengan asumsi dalam satu musim tanam padi petani melakukan pengendalian WBC dengan insektisida paling banyak tiga kali. Untuk menentukan apakah proporsi individu yang bertahan hidup setelah tiga kali perlakuan pada taraf LC_{50} tersebut lebih besar daripada proporsi harapan, dilakukan uji Z eka-arah (Roush & Miller, 1986):

$$Z = \frac{|s - ng| - 0,5}{\sqrt{ng(1 - g)}}$$

dengan

s : jumlah individu bertahan hidup

n : ukuran contoh

g : proporsi harapan individu bertahan hidup pada populasi standar

Dengan menggunakan rumus tersebut dapat dihitung jumlah minimal individu yang bertahan hidup untuk mencapai tingkat nyata:

$$S = Z\sqrt{ng(1 - g) + ng + 0,5}$$

Bila $Z = 1,645$ (untuk $P \leq 0,05$), $n = 60$, dan $g = 0,05$, maka $s = 6,2770$. Jadi proporsi minimal untuk mencapai tingkat nyata adalah $s/n = 0,104$. Bila proporsi individu yang bertahan hidup $\geq 0,104$ dapat disimpulkan bahwa resistensi telah berkembang dalam populasi uji (pada tingkat kepercayaan 95%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kerentanan Acuan. Populasi WBC dari BB Padi yang digunakan sebagai rujukan dipelihara pada tanaman padi bebas insektisida sejak tahun 1987 dan terisolasi dari lingkungan luar. Konsentrasi anjuran penggunaan formulasi pimeprozin 50 WG (Plenum) adalah 250–300 g/ha atau 250–300 ppm bahan aktif (b.a.), imidaklopid 5 WP (Confidor) adalah 0,4–0,8 g/l atau 20–40 ppm b.a., sedangkan konsentrasi anjuran formulasi BPMC 500 SC (Baycarb) adalah 1000 ml/ha dengan volume semprot 500 l/ha atau 2000 ppm b.a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LC_{95} pimeprozin adalah 959 (3,2–3,8 kali konsentrasi anjuran), imidaklopid 3772 ppm b.a. (94,3–188,6 kali konsentrasi anjuran), dan LC_{95} BPMC 1322,5 ppm b.a. (0,66 kali konsentrasi anjuran) (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa populasi WBC dari BB Padi sudah tidak rentan terhadap imidaklopid, tetapi masih rentan terhadap BPMC. Cara kerja pimeprozin yang tidak mempunyai efek *knockdown*, membuat data perbandingan LC_{95} dan dosis anjuran (3,2–3,8 kali) tidak bisa langsung diartikan bahwa populasi BB Padi sudah tidak rentan terhadap pimeprozin. Insektisida ini bekerja utamanya sebagai penghambat makan dan dampaknya sangat terlihat pada fase pradewasa, sehingga diperlukan data penghambatan populasi untuk melihat kerentanan WBC terhadap pimeprozin (Boina *et al.*, 2010).

Tabel 4. Toksisitas insektisida pimeprozin, imidaklopid, dan BPMC terhadap WBC populasi BB Padi Sukamandi

Insektisida	$b \pm G.B.$	LC_{50} (ppm b.a.) (SK 95%)	LC_{95} (ppm b.a.) (SK 95%)	Konsentrasi anjuran (ppm b.a.)
Pimeprozin	$0,599 \pm 0,070$	1,7 (0,3395-1,795)	959,0 (52,599-3825493,74)	250 - 300
Imidaklopid	$1,384 \pm 0,246$	244,0 (150,392-455,595)	3772,0 (1479,461-23461,315)	20 - 25
BPMC	$2,088 \pm 0,254$	216,0 (104,793-382,304)	1322,5 (652,05-8116,05)	2000

Populasi WBC dari BB Padi kemungkinan telah terkontaminasi dengan WBC populasi lapangan yang resisten terhadap insektisida golongan neonikotinoid ketika terjadi ledakan populasi pada tahun 2010. Kontaminasi dimungkinkan terjadi pada tanaman padi pakan yang disiapkan untuk pemeliharaan WBC karena pada saat terjadi ledakan populasi tersebut semua lahan padi di wilayah BB Padi terserang WBC (Dewi, 2015 Mei 7; komunikasi pribadi).

Tingkat Resistensi WBC. WBC dari lima lokasi telah resisten terhadap imidakloprid dengan nisbah resistensi (NR) relatif terhadap populasi BB Padi 4,8–108,1 sedangkan WBC populasi Pasuruan menunjukkan indikasi terjadinya resistensi dengan NR 2,0 (Tabel 5). Resistensi WBC terhadap imidakloprid di Indonesia belum pernah dilaporkan sebelumnya, sedangkan di Cina NR WBC terhadap imidakloprid sekitar 79–81 kali pada tahun 2006, di India sekitar 35 kali, dan di Thailand sekitar 3–4 kali (Catindig *et al.*, 2009). Tingginya resistensi WBC terhadap imidakloprid di daerah Serang, Subang, dan Indramayu sesuai dengan hasil wawancara di ketiga daerah tersebut yang menunjukkan bahwa imidakloprid merupakan salah satu dari lima bahan aktif yang paling sering digunakan petani untuk mengendalikan WBC dalam 5 tahun terakhir. Penggunaan beberapa insektisida imidakloprid yang lebih tinggi dari rekomendasi label merupakan indikasi resistensi karena petani meningkatkan dosis penggunaan ketika dosis anjuran tidak lagi mampu mengendalikan WBC (Tabel 6). Sementara itu di Karawang dan Purbalingga resistensi WBC terhadap imidakloprid mungkin karena penggunaan insektisida dinotefuran dan tiametoksam yang mempunyai cara kerja yang sama dengan imidakloprid oleh petani dengan dosis melebihi anjuran untuk mengendalikan WBC atau hama lain walaupun bukan termasuk lima jenis insektisida yang paling sering digunakan.

Untuk BPMC, hanya WBC dari Indramayu yang menunjukkan resistensi dengan NR 6,6 sedangkan WBC dari lima lokasi lainnya menunjukkan indikasi awal terjadinya resistensi dengan NR 2,5–3,0 (Tabel 5). Soemawinata *et al.* (1991) melaporkan bahwa populasi WBC dari daerah Bandung, Karawang, dan Bogor telah resisten terhadap BPMC dengan NR berturut-turut 7,82; 6,14; dan 5,08. Nisbah resistensi WBC dari Magelang dan Indramayu terhadap BPMC masing-masing 4,4 dan 3,1 (Soemawinata *et al.*, 1994). Hal ini sesuai dengan penggunaan insektisida BPMC yang masih di bawah rekomendasi label. Resistensi WBC populasi Indramayu terhadap BPMC kemungkinan disebabkan oleh penggunaan BPMC (disebutkan oleh 1 petani) (Tabel

Tabel 5. Tingkat resistensi WBC populasi lapangan terhadap insektisida pimeetrozin, imidakloprid, dan BPMC

Lokasi	LC ₅₀ (ppm b.a) (SK 95%)			Nisbah resistensi		
	Pimeetrozin	Imidakloprid	BPMC	Pime- β rozin	Imidakloprid	BPMC
Serang	2,0 (0,863-42,964)	1585 (5016,596-12062,793)	592 (861,010-1639,843)	1,2	6,5	2,7
Karawang	3,4 (1,530-81,258)	26427 (47029,864-1438081,312)	640 (1142,088-1438,767)	2,0	108,1	3,0
Subang	3,1 (0,989- 232,158)	1171 (4236,749-8471,862)	548 (946,108-1427,453)	1,8	4,8	2,7
Indramayu	2,4 (1,146-44,087)	2200 (1104,587-23202,137)	1433 (2273,328-4439,778)	1,4	9,0	6,6
Purbalingga	2,8 (1,138-80,789)	3499 (8466,387-28771,271)	654 (869,995-1987,986)	1,6	14,3	3,0
Pasuruan	3,8 (1,223- 312,402)	494 (1778,887-3598,523)	544 (930,690-1182,107)	2,2	2,0	2,5

6) atau insektisida lain dengan cara kerja yang sama secara intensif seperti misalnya karbofuran yang biasanya digunakan oleh petani diawal pertanaman padi dengan dicampurkan ke dalam pupuk untuk melindungi tanaman dari serangan hama penggerek batang padi kuning.

Publikasi mengenai tingkat resistensi WBC terhadap insektisida BPMC sangat terbatas, sehingga tidak diketahui tingkat resistensi dalam kurun waktu 1994–2011. Sutrisno & Kilin (1988) melaporkan bahwa WBC dari daerah Bantul, Boyolali, dan Sleman telah resisten terhadap insektisida karbofuran dengan NR berturut-turut 10,0; 5,4; dan 4,0; WBC dari daerah Bantul, Banyumas, dan Banyuwangi telah resisten terhadap insektisida isoprokarb dengan NR masing-masing 4,4; 5,8; dan 5,6; serta terhadap karbaril dengan NR masing-masing 10,0; 9,2; dan 5,5. Ketiga insektisida tersebut memiliki golongan cara kerja yang sama dengan karbamat.

WBC dari semua lokasi masih rentan terhadap pimeprozin (NR<4), tetapi sudah ada indikasi resisten (NR 1,2–2,2) (Tabel 5). Laporan mengenai resistensi terhadap pimeprozin belum pernah ada di Indonesia. Hal ini dikarenakan pimeprozin merupakan insektisida yang baru resmi dijual pada tahun 2009 dan banyak digunakan oleh petani mulai tahun 2014. Selain itu penggunaan pimeprozin oleh petani relatif sesuai dengan dosis rekomendasi (Tabel 8). Resistensi terhadap pimeprozin dilaporkan di Spanyol pada hama kutukebul (*Bemisia tabaci*) dengan NR 5,8–1900, di Siprus dengan NR 92, di Guatemala dengan NR 1100, di Mexico dengan NR 520, di Afrika Barat dengan NR 7,3–18 (Gorman *et al.*, 2010) (Houndété *et al.*, 2010). Kutukebul lain, *Trialeurodes vaporariorum* dilaporkan sudah mengalami resistensi terhadap pimeprozin di negara Inggris, Spanyol, Turki, Cina, dan Jerman dengan NR 4,13–20,4.

Tingkat penghambatan perkembangan WBC populasi lapangan akibat perlakuan insektisida pimeprozin terlihat hampir sama (Tabel 7). Pada konsentrasi uji tertinggi, tidak ada keturunan WBC yang bertahan hidup. Penghambatan sekitar 50% populasi serangga uji terjadi pada perlakuan konsentrasi 0,005 ppm b.a. untuk populasi Serang dan Purbalingga, dan pada konsentrasi lebih besar dari 0,005 ppm b.a. untuk populasi Karawang, Subang, Indramayu, dan Pasuruan.

Konsentrasi uji terhadap WBC dari Serang dan Purbalingga sama dengan konsentrasi uji yang menghasilkan penghambatan perkembangan populasi sekitar 50% pada populasi standar. Hal ini menunjukkan bahwa kerentanan WBC dari kedua daerah tersebut sebanding dengan populasi standar yang belum terpajan pimeprozin sama sekali. Konsentrasi uji yang

menyebabkan sekitar 50% penghambatan perkembangan populasi WBC dari Karawang, Subang, Indramayu, dan Pasuruan lebih tinggi dibandingkan dengan populasi standar. Hal ini kemungkinan karena di daerah tersebut petani telah menggunakan insektisida berbahan aktif pimeprozin secara intensif sejak terjadinya ledakan populasi pada tahun 2010 yang menyebabkan puso seluas 1241 ha dari total 60.886 ha yang terserang WBC di daerah Jawa Barat dan 776 ha dari total 28.108 ha yang terserang WBC di wilayah Jawa Timur (Ditlin, 2010).

Wawancara Petani dalam Penggunaan Insektisida.

Dari wawancara yang dilakukan, dalam satu musim tanam padi petani melakukan penyemprotan insektisida 1–3 kali untuk mengendalikan WBC, 40–83% petani dari masing-masing lokasi melakukan 2 kali penyemprotan (Tabel 8).

Populasi WBC selalu ada di daerah endemik, tetapi dalam populasi yang rendah dan hanya sesekali terjadi ledakan populasi. Petani umumnya menghentikan penyemprotan ketika populasi WBC di sawah mereka terlihat sudah berkurang. Hasil wawancara menunjukkan ada 21 bahan aktif yang digunakan untuk mengendalikan WBC, dengan total 33 merek dagang (Tabel 6). Bahan aktif paling banyak digunakan oleh petani untuk mengendalikan WBC adalah pimeprozin kemudian imidakloprid dan BPMC. Istiaji (2011) melaporkan bahwa lima insektisida yang paling banyak digunakan petani dalam pengendalian WBC di daerah Klaten adalah imidakloprid (61,3%), BPMC (45,8%), etofenproks (29,6%), fipronil (19,7%), dan karbofuran (14,8%).

Pimeprozin merupakan insektisida yang terdaftar untuk mengendalikan WBC sejak tahun 2009, dan digunakan oleh petani sesuai dengan dosis anjuran (Tabel 6). Imidakloprid merupakan insektisida yang banyak digunakan oleh petani untuk mengendalikan WBC sejak tahun 1994, dan penggunaannya oleh petani bervariasi baik lebih rendah dari dosis rekomendasi (Avidor 25 WP dan Besvidor 25 WP), sesuai dosis anjuran (Confidor 5 WP), dan di atas dosis rekomendasi (Abuki 50 SL, dan Topdor 10 WP) (Tabel 8). Sedangkan BPMC merupakan salah satu insektisida yang diizinkan oleh pemerintah untuk mengendalikan WBC dan telah dipasarkan di Indonesia sejak tahun 1999 (Ditjen PSP, 2013) dan digunakan di bawah dosis rekomendasi (Tabel 6).

Penggunaan insektisida oleh petani sangat dipengaruhi oleh ketersediaan kemasan di pasaran, karena petani tidak pernah menakar secara pasti. Rata-rata petani ketika ditanya dosis penggunaan insektisida maka mereka akan menyebutkan kemasan per luasan

Tabel 6. Insektisida yang digunakan petani untuk mengendalikan WBC dari enam lokasi di Pulau Jawa

Lokasi	Bahan aktif insektisida	Merek dagang (disebut oleh petani)	Dosis/konsentrasi anjuran formulasi	Dosis/konsentrasi penggunaan formulasi	Tahun mulai dijual		
Serang	Pimetrozin	Plenum 50 WG (8)	250-300 g/ha	200-300 g/ha	2011-2012		
	Buprofezin	Applaud 10 WP (7)	0.5-1 kg/ha	0.2-0.3 kg/ha	2008		
	Etiprol	Curbix 100 SC (6)	500-1000 ml/ha	200-300 ml/ha	2012-2013		
	Lamda sihalotrin + Tiametoksam		Alika 247 ZC (6)	TT ^a	100 ml/ha	2010-2011	
		Imidakloprid	Abuki 50 SL (5)	112.5-150 ml/ha	300 ml/ha	2008-2009	
	Karawang	Dimehipo	Spontan 400 SL (2)	0.375-0.75 l/ha	3 l/ha	2009	
		BPMC	Sidabas 500 EC (2)	2-4 l/ha	1 l/ha	2013-2014	
		Sipermetrin	Sidametrin 50 EC (2)	TT ^a	2 l/ha	2013-2014	
		Pimetrozin	Plenum 50 WG (9)	250-300 g/ha	200-300 g/ha	2011	
	Indramayu	BPMC	Sidabas 500 EC (3)	2-4 l/ha	1-1.5 l/ha	2010	
		Buprofezin	Baycarb 500 EC (4)	1 l/ha	0.3-1 l/ha	2011-2012	
			Rahwana 500 EC (1)	1-2 l/ha	0.5 l/ha	2012	
Etiprol		Applaud 10 WP (4)	0.5-1 kg/ha	0.2-0.3 kg/ha	2008		
		Curbix 100 SC (4)	500-1000 ml/ha	200-300 ml/ha	2009		
Sipermetrin		Sidamethrin 50 EC (3)	TT ^a	1 l/ha	2010		
		Rizotin 100 EC (2)	TT ^a	0.5 l/ha	0.5 l/ha	2009	
Indramayu		Etiprol	Curbix 100 SC (4)	500-1000 ml/ha	200-300 ml/ha	2012	
		Buprofezin	Applaud 10 WP (4)	0.5-1 kg/ha	0.2-0.3 kg/ha	2009-2010	
		Lamda sihalotrin + Tiametoksam		Alika 247 ZC (3)	TT ^a	100-300 ml/ha	2010
			Dimehipo	Spontan 400 SL (2)	0.375-0.75 l/ha	2-3 l/ha	2008-2009
		Alfa Sipermetrin	Fastac 100 EC (1)	TT ^a	1 l/ha	1 l/ha	2010
	Dinotefuran		Oshin 20 SG (1)	400-500 g/ha	300 g/ha	2011	
	Sipermetrin	Tiametoksam	Actara 25 WG (1)	12.5-25 g/ha	100 g/ha	-	
		Sipermetrin	Rizotin 100 EC (4)	TT ^a	1 l/ha	2008	
	Indramayu		Arrivo 30 EC (2)	TT ^a	0.5 l/ha	2007	
		Pimetrozin	Plenum 50 WG (5)	250-300 g/ha	200-300 g/ha	2012	
		Etiprol	Curbix 100 SC (4)	500-1000 ml/ha	300 ml/ha	2006	
		Nitenpiram	Ares 100 SL (3)	0.75-1 ml/l	1-2 ml/l	2013	
Klorpirifos+Sipermetrin			Starban 585 EC (2)	TT ^a	500 ml/ha	2009	
		BPMC	Naga 500 EC (1)	2.5-3 l/ha	1 l/ha	2008	
Buprofezin		Applaud 10 WP (1)	0.5-1 kg/ha	200 g/ha	1998		
Dimehipo		Spontan 400 SL (1)	0.375-0.75 l/ha	1 l/ha	2008		

^a Tidak terdaftar untuk pengendalian hama pada tanaman padi

Tabel 6. Lanjutan

Lokasi	Bahan aktif Insektisida	Merek dagang (disebut oleh petani)	Dosis/konsentrasi anjurannya formulasi	Dosis/konsentrasi penggunaan formulasi	Tahun mulai dijual	
Indramayu	Imidakloprid	Besvidor 25 WP (3)	1.5-2 g/l	0.9-1.3 g/l	2013	
		Topdor 10 WP (2)	0.125-0.25 kg/ha	0.3 kg/ha	2009	
		Abuki 50 SL (2)	112.5-150 ml/ha	500 ml/ha	2008	
		Confidor 5 WP (4)	0.4-0.8 g/l	0.4-0.6 g/l	2009	
	Subang	Imidakloprid	Confidor 5 WP (2)	0.4-0.8 g/l	0.6 g/l	2009-2010
			Avidor 25 WP (2)	1.5-2 g/l	1.4 g/l	2009
			Topdor 10 WP (1)	0.125-0.25 kg/ha	0.3 kg/ha	2010
			Besvidor 25 WP (4)	1.5-2 g/l	1.3 g/l	2012-2013
		Pimetrozin Sipermetrin	Abuki 50 SL (1)	112.5-150 ml/ha	500 ml/ha	2009
			Plenum 50 WG (8)	250-300 g/ha	200-300 g/ha	2012
			Rizotin 100 EC (1)	TT ^a	0.5 l/ha	2011
			Rajatin 250 EC (1)	TT ^a	0.5 l/ha	2012
BPMC	Arrivo 30 EC (3)	TT ^a	0.5 l/ha	2009		
	Baycarb 500 EC (3)	1 l/ha	0.5 l/ha	2009		
	Sidabas 500 EC (1)	2-4 l/ha	0.5 l/ha	2009-2010		
	Starban 585 EC (1)	TT ^a	500 ml/ha	2010		
Pasuruan	Klorpirifos+Sipermetrin Klorpirifos	Dursban 200 EC (1)	TT ^a	500 ml/ha	2008	
		Tugard 160 EC (1)	TT ^a	500 ml/ha	-	
	Nintenpiram Etiprol	Ares 100 SL (1)	0.75-1 ml/l	1 ml/l	2010-2011	
		Curbix 100 SC (1)	500-1000 ml/ha	1500 ml/ha	2010	
	Lamda sihalotrin + Tiametoksam Buprofezin Permetrin Fipronil	Alika 247 ZC (1)	TT ^a	500 ml/ha	2011	
		Applaud 10 WP (1)	0.5-1 kg/ha	0.2 g/ha	2010	
		Klensect 50 EC (1)	TT ^a	500 ml/ha	-	
		Regent 50 EC (1)	0.25-0.5 l/ha	0.5 l/ha	2011	
	Pasuruan	Pimetrozin Alfa sipermetrin Deltametrin BPMC	Plenum 50 WG (9)	250-300 g/ha,	200-300 g/ha	2012
			Fastac 100 SC (9)	TT ^a	0.4 l/ha	2010
Fipronil		Decis 25 EC (9)	TT ^a	0.9 l/ha	1985	
		Bassa 500 EC (2)	2-4 ml/l	3.5 ml/l	2005	
		Baycarb 500 EC (3)	1 l/ha	0.4 l/ha	1995	
		Regent 50 SC (5)	0.25-0.5 ml/l	0.2 ml/l	2000	

^a Tidak terdaftar untuk pengendalian hama pada tanaman padi

Tabel 6. Lanjutan

Lokasi	Bahan aktif insektisida	Merek dagang (disebut oleh petani)	Dosis/konsentrasi anjuran formulasi	Dosis/konsentrasi penggunaan formulasi	Tahun mulai dijual
Pasuruan	Lamda sihalotrin + Tiametoksam Sipemetrin Dimehipo Klorantraniliprol+Tiametoksam Dinotefuran Pimetrozin MIPC Buprofezin Alfa- sipemetrin Klorpirifos	Alika 247 ZC (4) Sidametrin 50 EC (2) Alphadine 450 SL (2) Virtako 300 SC (1) Oshia 20 SG (1) Plenun 50 WG (8) Mipcinta 50 WG (8) Applaud 10 WP (6) Alfalox 50 EC (1) Fastac 100 SC (4) Combitox 550 EC (5) Actara 25 WG (3) Virtako 300 SC (2) Alika 247 ZC (1)	TT ^a	1 l/ha	2010
			TT ^a	0.5 l/ha	2010
			0.375-0.75 l/ha	0.5 l/ha	2005
			150-200 ml/ha	80 ml/ha	2010
			400-500 g/ha	240 g/ha	2010
			250-300 g/ha	200-300 g/ha	2011
			1-2 kg/ha	0.1-0.4 kg/ha	2011
			0.5-1 kg/ha	0.1-0.2 kg/ha	2011
			TT ^a	0.5 l/ha	2013
			TT ^a	0.5-1.5 l/ha	2011
Purbalingga	Tiametoksam Klorantraniliprol+Tiametoksam Lamda sihalotrin + Tiametoksam		TT ^a	0.5 l/ha	2013
			12.5-25 g/ha	50-125 g/ha	-
			150-200 ml/ha	500-750 ml/ha	2012
			TT ^a	1 l/ha	2012

^a Tidak terdaftar untuk pengendalian hama pada tanaman padi

Tabel 7. Persentase penghambatan populasi standar dan lapangan WBC dengan perlakuan insektisida pimetrozin

Lokasi	Konsentrasi insektisida uji (ppm b.a.)				
	0,0005	0,005	0,05	0,5	5
BB Padi	3	51	65	73	92
Serang	15	51	62	79	90
Karawang	22	46	59	72	87
Subang	9	45	58	69	79
Indramayu	19	43	57	66	77
Purbalingga	26	52	62	69	75
Pasuruan	19	46	57	68	77

Tabel 8. Frekuensi aplikasi insektisida untuk mengendalikan WBC dari 6 lokasi di Pulau Jawa

Lokasi	Persentase petani menyemprot insektisida per musim (%)		
	1x	2x	3x
Serang	3	59	38
Karawang	14	83	3
Subang	36	60	4
Indramayu	34	63	3
Purbalingga	60	40	0
Pasuruan	28	64	8

Tabel 9. Deteksi resistensi WBC setelah tiga kali perlakuan dengan dosis subletal (LC_{50})

Populasi	Insektisida	Proporsi individu hidup pada perlakuan LC_{95}
BB Padi	Imidakloprid	0.00
	BPMC	0.30 ¹

¹ Berbeda nyata dengan nilai harapan pada taraf nyata 5% (proporsi minimal untuk mencapai tingkat nyata adalah 0.104).

lahan. Selain insektisida yang terdaftar untuk mengendalikan WBC, petani masih banyak menggunakan insektisida yang tidak terdaftar bahkan tidak diperbolehkan digunakan pada pertanaman padi. Hal ini dikarenakan insektisida tersebut mempunyai efek *knockdown* yang cepat.

Seleksi Resistensi. Setelah tiga kali pemajanan WBC populasi standar pada konsentrasi subletal (LC_{50}), belum terdeteksi berkembangnya resistensi terhadap imidakloprid, tetapi telah terdeteksi terjadinya resistensi terhadap BPMC (Tabel 9). Hal ini terlihat dari proporsi serangga uji yang masih hidup setelah perlakuan pada taraf LC_{95} masing-masing insektisida, yaitu 0 untuk imidakloprid dan 0.30 untuk BPMC, dengan proporsi harapan 0,104 (Tabel 9). Untuk insektisida pimeprozin, tidak dilakukan seleksi resistensi karena tingkat kerentanan tidak bisa hanya didasarkan pada parameter moratlitas yang bukan merupakan cara kerja utama insektisida ini.

WBC yang resisten terhadap imidakloprid akan turun tingkat resistensinya apabila tidak ada seleksi, tetapi cepat meningkat resistensinya apabila terjadi seleksi kembali. Wen *et al.* (2009) melaporkan tanpa seleksi konstan resistensi WBC terhadap imidakloprid menurun dari 147,9 menjadi 21,9 kali dalam 19 siklus hidup, penurunan drastis terjadi pada 9 generasi pertama (147,8 menjadi 45,7). Seleksi konstan pada WBC mengakibatkan peningkatan resistensi dari 147,8 menjadi 381,0 dalam 19 generasi.

Tingkat seleksi juga memengaruhi tingkat resistensi WBC terhadap insektisida imidakloprid, jika dilakukan seleksi satu kali dalam dua generasi, tingkat resistensi akan turun perlahan, dan tanpa seleksi tingkat resistensi akan menurun tajam dalam enam generasi dari 381,0 menjadi 157,7. Hasil yang didapatkan dari pengujian insektisida BPMC berbeda dengan laporan Putra *et al.* (2002) yang menyebutkan tidak ada perubahan nyata tingkat resistensi WBC dengan seleksi buatan selama 4 generasi dengan konsentrasi uji LC_{95} .

SIMPULAN

WBC dari keenam lokasi belum menunjukkan resistensi terhadap pimeprozin, hanya populasi Pasuruan yang belum menunjukkan resistensi terhadap insektisida imidakloprid, dan hanya populasi Indramayu yang menunjukkan resistensi terhadap insektisida BPMC. Setelah tiga kali pemajanan dengan dosis subletal, hanya perlakuan imidakloprid yang tidak menunjukkan pergeseran kerentanan WBC.

SANWACANA

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen PT. Syngenta Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Catindig JLA, Arida GS, Baehaki SE, Bentur JS, Cuong LQ, Norowi M, Rattanakarn W, Sriratanasak W, Xia J, & Lu Z. 2009. Situation of planthoppers in Asia. In: Heong KL & Hardy B (Eds.). *Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia*. pp. 191–220. International Rice Research Institute, Los Baños.
- Ciba-Geigy. 1981. *Field Trial Manual*. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited, Basel.
- [Ditjen PSP] Direktorat Jenderal Sarana dan Prasarana Pertanian. 2013. *Pestisida Pertanian dan Kehutanan Tahun 2013*. Ditjen PSP, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- [Ditlin] Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 2010. *Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2010*. Departemen Pertanian, Jakarta. http://tanamanpangan.pertanian.go.id/ditjntp/files/Laptah_2010.pdf. Diakses 22 April 2012.
- [Ditlin] Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 2012. *Realisasi dan Prakiraan Luas Serangan OPT Utama Tanaman Padi*. Departemen Pertanian, Jakarta. <http://tanamanpangan.deptan.go.id/index.php/serangan/detail/109>. Diakses 22 April 2012.
- [IRAC] Insecticide Resistance Action Committee. 2013. *Nilaparvata lugens* and *Nephotettix cincticeps* – nymphs and adults (IRAC Method #5). http://www.irac-online.org/content/uploads/Method_005_v4.1.pdf. Diakses 11 Oktober 2013.
- Istiaji B. 2011. Analisis faktor kunci penyebab ledakan populasi hama wereng batang coklat *Nilaparvata lugens* Stål di Kabupaten Klaten. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- LeOra Software. 1987. *POLO-PC User's Guide*. LeOra Software, Petaluma.
- Ling KC. 1977. Transmission of rice grassy stunt by planthopper. In: *The Rice Brown Planthopper*. pp. 73–83. Food dan Fertilizer Technology Center for the Asian dan Pacific Region, Taipei.
- Matsumura M & Sanada-Morimura S. 2010. Recent status of insecticide resistance in Asian rice planthoppers. *JARQ* 44(3): 225–230.
- Putra NS, Martono E, & Moeljoprawiro. 2002. Seleksi wereng batang coklat, *Nilaparvata lugens* Stål (Homoptera: Delphacidae) dengan insektisida karbamat MIPC dan BPMC. *Agrosains* 15: 455–467.
- Roush RT & Miller GL. 1986. Considerations for design of insecticide resistance monitoring programs. *J. Econ. Entomol.* 79: 293–298.
- Soemawinata RAT, Nugroho BW, & Dadang. 1991. Resistensi wereng batang coklat *Nilaparvata lugens* Stål (Homoptera: Delphacidae) terhadap beberapa jenis insektisida. *Laporan Penelitian*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soemawinata RAT, Prijono D, & Santosa TH. 1994. Status resistensi wereng coklat *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae) terhadap empat jenis insektisida. *Bul. HPT*. 7: 11–22.
- Sutrisno & Kilin D. 1988. Pemantauan resistensi wereng coklat terhadap insektisida. Dalam: *Penelitian Wereng Coklat 1987/1988*. Edisi khusus No.1. pp. 82–85. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Wen Y, Liu Z, Bao H, Han Z. 2009. Imidacloprid resistance and its mechanisms in field population of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål in China. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 94:36-42.
- Winteringham FPW. 1969. FAO international collaborative programme for the development of standarized tests for resistance of agricultural pests to pesticides. *FAO Plant Prot. Bull.* 17: 73–75.