



Uji Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) Populasi Karawang Menggunakan Metode Embun Madu

Resistance of Some Rice Varieties to the Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal) using the Honeydew Test

Widya Puspita Sari^{1,2)}, James Rinaldi^{1,2)}, Dedi Darmadi¹⁾, Arneti²⁾*

1) Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, Jatisari, Jawa Barat, Indonesia

2) Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

*E-mail: arneti_astri@yahoo.com

Received: 02 November 2022 | 1st Revised: 30 November 2022 | Accepted: 30 December 2022 | Published: 31 December 2022

Abstract

One of the control techniques for the brown planthopper or BPH (*Nilaparvata lugens* Stal) is resistant varieties. This study aimed to determine the resistance level of several rice varieties (*Oryza sativa* Linnaeus) to the BPH of the Karawang Population. The study was located at the Entomology Laboratory, Center for Predicting Plant Pest Organisms (BBPOPT) Jatisari, Directorate General of Food Crops, Ministry of Agriculture, Indonesia, from July to August 2022. The study was conducted in a Completely Randomized Design (CRD) with ten treatments and five replications. The treatment was in the form of different rice varieties (Pelita, Inpari-33, Inpari-47, Inpari-48, Ciherang, Cilamaya Muncul, Mapan, Situ Bagendit, M-400, IR-64). Parameters observed were spot area, spot area conversion, and determination of resistance. The results showed that the resistance of some of the tested rice varieties to BPH of the Karawang population was classified as moderate to moderately resistant. Inpari-47, Inpari-48, IR-64, M-400, Inpari-33, Cilamaya Muncul, and Situ Bagendit are moderately resistant, while Mapan, Ciherang, and Pelita have moderate resistance. The results of the honeydew test can be compared with other resistance test methods.

Keywords: Honeydew, resistant, secretion, susceptible, sticky rice

Abstrak

Salah satu teknik pengendalian Wereng batang coklat atau WBC (*Nilaparvata lugens* Stal) adalah dengan menggunakan varietas tahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan beberapa varietas padi (*Oryza sativa* Linnaeus) terhadap WBC Populasi Karawang. Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Jatisari, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, Indonesia pada bulan Juli hingga Agustus 2022. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya berupa perbedaan varietas padi yaitu padi (Pelita, Inpari-33, Inpari-47, Inpari-48, Ciherang, Cilamaya muncul, Mapan, Situ bangendit, M-400, IR-64). Parameter pengamatan adalah luas bercak, konversi luas bercak dan penentuan ketahanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ketahanan beberapa varietas padi uji terhadap WBC Populasi karawang terglong moderat – agak tahan. Inpari-47, Inpari-48, IR-64, M-400, Inpari-33, Cilamaya Muncul dan Situ Bagendit tergolong agak tahan, sedangkan Mapan, Ciherang dan Pelita memiliki ketahanan moderat. Hasil uji embun madu ini bisa dibandingkan dengan metode uji ketahanan yang lain.

Keywords: Honeydew, resistant, secretion, susceptible, sticky rice

Pendahuluan

Wereng batang coklat atau WBC (*Nilaparvata lugens* stal, Hemiptera: Delphacidae) adalah salah satu hama utama tanaman padi sawah yang merugikan secara ekonomis karena dapat menurunkan hasil panen dalam waktu singkat, bahkan bisa menyebabkan gagal panen (Harini et al., 2013; Darmadi dan Alawiyah, 2018; Sari et al., 2019; Syahrawati et al., 2019). Dampak serangan hama ini banyak dilaporkan di berbagai daerah di seluruh Indonesia. Karawang adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang melaporkan tingginya serangan hama tersebut yang mencapai 2.344 hektar pada tahun 2014 (BBPOPT, 2015), padahal Pemerintah Kabupaten Karawang (2016) telah menyatakan Karawang sebagai salah satu lumbung padi di Jawa Barat yang berkontribusi besar terhadap pencapaian kebutuhan beras nasional dengan rata-rata per tahunnya mencapai 865.000 ton.

Berbagai teknik pengendalian ramah lingkungan telah diuji coba, mulai dari penggunaan biopestisida seperti *Beauveria bassiana* (Isrin dan Fauzan, 2018; Hendra et al., 2022a; Hendra et al., 2022b) maupun pengendalian menggunakan musuh alami seperti predator (Syahrawati et al., 2015; Baehaki, 2017; Nasral et al., 2020; Syahrawati et al., 2021; Syahrawati et al., 2021a; Syahrawati et al., 2021b; Syahrawati dan Yaharwandi, 2022). Pengendalian dengan

menggunakan varietas unggul tahan wereng (VUTW) juga direkomendasikan karena sudah terbukti bermanfaat dalam mencegah perluasan serangan serta penerapannya yang relatif mudah dan efektif (Harini et al., 2013; Sitaresmi et al., 2013).

Pengujian ketahanan varietas selama ini umumnya dilakukan dengan mengamati aktifitas makan WBC, mendata kerusakan yang ditimbulkan dalam waktu singkat dan membandingkan dengan varietas tanpa ketahanan (Baehaki et al., 2011; Baehaki dan Munawar, 2013). Pengujian ketahanan menggunakan *honeydew test* atau uji embun madu termasuk jarang dilakukan.

Metode uji embun madu pada dasarnya relatif sederhana, cepat dan cukup tepat untuk menentukan ketahanan tanaman, namun membutuhkan ketelitian tinggi (Heinrichs et al. 1985). Pengujian ini dilakukan dengan mendeteksi jumlah embun madu yang dikeluarkan oleh WBC, yang terdiri dari gula dan asam amino (Sogawa dan Cheng, 1979; Cheng et al., 2013). Banyaknya embun madu yang dikeluarkan oleh WBC dan menempel pada tanaman padi, dapat dijadikan indikator ketahanan padi. Semakin sedikit embun madu yang ditemukan, semakin tahan varietas tersebut (Heinrich et al., 1985). Semakin banyak nutrisi makanan yang berhasil dihisap oleh WBC, maka semakin luas bercak embun madu disekresikan WBC, yang menunjukkan kerentanan suatu varietas (Harini, 2013).

Darmadi dan Alawiyah (2018) telah melakukan uji ketahanan beberapa varietas padi menggunakan uji embun madu, dan melaporkan bahwa padi varietas inpari-33 memiliki ketahanan terhadap WBC. Hal ini dibuktikan dengan sedikitnya embun madu yang menempel pada tanaman padi. Sementara itu, padi varietas Pelita tergolong rentan karena luasnya jumlah embun madu yang menempel pada tanaman padi (Baehaki, dan Mejaya, 2014). Bagariang et al. (2021) juga telah menguji ketahanan beberapa varietas padi terhadap tiga populasi WBC menggunakan uji embun madu, dan melaporkan bahwa PTB 33 dan Ratu Heenati tahan terhadap WBC. Berdasarkan penelusuran literatur, belum ditemukan laporan penelitian tentang ketahanan padi varietas Mapan, Pelita, Cilamaya Muncul, Situ Bagendit, M-400, Inpari-47, dan Inpari-48 terhadap WBC Populasi Karawang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketahanan beberapa varietas padi (*Oryza*

sativa Linnaeus) terhadap WBC (*Nilaparvata lugens* Stal) Populasi Karawang menggunakan metode uji embun madu.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Entomologi Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Jalan Raya Kaliasin Tromol Pos 1 Jatisari, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli–Agustus 2022.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sepuluh perlakuan dan lima ulangan. Perlakuannya berupa perbedaan varietas padi yaitu Pelita (Kontrol, tanpa ketahanan), Situ bagendit, Mapan, Ciherang, Cilamaya muncul, IR-64, M-400, Inpari-33, Inpari-48, dan Inpari-47. Deskripsi singkat dari semua varietas uji ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi varietas padi yang digunakan dalam pengujian

Varietas	Umur panen (hari)	Potensi hasil (ton/ha)	Kadar amilosa (%)	Ketahanan terhadap WBC
Pelita	135-145	5,5	24,0	-
Situ Bagendit	110-120	6,0	22,0	-
Mapan	100-105	13,0	23,5	Rentan biotipe 1,2,3
Ciherang	116-125	5-7	23,0	Tahan biotipe 2,3
Cilamaya Muncul	126-130	7,0	21,0	Tahan biotipe 1,2, rentan biotipe 3
IR-64	110-120	6,0	23,0	Tahan biotipe 1,2, agak tahan biotipe 3
M-400	90-111	11,0	-	Tahan
Inpari-33	± 107	9,8	23,4	Tahan biotipe 1,2,3
Inpari-48	± 121	9,1	23,6	Agak tahan biotipe 1,2,3, rentan populasi sukamandi
Inpari-47	± 121	9,5	21,0	Tahan biotipe 1,2,3, dan Populasi Sukamandi

Sumber: Suprihatno et al. (2010), Sastro et al. (2021)

Persiapan Tanaman Uji

Sebanyak 100 g benih padi masing-masing varietas uji direndam dalam air selama 24 jam. Setelah itu benih disaring dan didiamkan selama 48 jam. Benih yang telah berkecambah disemai pada gelas plastik ukuran 220 ml dengan tanah sebanyak 200 ml. Satu minggu kemudian, satu bibit padi dicabut untuk dipindah tanamkan ke dalam pot yang berisi tanah lumpur dan diberi pupuk lengkap (NPK, pupuk kandang, tanah lumpur). Masing-masing varietas padi yang akan diuji ditanam sebanyak lima pot sebagai ulangan yang berisi 1 batang bibit padi. Tanaman dipelihara sampai berumur 40 hari setelah semai, dengan selalu memperhatikan kesediaan airnya.

Perbanyakan WBC (*N. lugens*)

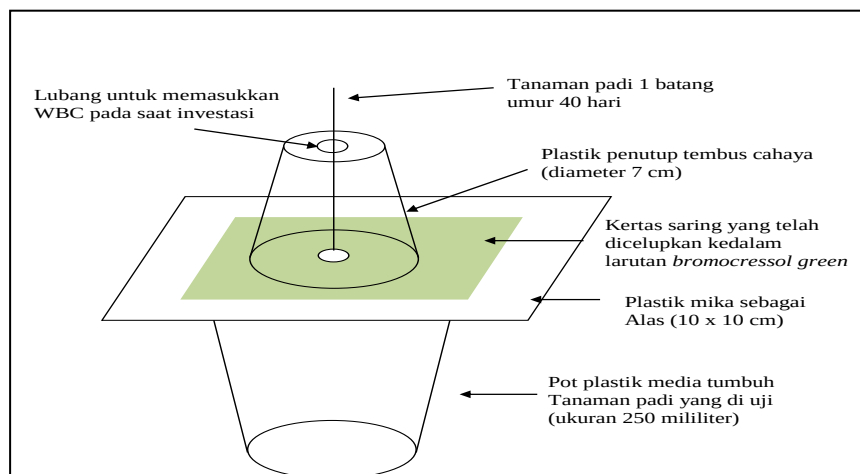
WBC Populasi Karawang dikoleksi dari 20 rumpun padi milik petani di Jatisari Kabupaten Karawang yang berada pada ketinggian 26-50 m dpl. WBC tersebut dipelihara dalam kotak kurungan berbentuk persegi ukuran 100 x 100 x 75 cm, pada varietas Pelita I-1 yang tidak memiliki gen ketahanan. WBC

dipelihara sampai menghasilkan keturunan imago jantan dan betina brakiptera.

Uji Embun Madu

Kertas saring indikator *bromocressol green* (1 mg *bromocressol green* dan 1 ml larutan etanol) dipersiapkan untuk menempatkan sekresi WBC. Air yang berada dalam pot uji dikeringkan sehingga tidak ada air yang tersisa di permukaan tanahnya. Kertas saring dipasang di atas permukaan tanah untuk menyerap uap air. Di atas kertas saring diletakkan lembaran plastik mika yang berukuran 10x10 cm, yang menutupi permukaan pot, diikuti dengan kertas indikator. Selanjutnya pot disungkup dengan tutup gelas plastik transparan.

Lima ekor imago betina brakiptera yang sedang bunting diambil dari tempat pemeliharaan untuk dipindahkan ke tabung erlenmeyer, dan dilaparkan selama 1 jam, untuk selanjutnya diinfestasikan ke dalam pot pengujian. Masing-masing pengujian dilakukan selama 48 jam. Ilustrasi uji embun madu disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi uji ketahanan beberapa varietas padi terhadap wereng batang coklat Populasi Karawang dengan metode uji embun madu

Pengamatan Uji embun madu dilakukan dengan mengukur luas bercak embun madu

hasil sekresi yang dihasilkan dari cairan tanaman padi yang dihisap oleh WBC. Reaksi

antara embun madu (asam amino) dan *bromocressol green* akan terlihat dengan munculnya bercak berwarna putih susu dengan tepi bulatan berwarna biru tua.

Variabel Pengamatan

Luas bercak (mm²)

Bercak embun madu pada kertas indikator *bromocressol green* diberi label yang berisi informasi nama varietas uji dan ulangannya. Luas bercak embun madu digambarkan pada kertas milimeter blok transparan untuk selanjutnya diukur.

Luas bercak (%)

Persentase luas bercak dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Luas bercak (\%)} = \frac{\text{ulangan ke } n}{\text{luas penampang cup x jari-jari}} \times 100 \dots (1)$$

Berdasarkan persentase luas bercak, dapat diketahui nilai skoring untuk menentukan tingkat ketahanan varietas padi terhadap WBC (Tabel 2).

Tabel 2. Pengelompokan skor ketahanan varietas uji terhadap WBC

Luas bercak (%)	Skor
< 25	1
25 – 50	2
50 – 75	3
75 – 100	4

Sumber: Lee dan Park (1976)

Ketahanan varietas

Data hasil skoring persentase serangan diolah untuk mendapatkan nilai ketahanan varietas terhadap WBC berdasarkan uji embun madu dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Ketahanan} = \frac{\text{total skor bercak}}{\text{jumlah ulangan}} \dots (2)$$

Berdasarkan nilai ketahanan varietas, dapat ditentukan tingkat ketahanan masing-masing varietas terhadap WBC (Tabel 3).

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi Statistix 8 dan dilanjutkan dengan LSD pada taraf nyata 5%.

Tabel 3. Tingkat ketahanan varietas padi berdasarkan reaksi varietas setelah pengujian 48 jam

Skoring serangan	Ketahanan
< 0,8	Tahan
0,8 – 1,6	Agak tahan
1,6 – 2,4	Moderat
2,4 – 3,2	Agak peka
3,2 – 4,0	Peka

Sumber: Lee dan Park (1976)

Hasil

Luas Bercak

Luas bercak embun madu terkecil ditemukan pada Varietas inpari-47, yaitu seluas 241,60 mm² (8,2%), yang tidak berbeda nyata dengan varietas inpari-48, IR-64, M-400, inpari-33. Adapun luas bercak embun madu terluas ditemukan pada varietas Mapan, yaitu seluas 1135,0 mm² (39,6%), yang tidak berbeda nyata dengan Ciherang (Tabel 4).

Luas bercak embun madu yang dikeluarkan oleh WBC Populasi Karawang, Jawa Barat dari yang terbesar hingga terkecil berturut-turut adalah Varietas Mapan, Ciherang, Situ Bagendit, Pelita, Cilamaya Muncul, Inpari-33, M-400, IR-64, Inpari-48, Inpari-47 (Gambar 2).

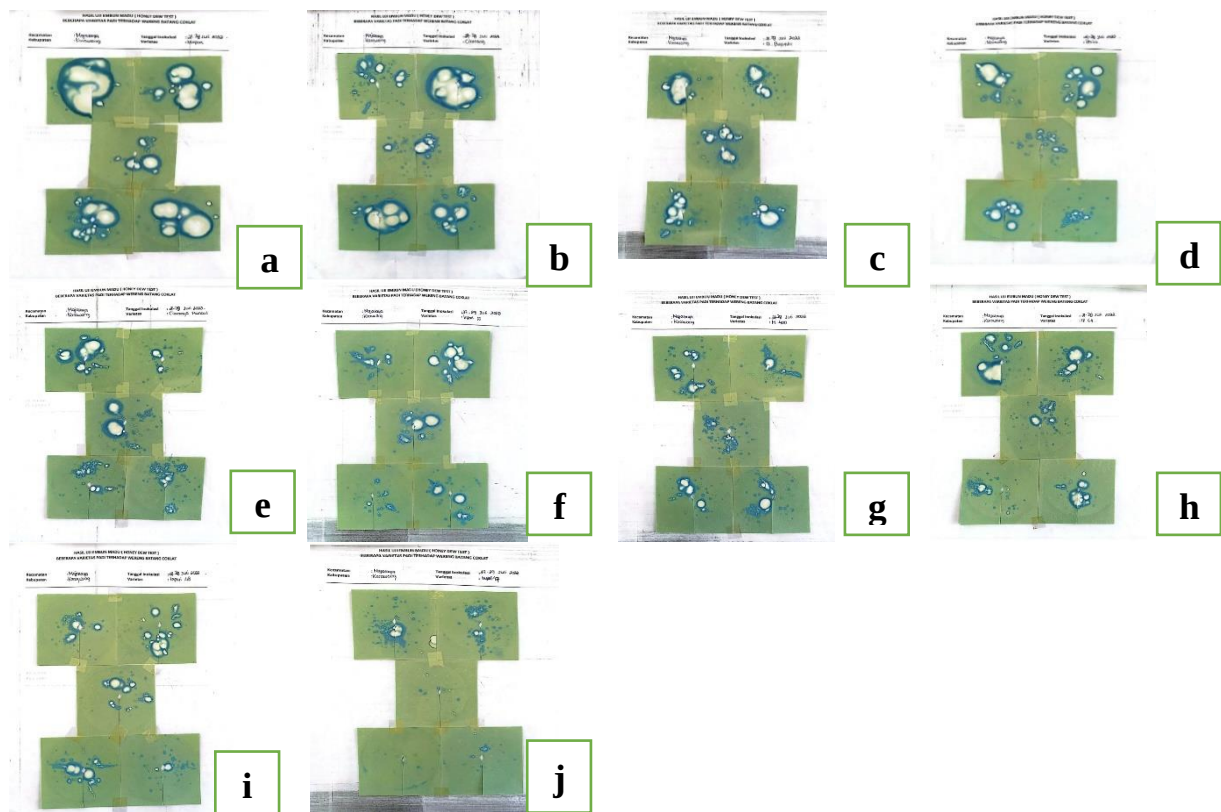
Ketahanan varietas

Berdasarkan hasil pengujian skor bercak embun madu WBC diketahui bahwa varietas padi uji memiliki ketahanan yang tergolong agak tahan dan moderat. Varietas yang tergolong agak tahan adalah Inpari-47, Inpari-48, Inpari-33, M-400, IR-64, Situ Bagendit, sedangkan varietas lainnya tergolong moderat (Tabel 5).

Tabel 4. Luas bercak embun madu WBC Populasi Karawang pada beberapa varietas padi selama 48 jam pengujian dengan metode embun madu

Varietas	Sekresi embun madu WBC	
	Luas bercak (mm ²)	Luas bercak (%)
Mapan	1135,0 a	39,6 a
Ciherang	956,8 ab	33,4 ab
Situ Bangendit	682,6 bc	23,6 bc
Pelita	600,8 c	20,8 c
Cilamaya Muncul	579,0 c	20,0 c
Inpari-33	504,6 cd	17,2 cd
M-400	502,6 cd	17,2 cd
IR-64	478,8 cd	16,6 cd
Inpari-48	401,2 cd	13,6 cd
Inpari-47	241,6 d	8,2 d

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan uji lanjut LSD pada taraf pengujian 5%



Gambar 2. Bercak embun madu pada kertas *bromocressol green* yang diekskresikan WBC pada varietas: a. Mapan, b. Ciherang, c. Situ bagendit, d. Pelita, e. Cilamaya muncul, f. Inpari-33, g. M-400, h. IR-64, i. Inpari-48, j. Inpari-47

Tabel 5. Skor luas bercak embun madu WBC Populasi Karawang pada beberapa varietas padi

Varietas	Skor	Ketahanan
Mapan	2,2	Moderat
Ciherang	1,8	Moderat
Pelita	1,6	Moderat
Cilamaya Muncul	1,4	Agak tahan
Situ Bagendit	1,4	Agak tahan
IR-64	1,2	Agak tahan
M-400	1,2	Agak tahan
Inpari-33	1,0	Agak tahan
Inpari-48	1,0	Agak tahan
Inpari-47	1,0	Agak tahan

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa luas bercak embun madu WBC terkecil ditemukan pada Varietas Inpari-47, yang tidak berbeda nyata dengan Inpari-48, IR-64, M-400, Inpari-33 (Tabel 4, Gambar 2). Kelima varietas ini tergolong agak tahan. Dua varietas uji lainnya yang tergolong agak tahan adalah Cilamaya Muncul dan Situ Bagendit (Tabel 5).

Banyak sedikitnya sekresi embun madu yang dikeluarkan oleh WBC terkait dengan anti-xenosis, antibiosis dan preferensi. Sekresi embun madu yang sedikit diduga disebabkan oleh gen ketahanan dan senyawa asam oksalat yang dimiliki varietas tersebut. Hal tersebut dapat menghambat proses penyerapan nutrisi makanan oleh WBC. Semakin banyak nutrisi makanan yang dihisap oleh WBC, maka semakin luas bercak embun madu disekresikan WBC (Harini, 2013; Lv et al., 2015). WBC tidak menyukai varietas padi yang mengandung asam oksalat yang lebih tinggi dan kandungan sukrosa lebih rendah dibanding varietas rentan (Rahmini et al., 2012; Iswanto et al., 2016).

Selain asam oksalat, senyawa aktif flavonoid juga mempengaruhi ketahanan padi terhadap WBC (Hao et al., 2018). Flavonoid adalah kelompok metabolit sekunder polifenol tanaman, memiliki dua cincin benzena yang dihubungkan oleh rantai tiga karbon membentuk struktur kimia dengan tiga cincin (C6-C3-C6 (Petrussa et al., 2013). Flavonoid berperan penting dalam adaptasi tanaman terhadap lingkungan eksternal seperti interaksi dengan hama (Nenah, 2013). Tanaman padi yang mengandung flavonoid dapat berimplikasi kepada ketahanannya terhadap WBC. Flavonoid dapat melindungi tanaman padi dari serangan WBC (Zhang et al., 2017).

Morfologi permukaan tanaman, seperti keberadaan trikoma yang terdapat di batang dan daun tanaman padi dapat mempengaruhi ketahanan varietas terhadap hama (Woodhead dan Padgham, 1988). Trikoma dapat mengganggu proses perkembangan serangga, seperti peletakan telur, makan, dan kolonisasi. Astuti et al. (2012) melaporkan trikoma yang terdapat pada varietas tahan berbeda dengan varietas rentan. Bulu tanaman yang terdapat pada varietas tahan tumbuh lebih rapat, lebih banyak dan atau lebih besar/panjang.

Dari semua varietas padi yang diuji, Inpari-47 adalah varietas yang paling tahan dibandingkan varietas lainnya, Mapan adalah varietas yang paling rentan terhadap WBC, sedangkan Pelita dan Situ Bagendit adalah varietas yang tidak memiliki informasi ketahanan (Tabel 1, Suprihatno et al., 2010), Sastro et al., 2021). Ketahanan dan kerentanan suatu varietas dapat dipengaruhi oleh faktor genetik yang dimiliki, atau penyisipan gen ketahanan (Baehaki dan Munawar, 2013).

Varietas inpari-47 mempunyai ketahanan antixenosis yang lebih tinggi dibanding Varietas Mapan yang tergolong kriteria ketahanan moderat. WBC tidak meletakkan telur pada genotipe padi yang menunjukkan mekanisme ketahanan antixenosis (Anita et al., 2014).

Pada varietas mapan, WBC menghasilkan sekresi embun madu yang paling luas, hal ini disebabkan oleh kemampuan makan WBC lebih banyak pada varietas rentan dibandingkan dengan varietas tahan. Seo et al. (2010) menyatakan bahwa WBC akan mudah menghisap cairan floem pada varietas rentan dan mendapatkan kesulitan menghisap pada varietas tahan.

Pada penelitian ini didapatkan varietas Ciherang memiliki ketahanan moderat terhadap serangan WBC Populasi Karawang. Hal ini berbeda dengan laporan Baehaki et al. (2011) melaporkan bahwa Ciherang tergolong agak rentan terhadap WBC. Darmadi dan Alawiyah (2018) melaporkan bahwa Ciherang tergolong tahan terhadap serangan WBC setelah Inpari-33. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Bagariang, 2021), Ciherang tergolong agak tahan terhadap WBC. Hal ini diduga terjadi karena perbedaan dari populasi WBC yang diuji yang kemungkinan memiliki biotipe yang berbeda pula.

Kesimpulan

Ketahanan beberapa varietas padi uji terhadap WBC Populasi karawang tergolong moderat sampai agak tahan. Inpari-47, Inpari-48, IR-64, M-400, Inpari-33, Cilamaya Muncul dan Situ Bagendit tergolong agak tahan, sedangkan Mapan, Ciherang dan Pelita memiliki ketahanan moderat. Hasil uji embun madu ini bisa dibandingkan dengan metode uji ketahanan yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih Kepada Dr. Enie Tauruslina Amarullah (Kepala BBPOPT), dan Dr. My Syahrawati atas bantuan dan bimbingannya selama penelitian ini dilaksanakan. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Surono, Ahmad Imroni, Wisnu, Ibu Titin yang mendampingi di Laboratorium Entomologi, serta semua rekan yang membantu terlaksananya penelitian.

Pernyataan

Kontribusi penulis

Widya Puspita Sari adalah kontributor utama dalam penulisan artikel ini, Arneti adalah penulis korespondensi, serta James Rinaldi dan Dedi Darmadi adalah anggota penulis. Semua penulis membaca dan menyetujui susunan dan tampilan akhir artikel.

Sumber dana

Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau nirlaba.

Konflik kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa kami tidak memiliki konflik kepentingan terkait keuangan atau hubungan pribadi yang dapat

mempengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam artikel ini.

Daftar Pustaka

- Anita S, S Suresh, and S.M. Kumar. 2014. Anti-xenosis mechanism of resistance to brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal.) in selected rice genotype. Trends in Bioscience 7:1594-1598. DOI. <http://doi.org/10.53550/EEC.2022.v28i06s.0062>.
- Astuti, Supriyadi, Supriyono. 2012. Karakterisasi fenotip kultivar padi tahan dan rentan wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae). Jurnal Entomologi Indonesia 9(2):57-63. DOI. <https://doi.org/10.5994/jei.9.2.57>.
- Baehaki SE, Arifin K, D Munawar. 2011. Peran varietas tahan dalam menurunkan populasi wereng cokelat biotipe 4 pada tanaman padi. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 30 (3): 145-153. DOI. <http://dx.doi.org/10.21082/jpptp.v30n3.2011.p145-153>.
- Baehaki SE, D Munawar. 2013. Uji ketahanan galur padi terhadap wereng coklat biotipe 3 melalui population build-up. Jurnal Entomologi Indonesia 10 (1): 7-17. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.10.1.7>.
- Baehaki SE, IMJ Mejaya. 2014. Wereng coklat sebagai hama global bernilai ekonomi tinggi dan strategi pengendaliannya. Iptek Tanaman Pangan 9(1): 1-12. <https://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/2542>.
- Baehaki SE. 2017. The roles of predators suppress brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal in the ricefields. Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences 4(11): 452-460. DOI. 10.21276/sjavs.2017.4.11.3.
- Bagariang W, Murdita W, Suwarman, Imroni A. 2021. Resistance evaluation of some rice cultivars by feeding activity of brown planthopper population in Java. Sustainable Environment Agricultura Science 5(2): 79-87. DOI. <http://dx.doi.org/10.22225/seas.5.2.3913.79-87>.
- Cheng X, L Zhu, G He. 2013. Towards understanding of molecular interactions between rice and the brown planthopper. Moleculer Plant 6(3): 621-634. DOI: 10.1093/mp/sst030.
- Darmadi D, T Alawiyah. 2018. Respon beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) Koloni Karawang. Jurnal Agrikultura 29(2): 73-81. DOI. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i2.19249>.
- Hao P, Y Ma, Y Feng, C Lu, X Yu. 2018. NICDK1 gene is required for the ovarian development and survival of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål, as revealed by RNA interference. Journal of Asia Pacific Entomology 21: 316-321. DOI: 10.1016/j.aspen.2018.01.013.
- Harini SA, S Kumar S, P Balaravi. 2013. Evaluation of rice genotypes for brown planthopper (BPH) resistance using molecular markers and phenotypic methods. African Journal and Biotechnology 12(19): 2515- 2525. DOI.10.5897/AJB2013.11980.
- Heinrich E, F Medrano, H Rapusas. 1985. Genetic Evaluation for Insect Resistance in Rice. Los Banos. IRRI. Philippines. http://books.irri.org/9711041103_content.pdf.
- Hendra Y, Trizelia, M Syahrawati. 2022a. Aplikasi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) pada tanaman padi dan pengaruhnya terhadap preferensi oviposisi imago wereng batang coklat (*Nilaparvata Lugens* Stal). Proceedings Series on Physical & Formal Sciences, Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian dan Perikanan 4: 453-459. DOI. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i>.
- Hendra Y, Trizelia, M Syahrawati. 2022b. Virulensi empat isolat *Beauveria bassiana* Bals. Vuill terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Jurnal Pertanian Agros 24(2): 552-558. <http://ejournal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/1985>.

- Isrin M, A Fauzan. 2018. Pengaruh frekuensi dan saat aplikasi *Beauveria bassiana* terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Biofarm Jurnal Ilmiah Pertanian 14(2): 57-64. DOI. <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v14i2.793>
- Iswanto EH, RH Praptana, A Guswara. 2016. Peran senyawa metabolit sekunder tanaman padi terhadap ketahanan wereng cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal). <https://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/6082/5273>.
- Lee JO, JS Park. 1976. Biology and control of the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* S.) in Korea. Paper presented at the International Seminar on the Rice Brown Planthopper. Asian and Pacific Council, Food and Fertilizer Technology Center, October 1976. Tokyo.
- Lv L, X Peng, S Jing, B Liu, G He. 2015. Intraspecific and interspecific variations in the mitochondrial genomes of *Nilaparvata* (Hemiptera: Delphacidae). Journal of Economic Entomology 108(4): 2021-2029. DOI. 10.1093/jee/tov122.
- Nasral TJ, M Syahrawati, Y Liswarni. 2020. Daya predasi dan tanggap fungsional kumbang unta (*Ophionea nigrofasciata*) pada beberapa kepadatan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*). JPT: Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection) 4(1): 11-20. DOI. <https://doi.org/10.25077/jpt.4.1.11-20.2020>.
- Petrussa E, Braidot E, Zancani M, Peresson C, Bertolin A, Patui S. 2013. Plant flavonoids-biosynthesis, transport and involvement in stress responses. International Journal of . Molecular Scientific 14: 14950–14973. DOI. 10.3390/ijms140714950.
- Rahmini R, P Hidayat, E Ratna, IW Winasa, S Manuwoto. 2012. Respons biologi wereng batang coklat terhadap biokimia tanaman padi. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.31(2):117–123. DOI. 10.21082/jpptp.v31n2.2012.p.
- Sari N, Syahrawati M, Arneti, Resti Z, Martinius, Rahma H, Sulyanti E, Syahdia E. 2019. Aplikasi insektisida berbahan aktif buprofezin terhadap wereng batang cokelat di keltan rambutan dan keltan sakato kota padang. Hirilisasi IPTEKS 2:272–280. DOI. <https://doi.org/10.25077/jhi.v2i3.b.326>.
- Sastro Y, Suprihanto, A Hairmansis, I Hasmi, Satoto, IP Rumanti, Z Susanti, B Kusbiantoro, DD handoko, Rahmini, T Sitaresmi, Suharna, M Norvyani, D Arismiati. 2021. Deskripsi varietas unggul padi. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Seo BY, Jung JK, Choi BR, Park HM, Lee SW, Lee BH. 2010. Survival rate and stylet penetration behavior of current Korean populations of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, on resistant rice varieties. Journal of Asia-Pacific Entomology 13: 1–7. DOI. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2009.09.001>.
- Sitaresmi T, RH Wening, AT Rakhmi, N Yunani, dan U Susanto. 2013. Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. Iptek Tan. Pangan 8(1):22-30. DOI. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4195>.
- Sogawa K, C Cheng. 1979. Economic thresholds, nature damage, and losses caused by the brown planthopper In I. R. R. Institute (Ed.), Brown planthopper: threat to rice production in Asia (pp. 125-142). Los Baños IRRI. Philippines:.
- Suprihatno B, AA Daradjat, Baehaki SE, IN WIdiarta, A Setyono, D Indrasari, OS Lesmana, H Sembiring, 2010. Deskripsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Padi. Sukamandi.
- Syahrawati M, A Hermanda, Arneti, Darnetty. 2021a. Predation of *Phidippus* sp (Araneae: Salticidae) on *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) at different densities. IOP Conf.

- Series: Earth and Environmental Science 741: 1-9. DOI.10.1088/1755-1315/741/1/012013.
- Syahrawati M, Arneti, S Desiska. 2021b. Controlling brown planthopper (*Nilaparvata lugens* STÅL) by joint predators (*Pardosa pseudoannulata* Boesenberg and Strand and *Verania lineata* Thunberg) under competitive conditions. *Agrikultura CRI Journal* 1(2): 1-14. <https://cbsua.edu.ph/acriij/>.
- Syahrawati M, E Martono, NS Putra, BH Purwanto. 2015. *International Journal of Science and Research* 4(6): 610-614. https://www.ijsr.net/get_count_search.php?paper_id=SUB155200.
- Syahrawati M, OA Putra, R Rusli, E Sulyanti. 2019. Population structure of brown planthopper (*Nilaparvata lugens*. Hemiptera: Delphacidae) and attack level in endemic area of Padang city, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Biology. Special Issue:* 271-276. <https://www.asianjab.com/wp-content/uploads/2019/12/36-My-Syahrawati.pdf>.
- Syahrawati M, Yaherwandi. 2022. Pemanfaatan *Verania lineata* sebagai predator dan joint predator untuk pengendalian wereng batang coklat. Book chapter: *Serangga bermanfaat 1*. IPB University. Bogor.
- Woodhead S, DE Padgham. 1988. The effect of plant surface characteristics on resistance of rice to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 47:15-22. DOI. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1988.tb02276.x>
- Zhang Z, B Cui, S Yan, Y Li, H Xiao, Y Li. 2017. Evaluation of tricin, a stylet probing stimulant of brown planthopper, in infested and non-infested rice plants. *Journal of Application Entomology* 141: 393–401. DOI. 10.1111/jen.12353.
- How to cite: Sari WP, J Rinaldi, D Darmadi, Arneti. 2022. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) Populasi Karawang Menggunakan Metode Embun Madu JPT: *Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection)* 6(2): 23-33.