

KEEFEKTIFAN PIRETRUM, MIMBA, *Beauveria bassiana*, DAN *Metarhizium anisopliae* TERHADAP WERENG COKLAT (*Nilaparva lugens* Stal.)

The Effectiveness of Pyrethrum, Neem, Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae Against Brown Plant hopper (Nilaparvata lugens Stal.)

Agus Kardinan, Tri Eko Wahyono, dan Nurbetti Tarigan

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor

INFO ARTIKEL

Article history:

Diterima: 30 Januari 2019

Divisi: 25 Maret 2019

Disetujui: 20 Juni 2019

Kata kunci:

Bioinsektisida; daya tular horizontal; mortalitas; wereng coklat

Key words:

Bio-insecticide; brown plant hopper; horizontal transmission; mortality

ABSTRAK/ABSTRACT

Wereng coklat merupakan masalah dalam budidaya tanaman padi karena sering mengakibatkan gagal panen. Pengendalian dengan insektisida sintesis berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui keefektifan insektisida nabati (piretrum dan mimba) dan insektisida hayati (*Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*) terhadap wereng coklat. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Entomologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor tahun 2017. Penelitian terdiri atas 2 kegiatan yaitu efektifitas insektisida nabati dan hayati terhadap mortalitas wereng coklat dan penularan insektisida hayati secara horizontal. Formula insektisida nabati yang diuji adalah (1) piretrum I (5 ml.l⁻¹ air), (2) piretrum II (5 ml.l⁻¹ air), (3) mimba I (20 ml.l⁻¹ air), (4) mimba II (20 ml.l⁻¹ air), (5) insektisida sintesis (karbosulfan) (2 ml.l⁻¹ air) dan (6) kontrol (air). Perlakuan insektisida hayati yang diuji adalah (1) Bb (semprot, 2,5 ml/tanaman), (2) Bb (granul, 5 g/pot), (3) Ma (semprot, 2,5 ml/tanaman), (4) Ma (granul, 5 g/pot) dan (5) kontrol. Perlakuan daya tular horizontal terdiri atas perbandingan wereng terinfeksi : sehat yaitu 1 : 10; 2 : 10; 3 : 10; 4 : 10. Insektisida nabati piretrum dan mimba dapat menekan populasi wereng coklat berturut turut 85-87% dan 60-70%. *B. bassiana* mampu menekan populasi wereng sekitar 18,2%, lebih baik dari *M. anisopliae* (5,6%). Aplikasi dengan penyemprotan lebih baik dari bentuk granul. Penggunaan insektisida hayati tidak menunjukkan daya tular horizontal pada wereng sehat. Insektisida nabati (piretrum dan mimba) lebih prospektif dalam mengendalikan wereng coklat daripada insektisida hayati (*B. bassiana* dan *M. anisopliae*).

Brown plant hopper (Nilaparvata lugens Stal) is the main pest on rice cultivation. Synthetic insecticides application had negative impact to the human health and environment. The research objective was aimed to examine the effectiveness of botanical (pyrethrum and neem) and bio-insecticides (Beauveria bassiana/Bb and Metarhizium anisopliae/Ma) against brown plant hopper. Research was conducted at Entomology Laboratory of Indonesian Spices and Medicinal Crops Research Institute, Bogor in 2017. Trial consisted of two activities: the effectiveness of botanical and bio-insecticides to brown plant hopper mortality and horizontal transmission of bio-insecticides on brown plant hoppers. Botanical pesticide tested was (1) pyrethrum I (5 ml.l⁻¹ water), (2) pyrethrum II (5 ml.l⁻¹ water), (3) neem I (20 ml.l⁻¹ water), (4) neem II (20 ml.l⁻¹ water), (5) synthetic insecticide (2 ml.l⁻¹ water) and (6) control. Bio-insecticide treatments were (1) Bb (spraying, 2.5 ml/plant), (2) Bb (granule, 5 g/pot), (3) Ma (spraying, 2.5 ml/plant), (4) Ma (granule, 5 g/ pot) and (5) control. Treatments of horizontal transmission was the ratio of infected : healthy brown plant hopper 1 : 10; 2 : 10; 3 : 10 and 4 : 10. Botanical insecticides were prospective to suppressing brown plant hopper population of 85-87% (pyrethrum) and 60-70% (neem). B. bassiana was able to

* Alamat Korespondensi : kardinanagus@yahoo.com

suppress brown plant hopper population (18.2%), better than M. anisopliae (5.6 %). Biological insecticide application by contact (spraying) was better than applied in granules form. Botanical insecticide application showed no horizontal transmission from infected to healthy insect. Botanical insecticide (pyrethrum and neem) was more prospective than bio-insecticide (B. bassiana and M. anisopliae) in controlling brown plant hopper.

PENDAHULUAN

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) merupakan hama utama pada padi, karena dapat mengakibatkan gagal panen/puso. Wereng coklat menyerang tanaman padi dari masa vegetatif (pertumbuhan) hingga generatif (pengisian bulir padi). Pada tahun 2012, luas serangan wereng coklat mencapai 218.060 hektar dengan kehilangan hasil sekitar 2 t.ha⁻¹, sehingga diperkirakan menyebabkan kerugian sebesar Rp. 1,74 triliun (Baehaki dan Mejaya 2014). Serangan wereng coklat menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan Kementerian Pertanian pada periode Januari sampai Juli 2017 adalah seluas 67.749 hektar, sementara yang puso (gagal panen) seluas 746,71 hektar (Kompas 2017). Ketergantungan petani yang sangat tinggi terhadap insektisida sintesis dalam mengendalikan wereng coklat mengancam kesehatan lingkungan dan manusia (Kardinan *et al.* 2017). Hasil penelitian Rasipin *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penggunaan pestisida yang intensif berpengaruh terhadap peningkatan kasus pembengkakan kelenjar tiroid (gondok) pada anak-anak sekolah dasar di sentra produksi pertanian. Oleh karena itu, pengendalian wereng yang dianjurkan adalah dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang salah satu komponennya adalah penggunaan bio-insektisida (Katti 2013). Bioinsektisida secara sederhana dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pestisida botani/nabati yang berasal dari tumbuhan dan semua turunannya (metabolit sekunder) dan pestisida zoologi yang berasal dari mikroba (jamur, bakteri, virus, nematoda, dan lainnya) dan semua turunannya (Kardinan 2016).

Beberapa jenis bioinsektisida dilaporkan efektif mengendalikan wereng coklat, diantaranya ekstrak daun kipait (*Tithonia diversifolia*) berperan sebagai penghambat daya makan (*anti-feedant*) wereng coklat (Mokodompit *et al.* 2013), ekstrak

daun suren dapat menekan populasi wereng coklat dan tidak berdampak negatif terhadap populasi musuh alami *Polyrhachis fuscipes* dan *Lycosa pseudoannulata* (Subandi *et al.* 2016), ekstrak tembakau efektif mengendalikan populasi wereng coklat (Tuti *et al.* 2014), ekstrak daun kumis kucing berpengaruh terhadap mortalitas wereng coklat dengan nilai LC₅₀ sebesar 3,5 % pada jam ke 72 setelah aplikasi (Ningsih *et al.* 2014). Bunga piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) dengan kandungan bahan aktif utama piretrin, jasmolin dan cinerin merupakan bahan insektisida nabati yang bersifat menyerang sistem syaraf serangga, sehingga efeknya cepat terlihat (*rapid in action*) dengan gejala kejang-kejang lalu lumpuh dan akhirnya mati, namun demikian piretrum aman bagi manusia dan hewan peliharaan (Kardinan dan Karmawati 2013). Ekstrak bunga piretrum juga efektif mengendalikan hama gudang, di antaranya *Tribolium castaneum* (Shawkat *et al.* 2011). Bahan aktif piretrum, yaitu piretrin menunjukkan efek yang cepat dalam membunuh (*knock down effect*) terhadap nyamuk malaria (*Anopheles gambiae*), tetapi memiliki persistensi yang rendah di alam dan tingkat toksisitas yang rendah pula terhadap mamalia (Duchon *et al.* 2009). Mimba (*Azadirachta indica*) dengan kandungan bahan aktif utama azadirachtin dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis hama, di antaranya hama kakao di Nigeria (Asogwa *et al.* 2010), juga berperan sebagai bahan pengusir serangga (*insect repellent*), diantaranya nyamuk (Aremu *et al.* 2009). Ekstrak aseton biji mimba menyebabkan efek depresi pada perkembangan larva instar ketiga, serangga *Corcyra cephalonica* (Staint.), sedangkan pada dosis 0,16 % (a.i) v.w⁻¹ menyebabkan 100 % kematian larva sehingga dapat dikategorikan sebagai bahan yang sangat beracun untuk hama (Pathak dan Tiwari 2012). Hasil penelitian sebelumnya terhadap persistensi insektisida nabati piretrum dan mimba

menunjukkan bahwa residu insektisida nabati piretrum dan mimba yang diaplikasikan pada tanaman padi bertahan hingga hari keempat (Kardinan *et al.* 2017).

Beberapa cendawan entomopatogen yang potensial menginfeksi wereng coklat adalah *Beauveria bassiana*, *Hirsutella citriformis* dan *Metarhizium anisopliae* (Dwiastuti *et al.* 2007). Cendawan entomopatogen, sebagai patogen serangga, dapat di isolasi secara alami dari tanah. Epizootiknya di alam sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, terutama membutuhkan lingkungan yang lembab dan hangat. Di beberapa negara, cendawan ini telah digunakan sebagai agens hayati pengendalian sejumlah serangga hama mulai dari tanaman pangan, hias, buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, hortikultura, perkebunan, kehutanan hingga tanaman gurun pasir. Sistem kerja cendawan entomopatogen adalah melalui spora yang masuk ke tubuh serangga inang melalui kulit, saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Selain itu inokulum jamur yang menempel pada tubuh serangga inang dapat berkecambah dan berkembang membentuk tabung kecambah, kemudian masuk menembus kutikula tubuh serangga. Penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin. Jamur ini selanjutnya akan mengeluarkan racun yang membuat kerusakan jaringan tubuh serangga. Dalam hitungan hari, serangga akan mati. Setelah itu, miselia jamur akan tumbuh ke seluruh bagian tubuh serangga. Serangga yang terserang jamur akan mati dengan tubuh mengeras seperti mumi dan tertutup oleh benang-benang hifa berwarna putih (Soetopo dan Indrayani 2007). Suryadi *et al.* (2018) menyatakan bahwa *B. bassiana* mampu menghasilkan tingkat mortalitas 100 % terhadap wereng coklat, sementara jamur *M. anisopliae* mampu menekan 40-45 % populasi wereng coklat (Suryadi dan Kadir 2007). Namun demikian, belum banyak informasi mengenai potensi penularan wereng terinfeksi terhadap wereng sehat secara horizontal, sehingga apabila hal ini dapat terjadi, maka akan sangat bermanfaat bagi strategi pengendalian wereng coklat di lapangan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektifitas insektisida nabati (piretrum dan mimba) dan insektisida hayati (*B. bassiana* dan

M. anisopliae) dalam menekan populasi hama wereng coklat serta daya tular jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* dari wereng terinfeksi terhadap wereng sehat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dan Rumah Kaca Entomologi, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat sejak Januari sampai Desember 2017. Penelitian terdiri atas dua kegiatan, yaitu efektifitas insektisida nabati dan hayati terhadap mortalitas wereng coklat, serta penularan insektisida hayati secara horizontal.

Persiapan bio-insektisida

Bahan insektisida nabati berupa ekstrak bunga piretrum (*C. cinerariaefolium*) yang bunganya berasal dari Kebun Percobaan Gunung Putri mengandung bahan aktif piretrin sebesar 0,5 %. Minyak mimba (*A. indica*) yang merupakan hasil pengepresan biji mimba yang berasal dari daerah jalur Pantura, mengandung bahan aktif azadirachtin sebesar 0,6 %. Jamur *B. bassiana* Strain ED6 dan *M. anisopliae* Strain *Oryctes rhinoceros* merupakan koleksi Laboratorium Entomologi Balitro.

Perbanyakan wereng

Serangga uji berupa wereng coklat (*N. lugens*) yang diambil dari sentra produksi padi di daerah Sukamandi. Imago ditangkap dengan jaring, kemudian dimasukkan ke dalam kurungan hama dan dipelihara di laboratorium/rumah kaca. Pemeliharaan dilakukan secara berkesinambungan agar menghasilkan generasi wereng yang seragam dengan jumlah yang cukup. Serangga uji yang digunakan pada percobaan adalah serangga stadia nimfa instar ke-4 dari generasi ke-2 atau generasi ke-3 hasil perbanyakan di rumah kaca (Gambar 1).

Persiapan tanaman padi

Tanaman uji, menggunakan tanaman padi varietas IR 26 yang peka terhadap wereng coklat berumur sekitar satu bulan. Tanaman padi yang digunakan tidak disemprot pestisida, dipelihara dan dipupuk NPK dengan dosis 8 g/rumpun. Sebanyak

Comment [A1]: Gambar 2. Serangga uji stadia nimfa instar ke-4 dari generasi ke-2 atau ke-3, yang digunakan dalam percobaan.

tiga tanaman padi ditumbuhkan pada pot plastik (ember) berdiameter 20 cm dan tinggi 25 cm. Bagian atas pot dikurung dengan plastik milar berdiameter 20 cm dengan tinggi 50 cm. Selanjutnya bagian atas plastik milar ditutup dengan kain kasa untuk aerasi (Gambar 2).

Efektifitas insektisida nabati terhadap wereng coklat

Pembuatan formula

Formula insektisida nabati yang diuji terdiri atas :

Comment [A2]: Gambar 1. Tanaman padi varietas IR 26 yang diperlakukan dengan insektisida sintesis, insektisida botani dan bio-insektisida.



Gambar 1. Serangga uji wereng coklat, stadia nimfa instar ke-4 dari generasi ke-2 atau ke-3, yang digunakan dalam percobaan.

Figure 1. Brown planthopper test insects, 4th instar nymph stadia of the 2nd or 3rd generation, which were used in the experiment.



Gambar 2. Tanaman padi varietas IR 26 yang siap diperlakukan dengan insektisida sintesis, insektisida botani dan bio-insektisida.

Figure 2. IR 26 rice plants are ready to be treated with synthetic insecticides, botanical insecticides and bio-insecticides.

1. Formula Piretrum I
Komposisi : Ekstrak piretrum (2 %) + Tween 80 (2 %) + minyak sawit (48 %) + chitin (48 %)
2. Formula Piretrum II
Komposisi : Ekstrak piretrum (2 %) + Tween 80 (2 %) + minyak sawit (96 %)
3. Formula Mimba I
Komposisi : Minyak mimba (60 %) + Tween 80 (2 %) + minyak sawit (38 %)
4. Formula Mimba II
Komposisi : minyak mimba (60 %) + *dimethylsulfoxyde* (DMSO) (2 %) + minyak sawit (38 %)

Insektisida nabati diaplikasikan sehari setelah nimfa wereng coklat dimasukkan ke dalam kurungan yang berisi tanaman padi (setelah beradaptasi). Aplikasi hanya dilakukan sekali dengan konsentrasi 5 ml.l⁻¹ air dengan cara menyemprot sekitar 30 ekor nimfa wereng coklat instar 4 yang berada pada tanaman padi di dalam kurungan plastik.

Rancangan penelitian dan analisis data

Penelitian dirancang dalam acak lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas formula (1) piretrum I (5 ml.l⁻¹ air), (2) piretrum II (5 ml.l⁻¹ air), (3) mimba I (20 ml.l⁻¹ air), (4) mimba II (20 ml.l⁻¹ air), (5) insektisida sintetis (karbosulfan) (2 ml.l⁻¹ air) dan (6) kontrol (air). Mortalitas wereng coklat dihitung pada jam ke 1, 3, 6, 24 dan 48 setelah aplikasi (Harnoto dan Koswanudin 2012). Setiap kurungan plastik berisi satu rumpun padi (sekitar 3 anakan), sehingga jumlah rumpun padi pada setiap ulangan ada 4 (12 anakan). Data dianalisis dengan Anova, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Efektifitas insektisida hayati terhadap mortalitas wereng coklat

Penelitian dibagi menjadi 2 sub kegiatan, yaitu daya bunuh insektisida hayati dalam formula cair dan granul terhadap wereng coklat dan daya tular serangga (wereng coklat) yang terinfeksi terhadap wereng coklat lainnya.

Persiapan insektisida hayati

Pembiakan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* dilakukan di Laboratorium Kelompok Peneliti Proteksi, Balitro, Bogor. Jamur diperbanyak pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) karena medium ini dapat menjaga viabilitas konidium jamur hingga 6 minggu sebelum digunakan sebagai sumber inokulum dalam perbanyakan massal. Selanjutnya, jamur diperbanyak secara massal pada media jagung. Media jagung adalah salah satu metode untuk perbanyakan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* secara massal yaitu dengan cara menyiapkan media buatan dari jagung giling yang dicuci sampai bersih kemudian dikukus kira-kira selama 30 menit. Selanjutnya jagung yang sudah matang dimasukkan dalam kantong plastik tahan panas sebanyak 2/3 volume kantong plastik, kemudian disetrilkan di dalam autoklaf selama 20 menit dengan temperatur 120^o C selama 1 hari. Media jagung kemudian diinokulasi dengan isolat jamur *B. bassiana* atau *M. anisopliae* dengan menggunakan jarum ose. Media jagung yang telah diinokulasi dapat dipergunakan sebagai agensia hayati setelah 3 minggu. Media jagung adalah media yang mempunyai partikel dengan permukaan luas dan dapat mempertahankan keutuhan partikel selama proses produksi (Indrayani dan Prabowo 2010).

Formula dalam bentuk cair dibuat dengan cara mencampur 10 g media jagung yang mengandung spora *B. bassiana* atau *M. anisopliae*, kemudian dilarutkan dalam air sebanyak 1 liter dan diaduk dengan menggunakan blender sampai homogen. Setelah itu dilakukan penyaringan untuk memisahkan butiran-butiran jagung dan spora (Rosmiati *et al.* 2018). Formula bentuk granul dibuat dengan cara mencampurkan 100 g tepung beras dalam 100 ml formula cair (1 : 1), kemudian diaduk merata dengan cara diputar sehingga terbentuk butiran granular (Sukanto dan Yuliantoro 2006). Formulasi bentuk granul telah banyak dikembangkan oleh para peneliti berdasarkan latar belakang kepentingannya. Mengembangkan produk formula dalam bentuk granul mempunyai banyak keuntungan karena mudah larut dalam air. Beberapa bahan pembawa (*carrier*) telah diteliti untuk kesesuaian formulasi

B. bassiana dan *M. anisopliae* antara lain tepung tapioka, tepung beras dan tepung maizena. Dalam penelitian ini digunakan tepung beras sebagai bahan pembawa pada formulasi granul karena memiliki tekstur lebih mudah menggumpal sehingga lebih mudah menyatu dengan suspensi spora jamur.

Efektifitas insektisida hayati dalam formula cair dan granul terhadap wereng coklat

Penelitian dirancang dalam acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas (1) *B. bassiana* (bentuk cair dengan dosis penyemprotan 2,5 ml/tanaman), (2) *B. bassiana* (bentuk granul sebanyak 5 g ditaburkan di daerah perakaran tanaman), (3) *M. anisopliae* (bentuk cair dengan dosis penyemprotan 2,5 ml/tanaman), (4) *M. anisopliae* (bentuk tepung sebanyak 5 g diaplikasikan di daerah perakaran tanaman) dan (5) kontrol. Aplikasi perlakuan hanya diberikan satu kali. Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas nimfa pada hari ke-3, 4, 5, 6, 7 dan 8. Aplikasi dilakukan terhadap 30 ekor nimfa wereng coklat instar 4 yang berada pada tanaman padi di dalam kurungan plastik. Setiap kurungan plastik berisi satu rumpun padi (sekitar 3 anakan), sehingga jumlah rumpun padi pada setiap ulangan adalah 5 (15 anakan).

Daya tular horizontal wereng terinfeksi terhadap wereng sehat lainnya

Penelitian dilakukan dengan cara menempatkan wereng yang sudah terinfeksi oleh *B. bassiana* dan *M. anisopliae* bersama dengan wereng sehat pada tanaman padi berumur sekitar satu bulan di dalam kurungan. Wereng terinfeksi diperoleh dengan cara menyemprot sejumlah wereng stadia nimfa dengan larutan yang mengandung *B. bassiana* ataupun *M. anisopliae*, kemudian diamati. Penelitian dirancang dalam acak kelompok dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri atas perbandingan wereng terinfeksi *B. bassiana* dengan wereng sehat yaitu (1) 1 : 10; (2) 2 : 10; (3) 3 : 10; (4) 4 : 10 dan perbandingan wereng terinfeksi *M. anisopliae* dengan wereng sehat (5) 1 : 10; (6) 2 : 10; (7) 3 : 10; (8) 4 : 10 dan (9) kontrol (10 wereng sehat). Pengamatan dilakukan terhadap wereng tertular

hingga hari ke 8 karena proses penularan baru dapat terlihat pada hari ke 4 hingga ke 8, yaitu dengan keluarnya hifa berwarna putih untuk *B. bassiana* dan hijau untuk *M. anisopliae*. Data dianalisis dengan Anova, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % apabila terdapat perbedaan yang nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh insektisida nabati terhadap wereng coklat

Jenis insektisida berpengaruh nyata terhadap mortalitas wereng coklat (Tabel 1). Kedua formula piretrum pada konsentrasi 5 ml.l⁻¹ air yang diaplikasikan secara kontak menyebabkan mortalitas wereng coklat 85-87,5 % pada pengamatan jam pertama setelah aplikasi. Sementara itu, kedua formula mimba pada konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air mampu menyebabkan mortalitas wereng sebesar 48,75- 60 %, mortalitas pada insektisida sintetis (kontrol positif) pada konsentrasi 2 ml.l⁻¹ air (sesuai rekomendasi) menimbulkan mortalitas sebesar 45 %, sedangkan pada kontrol negatif (air) tidak terjadi mortalitas. Selanjutnya pada pengamatan jam berikutnya tidak nampak perubahan yang signifikan, walaupun terdapat peningkatan mortalitas, khususnya pada perlakuan insektisida nabati mimba dan insektisida sintetis (Tabel 1).

Dari data di atas terlihat bahwa insektisida nabati dapat mengimbangi insektisida sintetis, bahkan insektisida nabati piretrum menunjukkan kemampuan yang lebih baik daripada insektisida sintetis. Piretrum dengan kandungan utama piretrin sudah sangat dikenal dengan sifatnya yang *rapid in action* dengan cara kerja menyerang sistem syaraf serangga, sehingga mampu disetarakan dengan insektisida sintetis. Selain itu, konsentrasi yang digunakannya pada pengujian ini 2,5 kali lipat (5 ml.l⁻¹ air) dari konsentrasi insektisida sintetis (2 ml.l⁻¹ air), sehingga hasilnya mampu melebihi insektisida sintetis. Efektifitas insektisida nabati mimba mampu menyamai insektisida sintetis, karena selain konsentrasinya yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 10 kali lipat (20 ml.l⁻¹ air) daripada insektisida sintetis (2 ml.l⁻¹

Tabel 1. Pengaruh insektisida nabati secara kontak terhadap mortalitas wereng.
 Table 1. Effect of botanical insecticides by contact application on the mortality of brown planthopper.

Perlakuan	Mortalitas (%) pada jam ke-				
	1 SA	3 SA	6 SA	24 SA	48 SA
Piretrum I – 5 ml.l ⁻¹ air	85,00 a	85,00 a	85,00 a	85,00 a	87,50 a
Piretrum II – 5 ml.l ⁻¹ air	87,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a
Mimba I – 20 ml.l ⁻¹ air	60,00 b	70,00 b	70,00 b	70,00 b	70,00 b
Mimba II – 20 ml.l ⁻¹ air	48,75 b	56,25 b	62,50 b	67,50 b	67,50 b
Insektisida sintetis – 2 ml.l ⁻¹ air	45,00 b	52,50 b	62,50 b	65,00 b	68,75 b
Air (kontrol)	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
KK (%)	18,82	15,73	22,21	19,11	20,25

Keterangan/Note : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %/Numbers followed by the same letter at the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

SA = setelah aplikasi/after application.

air), mimba juga sudah dikenal di dunia sebagai “the most promising botanical insecticide” yang telah terbukti efektif mengendalikan beberapa jenis hama.

Pengaruh insektisida hayati terhadap wereng coklat

Pengaruh insektisida hayati *B. bassiana* baru terlihat pada hari keenam setelah aplikasi, untuk perlakuan dengan cara penyemprotan terhadap wereng coklat pada tanaman padi. Sementara itu, cara pemberian formula *B. bassiana* dalam bentuk granul yang diaplikasikan di sekitar perakaran padi tidak menunjukkan pengaruh terhadap mortalitas wereng coklat. Insektisida hayati *M. anisopliae* yang diaplikasikan secara disemprot menunjukkan efektifitas yang rendah terhadap nimfa wereng coklat, sedangkan yang diaplikasikan di sekitar perakaran padi dalam bentuk granul tidak berdampak terhadap wereng coklat pada pengamatan hari keenam setelah aplikasi (Tabel 2).

Mortalitas nimfa wereng coklat sedikit meningkat pada hari ke-7 dan 8 pada perlakuan *B. bassiana* secara disemprot, yaitu mencapai 18,2 %. Mortalitas nimfa wereng coklat sebagai akibat dari perlakuan insektisida hayati *M. anisopliae* rendah mulai dari awal hingga pengamatan hari ke-8, yaitu hanya 5,6 %. Data ini menunjukkan bahwa *B. bassiana* lebih baik daripada *M. anisopliae* dalam mengendalikan wereng coklat. Namun demikian kemampuan

B. bassiana dalam mengendalikan populasi wereng coklat hanya mencapai sekitar 18,2 %. Data di atas menunjukkan bahwa dengan mengaplikasikan formula *B. bassiana* ataupun *M. anisopliae* dalam bentuk granul ke sekitar daerah perakaran tanaman padi tidak efektif. Hal ini diduga karena aplikasi dalam bentuk granul membatasi kontak langsung antara jamur dengan nimfa wereng coklat, dibandingkan dengan penyemprotan langsung ke nimfa wereng coklat.

Daya tular horizontal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi penularan secara horizontal dari wereng coklat yang terinfeksi *B. bassiana* maupun *M. anisopliae* kepada nimfa wereng coklat yang sehat (Tabel 3). Hal ini diduga karena kurang intensifnya kontak antara nimfa terinfeksi dengan nimfa sehat, sehingga spora jamur tidak mampu menginfeksi nimfa sehat. Penularan yang paling efektif terjadi ketika adanya hubungan perkawinan (kopulasi) antara wereng coklat sehat dengan yang terinfeksi (Long *et al.* 2000). Dalam penelitian ini, wereng yang digunakan adalah stadia nimfa (belum dewasa), sehingga belum memungkinkan terjadinya proses perkawinan. Wereng yang terinfeksi, ditandai dengan adanya hifa (berwarna putih untuk *B. bassiana* dan hijau untuk *M. anisopliae*) di permukaan tubuhnya, umumnya sudah sakit dan bersifat pasif, sehingga sulit berhubungan/kontak dengan wereng sehat.

Comment [A3]: SPASI DIRAPIHKAN

Tabel 2. Pengaruh cara aplikasi insektisida hayati *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas nimfa wereng coklat.

Table 2. Effect of bio-insecticides application of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to the mortality of brown planthopper.

Perlakuan	Persentase mortalitas pada hari ke					
	3	4	5	6	7	8
<i>Beauveria bassiana</i> (semprot)	0	0	6,6 a	10,0 a	18,2 a	18,2 a
<i>Beauveria bassiana</i> (granul)	0	0	0 a	0 b	0 b	0 b
<i>Metarhizium anisopliae</i> (semprot)	0	0	1,6 a	2,0 b	5,6 b	5,6 b
<i>Metarhizium anisopliae</i> (granul)	0	0	0 a	0 b	0 b	0 b
Kontrol	0	0	0 a	0 b	0 b	0 b
KK (%)			4,24	6,67	7,94	9,74

Keterangan/Note : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %/Numbers followed by the same letter at the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

Tabel 3. Daya tular secara horizontal insektisida hayati *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* pada wereng coklat.

Table 3. Horizontal transmission of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* bio-insecticides on brown planthopper mortality.

Jenis mikroba	Perlakuan Perbandingan wereng terinfeksi : sehat	Mortalitas wereng (%) pada hari ke-					
		3	4	5	6	7	8
	2 : 10	0	0	0	0	0	0
	3 : 10	0	0	0	0	0	0
	4 : 10	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
<i>Metarhizium anisopliae</i>	1 : 10	0	0	0	0	0	0
	2 : 10	0	0	0	0	0	0
	3 : 10	0	0	0	0	0	0
	4 : 10	0	0	0	0	0	0
Kontrol	10 sehat	0	0	0	0	0	0

KESIMPULAN

Insektisida nabati (piretrum dan mimba) lebih prospektif untuk digunakan dalam pengendalian hama wereng coklat dibandingkan insektisida hayati (*B. bassiana* dan *M. anisopliae*) yang hanya mampu menekan populasi wereng coklat sekitar 5-18 %. Insektisida hayati yang disemprotkan (kontak) lebih baik daripada yang diaplikasikan dalam bentuk granul di sekitar perakaran tanaman padi. Tidak terjadi penularan horizontal dari wereng coklat terinfeksi oleh *B. bassiana* atau *M. anisopliae* terhadap wereng coklat sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aremu, O.I., Femi-Oyewo, M.N. & Popoola, K.O.K. (2009) Repellent Action of Neem (*Azadirachta indica*) Seed Oil Cream Against *Anopheles gambiae* Mosquitoes. *African Research Review*. 3 (3), 12-22.
- Asogwa, E.U., Ndubuaku, T.C.N., Ugwu, J.A. & Awe, O.O. (2010) Prospects of Botanical Pesticides from Neem, *Azadirachta indica* for Routine Protection of Cocoa Farms Against the Brown Cocoa Mirid *Sahlbergella singularis* in Nigeria. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4 (1), 1-6. doi:10.5897/JMPR09.049.

- Baehaki, S.E. & Mejaya, M.J. (2014) Wereng cokelat sebagai hama global bernilai ekonomi tinggi dan strategi pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*. 9 (1).
- Duchon, S., Bonnet, J., Marcombe, S., Zaim, M. & Corbel, V. (2009) Pyrethrum: a Mixture of Natural Pyrethrins has Potential for Malaria Vector Control. *Journal of Medical Entomology*. 46 (3), 516-522. doi:10.1603/033.046.0316.
- Dwiastuti, M.E., Nawir, W. & Wuryantini, S. (2007) Uji Patogenisitas Cendawan Entomopatogen *Hirsutella citiformis*, *Beauveria bassiana* dan *Metarrhizium anisopliae* untuk mengendalikan *Diaphorina citri*. *Jurnal Hortikultura*. 17 (1), 75-80.
- Harnoto, W.R.A. & Koswanudin, D. (2012) Pengujian Laboratorium Insektisida Sainindo 200 EC Terhadap Hama Wereng Coklat pada Tanaman Padi. In: *Perhimpunan Entomologi Indonesia*. 23 hlm.
- Indrayani, I. & Prabowo, H. (2010) Pengaruh Komposisi Media terhadap Produksi Konidia Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 2 (2), 88-94. doi:10.21082/bultas.v2n2.2010.88-94.
- Kardinan, A. (2016) *Sistem Pertanian Organik*. PT. Inti Media - Malang ; Kelompok Intrans Publishing.
- Kardinan, A. & Karmawati, E. (2013) *Pestisida Nabati*. Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan.
- Kardinan, A., Wahyono, T.E. & Tarigan, N. (2017) Persistensi Residu Insektisida Nabati Piretrum dan Mimba Pada Tanaman Padi. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 28 (2), 191-198. doi:10.21082/bullitro.v28n2.2017.191-198.
- Katti, G. (2013) Biopesticides for Insect Pest Management in Rice- Present Status and Future Scope. *Journal of Rice Research*. 6 (1), 1-15.
- Kompas, 12/8/17 (2017) Gerak Cepat Tangani Serangan Wereng Batang Coklat. *Koran Kompas 12-8-2017*.
- Long, D.W., Groden, E. & Drummond, F.A. (2000) Horizontal transmission of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *Agricultural and Forest Entomology*. 2 (1), USDA, 11-17.
- Mokodompit, T.A., Koneri, R., Siahaan, P. & Tangapo, A.M. (2013) Uji Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* sebagai Penghambat Daya Makan *Nilaparvata lugens* Stal. pada *Oryza sativa* L. (Evaluation of *Tithonia diversifolia* Leaf Extract as Feeding Capacity Inhibitor of *Nilaparvata lugens* in *Oryza sativa* L.). *Jurnal Bios Logos. Universitas Samratulangi, Manado*. 3 (2), 50-56.
- Ningsih, N.F., Ratnasari, E. & Faizah, U. (2014) Pengaruh Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*). *Jurnal Lentera Bio. FMIPA, Universitas Negeri Surabaya*. 5 (1), 14-19.
- Pathak, C.S. & Tiwari, S.K. (2012) Insecticidal Action of Neem Seed (*Azadirachta indica* A. Juss) Acetone Extract Against the Life-Cycle Stages of Rice-Moth, *Corcyra cephalonica* Staint. (Lepidoptera: Pyralidae). *World Journal of Agricultural Sciences*. 8 (5), 529-536. doi:10.5829/idosi.wjas.2012.8.5.1235.
- Rasipin, Suhartono, Kartini, A. & Aeny, N. (2012) *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Goiter (Gondok) pada Siswa SD di Wilayah Pertanian*. In: *Seminar Ilmiah Nasional GAKI*. pp. 146-155.
- Rosmiati, A., Hidayat, C., Firmansyah, E. & Setiati, Y. (2018) Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrikultura*. 29 (1), 43-47. doi:10.24198/agrikultura.v29i1.16925.
- Shawkat, M.S., Khazaal, A.Q. & Majeed, M.R. (2011) Extraction of Pyrethrins from *Chrysanthemum cinerariaefolium* petals and study its activity against beetle flour *Tribolium castanum*. *Iraqi J Sci*. 52 (4), 456-463.
- Soetopo, D. & Indrayani, I. (2007) Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan. *Perspektif*. 6 (1), 29-46.
- Subandi, M., Chaidir, L. & Nurjanah, U. (2016) Keefektifan Insektisida BPMC dan Ekstrak Daun Suren terhadap Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dan Populasi Musuh Alami pada Padi Varietas Ciharang. *Agrikultura. UIN Bandung*. 27 (3), 160-166.

- Sukamto & Yuliantoro, K. (2006) Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Viabilitas *Beauveria bassiana* (bals) Vuill Dalam Beberapa Pembawa. *Pelita Perkebunan*. 22 (1), 40-56.
- Suryadi, Y. & Kadir, T.S. (2007) Pengamatan Infeksi Cendawan Patogen Serangga *Metarrhizium anisopliae* (Metsch. Sorokin) pada Wereng Batang Coklat. *Jurnal Berita Biologi*. 8 (6), 501-507. doi:10.14203/beritabiologi.v8i6.830.
- Suryadi, Y., Wartono, Susilowati, D.N., Lestari, P., Nirmalasari, C. & Suryani, P. (2018) Patogenisitas *Beauveria bassiana* Strain STGD 7(14)2 dan STGD 5(14)2 Terhadap Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). *Jurnal Biologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*. 11 (2), 122-131. doi:10.15408/kauniah.v11i2.6694.
- Tuti, H.K., Wijayanti, R. & Supriyadi, S. (2014) Efektifitas Limbah Tembakau Terhadap Wereng Coklat dan Pengaruhnya terhadap Laba-laba Predator. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 29 (1), 17-24.