

## BAB IX. RINGKASAN DAN SUMMARY

### RINGKASAN

Hama wereng batang coklat (WBC) (*Nilaparvata lugens* Stal.) adalah hama penting tanaman padi. Kehilangan hasil akibat serangan hama ini berkisar antara 10-90%, tergantung pada kerusakan yang ditimbulkannya. Penanaman varietas tahan padi secara terus menerus, pemupukan urea yang berlebihan dan penggunaan insektisida yang tidak bijaksana mengakibatkan terjadinya ketahanan, resurgensi, munculnya biotipe WBC yang baru dan terbunuhnya musuh alami. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya ledakan WBC.

Penelitian penggunaan metabolit sekunder jamur entomopatogen ini didasari oleh kegagalan penggunaan jamur entomopatogen di lapang dalam mengendalikan WBC. Penggunaan metabolit sekunder jamur entomopatogen merupakan inovasi baru dalam pengendalian WBC, dan belum pernah dilaporkan sebelumnya. Penelitian dilaksanakan dalam lima tahap. Penelitian Tahap pertama eksplorasi jamur entomopatogen, bertujuan untuk menemukan jamur entomopatogen yang efektif membunuh WBC. Penelitian tahap kedua, bertujuan untuk menguji kemampuan metabolit sekunder jamur entomopatogen yang ditemukan pada Tahap I dalam mengendalikan WBC dalam skala laboratorium. Penelitian tahap ketiga, bertujuan untuk menguji teknik aplikasi metabolit sekunder yang efektif untuk mengendalikan WBC dalam skala Laboratorium. Penelitian tahap keempat, bertujuan untuk menguji kemampuan metabolit sekunder jamur entomopatogen yang ditemukan pada tahap kedua dalam mengendalikan WBC di lapang. Penelitian Tahap kelima bertujuan untuk mengetahui spesies jamur entomopatogen terpilih secara molekuler dan analisis kandungan metabolit sekundernya. Adapun tujuan penelitian secara umum adalah untuk mendapatkan insektisida organik berbasis metabolit sekunder jamur entomopatogen yang efektif untuk mengendalikan WBC dan ramah lingkungan.

Pada penelitian tahap pertama, ditemukan 8 isolat efektif mengendalikan WBC dalam skala rumah plastik. Isolat tersebut adalah J11 (*Aspergillus* sp.), J22 (*Lecanicillium saksenae*), J34 (*Myrothecium* sp.), J35 (*Beauveria* sp.), J41 (*Fusarium* sp.), J56 (*Fusarium* sp.), J60 (*Simplicillium* sp.), and J65 (*Curvularia* sp.). Jamur tersebut dapat menimbulkan mortalitas pada WBC sebesar 70–80% dalam waktu 3,43-4,87 hari.

Penelitian tahap kedua menemukan 3 isolat jamur entomopatogen yang metabolit sekundernya berpotensi sebagai insektisida organik. Ketiga jamur tersebut adalah *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh ketiga jamur tersebut pada konsentrasi 5% dapat menyebabkan mortalitas WBC masing-masing sebesar 80,0; 83,33 dan 86,67% dalam waktu masing-masing 4,74; 5,47 dan 5,32 hari. Pada konsentrasi 10%, dapat menimbulkan mortalitas masing-masing sebesar 90,0; 90,0 dan 90,67% dalam waktu masing-masing 4,67; 4,43 dan 5,33 hari, sedangkan pada konsentrasi 15%, dapat menimbulkan mortalitas masing-masing sebesar 86,67; 90,0 dan 100% dalam waktu masing-masing 3,22, 4,01 dan 4,54 hari.

Penelitian tahap ketiga menguji konsentrasi metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. dan teknik

aplikasinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metabolit sekunder jamur *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. dengan konsentrasi 10 dan 15% secara kontak pada tubuh WBC dapat membunuh 80–100% WBC dalam waktu 4–7 hari setelah perlakuan (hsp). Konsentrasi terendah yang efektif untuk membunuh WBC adalah 5% pada perlakuan metabolit sekunder *L. saksenae* dengan cara aplikasi semprot pada tubuh WBC yaitu sebesar 80% dalam waktu 6 hsp. Waktu mortalitas WBC tercepat terjadi pada perlakuan metabolit sekunder *L. saksenae* dengan konsentrasi 15% yaitu 4 hsp sebesar 87,7%. Mortalitas WBC tertinggi pada aplikasi kontak pada tanaman terjadi pada perlakuan aplikasi metabolit sekunder *L. saksenae* pada konsentrasi 15%.

Penelitian tahap keempat adalah pengujian lapang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada musim hujan metabolit sekunder jamur entomopatogen isolat *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. belum efektif untuk mengendalikan populasi WBC dengan nilai efikasi kurang dari 70%, sedangkan pada musim kemarau sudah efektif dengan nilai efikasi sebesar 70,31-86,67%. Selain itu, metabolit sekunder jamur *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. tidak menurunkan populasi dan jenis predator yang ada di lahan percobaan baik pada musim hujan maupun kemarau.

Penelitian tahap kelima adalah identifikasi molekuler jamur entomopatogen terpilih dan analisis kandungan metabolitnya. Hasil identifikasi molekuler dengan PCR diketahui bahwa tiga isolat jamur yang terpilih teridentifikasi sebagai *L. saksenae* (isolat J22), *Myrothecium* sp. (isolat J34), dan *Simplicillium* sp. (isolat J60). Jamur *Myrothecium* sp. menghasilkan empat metabolit sekunder yang bersifat insektisidal yaitu (2,4,4,4,16,16-D6)-3.alpha.,17.beta.-dihydroxy-5.beta.-androstane); 2-(4-bromobenzylidene) cyclohexanone; (+)-nepetalactone; dan Alloaromadendrenoxid-(1). Jamur *Simplicillium* sp. menghasilkan metabolit sekunder fenilalanin, N,N-bis (trimetilsilil) -trimetilsilil ester; papaverine; dan asam oktadekanoat trimetilsilil ester. Jamur *L. saksenae* menghasilkan metabolit sekunder ricinoleic acid methyl ester dan selinene.

Berdasarkan hasil penelitian tahap pertama sampai tahap kelima dapat diambil kesimpulan bahwa metabolit sekunder jamur entomopatogen *L. saksenae*, *Myrothecium* sp., dan *Simplicillium* sp. efektif untuk mengendalikan hama WBC di lapang pada musim kemarau dengan konsentrasi 5–15%, dengan nilai efikasi 70,31-86,67 % dan aman terhadap keberadaan musuh alaminya.

## SUMMARY

*Brown planthopper (BPH) (Nilaparvata lugens Stal.) is an important rice pest. Yield loss due to the pest attack ranges 10-90%, depend on the damage. Continuous planting of rice resistant varieties, excessive urea fertilization, and unwisely use of insecticides result in resistance, resurgence, emergence of new BPH biotypes, and killing of natural enemies. These conditions resulted in a BPH explosion.*

*Research on the use of entomopathogenic fungal secondary metabolites is based on the failure to use entomopathogenic fungi in the field to control BPH. The use of the secondary metabolites is a new innovation in controlling BPH and has never been reported before. The research was carried out in five stages. The first stage (exploration of entomopathogenic fungi) aimed to find effective entomopathogenic fungi in killing BPH. The second stage aimed at testing the ability of secondary metabolites from the entomopathogenic fungi to control BPH at a laboratory scale. The third stage of the study aimed at testing the effective secondary metabolites application techniques to control BPH at a laboratory scale. The fourth stage of research aimed at testing the ability of the secondary metabolites in controlling BPH in the field. The fifth stage aimed to determine the selected entomopathogenic fungal species molecularly and to analyze their secondary metabolites content. The aim of the study in general was to obtain an effective organic insecticide based on secondary metabolites of entomopathogenic fungi in controlling BPH and environmentally friendly.*

*In the first stage, eight isolates were found to be effective in controlling BPH in a plastic house scale. The isolates were J11 (Aspergillus sp.), J22 (Lecanicillium saksenae), J34 (Myrothecium sp.), J35 (Beauveria sp.), J41 (Fusarium sp.), J56 (Fusarium sp.), J60 (Simplicillium sp.), and J65 (Curvularia sp.). The fungi had caused 70-80% mortality in BPH for 3.43 to 4.87 days.*

*The second stage found three entomopathogenic fungi isolates producing the potentially secondary metabolites as organic insecticides. The three isolates were L. saksenae, Myrothecium sp., dan Simplicillium sp. The secondary metabolites produced by the three fungi at a concentration of 5% caused BPH deaths of 80, 83.33; 86.67%, respectively, in the time of 4.74; 5.47 and 5.32 days, respectively. At a concentration of 10%, they caused 90.0, 90.0 and 90.67% deaths, respectively, in 4.67, 4.43 and 5.33 days, respectively; while at a concentration of 15%, they caused deaths of 86.67, 90.0 and 100%, respectively, in 3.22, 4.01, and 4.54 days, respectively.*

*The third stage of the research tested concentration of the secondary metabolites produced by the three selected fungal isolates, L. saksenae, Myrothecium sp. and Simplicillium sp., and their application techniques. The results showed that the secondary metabolites with concentrations of 10 and 15% in contact with the BPH body had killed 80-100% BPH within 4-7 day after treatment (dat). The lowest concentration that had been effective to kill BPH was 5% in the treatment of L. saksenae secondary metabolites by spray application on the BPH body that was equal to 80% within 6 days after treatment (dat). The fastest time of death of BPH*

occurred in the treatment of secondary metabolites of *L. saksenae* with a concentration of 15%, 4 dat of 87.7%. The highest BPH mortality in contact application in plants occurred in the application of *L. saksenae* secondary metabolite at a concentration of 15%.

The fourth stage of the research was field test. The test results showed that in the rainy season the secondary metabolites of entomopathogenic fungi *L. saksenae*, *Myrothecium sp.* and *Simplicillium sp.* had not been effective for controlling BPH populations with efficacy values of less than 70%, whereas in the dry season it had been effective with efficacy values of 70.31-86.67%. In addition, the secondary metabolites of *L. saksenae*, *Myrothecium sp.*, and *Simplicillium sp.* did not reduce the population and types of predators present in the experimental field both during the rainy and dry seasons.

The fifth stage of research was the molecular identification of selected entomopathogenic fungi and analysis of their metabolite content. The results of molecular identification by PCR showed that the three selected fungal isolates were identified as *L.saksenae* (J22 isolate), *Myrothecium sp.* (J34 isolate), and *Simplicillium sp.* (J60 isolate). *Myrothecium sp.* produces four secondary metabolites substances that are insecticidal, namely (2,4,4,4,16,16-D6) -3.  $\alpha$ ., 17. $\beta$ .-dihydroxy-5. $\beta$ .-androstane); 2-(4-Bromobenzylidene) cyclohexanone; (+)-nepetalactone; and Alloaromadendrenoxid- (1). The fungus *Simplicillium sp.* produces secondary metabolites phenylalanine, *N,N*-bis (trimethylsilyl)-trimethylsilyl ester; papaverine; and octadecanoic acid trimethylsilyl ester. While *L. saksenae* produce secondary metabolites, namely the methyl ester of ricinoleic acid and selinene.

Based on the results of the first to fourth stages, it was concluded that the secondary metabolites of entomopathogenic fungus *L. saksenae*, *Myrothecium sp.*, and *Simplicillium sp.* were effective in controlling BPH in the field in the dry season with concentrations of 5-15%, with an efficacy value of 70.31-86.67% and safe against the presence of natural enemies.