



## PERFORMA ENTOMOPATOGEN YANG DIPEROLEH DARI PERTANAMAN JAGUNG DI PROVINSI LAMPUNG

### *ENTOMOPATHOGEN PERFORMANCE OBTAINED FROM MAIZE FIELD IN LAMPUNG PROVINCE*

Puji Lestari<sup>1\*</sup>, Yuyun Fitriana<sup>1</sup>, Purnomo<sup>1</sup>, F.X. Susilo<sup>1</sup>, Radix Suharjo<sup>1</sup>, dan Reni Sulistiani<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Proteksi Tanaman, <sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi,  
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia  
\*Email: [puji.lestari@fp.unila.ac.id](mailto:puji.lestari@fp.unila.ac.id)

\* Corresponding Author, Diterima: 18 Feb. 2023, Direvisi: 27 Mar. 2023, Disetujui: 11 Mei 2023

#### ABSTRACT

Maize production in Lampung Province has not achieved optimal production numbers. One of the obstacles in efforts to increase production is the attack of the invasive pest *S. frugiperda*. This pest causes severe damage resulting in reduced yields. To date, control of *S. frugiperda* has been carried out by applying insecticides. However, the intensive use of insecticides can lead to *S. frugiperda* resistance to certain insecticides. Entomopathogenic fungi can be used as an alternative to controlling *S. frugiperda*. This study aims to determine the performance of entomopathogens obtained from maize plantations in Lampung Province. Exploration and screening were carried out by taking samples of *S. frugiperda* larvae infected by entomopathogens. Isolates obtained from corn plantations in Pringsewu Regency were then identified morphologically and molecularly. Furthermore, the obtained isolates from the Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, were tested for growth, sporulation, and viability. The results showed that the isolate obtained from infected larvae in Pringsewu District was *Penicillium citrinum* which had low growth ability but high sporulation and viability. Isolates that have the potential to be developed as control agents for *S. frugiperda* are isolates that have high sporulation and viability values, namely *P. citrinum*, *T. asperellum*, and *A. oryzae*.

---

Keywords : Entomopathogenic fungi, maize, *Spodoptera frugiperda*.

#### ABSTRAK

Produksi jagung di Provinsi Lampung hingga saat ini belum mampu mencapai produksi optimum jagung. salah satu kendala dalam upaya peningkatan produksi adalah adanya serangan hama invasif *Spodoptera frugiperda*. Hama ini mengakibatkan kerusakan yang parah sehingga berdampak pada penurunan hasil. Pengendalian *S. frugiperda* hingga saat ini dilakukan dengan aplikasi insektisida. Namun penggunaan insektisida yang intensif dapat memicu terjadi resistensi *S. frugiperda* terhadap insektisida tertentu. Jamur entomopatogen dapat digunakan sebagai alternatif pengendalian *S. frugiperda*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa entomopatogen yang diperoleh dari pertanaman jagung di Provinsi Lampung. Eksplorasi dan skrining dilakukan dengan mengambil sampel larva *S. frugiperda* yang terinfeksi oleh entomopatogen. Isolat yang diperoleh dari pertanaman jagung di Kabupaten Pringsewu kemudian diidentifikasi secara morfologi dan molekuler. Selanjutnya, isolat diperoleh dan juga isolat koleksi Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung diuji pertumbuhan, sporulasi dan viabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat yang diperoleh dari larva terinfeksi di Kabupaten Pringsewu adalah *Penicillium citrinum* yang memiliki kemampuan tumbuh yang rendah namun sporulasi dan viabilitasnya tinggi. Isolat yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agensia pengendali *S. frugiperda* adalah isolat yang memiliki nilai sporulasi dan viabilitas yang tinggi yaitu *P. citrinum*, *Trichoderma asperellum* dan *Aspergillus oryzae*.

---

Kata kunci : Jagung, jamur entomopatogen, *Spodoptera frugiperda*.

## 1. PENDAHULUAN

Provinsi Lampung menjadi salah satu penghasil jagung terbesar ketiga setelah Jawa Timur dan Jawa Tengah (BPS, 2017). Produksi jagung di Lampung mencapai 60 kw/ha melampaui rata-rata produksi nasional yaitu 54,75 kw/ha pada tahun 2021 (Astuti *et al.*, 2021). Walaupun demikian, angka produksi tersebut belum mencapai produksi optimum jagung yaitu 80-100 kw/ha, sehingga belum mampu mencukupi kebutuhan pangan dan pakan dalam negeri.

Adanya hama baru *S. frugiperda* pada tanaman jagung menyulitkan upaya peningkatan produksi jagung. Saat ini, *S. frugiperda* menjadi hama invasif pada tanaman jagung di Indonesia (Lubis *et al.*, 2020). *S. frugiperda* merupakan hama yang berasal dari Amerika Selatan dan dilaporkan masuk ke Afrika pada tahun 2016 (Sharanabasappa *et al.*, 2018). Pada tahun 2018, hama ini dilaporkan menyerang pertanaman jagung di India, Myanmar, Filipina, dan Thailand (IPPC, 2018). *S. frugiperda* pertama kali dilaporkan di Indonesia pada awal tahun 2019 menyerang tanaman jagung di Sumatera Barat (Nonci *et al.*, 2019). Pada tahun yang sama, *S. frugiperda* juga dilaporkan menyerang tanaman jagung di Provinsi Lampung (Trisyono *et al.*, 2019; Lestari *et al.*, 2020), dan Jawa Barat (Maharani *et al.*, 2019; Sartiami *et al.*, 2020).

Keberadaan *S. frugiperda* menjadi masalah serius bagi petani. Hal ini karena kemampuan makan yang tinggi sehingga dapat merusak tanaman jagung dalam waktu singkat. Saat ini *S. frugiperda* menjadi perhatian dunia (Koffi *et al.*, 2020) karena kehilangan hasil yang ditimbulkan dan juga dampak terhadap perekonomian (Overton *et al.*, 2021). Kerusakan parah pada tanaman jagung terjadi akibat populasi hama yang tidak terkendali. Saat ini, pengendalian *S. frugiperda* dilakukan dengan menyemprotkan insektisida yang direkomendasikan oleh kementerian pertanian. Berdasarkan hasil survei, aplikasi insektisida untuk mengendalikan *S. frugiperda* dalam satu musim tanam dilakukan sebanyak 4-5 kali aplikasi dan dengan dosis yang tidak sesuai dengan anjuran. Kondisi ini akan menimbulkan permasalahan baru antara lain resistensi hama terhadap jenis insektisida tertentu, resurgensi, dan menurunkan populasi musuh alami (Mudjiono, 2013). Oleh karena itu perlu dicari teknik pengendalian *S. frugiperda* yang ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan jamur entomopatogen.

Jamur entomopatogen dapat menginfeksi serangga dengan melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga inang melalui kulit, saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Penetrasi dilakukan dengan mengeluarkan enzim atau toksin. Jamur akan berkembang dalam tubuh inang dan menyerang seluruh jaringan tubuh, sehingga serangga mati. Hingga saat ini belum banyak ditemukan laporan mengenai jamur entomopatogen yang efektif sebagai agensia hayati pengendali hama jagung *S. frugiperda* di Provinsi Lampung. Beberapa entomopatogen ditemukan menginfeksi *S. frugiperda* di lapang berpotensi untuk digunakan sebagai agensia pengendali hayati. Oleh karena itu, perlu diteliti performa dari entomopatogen yang diperoleh dari pertanaman jagung di Provinsi Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mencari performa terbaik entomopatogen yang diperoleh dari pertanaman jagung di Provinsi Lampung.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di pertanaman jagung dari berbagai daerah sentra produksi jagung di Provinsi Lampung yaitu di Kabupaten Pringsewu dan Lampung Selatan. Sampel diuji performanya di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Mei 2020.

### 2.2 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.2.1 Eksplorasi dan Skrining

Eksplorasi dan skrining dilakukan dengan mengambil sampel larva *S. frugiperda* yang terinfeksi oleh entomopatogen. Sampling dilakukan di pertanaman jagung di Kabupaten Pringsewu, Lampung Selatan, Lampung Timur dan Pesawaran. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling*. *Accidental sampling* metode pengambilan sampel berdasarkan kebetulan. Sampel kemudian dibawa ke Laboratorium Bioteknologi Pertanian, FP, Unila untuk diisolasi.

#### 2.2.2 Isolasi Jamur Entomopatogen

Larva *S. frugiperda* yang terinfeksi jamur entomopatogen kemudian diisolasi. Larva terinfeksi jamur entomopatogen dimasukkan dalam Eppendorf 1,5 mL yang berisi 500  $\mu$ L larutan

*Phosphate Buffer Saline* kemudian digerus, dan didiamkan selama 5 menit. Larutan diambil sebanyak 100 µL menggunakan mikropipet dan disebar di atas media PDA kemudian diratakan menggunakan drigalski lalu diinkubasi selama 7 hari atau hingga tumbuh jamur.

### 2.2.3 Karakterisasi Morfologi Jamur Entomopatogen Hasil Eksplorasi

Karakterisasi dilakukan secara makroskopis meliputi warna koloni, bentuk koloni, tekstur koloni dan pertumbuhan koloni. Pengamatan mikroskopis dilakukan pada hifa dan konidia antara lain, hifa bersekat atau tidak bersekat, pertumbuhan hifa (bercabang atau tidak bercabang), warna hifa (gelap atau hialin transparan), warna konidia (gelap atau hialin transparan), ada tidaknya konidia dan bentuk konidia (bulat, lonjong, berantai atau tidak beraturan) (Ariyanto *et al.*, 2013). Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop majemuk perbesaran 400x.

## 2.3 Identifikasi dan Molekuler Jamur Entomopatogen Hasil Eksplorasi

### 2.3.1 Ekstraksi DNA Jamur Entomopatogen

Sebelum dilakukan identifikasi, jamur yang telah berusia 14 hari setelah inokulasi (HSI dipanen dengan menambahkan 10 mL aquades. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan drigalsky. Setelah itu, hasil panen dimasukkan ke dalam tabung dan disentrifuse dengan kecepatan 14.000 rpm selama 10 menit. Setelah itu, ditambahkan 500 µl alkohol 70% lalu disentrifuse kembali dengan kecepatan dan waktu yang sama kemudian supernatant dibuang. *Pellet* yang menempel pada tabung sentrifuge kemudian ditambahkan *buffer* sebanyak 1000 µl. *Pellet* yang telah bercampur *buffer* kemudian ditumbuk dengan menggunakan mortar sampai halus. Kemudian diambil sebanyak 500 µl dan ditambahkan CTAB 2% 400 µl selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung *microcentrifuge* dan diinkubasi pada suhu 65°C selama 60 menit. Setelah itu, ditambahkan *Phenol*, *chloroform*, *Isoamyl alcohol* (PCI) sebanyak 500 µl dan disentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 14.000 rpm. Supernatant kemudian diambil sebanyak 600 µl dan dipindahkan ke dalam tabung baru lalu ditambahkan *Chloroform Isoamyl alcohol* (CI) sebanyak 600 µl dan disentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 14.000 rpm. Sebanyak 400 µl

supernatant diambil dan dimasukkan ke dalam tabung *microcentrifuge* baru. Kemudian ditambahkan *isopropanol* dingin 60% sebanyak 400 µl dan diinkubasi pada suhu 20°C selama 20 menit. Setelah itu disentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 14.000 rpm. Supernatant dibuang dan *pellet* diambil dan kemudian ditambahkan alkohol dingin 70% sebanyak 500 µl dan disentrifuse selama 5 menit dengan kecepatan 14.000 rpm. Setelah itu supernatant dibuang dan *pellet* yang didapat dikeringkan selama 1 hari kemudian ditambah 50 µl *buffer* TE.

### 2.3.2 Amplifikasi dengan PCR

DNA hasil ekstraksi diamplifikasi dengan teknik PCR dengan menggunakan primer umum ITS-1 (5'TCC GTAGGT GAA CCT TGC GG 3') dan ITS-4 (5'TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC 3') (White *et al.*, 1990). Reaksi PCR dilakukan dengan total volume 25 µl yang terdiri dari 1,0 µl sampel DNA, 12,5 µl *Green master mix*, masing-masing 1,0 µl primer ITS-1 dan ITS-4, serta air steril sebanyak 9,5 µl. Proses PCR dilakukan dengan tahap inisiasi pada suhu 95°C selama 5 menit, denaturasi pada suhu 94-95°C selama 3 menit, annealing pada suhu 30-60°C, dan ekstensi pada suhu 72°C selama 1 menit dan final ekstensi pada suhu 72°C selama 45 detik. Tahapan denaturasi, annealing dan ekstensi diulang sebanyak 30 siklus.

### 2.3.3 Visualisasi Hasil PCR

Sebanyak 3 µl DNA hasil PCR dan dicampur dengan 1 µl *loading dye*, kemudian dimasukkan ke dalam sumur agar. Pada sumur yang lain dimasukkan 3 µl DNA *leader*. Elektroforesis dilakukan selama 60 menit dengan tegangan 50V. Hasil elektroforesis kemudian dilihat menggunakan *Digi Doc*.

### 2.3.4 Sekuensing dan Analisis Hasil

Setelah DNA diperoleh, selanjutnya DNA isolat dikirim ke PT. Genetika Science Jakarta untuk dilakukan sekuensing. Hasil sekuensing kemudian dianalisis dengan menggunakan program MEGA 6 (Tamura *et al.*, 2013).

### 2.3.5 Uji Pertumbuhan Koloni Jamur Entomopatogen

Pengamatan pertumbuhan koloni jamur entomopatogen dilakukan dengan mengukur diameter koloni jamur setiap hari dari 1 HSI sampai

7 HSI. Seluruh perlakuan yang diuji diulang empat kali. Cara pengukuran diameter jamur pada cawan petri dengan membuat garis vertikal dan horizontal yang titik potong kedua garisnya tepat ditengah koloni jamur (Gambar 1). Rumus menghitung diameter koloni jamur (Syahnen *et al.*, 2014):

$$D = \frac{d1+d2}{d2} \quad (1)$$

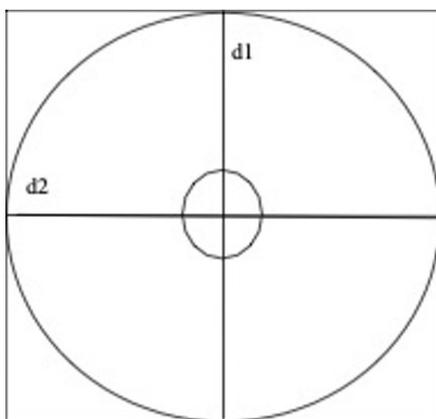
Keterangan: d1 = diameter vertikal koloni jamur entomopatogen (cm); d2 = diameter horizontal koloni jamur entomopatogen (cm) ; D = diameter koloni jamur entomopatogen (cm).

### 2.3.6 Sporulasi Jamur Entomopatogen

Uji sporulasi dilakukan pada isolat jamur yang diperoleh dari hasil eksplorasi dan juga isolat koleksi laboratorium dengan empat ulangan. Sebanyak 25 iL suspensi konidia jamur entomopatogen diteteskan secara perlahan pada bidang hitung haemocytometer, kemudian ditutup dengan gelas penutup. Penghitungan jumlah spora dilakukan dengan bantuan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x. Jumlah spora dihitung dengan memilih 5 bidang atau kotak sedang haemocytometer, lalu setiap bidang tersebut dihitung jumlah spora pada tiap kotak kecil dan dirata-rata nilainya. Setelah diketahui rata-rata spora pada 5 bidang pandang haemocytometer, sporulasi jamur dihitung menggunakan rumus (Syahnen *et al.*, 2014):

$$S = R \times K \times F \quad (2)$$

Keterangan: S = Jumlah spora (spora/mL), R = Jumlah rata-rata spora pada 5 bidang pandang haemocytometer, K = Konstanta koefisien alat ( $2,5 \times 10^5$ ), F = Faktor Pengenceran yang dilakukan



Gambar 1. Pengukuran Diameter Koloni Jamur

### 2.3.7 Viabilitas Spora Jamur Entomopatogen

Uji viabilitas jamur dilakukan dengan empat ulangan. Sebanyak 20 iL suspensi spora jamur entomopatogen diteteskan di atas media PDA lalu diinkubasi. Semua isolat jamur diinkubasi selama 6 jam kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 x. Pengamatan dilakukan setiap 2 jam sekali sampai spora berkecambah, dihitung banyaknya spora yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Spora dihitung berkecambah apabila telah terbentuk tabung kecambah yang panjangnya setengah diameter spora (Rosanti *et al.*, 2014). Viabilitas spora dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Syahnen *et al.*, 2014):

$$\text{Viabilitas Spora} = \frac{\text{Jumlah h spora berkecambah}}{\text{Total spora yang diamati}} \times 100\% \quad (3)$$

## 2.4 Analisis Data

Uji pertumbuhan, sporulasi, dan viabilitas spora dianalisis dengan ragam (ANARA). Kemudian dilakukan pengujian pemisahan nilai tengah dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

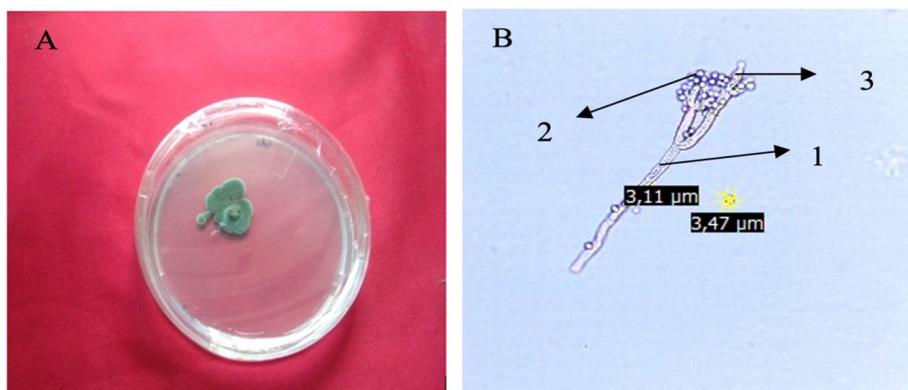
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Eksplorasi dan Skrining

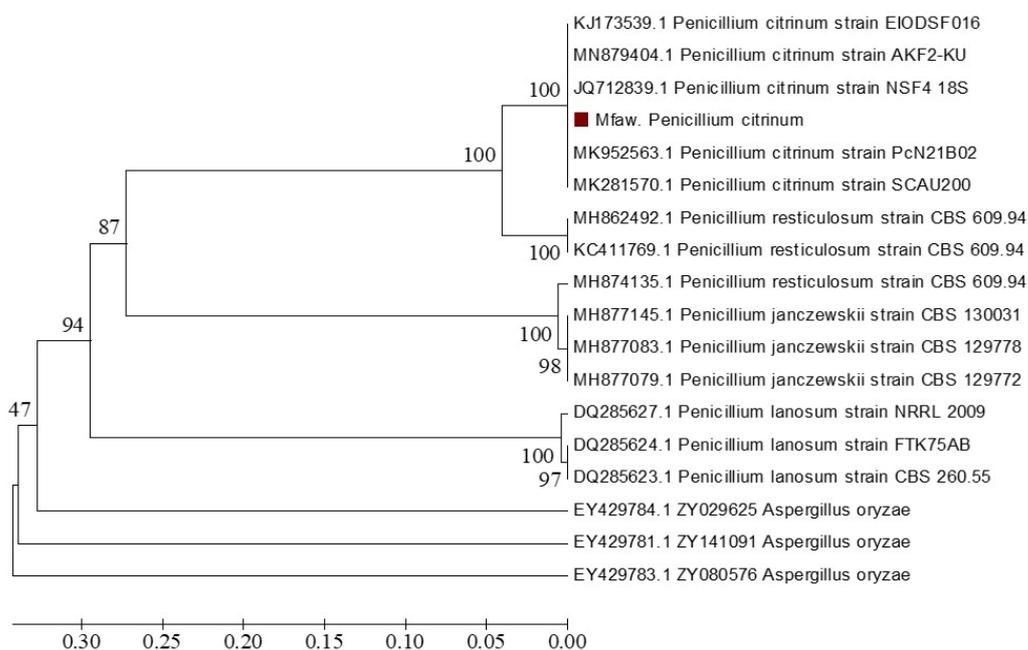
Hasil eksplorasi, *S. frugiperda* yang terinfeksi oleh jamur hanya ditemukan di Kabupaten Pringsewu. Jamur pada larva tersebut kemudian diisolasi di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Isolat kemudian diidentifikasi dan diamati pertumbuhan koloni jamur, sporulasi, dan viabilitas masing-masing jamur yang diisolasi.

### 3.2 Identitas Jamur Entomopatogen Hasil Eksplorasi

Hasil identifikasi secara morfologi terhadap isolat yang diperoleh dari Kabupaten Pringsewu menunjukkan bahwa jamur entomopatogen yang menginfeksi larva *S. frugiperda* adalah *Penicillium* sp. (Gambar 2). *Penicillium* sp. memiliki hifa yang bersekat, miselium yang umumnya tidak berwarna namun bercabang, konidiofor bersekat, konidium membentuk rantai berwarna hijau saat masih muda, kemudian berubah kebiruan atau kecoklatan (Fardiaz, 1992). Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa jamur entomopatogen yang



Gambar 2. Jamur *Penicillium* sp.; A. Koloni isolat *Penicillium* sp. umur 7 HSI.; B. Jamur *Penicillium* sp. dilihat secara mikroskopis dengan perbesaran 400x; 1. Konidiofor, 2. Konidia, 3. Fialid.



Gambar 3. Dendrogram hasil analisis sekuensing daerah ITS-1 dan ITS-4, Isolat yang diidentifikasi masuk ke dalam kelompok *P. citrinum*.

diisolasi dari larva *S. frugiperda* adalah benar dari genus *Penicillium*. Hasil analisis sekuensing daerah ITS-1 dan ITS-4 memperlihatkan bahwa isolat tersebut masuk ke dalam kelompok *Penicillium citrinum* (Gambar 3).

### 3.3 Pertumbuhan Koloni Jamur Entomopatogen

Pertumbuhan koloni jamur dari tujuh isolat yang diuji menunjukkan bahwa *P. citrinum* memiliki daya tumbuh yang tidak berbeda nyata dengan *B. bassiana* dan *M. flavoviride*. Jamur yang memiliki pertumbuhan tertinggi adalah *T. asperellum* dan

secara statistik berbeda nyata dengan pertumbuhan isolat lainnya (Tabel 1). Selain nutrisi, jenis isolat juga sangat berpengaruh pada kecepatan tumbuh jamur. Dari data tersebut terlihat bahwa pertumbuhan optimum dari isolat yang diuji terlihat pada 5 HSI.

### 3.4 Sporulasi Jamur Entomopatogen

Sporulasi jamur entomopatogen dari isolat yang diuji menunjukkan bahwa isolat *P. citrinum* yang diperoleh dari kabupaten Pringsewu menunjukkan nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan lima isolat

Tabel 1. Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur Entomopatogen

Nama Isolat	Diameter Koloni (cm) pada Hari ke-						
	1 hsi	2 hsi	3 hsi	4 hsi	5 hsi	6 hsi	7 hsi
<i>P. citrinum</i>	0,12 d	0,41 d	0,58 de	0,77 de	1,13 d	1,25 de	1,31 e
<i>Trichoderma asperellum</i>	0,85 a	5,50 a	6,00 a	6,85 a	7,86 a	7,96 a	7,98 a
<i>Aspergillus oryzae</i>	0,51 b	1,60 b	2,06 b	2,92 b	3,57 b	4,27 b	5,40 b
<i>Talaromyces sayulitensis</i>	0,22 c	0,85 c	1,26 c	1,78 c	2,11 c	3,05 c	4,07 c
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	0,20 c	0,42 d	0,65 d	1,02 d	1,15 d	1,47 d	1,76 d
<i>Beauveria bassiana</i>	0,12 d	0,31 d	0,47 e	0,76 de	1,15 d	1,33 de	1,38 e
<i>Metarhizium flavoviride</i>	0,08 d	0,08 e	0,45 e	0,61 e	0,90 d	1,03 e	1,11 e
F Hitung	142,14*	2599,11*	2073,25*	451,48*	689,97*	443,866*	474,36*

Keterangan: \* = berbeda nyata. Angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 2. Sporulasi Jamur Entomopatogen

Nama isolat	Sporulasi ( $10^7$ spora/ml)
<i>P. citrinum</i>	14,75 a
<i>T. asperellum</i>	12,62 a
<i>A. oryzae</i>	5,87 bc
<i>T. sayulitensis</i>	7,25 b
<i>P. lilacinum</i>	4,50 c
<i>B. bassiana</i>	4,50 c
<i>M. flavoviride</i>	4,75 c
F hitung	32,03 *

Keterangan: \* = berbeda nyata. Angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 3. Viabilitas Spora Jamur Entomopatogen

Nama isolat	Viabilitas spora (%)
<i>P. citrinum</i>	97,98 a
<i>T. asperellum</i>	90,15 ab
<i>A. oryzae</i>	97,38 a
<i>T. sayulitensis</i>	90,23 ab
<i>P. lilacinum</i>	99,11 a
<i>B. bassiana</i>	84,40 b
<i>M. flavoviride</i>	80,95 b
F hitung	9,45 *

Keterangan: \* = berbeda nyata. Angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

lain, namun tidak berbeda nyata dengan *T. asperellum* (Tabel 2). Pada penelitian ini diketahui bahwa pertumbuhan jamur tidak berpengaruh terhadap sporulasi. *P. citrinum* memiliki nilai sporulasi tertinggi walaupun pertumbuhan koloni jamur ini lebih rendah dibandingkan dengan isolat lain. *T. asperellum* memiliki daya tumbuh yang baik dan juga sporulasi yang tinggi. *B. bassiana* dan

*M. flavoviride* memiliki daya tumbuh dan sporulasi paling rendah disbanding dengan isolat lainnya.

### 3.5 Viabilitas Spora Jamur Entomopatogen

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu tercepat terjadinya perkecambahan spora adalah 8 jam setelah inokulasi (*A. oryzae*) dan waktu terpanjang yang dibutuhkan adalah 18 jam setelah inokulasi (*M. flavoviride*). Walaupun demikian. Secara statistik viabilitas spora jamur entomopatogen menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan (Tabel 3). Pada tabel tersebut diketahui bahwa perbedaan viabilitas spora terlihat hanya pada isolat *P. citrinum* yang secara statistik lebih tinggi dibandingkan dengan isolat *B. bassiana* dan *M. flavoviridae*.

## 4. KESIMPULAN

Pertumbuhan koloni tidak berpengaruh terhadap sporulasi dan viabilitas jamur entomopatogen. Isolat jamur entomopatogen yang berpotensi dikembangkan sebagai agensia pengendali *S. frugiperda* adalah isolat yang memiliki nilai sporulasi dan viabilitas yang tinggi yaitu *P. citrinum*, *T. asperellum* dan *A. oryzae*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, E.F., A.L Abadi, & Djauhari, S. 2013. Keanekaragaman Jamur Endofit pada Daun Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Sistem Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dan Konvensional di Desa Bayem, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. *Jurnal HPT*. 1(2) : 37-51.
- Astuti, K., O.R. Prasetyo & I.N. Khasanah. 2020.

- Analisis produktivitas jagung dan kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survey Ubinan)*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2017. Provinsi Lampung dalam Angka 2017. <https://lampung.bps.go.id/publication/2017/08/11/9f3e06a09ebc3306f2f013c0/provinsi-lampung-dalam-angka2017.html>. Diakses pada 17 Maret 2020
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Herlinda S., M.D. Utama, Y. Pujiastuti, & Suwandi. 2006. Kerapatan dan Viabilitas Spora *Beauveria bassiana* Akibat Subkultur dan Pengayaan Media, serta Virulensinya terhadap Larva *Plutella xylostella*. *Jurnal HPT Tropika*. 6(2): 70-78.
- IPPC. 2018. First Detection of Fall Armyworm on The Border of Thailand. IPPC Official Pest Report, No THA-03/1. FAO: Rome, Italy. <http://www/ippc.int/>. Diakses pada 20 Maret 2020
- Kashket, E.R. and Z.Y. Cao. 1995. Clostridial Strain Degeneration. *FEMS Microbiology Reviews*. 17: 307-315.
- Koffi, D., R. Kyerematen, V.Y. Eziah, K. Agboka, M. Adom, & R.L. Meagher. 2020. Natural Enemies of The Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in Ghana. *Florida Entomology*. 103 (1): 85-90.
- Lestari, P., A. Budiarti, Y. Fitriana, F.X. Susilo, I.G. Swibawa, H. Sudarsono, R. Suharjo, A.M. Hariri, Purnomo, Nuryasin, Solikhin, L. Wibowo, Jumari, & M. Hartaman. 2020. Identification and Genetic Diversity of *Spodoptera frugiperda* in Lampung Province, Indonesia. *Biodiversitas*. 21(4): 1670-1677.
- Lubis, A.A.N., R. Anwar, B.P.W. Soekarno, B. Istiaji, D. Sartiami, Irmansyah, & D. Herawati. 2020. Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera Frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan Potensi Pengendaliannya Menggunakan *Metarizhium Rileyi*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(6): 931-939.
- Maharani, Y., V.K. Dewi, L.T. Puspasari, L. Rizkie, Y. Hidayat, & D. Dono. 2019. Cases of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Jurnal Cropsaver*. 2(1): 38-46.
- Mudjiono, G. 2013. *Pengelolaan Hama Terpadu*. UB Press. Malang.
- Nonci, N., S.H. Kalqutny, H. Mirsam, A. Muis, M. Azrai, & M. Aqli. 2019. *Pengenalan Fall Army Worm (Spodoptera frugiperda J.E.Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia*. Balai Penelitian Serealia. Maros.
- Overton, K., J.L. Maino, R. Day, P.A. Umina, B. Bett, D. Carnovale, S. Ekese, R. Meagher, & O.L. Reynolds. 2021. Global Crop Impacts, Yield Losses and Action Thresholds for Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*): A Review. *Crop Protection*. 45(105641): 1-15.
- Paul, P. A. & G. P. Munkvold. 2005. Influence of Temperature and Relative Humidity on Sporulation of *Cercospora zeaе-maydis* and Expansion of Gray Leaf Spot Lesions on Maize Leaves. *Plant disease*. 89(6): 624-630.
- Rosanti, K.T., I.R. Sastrahidayat, & A.L. Abadi. 2014. Pengaruh Jenis Air terhadap Perkecambahan Spora Jamur *Colletotrichum capsici* pada Cabai dan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersicii* pada Tomat. *Jurnal HPT*. 2(3): 109-120.
- Rubio, R.G, H.C. Oliveira, J. Rivera, & N.T. Contador. 2020. The Fungal Cell Wall: *Candida*, *Cryptococcus*, and *Aspergillus* species. *Frontiers in Microbiology*. 10(2993): 1-13.
- Sartiami, D., Dadang, I.S. Harahap, Y.M Kusumah, & R. Anwar. 2020. First record of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and its occurrence in three provinces. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 468: 012021.
- Sharanabasappa, C.M. Kalleshwaraswamy, R. Asokan, H.M. Mahadeva-Swamy, M.S. Maruthi, H.B. Pavithra, K. Hedge, S. Navi, S.T. Prabhu, & G. Goergen. 2018. First Report of The Fall Armyworm *Spodoptera Frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) an Alien Invasive Pest on Mayze in India. *Pest Management in Horticultural Ecosystem*. 24(1): 23-29.
- Su, Y.Y., Y.L. Qi, & L. Cai. 2012. Induction of Sporlarvaion in Plant Pathogenic Fungi. *Mycology*. 3(3): 195-200.
- Syahnen, D.D.N. Sirait, & S.E. Pinem. 2014. *Teknik Uji Mutu Agens Pengendali*

- Hayati (APH) di Laboratorium. Laboratorium Lapangan Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP). Medan.*
- Tamura, K., G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski, & S. Kumar. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30(12): 2725–2729.
- Trisyono, Y.A., V. E. B. Suputa, M. Aryuwandari, Hartaman, & Jumari. 2019. Occurrence of Heavy Infestation by the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, a New Alien Invasive Pest, in Corn in Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 23(1): 156–160.
- White, T.J., T. Bruns, S. Lee, & J. Taylor. 1990. *Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics*. Academic Press. New York. 315-321.