

**EFEKTIVITAS CENDAWAN ENTOMOPATOGEN ISOLAT LOKAL  
TERHADAP HAMA KUMBANG UBI JALAR *Cylas formicarius*  
FABRICUS**

**1) Nina Jeni Lapinangga, SP, M.Si 2) Yosefus F. da Lopez, SP, M.Sc**

- 1) Dosen Politeknik Pertanian Negeri Kupang, email: ninalapinangga@yahoo.co.id
- 2) Dosen Politeknik Pertanian Negeri Kupang, email: yosdapisco@gmail.com

**ABSTRACT**

*Sweet potato production is plagued by pests *Cylas formicarius* Fabricus. These pests can be controlled by using entomopathogenic fungus as a biological control agent. Local biological agents will have a better adaptation and higher performance to control pests compared with biological agents which are introduced from other areas. This study aims to explore the local isolate entomopathogenic fungal species, identify and testing the pathogenicity on *C. formicarius*. Implementation of the study consists of several stages: collection and maintenance of insects, exploration entomopathogenic fungus, and the effectiveness test of entomopathogenic fungal isolates in the laboratory. The entomopathogenic fungus types which can be found in South Central Timor is *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. Both of these fungi cause mortality in larvae of *C. formicarius* respectively by 80.75% (*Metarhizium anisopliae*) and 80.25% (*Beauveria bassiana*). Therefore, both types of the fungus should be developed as a biopesticide for controlling pests *C. formicarius*.*

*Keyword : *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Cylas formicarius**

**PENDAHULUAN**

Sebagai pangan alternatif sumber karbohidrat pengganti beras, ubi jalar dapat dikembangkan untuk memperkuat ketahanan pangan masyarakat (Gsiantury, 2003). Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) termasuk daerah yang saat ini sedang menggalakan penanaman ubi jalar. Produktivitas ubi jalar di TTS pada tahun 2013 sebesar 130,20 kw/ha, jauh lebih rendah dari pada produktivitas nasional yaitu sebesar 151,97 kw/ha (BPS TTS, 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil ubi jalar antara lain adalah umur dan kultivar tanaman, kesuburan tanah, tinggi tempat penanaman, iklim (musim tanam), serta gangguan hama dan penyakit.

Beberapa spesies serangga menjadi hama pada ubi jalar, namun yang paling merusak adalah *Cylas formicarius*, disebut juga kumbang penggerek umbi atau hama lanas. Hama ini merusak umbi di pertanaman, dapat juga menyerang umbi yang telah disimpan di gudang (Nonci, 2005; Powell, 2001). Serangan hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil 10 - 80 % (Capinera, 2012; Kalshoven, 1981).

Tindakan pengendalian *C. formicarius* yang sering dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan insektisida kimia, padahal penggunaan insektisida kimia menimbulkan berbagai pengaruh negatif sehingga perlu dicari teknologi alternatif yang ramah lingkungan, yaitu pengendalian hayati. Salah satu teknik pengendalian hama secara hayati yaitu dengan menggunakan cendawan entomopatogen. Menurut Sembel (2010), ada lebih dari 36 genus cendawan mengandung spesies yang dapat menyebabkan penyakit pada serangga.

Di Indonesia penelitian mengenai cendawan *entomopatogen* sebagai agens hayati telah banyak dilakukan. Misalnya *Beauveria bassiana* dan *Metarrhyzium anisopliae*. *B. bassiana* telah banyak diuji coba untuk pengendalian hama jagung yaitu *Spodoptera litura*, *Helicoverpa armigera*, dan *Ostrinia furnacalis*; hama pada kedelai yaitu *Riptortus linearis* dan *S. litura*; hama pada padi yaitu walang sangit (*Leptocorixa acuta*); hama pada kopi yaitu penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* dan hama-hama pertanian lainnya (Prayogo, 2006; Sulistyowati dkk., 2003). *M. anisopliae* isolat lokal Sulawesi Utara ternyata memiliki daya bunuh yang tinggi pada larva-larva Lepidoptera yang diuji, diantaranya yaitu *S. exigua*, *Crocidolomia pavonana*, dan *C. chalicities* (Sembel dkk., 2008). Sementara *Fusarium* sp isolat Sulawesi Selatan ternyata mampu menyebabkan mortalitas larva penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* sebesar 36,7% (Melina dkk., 2008).

Hasil penelitian Prayogo (2009), mengindikasikan bahwa virulensi isolat sangat beragam tergantung dari asal isolat, serangga inang, maupun kondisi ekologi setempat. Untuk memperoleh isolat yang virulen maka langkah awal yang dapat dilakukan adalah eksplorasi dari berbagai lokasi yang berbeda (Amarasena *et al.*, 2011). Menurut Shahid *et al.*, (2012), virulensi cendawan entomopatogen dipengaruhi oleh karakter fisiologi. Karakter fisiologi cendawan berkaitan erat dengan kecepatan pertumbuhan koloni, sporulasi, daya kecambah konidia, dan toleransi terhadap perbedaan suhu. Semua karakter fisiologis tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sehingga keefektifan pengendalian hayati dengan menggunakan cendawan entomopatogen ditentukan juga oleh daya adaptasinya dengan lingkungan tempat pengendalian dilakukan. Sangatlah penting untuk mengetahui cendawan entomopatogen apa saja yang bersifat insektisidal yang ada di Kabupaten TTS, sehingga dapat digunakan sebagai agens hayati untuk mengendalikan serangan hama *C. formicarius* yang

merugikan petani. Penggunaan agens hayati ini diharapkan dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan insektisida kimiawi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi spesies cendawan entomopatogen isolat lokal, mengidentifikasi, dan menguji patogenisitasnya sebagai agens pengendali hayati *C. formicarius*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 tahun, tahun pertama melakukan pengujian di Laboratorium Perlindungan Tanaman (Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politani Negeri Kupang) dan pada tahun kedua pengujian skala lapangan di Kabupaten TTS.

### **Prosedur Penelitian**

#### **1. Pengumpulan dan Pemeliharaan serangga**

Larva *C. formicarius* dikumpulkan dari pertanaman ubi jalar diberbagai sentra produksi ubi jalar di Kabupaten TTS. Kemudian larva dibawa ke laboratorium dan dipelihara dalam stoples plastik dengan diameter 20 cm dan tinggi 20 cm. Ke dalam stoples dimasukkan umbi ubi jalar sebagai pakan. Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar tiga.

#### **2. Eksplorasi Cendawan Entomopatogen**

##### **a. Sistem Pengumpunan Serangga**

Eksplorasi cendawan dilakukan dengan metode umpan serangga (*insect bait method*) seperti yang dilakukan oleh Hasyim dan Azwana (2003). Serangga umpan yang digunakan adalah *Tenebrio molitor* L. (ulat hongkong) instar tiga. Tanah yang digunakan untuk memerangkap cendawan entomopatogen tersebut diambil secara *purposive sampling* dari tanah di lima lokasi pada desa yang berbeda. Tanah diambil di daerah bebas pestisida sintetik, seperti di kebun-kebun pisang dan padang rumput yang menurut Hasyim dan Azwana (2003) berpeluang besar untuk mendapatkan cendawan entomopatogen. Tanah diambil dengan menggaliinya pada kedalaman 5- 10 cm. Tanah dibawa ke laboratorium

sebanyak 400 g, lalu dimasukkan ke nampan plastik (13 cm x 13 cm x 10 cm). Dari tiap lokasi diambil empat sampel tanah. Ulat hongkong instar tiga yang baru ganti kulit dibenamkan sedalam 0,5 cm di dalam tanah tersebut sebanyak 20 ekor per nampan. Nampan kemudian ditutup dengan potongan kain puring hitam yang telah dilembabkan. Tiga hari kemudian ulat diperiksa dan yang terinfeksi cendawan diisolasi.

Ulat hongkong yang terinfeksi cendawan disterilkan permukaannya dengan 1% natrium hipoklorit selama tiga menit kemudian dibilas dengan air steril sebanyak tiga kali dan dikeringangkan di atas kertas filter steril. Ulat tersebut kemudian diletakkan dalam cawan petri (diameter 9 cm) berisi tisu lembab steril dan diinkubasikan untuk merangsang pertumbuhan cendawan. Cendawan yang tumbuh dari tubuh ulat diambil dengan jarum inokulasi, lalu dibiakkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Lalu biakan murni ini diidentifikasi dengan menggunakan buku acuan Samson *et al.*, (1988). Identifikasi dilakukan berdasarkan pada morfologi konidia, hifa, konidophore dan warna koloni.

### **b. Isolasi dari Bangkai Serangga**

Bangkai serangga (cadaver) yang terkolonisasi cendawan dapat dikumpulkan dari berbagai lahan pertanaman di lapangan. Cadaver yang sudah terkumpul dipotong-potong sebesar 0,5 cm kemudian direndam di dalam larutan hipoklorit 0,25% selama 30 detik untuk mematikan mikroba kontaminan. Masing-masing potongan cadaver direndam di dalam air steril selama 60 detik dan dikeringkan menggunakan kertas saring sebelum ditumbuhkan pada media PDA. Pada umur tujuh hari setelah inokulasi (HSI), semua jenis koloni cendawan yang tumbuh selanjutnya dapat diidentifikasi berdasarkan karakter morfologinya.

### **c. Isolasi dari Contoh Tanah**

Cendawan entomopatogen yang infektif juga dapat diperoleh dari dalam tanah. Hal ini disebabkan karena sebagian besar cendawan merupakan mikroba yang hidup di dalam tanah. Isolasi dari tanah dilakukan dengan cara mengambil contoh tanah dari sekitar lahan tanaman pangan, perkebunan maupun hortikultura yang banyak mengandung bahan organik terutama yang memiliki pH (3-4) dengan kedalaman ±10 cm beserta sisa-sisa tanaman kemudian

---

dicampur hingga homogeni. Contoh tanah ditimbang 1 g kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, serta ditambahkan air steril 9 ml. Tabung reaksi dikocok menggunakan vortex selama 60 detik dan suspensi yang terbentuk diambil 1 ml dengan mikro pipet kemudian dibuat seri pengenceran bertingkat hingga memperoleh seri pengenceran  $10^{-4}$ . Hasil dari masing-masing seri pengenceran diambil 1 ml yang sebelumnya dikocok menggunakan vortex selama 30 detik kemudian diinkubasi di dalam media PDA 10 ml di dalam cawan Petri. Setelah tumbuh koloni cendawan selanjutnya diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi cendawan seperti kedua metode di atas.

### 3. Uji Efektivitas Isolat Cendawan Entomopatogen di Laboratorium

Semua isolat cendawan entomopatogen yang sudah diidentifikasi kemudian diuji keefektifannya terhadap larva *C. formicarius*. Setiap jenis cendawan entomopatogen diperbanyak pada medium PDA. Setelah berumur 30 hari (30 HSI), konidia cendawan dipanen. Biakan cendawan di dalam cawan petri yang siap dipanen ditambah air kemudian koloninya dikerok dengan kuas halus, setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok dengan *shaker* selama 60 detik. Setelah itu, mengambil suspensi konidia dengan pipet dan diteteskan pada permukaan *haemocytometer* kemudian ditutup *cover glass*. Selanjutnya, jumlah konidia dihitung di bawah mikroskop stereo dengan pembesaran 400x hingga memperoleh kerapatan konidia  $10^6/\text{ml}$ .

Setelah biakan isolat cendawan entomopatogen tersedia, lalu dilanjutkan dengan menyeleksi isolat cendawan tersebut. Seleksi isolat cendawan entomopatogen ini dilakukan seperti metode Herlinda *et al.*, (2010). Caranya ialah dengan meneteskan suspensi cendawan entomopatogen dengan kerapatan  $1 \times 10^6$  konidia  $\text{ml}^{-1}$  pada serangga uji. Setiap isolat cendawan entomopatogen diinokulasi pada 20 ekor larva *C. formicarius* instar ketiga yang baru ganti kulit dan diulang sebanyak lima kali. Larva yang telah diaplikasi dengan isolat tadi selanjutnya dipelihara dalam stoples plastik dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm yang bagian atasnya ditutupi kain kasa. Kemudian larva diberi makan umbi ubi jalar.

Pengamatan dilakukan setiap hari mulai satu hari setelah aplikasi sampai munculnya serangga dewasa (imago). Parameter yang diamati adalah mortalitas larva, persentase pupa yang terbentuk dan persentase kemunculan

---

imago. Gejala morfologis yang ditimbulkan pada masing-masing fase perkembangan diamati dan dicatat. Cendawan entomopatogen yang paling sesuai dan paling efektif untuk *C. formicarius* dicirikan atas paling tingginya mortalitas serangga tersebut. Isolat cendawan entomopatogen yang paling efektif yang akan digunakan dalam perlakuan di lapang (tahun kedua).

Persentase mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus :

$$M = A / D \times 100 \%$$

Keterangan :   
 M = Persentase mortalitas  
 A = Jumlah serangga yang mati terinfeksi  
 D = Jumlah serangga yang diuji

Isolat cendawan entomopatogen yang ditemukan dianalisis secara diskriptif. Morfologi koloni dan spora ditampilkan dalam bentuk gambar. Data perbedaan mortalitas larva dan persentase nimfa menjadi imago yang disebabkan oleh cendawan entomopatogen dianalisis menggunakan Analisis Keragaman (*Analysis of Variance*). Percobaan masing-masing perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

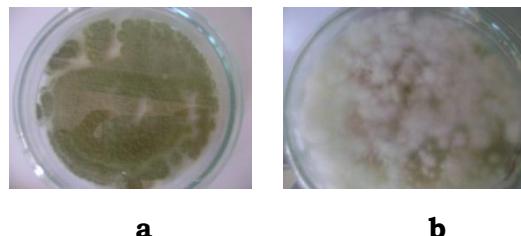
### **Jenis Cendawan Entomopatogen Hasil Eksplorasi**

Hasil eksplorasi cendawan entomopatogen dari beberapa lokasi di Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) diperoleh dua jenis cendawan. Kedua isolat cendawan hasil isolasi dari bangkai serangga dan contoh tanah. Jenis cendawan tersebut adalah *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* (Tabel 1). Hal ini didukung oleh pernyataan Sila (1983) yang mengemukakan bahwa dua dari empat cendawan entomopatogen yang banyak terdapat di alam yakni *Metarhizium sp.*, dan *Beauveria sp.* Biakan murni kedua jenis cendawan pada media PDA dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Jenis Cendawan Entomopatogen di Kabupaten TTS

No.	Jenis Cendawan	Lokasi Pengambilan Contoh (Desa)		
		Benluntu	Bua'at	Nuinbila
1.	<i>Metarhizium anisopliae</i>	✓	✓	✓

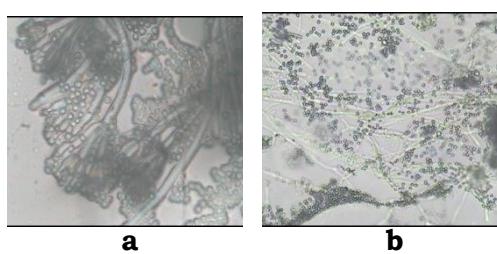
2.	<i>Beauveria bassiana</i>	✓	✓	✓
----	---------------------------	---	---	---



Gambar 1. Biakan murni kedua jenis cendawan pada media PDA *Metarhizium anisopliae*(a), *Beauveria bassiana*(b). (Sumber : Data Primer, 2015)

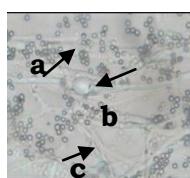
Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode eksplorasi dengan isolasi dari contoh tanah lebih efektif, karena sebagian besar cendawan entomopatogen yang didapat berasal dari metode isolasi dari contoh tanah. Hal ini karena tanah merupakan reservoar alami atau habitat utama bagi cendawan entomopatogen dan sumber infeksi bagi serangga dilapangan sebagai faktor mortalitas hama secara alami. Herlinda *et al.*, (2008) menambahkan bahwa cendawan entomopatogen yang berasal dari serangga terinfeksi lebih sulit diisolasi karena sering terkontaminasi oleh cendawan udara.

Hasil pengamatan secara makroskopis, warna koloni semua isolat *Beauveria bassiana* adalah putih, sedangkan secara mikroskopis setelah dilakukan isolasi pada media PDA menunjukkan bahwa miselium *Beauveria bassiana* berwarna putih, berbentuk agak bulat, hialin lebih besar daripada konidia, dan memiliki satu sel. Hal ini mendukung hasil penelitian Suharto *et al.*, (1998) yang menyatakan spora *B. bassiana* berbentuk bulat, bersel satu, hialin dan terbentuk secara tunggal pada sterigma yang pendek. Sedangkan, warna semua isolat *Metarhizium anisopliae* secara makroskopis di awal pertumbuhan berwarna putih, kemudian berubah warna menjadi hijau gelap. Secara mikroskopis (perbesaran 1000x) spora hialin, berbentuk silindris dan membentuk rantai. Morfologi kedua cendawan entomopatogen dapat dilihat pada Gambar 2.



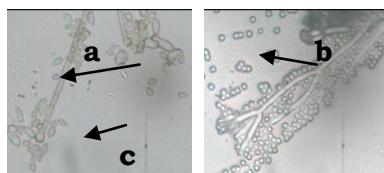
Gambar 2. Morfologi cendawan entomopatogen *Metarrhizium anisopliae* (a) dan *Beauveria bassiana* (b). (Sumber : Data Primer, 2015)

Morfologi *Beauveria bassiana* menurut Samson *et al.*, (1988) adalah sebagai berikut. Memiliki hifa pendek, hialin lurus, dan tebal. Kelompok hifa muncul dari tengah dengan ukuran panjang 3-4  $\mu\text{m}$  dan lebar 1-2  $\mu\text{m}$ . Koloni berwarna putih, konidia bulat dengan ukuran (2-3) x (2-2,4)  $\mu\text{m}$ , hialin, bersel satu, terbentuk secara soliter pada ujung konidiofor, dan melekat pada sterigma yang pendek dengan pola pertumbuhan berselang-seling, pertumbuhan konidiofornya zigzag (simpodial).



Gambar 3. *Beauveria bassiana*, perbesaran 400x (a. Konidia b. Konidofor c. Hifa). (Sumber: Data Primer, 2015)

Sedangkan morfologi *Metarrhizium anisopliae* menurut Samson *et al.*, (1988) adalah mempunyai miselium yang bersekat, konidiofornya tersusun tegak, dengan ukuran bervariasi antara (4-13,4) x (1,4-2,5)  $\mu\text{m}$ , berlapis dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia, konidia bersel satu dan berbentuk silinder. Konidia berukuran panjang 4-7  $\mu\text{m}$  dan lebar 1,43-3,2  $\mu\text{m}$ . koloni cendawan berwarna putih, kemudian menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur.



Gambar 4. *Metarrhizium anisopliae*, perbesaran 400x (a. Hifa b. Konidia c. konidiofor). (Sumber: Data Primer, 2015)

### **Efektivitas Isolat Cendawan Entomopatogen di Laboratorium**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kematian larva ditemukan pada semua perlakuan. Mortalitas larva *C. formicarius* oleh cendawan patogenik disebabkan karena kontak konidia pada tubuh larva. Menurut Surtikanti dan Yasin (2009), peningkatan mortalitas terjadi apabila antara larva dengan

spora cendawan terjadi kontak. Pada saat terjadi kontak, spora membentuk tabung kecambah dan mensekresikan enzim untuk melunakkan kutikula larva sehingga spora dapat masuk ke tubuh larva. Pertumbuhan spora dalam tubuh larva akan menyebabkan terganggunya seluruh aktivitas organ dan berakibat pada kematian larva. Data mortalitas larva *C. formicarius* pada masing-masing cendawan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kematian larva *C. formicarius* Setelah Diinokulasikan dengan Masing-masing Cendawan

No.	Perlakuan	Kematian Larva (%)
1.	<i>Metarhizium anisopliae</i>	86,5
2.	<i>Beauveria bassiana</i>	85

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kematian larva *C. formicarius* akibat perlakuan *B. bassiana* sudah terjadi lima hari setelah perlakuan namun puncak kematian pada delapan hari setelah perlakuan. Sementara *M. anisopliae* kematian sudah dimulai pada tiga hari setelah perlakuan dan mencapai puncak pada hari ketujuh. Kematian larva akibat cendawan entomopatogen tidak seketika karena cendawan harus menumbuhkan spora dalam tubuh inangnya setelah spora dapat berkembang dalam tubuh inang terjadilah proses kematian serangga uji.

Menurut Strack (2003), lamanya waktu kematian hama akibat infeksi cendawan entomopatogen disebabkan oleh cendawan membutuhkan proses dan tahapan-tahapan untuk menginfeksi dan mematikan larva, yaitu inokulasi (kontak antara propagul cendawan dengan tubuh serangga, penempelan dan perkecambahan, penetrasi, destruksi dan kolonisasi dalam hemolimfa, menginfeksi saluran makanan dan sistem pernafasan baru kemudian serangga akan mati, proses ini umumnya berlangsung 1 – 2 hari pada kondisi lingkungan yang sesuai.

Kematian serangga sasaran oleh cendawan entomopatogen sangat dipengaruhi oleh jumlah konidia yang diinokulasikan, keadaan suhu dan kelembaban lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan cendawan. Toksin yang dihasilkan oleh cendawan entomopatogen memegang peranan penting yang dapat membunuh inang dengan cara merusak struktur organik, sehingga terjadi dehidrasi dalam sel, menyebabkan tidak terjadinya regenerasi jaringan (Gillespie, 2007).

Cendawan entomopatogen diinokulasikan dengan cara meneteskan suspensi cendawan dengan kerapatan  $1 \times 10^6$  konidia  $ml^{-1}$  pada serangga uji. Setiap isolat cendawan entomopatogen diinokulasi pada 20 ekor larva *C. formicarius* instar ketiga. Larva yang telah diaplikasi dengan isolat tadi selanjutnya dipelihara dalam stoples plastik dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm yang bagian atasnya ditutupi kain kasa. Kemudian larva diberi makan umbi ubi jalar.

Pada inokulasi langsung terhadap larva dan makanan, selain dari konidia yang lebih cepat menempel dan berkecambah pada tubuh larva di lipatan antar ruas tubuh, konidia juga dapat masuk secara langsung ke dalam tubuh larva melalui makanan yang telah diinokulasi dengan cendawan entomopatogen sehingga mempengaruhi sistem pencernaan dari larva. Akibat infeksi yang terjadi dari luar dan dalam tubuh secara serentak akan lebih mempercepat mortalitas larva.

Menurut Chikwenhere dan Vestergaardt (2005), semakin banyak jumlah konidia yang menempel pada tubuh larva, maka mortalitas akan semakin cepat apalagi didukung dengan kondisi temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan yang diinginkan cendawan entomopatogen. Banyaknya jumlah konidia cendawan entomopatogen berhubungan dengan tingkat konsentrasi yang digunakan, karena semakin tinggi konsentrasi maka jumlah konidia semakin tinggi, dan mortalitas juga akan semakin tinggi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mortalitas larva lebih cepat dari pada munculnya koloni cendawan pada larva. Rata-rata munculnya koloni pada larva terjadi dua hari lebih lama dari mortalitas serangga. Hal ini diakibatkan karena cendawan memerlukan waktu yang lebih lama untuk memunculkan hifanya di sekitar tubuh inangnya karena harus melalui beberapa tahapan infeksi.

Hal ini sesuai dengan literatur Freimoser dkk., (2003) yang menyatakan bahwa mekanisme infeksi *M. anisopliae* dapat digolongkan menjadi empat tahapan etiologi penyakit serangga yang disebabkan oleh cendawan. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara propagul cendawan dengan tubuh serangga. Tahap kedua adalah proses penempelan dan perkecambahan propagul cendawan pada integumen serangga. Tahap ketiga yaitu penetrasi dan invasi, yaitu menembus integumen dapat membentuk tabung kecambah

---

(appresorium). Tahap keempat yaitu destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya. Setelah serangga mati, cendawan akan terus melanjutkan siklus dalam fase saprofitik, yaitu cendawan akan membentuk koloni di sekitar tubuh inang. Setelah tubuh serangga inang dipenuhi oleh koloni cendawan, maka spora infektif akan diproduksi.

Mekanisme infeksi cendawan *B. bassiana* dimulai dengan infeksi langsung hifa atau spora *B. bassiana* ke dalam kutikula melalui kulit luar serangga. Pertumbuhan hifa akan mengeluarkan enzim seperti protease, lipolitik, amilase, dan kitinase. Enzim-enzim tersebut mampu menghidrolisis kompleks protein di dalam integumen yang menyerang dan menghancurkan kutikula, sehingga hifa tersebut mampu menembus dan masuk serta berkembang di dalam tubuh serangga. Mekanisme infeksi secara mekanik adalah infeksi melalui tekanan yang disebabkan oleh konidium *B. bassiana* yang tumbuh. Secara mekanik infeksi cendawan *B. bassiana* berawal dari penetrasi miselium pada kutikula lalu berkecambah dan membentuk apresorium, kemudian menyerang epidermis dan hipodermis. Hifa kemudian menyerang jaringan dan hifa berkembang biak di dalam *haemolymph* (Clarkson dan Charnley, 1996).

Pada perkembangannya di dalam tubuh serangga *B. bassiana* akan mengeluarkan racun yang disebut *beauvericin* yang menyebabkan terjadinya paralisis pada anggota tubuh serangga. Paralisis menyebabkan kehilangan koordinasi sistem gerak, sehingga gerakan serangga tidak teratur dan lama kelamaan melemah, kemudian berhenti sama sekali. Setelah lebih-kurang lima hari terjadi kelumpuhan total dan kematian. Toksin juga menyebabkan kerusakan jaringan, terutama pada saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan.

Serangga kemudian mati dan cendawan *B. bassiana* akan terus melanjutkan pertumbuhan siklusnya dalam fase saprofitik. Setelah serangga inang mati, *B. bassiana* akan mengeluarkan antibiotik, yaitu *Oosporein* yang menekan populasi bakteri dalam perut serangga inang. Dengan demikian, pada akhirnya seluruh tubuh serangga inang akan penuh oleh propagul *B. bassiana*. Pada bagian lunak dari tubuh serangga inang, cendawan ini akan menembus

---

keluar dan menampakkan pertumbuhan hifa di bagian luar tubuh serangga inang yang biasa disebut “*white bloom*”. Pertumbuhan hifa eksternal akan menghasilkan konidia yang bila telah masak akan disebarluaskan ke lingkungan dan menginfeksi serangga sasaran baru (Wahyudi, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* dapat dimasukkan ke dalam cendawan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan hama *Cylas formicarius* karena mampu mengendalikan hama tersebut di laboratorium sampai di atas 80%. Cendawan ini tidak dapat memproduksi makanannya sendiri, oleh karena itu ia bersifat parasit terhadap serangga inangnya.

Cendawan *B. bassiana* menyerang banyak jenis serangga, diantaranya kumbang, ngengat, ulat, kepik dan belalang. Cendawan ini umumnya ditemukan pada serangga yang hidup di dalam tanah, tetapi juga mampu menyerang serangga pada tanaman atau pohon. *M. anisopliae* merupakan cendawan entomopatogen penting yang sering digunakan dalam teknik pengendalian hayati. Cendawan ini telah banyak dilaporkan mampu menginfeksi pada beberapa ordo serangga seperti Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera dan Hymenoptera (Lee dan Hou, 2003).

## **KESIMPULAN**

Jenis-jenis cendawan entomopatogen yang ditemukan di Kabupaten Timor Tengah Selatan yaitu *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*. Kedua cendawan tersebut menyebabkan mortalitas pada larva *C. formicarius* masing-masing sebesar 80,75% (*Metarhizium anisopliae*) dan 80,25% (*Beauveria bassiana*). Kedua jenis cendawan tersebut layak dikembangkan sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama *C. formicarius*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ahmad, R. Z; Haryuningtyas. D dan Wardhana A., 2008. Lethal Time 50 Cendawan *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap *Sacoptes scabiei*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

---

- Amarasena, P.G.D.S; K.M. Mohotti and D. Ahangama. 2011. A Locally Isolated Entomopathogenic Fungus to Control Tea Red Spider Mites (*Oligonychus coffeae* Acarina -Tetranychidae). Tropical Agricultural Research Vol. 22 (4): 384 – 391 (2011). <http://www.sljol.info>. Diakses 10 April 2014.
- Anaisie, P. E; V. Y. Eziah and E. O. Owusu. 2011. The Potential of Indigenous Entomopathogenic Fungi for the Management of the Diamondback Moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Ghana. International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics (ISSN-2250-9941) Vol. 1(10) pp. 275-281 November, 2011. <http://www.interesjournals.org>. Diakses 10 April 2014.
- BPS TTS. 2013. Produksi Ubi Jalar di Kabupaten TTS. <http://bps.go.id/ubijalar.php>. Diakses 4 Maret 2014.
- Capinera, J. L. 2012. Sweetpotato Weevil, ***Cylas formicarius*** (Fabricius) (Insecta: Coleoptera: Brentidae (=Curculionidae)). <https://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses 15 Maret 2014.
- Gsiantury. 2003. Memperkuat Ketahanan Pangan dengan Umbi-Umbian. <http://gizi.depkes.go.id>. Diakses 2 Maret 2014.
- Harpootlian, P. 2006. Spesies *Cylas formicarius* – Sweet Potato Weevil. <http://bugguide.net>. Diakses 2 Maret 2014.
- Hasyim, A. dan Azwana. 2003. Patogenisitas Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang *Cosmopolites sordidus* Germar. Jurnal Hortikultura, 13(2) 120-130.
- Herlinda, S; Mulyati S.I. dan Suwandi. 2008. Selection of Isolates of Entomopathogenic Fungi and The Bioefficacy of Their Liquid Production Against *Leptocorisa oratorius* Nymphs. Jurnal Microbiol Indonesia, 2(3).
- Herlinda, S; Chandra Irsan, Rekamayasari, dan Selly Septariani. 2010. Identification and Selection of Entomopathogenic Fungi as Biocontrol Agents for from South Sumatra. Jurnal Microbiology Indonesia. ISSN 1978-3477. Vol 4, No 3, Dec 2010, p 137-142. <http://www.permi.or.id>.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pest of Crop in Indonesia. PT Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Mahr; Cloyd R.A, Mahr D.L. dan Sadof C.S., 2001. Biology Control of Insects and the Other Pest of the Greenhouse Crop. North Central Regional Publication 581. University of Wisconsin-Extention, Cooperative Extention.
- Melina; Ahdin Gassa, D.P.Madika, dan Yumarto. 2008. Pengujian Cendawan Entomopatogen *Fusarium* spp. Terhadap Penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae). Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan, 5 Nopember 2008.
- Nonci, N. 2005. Bioekologi dan Pengendalian Kumbang *Cylas formicarius* (Coleoptera: Curculionidae). <http://pustaka.litbang.deptan.go.id>. Diakses 10 Maret 2014.

- Oka, I. N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Powell, K. S; A. E. Hartemink, J. F. Egenae, C. Walo. and S. Poloma. 2001. Sweet Potato Weevil (*Cylas formicarius*) Incidence in the Humid Lowlands of PNG. [www.alfredhartemink.nl](http://www.alfredhartemink.nl). Diakses 21 Maret 2014.
- Prayogo, Y. 2004. Keefektifan Lima Jenis Cendawan Entomopatogen Terhadap Hama Pengisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* (Hemiptera: Alydidae) dan Dampaknya Terhadap Predator *Oxyopes javanus* Thorell (Araneida: Oxyopidae). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Departemen Hama dan Penyakit Tanaman. Institut Pertanian Bogor.
- Prayogo, Y. W.Tengkono dan Warwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarizium Anisoplae* Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* Pada Kedelai. Jurnal litbang pertanian, 24 (i) 19-25
- Prayogo, Y. 2006. Sebaran dan Efikasi Berbagai Genus Cendawan Entomopatogen Terhadap *Riptortus linearis* Pada Kedelai Di Lampung Dan Sumatra Selatan. Jurnal HPT Tropika. ISSN 1411-7525. Vol. 6, No. 1: 14 – 22, Maret 2006 . [www.eprints.unsri.ac.id](http://www.eprints.unsri.ac.id). Diakses 1 April 2014.
- Priyono, J; Y. Kusmayadi, E. Suryadi, dan H. Lanya. 2008. Hama Boleng (*Cylas formicarius*) pada Ubijalar dan Pengendaliannya. Dirjen Tanaman Pangan. <http://www.deptan.go.id>. Diakses 10 Maret 2014..
- Richana, N. 2012. Ubi Kayu dan Ubi Jalar; Botani – Budidaya, Teknologi Proses, Teknologi Pascapanen. Penerbit Nuansa. Bandung.
- Rukmana, R. 1997. Ubi Jalar Budidaya dan Pasca Panen. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Samson, R. A; H. C. Evans dan J. P. Latge. 1988. *Atlas of Entomopathogenic Fungi*. Prinejerverlag Berlin Heidelberg, New York. London. Tokyo.
- Sembel, D. T; J. Rimbing, B. Pinaria, L. Taulu dan O. Tandi. 2008. Isolasi dan Identifikasi Cendawan-Cendawan Patogen pada Hama-Hama Tanaman Sayuran di Sulawesi Utara. Eugenia 14 (1), 2008: 31-41.
- Sembel, D. T. 2010. Pengendalian Hayati. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Shahid, A. A; Abdul Qayyum Rao, Allah Bakhsh and Tayyab Husnain. 2012. Entomopathogenic Fungi As Biological Controllers: New Insights Into Their Virulence And Pathogenicity. Biol. Sci., Belgrade, 64 (1), 21-42, 2012. <http://www.thejaps.org.pk>. Diakses 4 Maret 2014.
- Sila, M. 1983. Microbial Control of Drywood Termites *Cryptotermes cyanocephales* (Kalotermitidae; Isoptera). University of the Philippines at Los Banos.
- Strack, B. H. 2003. Biological Control of Termites by The Fungal Entomopathogen *Metarhizium anisopliae*. [www.utoronto.ca/forest/termite/metani-1.htm](http://www.utoronto.ca/forest/termite/metani-1.htm). Diakses pada 20 Juni 2015.

- Sumartini, Y.; Prayogo, S. W. Indiati dan S. Hardaningsih. 2001. Pemanfaatan Cendawan *Metarhizium anisopliae* Untuk Pengendalian Pengisap Polong (*Riptortus linearis*) pada Kedelai. Prosiding Simposium Pengendalian Hayati Serangga. Balitpa Sukamandi. Sukamandi, Hal : 54-157. 14-15 Maret 2001.
- Surtikanti dan Yasin. M., 2009. Keefektifan Entomopatogenik *Beauveria bassiana* Vuill. Dari Berbagai Media Tumbuh terhadap *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. Prosiding Seminar Nasional Serealia.
- Tanada, Y. dan Kaya, H. K., 1993. Insect Pathology. Academik Press. Inc. Publishier Sandiego New York Boston. London Sydney Tokyo Toronto. Hal: 359-360 .