

# EFEKTIVITAS JAMUR *Metarhizium anisoplae* DAN *Beauveria bassiana* Bals LOKAL DAN KOMERISIAL TERHADAP HAMA KUTU DAUN (*Aphis craccivora* C.L. Koch) PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Sopialena<sup>1</sup>, Abdul Sahid<sup>2</sup>, Juita Hutajulu<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3\*</sup>Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman  
email : sopialena@faperta.unmul.ac.id

## ABSTRAK

**Efektivitas Jamur *Metarhizium anisoplae* dan *Beauveria bassiana* Bals Lokal Dan Komerisial Terhadap Hama Kutu Daun (*Aphis craccivora*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).** Kutu daun dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk kacang panjang. Penelitian bertujuan untuk melihat efektivitas beberapa jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisoplae* lokal, *Beauveria bassiana* Bals lokal, *Metarhizium anisoplae* komersial dan *Beauveria bassiana* Bals komersial) dalam mengendalikan kutu daun *Aphis craccivora* C.L. Koch. Untuk membandingkan efektivitas jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisoplae* dan *Beauveria bassiana* Bals) isolat lokal Kalimantan Timur dan isolat komersial. Penelitian dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu dengan aplikasi Isolat *Beauveria bassiana* Bals lokal, *Metarhizium anisoplae* lokal, *Beauveria bassiana* Bals komersial, *Metarhizium anisoplae* komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisoplae* lokal, *Beauveria bassiana* Bals lokal, *Metarhizium anisoplae* komersial dan *Beauveria bassiana* Bals komersial) efektif dalam mengendalikan populasi Hama Kutu *Aphis craccivora* C.L. Koch. dan efektivitas jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisoplae* dan *Beauveria bassiana* Bals) isolat lokal Kalimantan Timur dan isolat komersial tidak berbeda nyata dalam menekan populasi hama Kutu Daun *Aphis craccivora* C.L. Koch.

**Kata kunci:** *Aphis Craccivora* C.L.Koch, *Beauveria bassiana* Bals, *Metarhizium anisoplae*, *Vigna sinensis* L.

## ABSTRACT

**The Effectiveness of Fungi *Metarhizium anisoplae* and *Beauveria bassiana* Bals Local and Commercial Against Pests Aphids (*Aphis craccivora* C.L. Koch.) on Long Bean Plant (*Vigna sinensis* L.).** Aphids can reduce the quality and quantity of long bean products. This study aims to identify the effectiveness of entomopathogenic fungi (local *Metarhizium anisoplae* fungus, local *Beauveria bassiana* Bals, commercial *Metarhizium anisoplae* and commercial *Beauveria bassiana* Bals) in controlling *Aphis craccivora* C.L. aphids. Koch. To compare the effectiveness of fungal biological agents (*Metarhizium anisoplae* and *Beauveria bassiana* Bals) Local isolates of East Kalimantan and commercial isolates. The research was conducted in the field and at the Plant Disease Pest Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Mulawarman. This research used a Completely Randomized Design consisting of five treatments and five replications. The treatments used were local *Beauveria bassiana* Bals isolates, local *Metarhizium anisoplae*, commercial *Beauveria bassiana* Bals, commercial *Metarhizium anisoplae* and Control (without treatment). The results showed that entomopathogenic fungi (local *Metarhizium anisoplae* fungus, local *Beauveria bassiana* Bals, commercial *Metarhizium anisoplae* and commercial *Beauveria bassiana* Bals) were effective in controlling the population of *Aphis craccivora* C. L. Koch. and the effectiveness of entomopathogenic fungi (*Metarhizium anisoplae* and *Beauveria bassiana* Bals) local isolates of East Kalimantan and commercial isolates were not significantly different in suppressing pest populations of aphids *Aphis craccivora* C.L. Koch.

**Keywords:** *Beauveria bassiana* Bals, *Metarhizium anisoplae*, Pengendalian hama *Aphis Craccivora* C.L.Koch, *Vigna sinensis* L.

## 1. PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi Ex Has) merupakan salah satu tanaman yang dibudidayakan di Indonesia sebagai tanaman sayuran. Kacang panjang memiliki beberapa keunggulan yaitu harganya terjangkau, dapat dimakan mentah maupun matang, mudah dibudidayakan, serta memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap seperti protein, lemak, mineral, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, B2, B3, dan air (Sa'diyah dkk., 2013).

Kutu daun *Aphis craccivora* C.L.Koch (Hemiptera: Aphididae) adalah hama utama pada tanaman kacang-kacangan dan telah dilaporkan di semua benua kecuali Antartika. Spesies ini menyebabkan kerugian secara kualitatif dan kuantitatif pada produksi kacang panjang. Kerusakannya disebabkan oleh imago dan nimfa *A. craccivora* yang makan secara bergerombol pada daun, tunas, polong dan bunga kacang panjang. Menurut Widariyanto dkk. (2017) serangan *Aphis craccivora* C.L.Koch mampu menurunkan produksi sebesar 65,78%. Selain itu, *Aphis craccivora* C.L.Koch merupakan serangga vektor yang menyebarkan beberapa virus penting pada kacang-kacangan, diantaranya *Beancommon mosaic virus* (BCMV) dan *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Penelitian dilaksanakan selama 2 (dua) bulan terhitung mulai Juni sampai dengan Agustus 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah media PDA, benih kacang panjang, media tanam (tanah), pupuk organik atau kompos, isolat cendawan *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* Bals local dan komersial pada tanaman kacang panjang yang terserang hama kutu daun. Alat yang digunakan adalah jangkul, polybag, cawan petri, labu Erlenmeyer, Bunsen (alat pemanas), plastic cling wrap, kapas, kamera dan alat tulis.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan faktorial yang di buat dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan aplikasi isolat kontrol (P0), isolat *Beauveria bassiana* Bals lokal (P1), *Metarhizium anisopliae* lokal (P2), *Beauveria bassiana* Bals komersial (P3), *Metarhizium anisopliae* komersial (P4) dan diulang sebanyak 5 kali. Jika berbeda nyata di lanjutkan uji lanjut BNT 5%. Perlakuan yang digunakan adalah P0 : Kontrol; P1 : Isolat *Beauveria bassiana* Bals Lokal; P2 : Isolat *Metarhizium anisopliae* lokal; P3 : *Beauveria bassiana* Bals komersial dan P4 : *Metarhizium anisopliae* komersial

### Pengambilan Data

Data yang diambil dari penelitian ini adalah :

**Morfologi Jamur Entomopatogen** Data yang diambil adalah hasil isolasi dan identifikasi dari penelitian yang telah dilakukan dengan cara mengamati ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh cendawan patogen seperti warna koloni, jenis hifa (bersekat atau tidak bersekat), bentuk hifa, bentuk spora/konidia, ukuran spora/konidia, kecepatan tumbuh koloni dan kerapatan spora.

Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan alat yang dinamakan *haemocytometer*. Isolat cendawan Entomopatogen yang telah diinkubasi

selama 5 hari diencerkan  $10^{-6}$ . Ambil suspensi sebanyak 1 ml pada pengenceran terakhir menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam *haemocytometer* lalu hitung jumlah spora dalam 5 kotak

besar yang dilakukan di bawah mikroskop. Kerapatan spora dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Gabriel dan Riyatno (1989) :

$$K = \frac{t}{n \times 0,25} \times 10^6 \quad (1)$$

Keterangan :

$K$  = Kerapatan spora per ml

$t$  = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati

$n$  = Jumlah kotak sampel

0,25 merupakan faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala kecil dalam *haemocytometer*.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dalam uji antagonis dilakukan analisis sidik ragam. Jika

menunjukkan pengaruh beda nyata, maka akan dilakukan uji BNT pada taraf 5%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

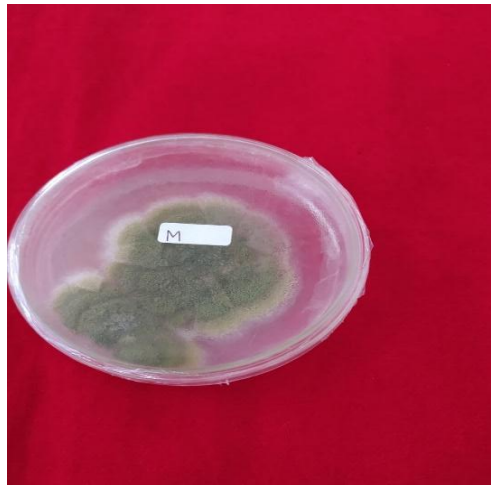
### 3.1. Jamur Entomopatogen



**Gambar 1.** *Metarhizium anisopliae* Lokal secara makroskopis



**Gambar 2.** Hama kutu daun *Aphis craccivora* C.L.Koch yang terinfeksi jamur *Metarhizium anisopliae* lokal di bawah mikroskop



**Gambar 3.** Hama kutu daun *Aphis craccivora* C.L.Koch yang terinfeksi jamur *Metarhizium anisoplae* komersial di bawah mikroskop

Secara makroskopis jamur *Metarhizium anisoplae*. menunjukkan koloni yang berwarna hijau bentuk bulat menyebar diameter 9 cm pada hari yang ke 7, jamur ini teridentifikasi sebagai jamur *Metarhizium anisoplae*. Sesuai dengan pendapat Nunihlawati (2012) warna semua isolate *Metarhizium anisoplae*. secara makroskopis diawal pertumbuhan berwarna putih, kemudian berubah menjadi warna hijau gelap. Hal ini juga dikuatkan oleh Konidiofor akan berubah warnanya ketika akan membentuk spora menjadi hijau kekuningan atau hijau tua. Konidiofor muncul dari hifa isolate membentuk percabangan yang tidak teratur mempunyai 2 sampai 3 cabang pada tiap konidiofornya. Pertumbuhan paling baik pada suhu 35°C (Teja dan Rahman, 2016). Bahwa bentuk makroskopis yang disebutkan di atas adalah jamur *Metarhizium anisoplae*

Dari hasil penelitian didapatkan 4 koloni isolate *Metarhizium anisoplae* (Gambar 2) dengan warna kuning kehijauan dan putih kekuningan. Keseluruhan isolate ditemukan pada

rizosfer pertanaman tomat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari (2011) yang menyatakan bahwa isolate *Metarhizium anisoplae* yang berasal dari rizosfer tanaman cabai memperlihatkan warna koloni yang kuning kehijauan, sesuai dengan pendapat Nuraida (2009) bahwa koloni jamur berwarna putih kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan semakin bertambahnya umur.

Secara makroskopis jamur *Metarhizium anisoplae*. menunjukkan koloni yang berwarna hijau bentuk bulat menyebar diameter 9 cm pada hari yang ke 7, jamur ini teridentifikasi sebagai jamur *Metarhizium anisoplae*. Sesuai dengan pendapat Nunihlawati (2012) warna semua isolate *Metarhizium anisoplae*. secara makroskopis diawal pertumbuhan berwarna putih, kemudian berubah menjadi warna hijau gelap. Hal ini juga dikuatkan oleh Konidiofor akan berubah warnanya ketika akan membentuk spora menjadi hijau kekuningan atau hijau tua. Konidiofor muncul dari hifa isolate membentuk percabangan yang tidak teratur mempunyai 2 sampai 3 cabang

pada tiap konidiofornya. Pertumbuhan paling baik pada suhu 35°C (Teja dan Rahman, 2016). Bahwa bentuk makroskopis yang disebutkan di atas adalah jamur *Metarhizium anisopliae*

Dari hasil penelitian didapatkan 4 koloni isolate *Metarhizium anisopliae* (Gambar 2) dengan warna kuning kehijauan dan putih kekuningan. Keseluruhan isolate ditemukan pada

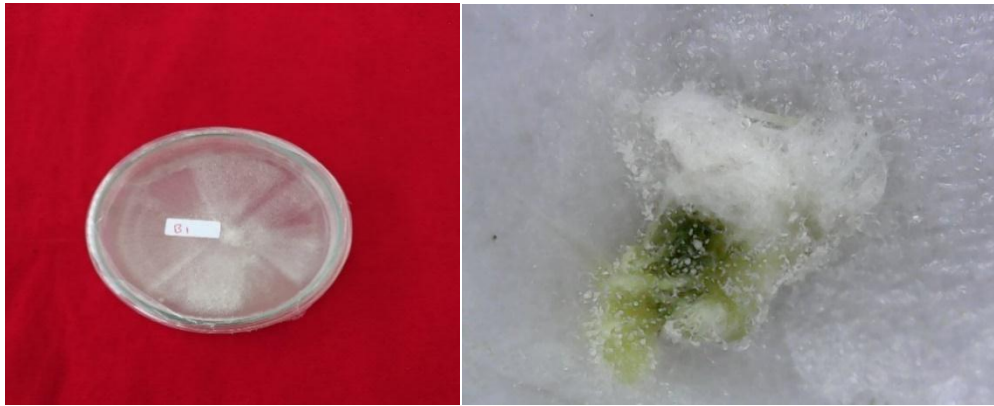
rizosfer pertanaman tomat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari (2011) yang menyatakan bahwa isolate *Metarhizium anisopliae* yang berasal dari rizosfer tanaman cabai memperlihatkan warna koloni yang kuning kehijauan, sesuai dengan pendapat Nuraida (2009) bahwa koloni jamur berwarna putih kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan semakin bertambahnya umur.



**Gambar 4.** *Metarhizium anisopliae* Secara mikroskopis

Berdasarkan pengamatan secara mikroskopis karakteristik cendawan *Metarhizium anisopliae* (Gambar 2). *Metarhizium anisopliae* mempunyai miselium yang bersekat konidia bersel satubewarna hialin dan berbentuk bulat, konidia berukuran panjang 4-7  $\mu$  m dan lebar 1,43-3,2  $\mu$  m. Konidiofor cendawan tersusun tegak, berlapis, dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia, sedangkan bentuk dari konidia cendawan bersel satu berwarna hialin, dan berbentuk bulat silinder. Hal ini sesuai dengan pendapat (Vandenberg *et al.* 1988, Domsch *et al.* 1980; Samson *et al.* 1988) yang menyatakan bahwa *Metarhizium anisopliae* mempunyai miselium yang

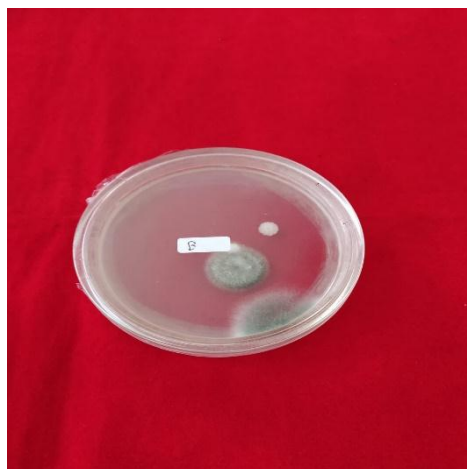
bersekat, konidiofor tersusun tegak dengan ukuran bervariasi antara (4-13,4)x(1,4- 2,5)  $\mu$ m, berlapis dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia, konidia bersel satu berwarna hialin, dan berbentuk bulat silinder. Konidia berukuran panjang 4-7  $\mu$ m dan lebar 1,43x3,2  $\mu$ m. Mempunyai fialid dengan ukuran bervariasi antara (6,1-12,9) x(1,7-3,5)  $\mu$ m. Koloni jamur berwarna putih, kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur. Ditambahkan oleh Barnett dan Hunter (1972) yang menyatakan spora *Metarhizium anisopliae* bersel satu, hialin, dan berbentuk bulat silinder.



**Gambar 5.** *Beauveria bassiana* Bals Lokal secara makrokopis



**Gambar 6.** Hama kutu daun *Aphis craccivora* C.L.Koch yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* Bals komersial di bawah mikroskop.

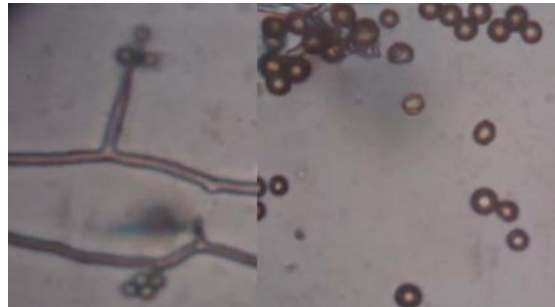


**Gambar 7.** Hama kutu daun *Aphis craccivora* C.L.Koch yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* Bals lokal di bawah mikroskop



Karakteristik dari cendawan *Beauveria bassiana* Bals dibuktikan secara mikroskopis (Gambar 4). Konidiofor cendawan berbentuk tegak

dan tunggal dengan ujung konidiofor yang meruncing. Pada ujung konidiofor terdapat konidia yang berbentuk bulat, bersel satu dan berwarna hialin.

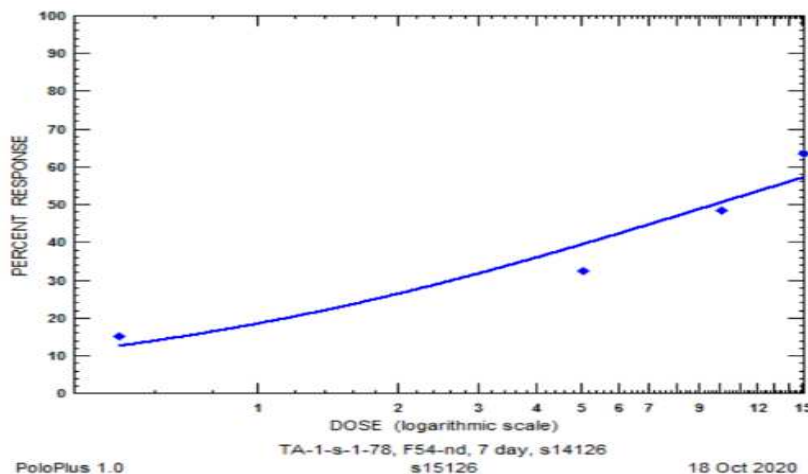


Gambar 8. jamur *Beauveria bassiana* Bals lokal mikroskopis

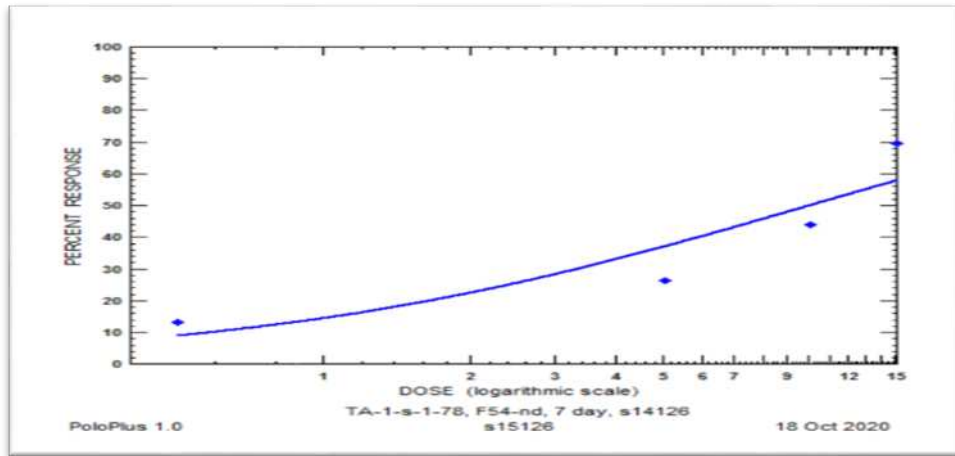
Dari hasil pengamatan 7 hari aplikasi jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals Lokal, *Beauveria bassiana* Bals Komersial, *Metarhizium anisopliae* Lokal dan *Matarhizium anisopliae* Komersial adalah berbeda nyata dengan P0 sebagai Kontrol. Terlihat bahwa perlakuan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals Lokal, Lokal,

*Beauveria bassiana* Bals Komersial, *Metarhizium anisopliae* Lokal dan *Matarhizium anisopliae* komersial, *Metarhizium anisopliae* Lokal dan *Matarhizium anisopliae* Komersial efektif dalam mengendalikan hama Kutu daun *Aphis craccivora* C.L. Koch. Berdasarkan uji Chi-Square maka dapat dilihat pada hasil berikut:

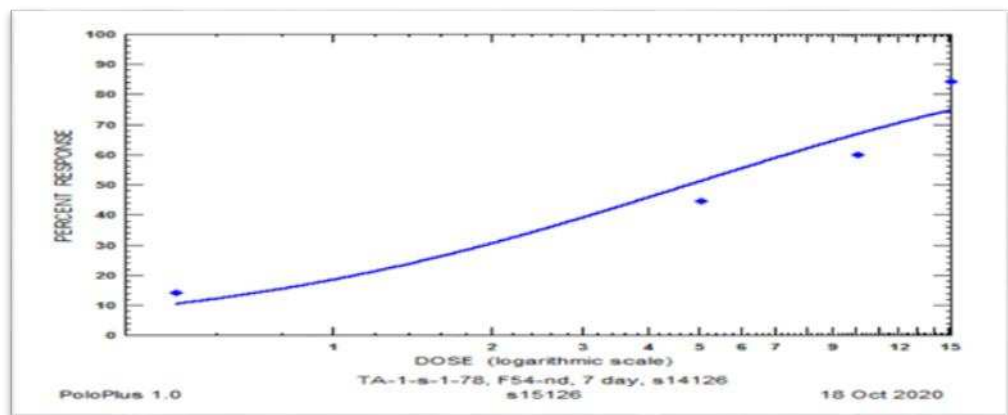
Konsentrasi	Jumlah serangga uji	Jumlah srg mati
0	150	0
0.5	156	24
5	165	54
10	140	68
15	165	105



Konsentrasi	Jumlah serangga uji	Jumlah srg mati
0	140	0
0.5	156	21
5	165	44
10	140	62
15	165	115

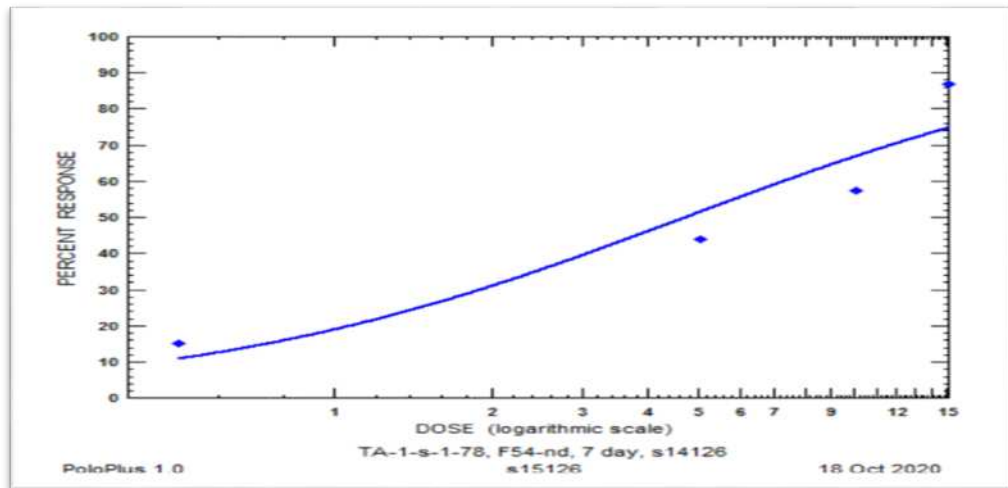


Konsentrasi	Jumlah serangga uji	Jumlah srg mati
0	170	0
0.5	146	21
5	185	83
10	170	102
15	195	165





Konsentrasi	Jumlah serangga uji	Jumlah srg mati
0	170	0
0.5	136	21
5	165	73
10	170	98
15	185	161



Berdasarkan  $LC_{50}$  pada kerapatan konidia *B. bassiana* berturut-turut sebesar  $6,95 \times 10^6$  konidia/mL dan  $4,64 \times 10^6$  konidia/mL telah mampu mengakibatkan mortalitas sebanyak 50%. Kedua konsentrasi jamur entomopatogen *B. bassiana* telah mampu mematikan 50% *H. antonii* setelah aplikasi dilakukan hingga hari ke empat berdasarkan  $LT_{50}$ . Diketahui bahwa jenis jamur entomopatogen, interaksi jenis jamur entomopatogen, dan kerapatan konidia tidak berpengaruh terhadap mortalitas *H. antonii*.

Kerapatan konidia jamur entomopatogen berpengaruh terhadap mortalitas hama di lapangan. Hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi formulasi kering jamur *M. anisopliae* isolat UGM dan Tegineneng serta *B. bassiana* dapat menyebabkan mortalitas *Helopeltis* spp. Formulasi kering yang diaplikasikan di lapangan adalah formulasi yang baru dibuat dan

belum mengalami masa penyimpanan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mortalitas *Helopeltis* spp. cukup tinggi pasca aplikasi ketiga jenis jamur entomopatogen tersebut. Aplikasi formulasi kering *M. anisopliae* isolat UGM, Tegineneng serta *B. bassiana* di lapangan sangat efektif dalam mengendalikan hama *Helopeltis* spp. Hal ini sejalan dengan pernyataan (McKinnon et al., 2017) bahwa tingkat mortalitas *M. anisopliae* terbaik terhadap *S. litura* mencapai sekitar 70%.

Jamur *Beauveria bassiana* Bals adalah jamur mikroskopik dengan tubuh berbentuk benang-benang halus (hifa). Kemudian hifa tadi membentuk koloni yang disebut miselia. Jamur ini tidak dapat memproduksi makanannya sendiri. Mekanisme serangan *Beauveria bassiana* Bals yaitu spora jamur *Beauveria bassiana* Bals 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 beauverin 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 *Beauveria bassiana* Bals akan mati dengan tubuh mengeras seperti mumi dan tertutup oleh benang-benang hifa berwarna putih.

Cendawan *Beauveria bassiana* Bals merupakan cendawan yang sering digunakan untuk mengendalikan serangga. *Beauveria bassiana* Bals dengan kerapatan 108 efektif terhadap *H. antonii* pada hari ke-10 dengan tingkat mortalitas 100%. Menurut Ownley et al. (2008) bahwa *Beauveria bassiana* Bals pada konsentrasi 0,4 g/l dapat menyebabkan mortalitas sebesar 90%. Hal serupa juga dinyatakan oleh (Kartohardjono, 2011).

Jamur *Beauveria bassiana* Bals adalah jamur mikroskopik dengan tubuh berbentuk benang-benang halus (hifa). Kemudian hifa tadi membentuk koloni yang disebut miselia. Jamur ini tidak dapat memproduksi makanannya sendiri. Mekanisme serangan *Beauveria bassiana* Bals yaitu spora jamur *Beauveria bassiana* Bals 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 beauverin 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 *Beauveria bassiana* Bals akan mati dengan tubuh mengeras seperti mumi dan tertutup oleh benang-benang hifa berwarna putih.

Menurut Bari (2006) menyatakan bahwa ciri-ciri yang paling mencolok pada serangga yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* Bals adalah adanya miselia berwarna putih. Pertumbuhan jamur terjadi di dalam tubuh serangga dan serangga mati mengeras seperti mumi. Miselia jamur yang berwarna putih mulai menembus kutikula keluar dari tubuh serangga pada bagian yang paling mudah terserang yaitu pada bagian ruas-ruas tubuh dan alat mulut dan akhirnya menutupi tubuh serangga, Sedangkan pada serangga yang terinfeksi jamur *Metarhizium anisoplae* pada awal terinfeksi ditandai dengan munculnya miselia / koloni jamur berwarna putih yang kemudian akan berubah menjadi hijau gelap, menurut Simbolon (2010) awal pertumbuhan, koloni jamur *Metarhizium anisoplae* berwarna putih, kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur koloni. Keberhasilan jamur entomopatogen dalam menginfeksi serangga hama dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya lingkungan dan viabilitas spora. Jamur entomopatogen untuk dapat berkecambah memerlukan keadaan yang lembab. Selain itu kemampuan jamur entomopatogen dalam menginfeksi hama juga dipengaruhi oleh jumlah spora dan viabilitasnya. Menurut Surtikanti dan Yasin (2009) keberhasilan jamur entomopatogen sebagai pengendali hama dipengaruhi oleh faktor lingkungan (suhu, kelembaban), jumlah spora,

viabilitas spora (daya kecambah) dan virulensi yang memiliki infektifitas yang rendah atau sebaliknya.

Cendawan *Beauveria bassiana* Bals merupakan cendawan yang sering digunakan untuk mengendalikan serangga. Penelitian yang dilakukan oleh Sianturi dkk. (2014) menunjukkan hasil bahwa *Beauveria bassiana* Bals dengan kerapatan 108 efektif terhadap *H. antonii* pada hari ke-10 dengan tingkat mortalitas 100%. Menurut Ownley et al. (2008) bahwa *Beauveria bassiana* Bals pada konsentrasi 0,4 g/l dapat menyebabkan mortalitas sebesar 90%. Hal serupa juga dinyatakan oleh (Kartohardjono, 2011).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, mortalitas *H. Antonii* ditandai dengan tubuh serangga kaku dan tidak bergerak. Beberapa hari setelah aplikasi akan terlihat sekumpulan miselium menyelimuti tubuh *H. Antonii* yang sudah mati. Miselium *Beauveria.bassiana* Bals yang menyelimuti tubuh *H. Antonii* serupa butir-butir kapur berwarna putih. Kemudian ditambahkan oleh Kontak antara konidia dan inang serangga di lapang biasanya terjadi secara intensif melalui deposit konidia pada permukaan daun dibanding dengan cara aplikasi langsung pada integumen. Dalam mekanisme infeksi, cendawan memiliki beberapa kelebihan dibanding patogen lain, seperti virus atau bakteri, yaitu kemampuannya menginfeksi selain melalui kutikula (Tanada dan Kaya, 1993) juga melalui lobang-lobang sistem pernafasan (Clark et al., 1968), saluran pencernaan (Miranpuri dan Khachatourians, 1991), dan lobang mulut (Siebeneicher et al., 1992).

Namun demikian, prospek cendawan *Beauveria bassiana* Bals sebagai kandidat agensi hayati sangat ditentukan oleh kemampuan menyeleksi isolat-isolat yang memiliki tingkat adaptasi tinggi terhadap karakter morfologi

tanaman dan gangguan faktor-faktor abiotik. bahwa akibat jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals menyebabkan larva kaku, gerakan mulai lambat kemudian mengeras, lalu mati, pada tubuh larva muncul miselium berwarna putih dan tidak mengeluarkan bau busuk akibat pemberian *Beauveria.bassiana* Bals. Sedangkan menurut Prayogo & Suharsono (2005) koloni jamur *Beauveria.bassiana* Bals menyelimuti tubuh *H. Antonii* berwarna putih pucat. Dua hari setelah inokulasi, jamur sudah mampu memproduksi konidia.

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua jamur entomopatogen yang digunakan pada perlakuan penelitian mampu untuk mengendalikan hama kutu *Aphis craccivora* C.L. Koch. Namun demikian hasil analisis menunjukkan bahwa isolat jamur yang lebih efektif ialah jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals komersial, *Beauveria bassiana* Bals lokal, dan *Metarrhizium anisopliae* lokal, sementara yang kurang efektif dalam mengendalikan kutu daun *Aphis craccivora* C.L. Koch adalah jamur entomopatogen *Metarrhizium anisopliae* komersial *Beauveria bassiana* Bals komersial, dan *Metarrhizium anisopliae* lokal *Beauveria bassiana* Bals lokal. Hal ini diduga karena jamur *Metarrhizium anisopliae* komersial kurang mampu untuk beradaptasi di lapangan, sementara jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* komersial maupun lokal memiliki kemampuan yang tinggi dalam berkembang sehingga mampu untuk menyamakan kemampuan pengendalian dengan jamur entomopatogen lokal baik *Beauveria bassiana* Bals maupun *Metarrhizium anisopliae* lokal.

Dalam Prayogo dkk. (2005) mekanisme infeksi *Metarrhizium anisopliae* dapat terjadi melalui 4 tahap yaitu : 1. Inokulasi, yaitu kontak antara

propagul cendawan dengan tubuh serangga. Propagul cendawan *Metarhizium anisopliae* berupa konidia karena merupakan cendawan yang berkembang biak secara tidak sempurna.

2. Penempelan dan perkecambahan propagul cendawan pada integumen serangga. Pada tahap ini, cendawan dapat memanfaatkan senyawa-senyawa yang terdapat pada integumen. Universitas Sumatera Utara

3. Penetrasi dan invasi, dalam melakukan penetrasi menembus integumen, cendawan membentuk tabung kecambah. Penembusan dilakukan secara mekanis atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim dan toksin.

4. Destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa beberapa jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisopliae* lokal, *Beauveria bassiana* Bals lokal, *Metarhizium anisopliae* komersial dan *Beauveria bassiana* Bals komersial) efektif dalam mengendalikan populasi Hama Kutu *Aphis craccivora* C.L. Koch. Sedangkan efektivitas jamur entomopatogen (jamur *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* Bals) isolat lokal Kalimantan Timur dan isolat komersial tidak berbeda nyata dalam menekan populasi hama Kutu Daun *Aphis craccivora* C.L. Koch.

#### DAFTAR PUSTAKA

Fitriani, M. L., Wiyono, S., & Sinaga, M. S. (2019). Potensi kolonisasi mikoriza arbuskular dan cendawan endofit dan kemampuannya dalam

pengendalian layu Fusarium pada bawang merah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 15(6), 228-238.

Kartohardjono, A. (2011). Penggunaan musuh alami sebagai komponen pengendalian hama padi berbasis ekologi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(1), 147-155.

Kirchmair, M., Hoffmann, M., Neuhauser, S., Strasser, H., & Huber, L. (2007). Persistence of GRANMET®, a *Metarhizium anisopliae* based product, in grape phylloxera-infested vineyards. *IOBC wprs Bulletin*, 30(7), 135-145.

Mascarin, G. M., & Jaronski, S. T. (2016). The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(11), 278-286.

McKinnon, A. C., Saari, S., Moran-Diez, M. E., Meyling, N. V., Raad, M., & Glare, T. R. (2017). *Beauveria bassiana* as an endophyte: a critical review on associated methodology and biocontrol potential. *BioControl*, 62(1), 135-147.

Megasari, D., Damayanti, T. A., & Santoso, S. (2020). Penekanan Penularan Bean Common Mosaic Virus oleh Efek Penghambat Makan Kitosan Terhadap *Aphis craccivora* Koch. (Bean Common Mosaic Virus Transmission Inhibition by Antifeedant Chitosan Against *Aphis craccivora* Koch.). *Jurnal Hortikultura*, 29(2), 209-218.

Oktavianti, A., Izzati, M., & Parman, S. (2017). Pengaruh pupuk kandang dan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) pada

- tanah berpasir. *Buletin Anatomi dan Fisiologi (Bulletin of Anatomy and Physiology)*, 2(2), 236-241.
- Ownley, B. H., Griffin, M. R., Klingeman, W. E., Gwinn, K. D., Moulton, J. K., & Pereira, R. M. (2008). *Beauveria bassiana*: endophytic colonization and plant disease control. *Journal of invertebrate pathology*, 98(3), 234-240.
- Poidatz, J., Plantey, R. L., & Thiery, D. (2018). Indigenous strains of *Beauveria* and *Metharizium* as potential biological control agents against the invasive hornet *Vespa velutina*. *Journal of invertebrate pathology*, 153, 180-185.
- Sa'diyah, N., Widiastuti, M., & Ardian, A. (2013). Keragaan, Keragaman, dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Generasi F1 Hasil Persilangan Tiga Genotipe. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1).
- Saiah, F., Bendahmane, B. S., Benkadda, M. Y., Berkani, A., Lakhdari, W., & Kolai, N. (2010). Isolement de champignons entomopathogènes à partir de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology. Entomol.* 166-176.
- Soetopo, D., & Indrayani, I. G. A. A. (2015). Jamur entomopatogen *Beauveria bassiana*: potensi dan prospeknya dalam pengendalian hama tungau. *Perspektif*, 8(2), 65-73.
- Sopialena, S., Sofian, S., & Allita, L. D. (2020). Diversitas Jamur Endofit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama Endophytic Fungi Diversity in rice plant and their potential as pest control, 2(1), 105-110.
- Suciatmih, S., Kartika, T., & Yusuf, S. (2015). Jamur entomopatogen dan aktivitas enzim ekstraselulernya. *Berita Biologi*, 14(2), 78-90.
- Sudharto, P., & Susanto, A. (2002). Utilization of entomopathogenic fungus *metarhizium anisopliae* as bio-insecticide against larvae of *oryctes rhinoceros* on empty oil palm fruit bunch mulch in the oil palm plantation. in 2002 *International Oil Palm Conference and Exhibition*, 287-295.
- Sulistiyono, F. D., & Mahyuni, S. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Jamur Endofit Pada Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schoot). *Jurnal Sains Natural*, 9(2), 66-70.
- Sunarno, C. (2012). Pengendalian Hayati (Biologi Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). *Journal Uniera*, 1(2), 177-198.
- Triasih, U. (2019). Test of Various Carrier Materials Against Viability and Conidia Density in Some Liquid Biopesticides of Entomopathogenic Fungi. *Jurnal Agronida*, 5(1), 187-195.
- Valero, C. A. Jiménez, H. Wieggers, B. J. Zwaan, C. J. M. Koenraadt, and J. A. L. van Kan. (2016). Genes involved in virulence of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 233-240.
- Widariyanto, R., Pinem, M. I., & Zahara, F. (2017). Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycinis* pada Tanaman

Kedelai: Pathogenicity of Some Entomopathogen's Fungus (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisoplae*, and *Beauveria bassiana*) to *Aphis glycines* on Soybean. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(1), 8-

16.

Yuliani, D., & Widiarta, I. N. (2017). Pengendalian penyakit tungro melalui eliminasi peran vektor wereng hijau dengan pengendalian ramah lingkungan. *Ilmu Pertan.* 77-88.