

**Populasi *Aphis glycines* (Homoptera:Aphididae) yang di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen, *Beauveria bassiana.*, *Trichoderma sp.*, *Paecilomyces sp.*, dan *Fusarium sp.*, pada Tanaman Kedelai di Greenhouse.**

**AHWIYAH EKAWATY SAID  
G111 10 280**



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2014**

**Populasi *Aphis glycines* (Homoptera:Aphididae) yang di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen, *Beauveria bassiana.*, *Trichoderma sp.*, *Paecilomyces sp.*, dan *Fusarium sp.*, pada Tanaman Kedelai di Greenhouse.**

**Oleh :**

**AHWIYAH EKA WATY SAID**

**G111 10 280**

**Laporan Praktik Lapang Dalam Mata Ajaran Minat Utama  
Ilmu Hama Tumbuhan  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian**

**Pada**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : Populasi *Aphis glycines* (Homoptera:Aphididae) yang di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen, *Beauveria bassiana.*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., pada Tanaman Kedelai di Greenhouse.

**Nama Mahasiswa** : Ahwiyah Ekawaty Said

**Nomor Pokok** : G111 10 280

Menyetujui,

Dr. Ir. A. Nasruddin, M.Sc  
Pembimbing I

Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr  
Pembimbing II

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing.Agr  
Ketua Jurusan

Tanggal Pengesahan: 2014

**PANITIA UJIAN SARJANA  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**(TIM PENGUJI)**

**Dr. Ir. A. Nasruddin, M.Sc**  
Ketua

**Dr.Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr.**  
Sekretaris

**Ir. Fatahuddin, MP**  
Anggota

**Prof.Dr.Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc**  
Anggota

**Dr. Ir. Thamrin Abdullah, M.Sc**  
Anggota

**Tanggal Pengesahan : Februari 2014**

## ABSTRAK

**AHWIYAH EKAWATI SAID (G111 10 280) Populasi *Aphis glycines* (Homoptera : Aphididae) yang di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., pada Tanaman Kedelai di Greenhouse. (Dibawah Bimbingan Dr.Ir. A. Nasruddin, M.Sc dan Dr.Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr).**

Kutu daun kedelai (*Aphis glycines* Matsumura) (Homoptera : Aphididae) adalah salah satu hama utama pada tanaman kedelai yang dapat menimbulkan kerusakan ekonomi pada tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas beberapa cendawan entomopatogen: *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp. dalam mengendalikan kutu daun tersebut. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam upaya pengendalian hama *A. glycines* pada tanaman Kedelai.

Penelitian ini dilaksanakan di Greenhouse Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar yang berlangsung dari September 2013 sampai Desember 2013.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan entomopatogen, yaitu: *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp. dan setiap perlakuan mempunyai lima ulangan. Setiap ulangan terdiri dari satu tanaman kedelai yang ditanam pada pot (diam 15 cm) yang ditempatkan dalam kurungan yang terbuat dari botol plastic (1,5 l). Setelah tanaman berumur 10 hari (4-5 helai daun), 10 ekor *A. glycines* dewasa dilepaskan per tanaman. Satu minggu setelah aphid ditempatkan pada tanaman kedelai dalam kurungan botol, jumlah aphid per tanaman dihitung dengan membuka kurungan botol tersebut kemudian disemprot dengan *B. bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., sebanyak 2 ml suspense konidia dengan berbagai konsentrasi yaitu  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ , dan  $10^8$  konidia/ml. Sebagai kontrol adalah tanaman yang hanya disemprot dengan aquades. Pengamatan untuk menentukan jumlah serangga yang mati karena entomopatogen dan jumlah serangga yang hidup pada setiap tanaman dilakukan setiap 24 jam selama 7 hari berturut-turut.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua perlakuan entomopatogen mampu menekan peningkatan populasi *A. glycines*. Keempat perlakuan menunjukkan tingkat pertumbuhan populasi kutu aphid yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan pertumbuhan populasi pada kontrol (201%) 7 hari setelah aplikasi entomopatogen. Penurunan populasi (pertumbuhan negatif) terbesar ditemukan pada perlakuan *Paecilomyces* sp. (- 38.98%), diikuti oleh perlakuan *Fusarium* sp. (- 4.45%). Pertumbuhan populasi pada perlakuan *Beauveria* sp. dan *Trichoderma* sp. adalah masing-masing 7,8% and 11%. Akan tetapi pertumbuhan populasi pada keempat perlakuan entomopatogen tersebut secara statistik tidak berbeda nyata.

Keempat cendawan entomopatogen yang diuji menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi populasi serangga inang, semakin tinggi pula tingkat mortalitas serangga tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh Nilai *B* (slope)

dari persamaan regresi populasi inang dan mortalitasnya yang mempunyai nilai positif, yaitu *Beauveria* sp. (1,04), *Trichoderma* sp. (0.71), *Paecilomyces* sp. (5.69), dan *Fusarium* sp. (1.68). Hubungan antara konsentrasi konidia dan tingkat mortalitas serangga uji menunjukkan bahwa secara umum tingkat mortalitas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi konidia yang diaplikasikan pada semua entomopatogen yang dicobakan. Dengan demikian keempat entomopatogen yang diujikan mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai biopestisida untuk pengendalian *A. glycines*.

Kata Kunci : *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., *Fusarium* sp., *Aphis glycines*, dan entomopatogen.

## ABSTRACT

**AHWIYAH EKAWATI SAID (G111 10 280)** The population of aphid glycines (Homoptera: Aphididae) in the application with the entomopathogenic fungi that are *B. bassiana*, *Trichoderma* sp., sp and *Fusarium* sp *paecilomyces.*, on soybean plants in a greenhouse (Under Guidance of Dr.Ir. A. Nasruddin, M.Sc and Dr.Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr).

Soybean aphids (*Aphis glycines* Matsumura) (Homoptera: Aphididae) is a major pest of soybean that can cause economic damage to soybean plants. This study aimed to determine the effectiveness of some entomopathogenic fungi: *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., and *Fusarium* sp. in controlling the aphids. The usefulness of this study are as material information in an effort to control pests *A. glycines* on soybean plants.

This research was conducted at the Department Greenhouse Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar which lasted from September 2013 until December 2013.

This study used a completely randomized design ( CRD ) with four treatments of entomopathogenic, that are *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., and *Fusarium* sp. and each treatment had five replications. Each replication consisted of a soybean crop planted in pots ( 15 cm silent ) were placed in cages made of plastic bottles ( 1.5 liters ). After the plants are 10 days old ( 4-5 leaf ), 10 *A. glycines* adults released per plant. One week after soybean aphid was placed on the bottle cage, the number of aphids per plant was calculated by opening the bottle cage is then sprayed with *B. bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., and *Fusarium* sp., 2 ml of conidial suspension with various concentrations are  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ , and  $10^8$  conidia / ml . As is the control plants were sprayed with distilled water only. Observations to determine the number of dead insects for entomopathogenic and the number of insects that live on each plant performed every 24 hours for 7 consecutive days.

The results of this study indicate that all treatments entomopathogenic able to suppress population increase of *A. glycines*. Fourth treatment showed aphid population growth rate ticks lower and significantly different from the control population growth ( 201 % ) 7 days after application of entomopathogenic. Population decline ( negative growth ), the largest found in the treatment of *Paecilomyces* sp. ( - 38.98 % ), followed by *Fusarium* sp. ( - 4:45 % ). Growth population of *A. glycines* in the treatment of *Beauveria* sp. and *Trichoderma* sp. are respectively 7.8 % and 11 % . However, population growth in the fourth entomopathogenic treatment were not statistically significantly different.

Fourth entomopathogenic fungi tested showed a tendency that the higher the host insect population, the higher the mortality rate of these insects. This is indicated by the value B ( slope ) of the regression equation host population and mortality that have a positive value , are *Beauveria* sp. ( 1.04 ), *Trichoderma* sp. ( 0.71 ), *Paecilomyces* sp. ( 5.69 ), and *Fusarium* sp. ( 1.68 ). The relationship between the concentration of conidia of insect mortality tests showed that the overall mortality rate increased with increasing concentrations of conidia were

applied to all entomopathogenic tested. Thus four of the tested entomopathogenic has the potential to be developed as a biopesticide for the control of *A. glycines*.

Keywords : *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., *Fusarium* sp., Soybean aphids (*Aphis glycines* Matsumura) (Homoptera: Aphididae), and entomopathogenic.



## UCAPAN TERIMA KASIH



### *Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa pula penulis kirimkan shalawat dan salam kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW semoga senantiasa tercurah Amin.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak, oleh karena itu dari lubuk hati yang paling dalam penulis menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tuaku, Ayahanda tercinta Drs. Muh Said dan Ibunda tersayang Hariani yang telah memberikan doa, pengorbanan, cinta dan kasih sayang kepada penulis yang tak ternilai harganya, semoga ketulusan hati mendidikku mendapat balasan pahala dan limpahan rahmat Allah SWT. Serta saudara-saudariku yang senantiasa memberi arahan dan memotivasi dalam setiap langkahku.
2. Bapak Dr. Ir. A. Nasruddin, M.Sc selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr selaku Pembimbing II dan sebagai Ketua Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, atas segala keikhlasan, kesabaran dan ketulusannya mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan dan saran mulai dari penyusunan rencana penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Dr.Ir. Untung Surapati, M.Sc, selaku penasehat akademik yang telah banyak membantu dan memberikan saran-saran yang sangat menunjang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, atas ilmu, perhatian, didikan, dan dorongan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan .
5. Para pegawai dan Staf Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Khususnya kepada Pak Kama', dan Pak Ardan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Teman-teman angkatan 2010, Saudara-saudariku mahasiswa proteksi angkatan 2010, Dina, Fara, Imha, Ratna, Amma, Lastri, Ela, Ardi, Asni, dan Ade. Terima kasih atas segala bantuan, kesetiaan menemani, dan mendoakan penulis. Tak lupa pula kepada K'Asman dan K' Akbar terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian ini berlangsung.
7. Terkhusus buat K' Zulkarnain yang telah banyak membantu. Terima kasih atas segala bantuan, kesetiaan menemani, dan mendoakan penulis.

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini tetapi semua merupakan suatu proses pembelajaran yang sangat berguna sebagai modal dimasa yang akan datang. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis sekali lagi mengucapkan terima kasih semoga apa yang penulis sajikan dapat memberikan manfaat bagi pembaca, Amin.

*Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Makassar,      Februari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	3
Hipotesis .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> (L) Merrill).....	4
<i>A. glycines</i> .....	6
Bioekologi .....	7
Arti Ekonomi .....	8
Pengendalian dengan menggunakan entomopatogen.....	9
Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> Vuillemin .....	10
Cendawan <i>Trichoderma</i> sp. ....	12
Cendawan <i>Paecilomyces</i> sp .....	14
Cendawan <i>Fusarium</i> sp .....	15
<b>BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>17</b>
Tempat dan Waktu .....	17

Alat dan Bahan .....	17
<b>Metode Pelaksanaan .....</b>	<b>17</b>
<b>Prosedur Penelitian .....</b>	<b>18</b>
A. Perbanyak Cendawan Entomopatogen pada PDA..	18
B. Perbanyak Serangga .....	18
C. Penyediaan Tanaman untuk Serangga Uji.....	19
D. Pembuatan Konsentrasi Cendawan Entomopatogen....	19
E. Aplikasi Entomopatogen .....	20
<b>Parameter yang Diamati .....</b>	<b>20</b>
A. Jumlah Serangga Pertanaman .....	20
B. Persentase Peningkatan Populasi <i>A. glycines</i> .....	21
C. Persentase Mortalitas Populasi <i>A. glycines</i> .....	21
<b>Analisi Data .....</b>	<b>22</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
Hasil .....	24
Pembahasan .....	28
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
Kesimpulan .....	31
Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Persentase (%) Peningkatan Populasi <i>A. glycines</i> Setelah diaplikasi dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ .....	23
2.	Persentase (%) Mortalitas Serangga <i>A. glycines</i> Setelah diaplikasi dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ .....	26
3.	Persentase (%) Mortalitas Serangga <i>A. glycines</i> Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^4$ , $10^5$ , $10^6$ , $10^7$ , dan $10^8$ .....	21

### Lampiran

1.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-1 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	38
2.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-2 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	39
3.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-3 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	40
4.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-4 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	41
5.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-5 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	42
6.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-6 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	43
7.	Analisis Sidik Ragam Serangga <i>A. glycines</i> Hari ke-7 Setelah diaplikasi Dengan empat entomopatogen dengan Konsentrasi $10^6$ ...	44

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Tanaman kedelai .....	4
2.	Serangga <i>A. glycines</i> .....	6
3.	Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> Vuillemin .....	10
4.	Cendawan <i>Trichoderma</i> sp. ....	13
5.	Cendawan <i>Paecilomyces</i> sp .....	14
6.	Cendawan <i>Fusarium</i> sp .....	15

### Lampiran

1.	Tanaman untuk Perbanyakkan Serangga <i>A. glycines</i> .....	47
2.	Tanaman Sampel Pengaplikasian Cendawan Entomopatogen .....	48
3.	Serangga <i>A. glycines</i> Terinfeksi <i>Beauveria bassiana</i> .....	48
4.	Serangga <i>A. glycines</i> Terinfeksi <i>Trichoderma</i> sp. ....	48
5.	Serangga <i>A. glycines</i> Terinfeksi <i>Paecilomyces</i> sp .....	49
6.	Serangga <i>A. glycines</i> Terinfeksi <i>Fusarium</i> sp .....	49
7.	Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> sebelum dan sesudah aplikasi .....	50
8.	Cendawan <i>Trichoderma</i> sp sebelum dan sesudah aplikasi .....	51
9.	Cendawan <i>Paecilomyces</i> sp sebelum dan sesudah aplikasi .....	52
10.	Cendawan <i>Fusarium</i> sp sebelum dan sesudah aplikasi .....	53

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap tahun, kebutuhan kedelai di Indonesia selalu meningkat seiring dengan penambahan penduduk. Kebutuhan kedelai nasional adalah sekitar 2,5 juta ton per tahun, sedangkan produksi kedelai nasional pada tahun 2012 hanya sebesar 843,15 ribu ton biji kering. Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan tersebut diperlukan adanya impor biji kedelai sekitar 1,7 juta ton per tahun yang menghabiskan trilyunan devisa negara. Rendahnya produktifitas kedelai nasional tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah hama dan penyakit tanaman kedelai (Badan Pusat Statistik, 2013).

Salah satu serangan hama yang menjadi kendala dalam peningkatan produksi kedelai adalah serangan hama kutu daun kedelai (*Aphis glycines*). *Aphis glycines* merupakan hama yang selalu ada pada pertanaman dan menimbulkan kerugian yang berarti bagi petani. *A. glycines* dapat merusak tanaman secara langsung dengan menghisap cairan tanaman dan secara tidak langsung sebagai vektor dari *soybean mosaic virus* (SMV) (Giesler 2010).

Sampai dewasa ini kebanyakan petani kedelai mengandalkan insektisida sintetik untuk mengendalikan kutu daun kedelai. Salah satu kelompok insektisida yang banyak digunakan petani untuk mengendalikan kutu daun kedelai adalah yang berbahan aktif deltametrin. Keunggulan dari insektisida ini adalah dosis pe-

nggunaan yang rendah, proses kerja yang sangat cepat, efek *knock down* yang sangat baik, spektrum kerja yang luas, aktif dalam kondisi iklim apapun, daya kerja residu yang baik, dan tidak larut dalam air (NPIC 2011).

Walaupun insektisida sintetik memiliki banyak keunggulan, namun untuk jangka panjang diharapkan adanya suatu strategi pengendalian *A. glycines* yang efektif dan aman bagi lingkungan dan organisme bukan sasaran. Penggunaan cendawan entomopatogen dapat memenuhi harapan tersebut. Untuk pengembangan suatu insektisida berbahan aktif cendawan, dianjurkan agar isolat entomopatogen yang digunakan berasal dari daerah dimana hama yang akan dikendalikan berada, untuk menghindari masalah adaptasi entomopatogen tersebut.

Sejumlah penelitian terdahulu telah melaporkan berbagai jenis cendawan entomopatogen yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi insektisida biologi. Cendawan *Beuveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces* sp., *Verticillium* sp., dan *Spicaria* sp. adalah entomopatogen yang sekarang banyak digunakan untuk mengendalikan berbagai serangga hama (Rehner, and Buckley 2005). Di Pulau Jawa, *Fusarium* sp., dan *Penicillium* sp., telah dilaporkan menginfeksi ulat grayak pada tanaman kedelai (Prayogo et al. 2002). Akan tetapi penggunaan entomopatogen dalam mengendalikan *A. glycines*, khususnya di Sulawesi Selatan belum banyak diteliti. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian ini dilaksanakan untuk menentukan kemampuan empat isolat cendawan entomopatogen yaitu, *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., *Beauveria* sp., dan *Paecelomyces* sp., dalam menekan populasi *A. glycines* di greenhouse.



## **1.2. Hipotesis**

Terdapat sekurang-kurangnya satu cendawan entomopatogen yang efektif menekan populasi *A. glycines* pada tanaman kedelai di greenhouse.

## **1.3. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan empat isolat cendawan yaitu *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., dengan konsentrasi  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ , dan  $10^8$  dalam menekan populasi kutu daun kedelai (*Aphis glycines*).

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam upaya mengendalikan serangga *A. glycines*.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill).



Gambar . *Glycine max* (L) Merrill.

Klasifikasi :

Kerajaan : Plantae  
Filum : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabaceae  
Upafamili : Faboideae  
Genus : *Glycine* (L.) Merr.

Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill), berasal dari daerah Manshukuo, Cina Utara, dibudidayakan di Indonesia mulai abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Kedelai merupakan sumber karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin dalam jumlah yang tinggi. Di samping itu,

kedelai dapat pula diolah menjadi bahan baku industri makanan, seperti minyak dan susu kedelai, vetsin, kue-kue, dan permen; serta bahan baku industri bukan makanan, seperti kertas, cat cair, tinta cetak, dan tekstil. (Anonim, 2013 ).

Kedelai adalah tanaman beriklim tropik. Kedelai akan tumbuh subur di daerah yang bersuhu tinggi, terutama di tempat yang terbuka dan tidak terlindung oleh tanaman lain. Pertumbuhan optimum untuk kacang kedelai terjadi pada suhu 20-25°C. Oleh karena itu, kedelai kebanyakan ditanam di daerah yang terletak kurang dari 400 m di atas permukaan laut. Jadi tanaman kedelai akan tumbuh baik jika ditanam di daerah beriklim kering (Andrianto dan Indarto, 2004).

Pertumbuhan tanaman kedelai yang optimal akan mempunyai produktivitas yang baik bila hama dan penyakit tidak dikendalikan. Salah satu serangan hama yang menjadi kendala dalam peningkatan produksi kedelai adalah serangan hama *Aphis glycines*. *A. glycines* merupakan hama yang selalu ada dan menimbulkan kerugian yang sangat berarti bagi petani. Kutu *aphis* juga dikenal dengan nama *Aphis* sp., *Aphid* atau secara umum disebut kutu. Kutu *aphis* sp., menyerang daun muda pada berbagai jenis tanaman antara lain kacang-kacangan, terutama pada akhir musim hujan dan musim panas. Serangan kutu *aphis* terhadap daun tanaman muda menyebabkan daun menjadi kerdil dan lebih banyak polong yang kurang berisi (Anonim, 2013).

## 2.2. Aphis glycines



Gambar . *Aphis glycine*.

### ❖ Klasifikasi

Menurut Blackman and Eastop (1994), klasifikasi *aphis glycines* Mats.

Adalah sebagai berikut :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

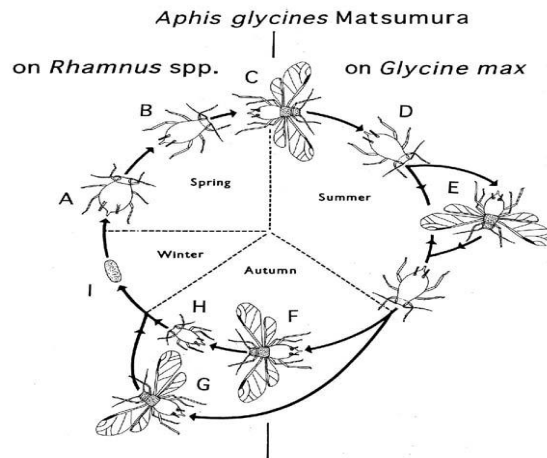
Ordo : Homoptera

Famili : Aphididae

Sub famili : Aphidini

Genus : *Aphis*

Spesies : *A. glycines* Mats.



RAGSDALE ET AL.: SOYBEAN APHID BIOLOGY

### ❖ Bioekologi

*Aphis glycines* pertama kali ditemukan oleh Matsimura (1917). Menurut Voegtlin et al. (2004), karakter tubuh *A. glycines* yang bersayap berbentuk seperti buah pir, dengan panjang berkisar 1,5 mm, berwarna kuning pucat sampai hijau limau (di akhir musim kedelai beberapa *A. glycines* berwarna pucat dan bentuk tubuh lebih kecil). *A. glycines* dewasa memiliki cornicles gelap pada akhir posterior dan sayap transparan yang memperpanjang lewat perut.

Didaerah tropis seperti Indonesia, *A. glycines* berkembangbiak dengan cepat secara partenogenesis dan satu siklus hidupnya berlangsung enam hari. Serangga dewasa umumnya tidak bersayap, tetapi apabila kualitas dan kuantitas makanan menurun atau ruang geraknya semakin menyempit, maka *A. glycines* akan membentuk sayap untuk tujuan imigrasi. Proses pembentukan sayap sudah terjadi sejak stadia nimfa (Blackman, 1974). Di Indonesia kedelai dikenal sebagai satu-satunya tanaman inang dari *A. glycines*, tetapi saat ini sudah ditemukan dapat berkembang dengan baik pada kacang gude (JICA, 1990).

Keberadaan *A. glycines* di pertanaman kedelai lebih menyukai bagian tanaman yang muda seperti pucuk, tangkai, dan daun muda, tetapi pada keadaan populasi tinggi dapat tersebar sampai ke bagian tanaman yang sudah tua. Burhanuddin (1992) menemukan bahwa 10 ekor *A. glycines* mampu menghasilkan keturunan sebanyak rata-rata 125 ekor per hari atau 6155 ekor per tanaman selama umur kedelai.

*Aphis glycines* dapat meningkat sangat cepat ketika kondisi memungkinkan. Suhu perkembangan optimal adalah 27°C, Suhu tertinggi yaitu 34°C, dan suhu rendah perkembangannya yaitu 47°C. (Mc Cornack et al. 2004). Secara umum reproduksi *aphid* yang dipengaruhi oleh tahap pertumbuhan tanaman inang, dengan tingkat populasi yang lebih padat reproduksi selama vegetatif dan menurun pada tahap reproduksi generatif terjadi (Dixon, 1985).

Faktor-faktor lingkungan, seperti hujan, keadaan pertanaman dan musuh alami sangat mempengaruhi keberadaan serangga *A. glycines*. Peningkatan populasi kutu daun ini dimulai pada akhir musim hujan dan mencapai puncak pada musim kemarau. Pada kacang-kacangan di musim kering (Juni-November) infeksi penyakit virus terjadi dengan tingkat penularan yang lebih tinggi dibandingkan pertanaman pada musim hujan karena pada musim kering populasi vektor tinggi dan telah terjadi penumpukan sumber inokulum virus (Saleh, 2007).

#### ❖ **Arti Ekonomi**

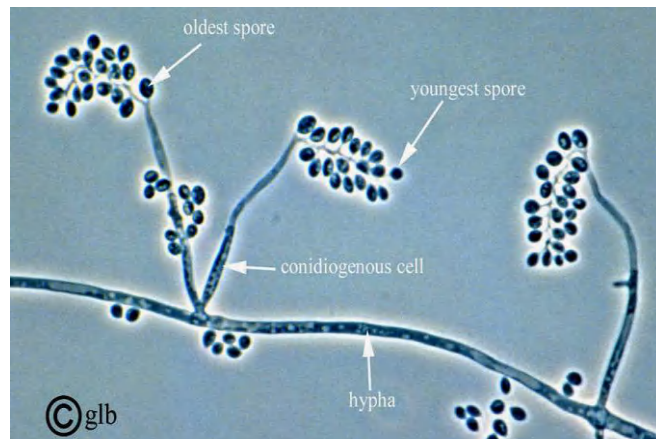
Hama *A. glycines* makan dengan menggunakan mulut dengan cara menusuk menghisap cairan pada daun, batang dan polong. *A. glycines* juga sering ditemukan dibawah daun (Mc Cornack et al. 2004). Kerusakan yang disebabkan

oleh *A. glycines* dapat mengurangi pertukaran gas sehingga mempengaruhi tingkat fotosintesis dan respirasi (Macedo et al. 2003). Menurut Beckendorf, (2008) keberadaan *A. glycines* pada tanaman sangat merugikan selain adanya jamur jelaga hitam yang tumbuh di eksresi manis yang dihasilkan oleh *A. glycines*, kerugian yang sangat besar juga berdampak negatif terhadap kualitas benih dan ukuran, jumlah polong, tinggi tanaman, dan fotosintesis. Dan sebagai serangga vektor yang dapat mengirim virus ke tanaman (Clark dan Perry 2002). Seperti Kedelai Mosaik Virus dan Alfalfa Mosaic Virus kedelai (Bukit et al. 2001).

### **2.3. Pengendalian dengan Menggunakan Entomopatogen**

#### ***Beauveria bassiana***

*Beauveria bassiana* Vull. merupakan salah satu spesies cendawan patogen pada serangga yang telah memperoleh perhatian besar dan telah dimanfaatkan untuk pengendalian serangga hama pada berbagai komoditas tanaman, karena cendawan ini mempunyai daya bunuh yang tinggi terhadap berbagai jenis serangga hama, mudah diperbanyak dan tidak bersifat toksik terhadap vertebrata (Wraight et al. 2000). *B. bassiana* pertama kali ditemukan oleh Agustino Bassi pada tahun 1835, dan merupakan penyebab penyakit pada banyak spesies serangga (Novizan, 2002). Lebih dari 700 spesies serangga telah dilaporkan sebagai inang dari cendawan ini (Knight et al. 2004).



Gambar.Konidia *B. Bassiana*(Balsamo) vuillemin.  
 Sumber : <http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/nov01.htm>

Pada genus *Beauveria* konidioformya tumbuh berkelompok pada ujung hifa, konidiofor membesar seperti botol pada pangkalnya dan ujungnya mengecil berbentuk zig-zag. Pada tiap sudut zig-zag tersebut terbentuk sterigmata dengan konidia berukuran antara 2,0 – 2,5  $\mu\text{m}$  sampai 2,0 – 3,0  $\mu\text{m}$ . sampai tahun 1954, 16 spesies dideskripsikan dalam genus *Beauveria* namun Macleod menggolongkan menjadi 2 spesies yang didasarkan pada pengujian serologi. Kedua spesies tersebut adalah *B. bassiana* dengan ciri konidia berbentuk bulat dan lonjong dalam perbandingan populasi yang hampir sama antara keduanya serta *B. tenella* yang seluruh konidianya berbentuk oval (Diana Daud, 2003).

*B. Bassiana* dapat bertahan hidup dengan cara beristirahat pada suhu yang tinggi antara 80<sup>0</sup>C sampai 100<sup>0</sup>C dan suhu rendah 7<sup>0</sup>C – 10<sup>0</sup>C selama 5 sampai 60 menit (Tanada dan Kaya,1993). Kelembaban yang tinggi diperlukan untuk pembentukan konidia tersebut dan untuk perkembangan miselium pada permukaan tubuh serangga yang mati (Ferron,1997).



Seperti cendawan lain, pertumbuhan *B. bassiana* juga sangat ditentukan oleh kelembaban lingkungan. Namun demikian, cendawan ini juga memiliki fase resisten yang dapat mempertahankan kemampuannya menginfeksi inang pada kondisi kering. Keberadaan epizootiknya di alam menyebabkan *B. bassiana* secara cepat menginfeksi populasi serangga hingga menyebabkan kematian. Selain itu, kemampuan penetrasinya yang tinggi pada tubuh serangga menyebabkan cendawan ini juga dengan mudah menginfeksi serangga hama pengisap seperti aphid (*aphis* sp.) dan kutu putih *Bemisia* spp. yang tidak mudah terinfeksi oleh bakteri maupun virus (Anonim, 2009).

Tahapan infeksi *B. Bassiana* digolongkan empat tahapan etiologi penyakit serangga. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara propagul cendawan dengan tubuh serangga. Propagul cendawan *B. bassiana* berupa konidia karena merupakan cendawan yang berkembang biak secara tidak sempurna. Tahap kedua adalah tahap penempelan dan perkecambahan propagul cendawan pada integument serangga. Kelembaban udara yang tinggi bahkan air diperlukan untuk perkecambahan propagul. Pada tahap ini cendawan dapat memanfaatkan senyawa-senyawa yang terdapat pada integument. Tahap ketiga yaitu penetrasi dan invasi. Dalam melakukan penetrasi menembus integument, cendawan membentuk tabung kecambah (Aprosorium). Penembusan dilakukan secara blastospora yang kemudian beredar dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya. Pada umumnya serangga sudah mati sebelum poriferasi balstospora. Pada waktu serangga mati, fase perkecambahan saprofit cendawan dimulai dengan penyerangan jaringan dan cairan serangga habis

digunakan cendawan, sehingga serangga mati dengan tubuh mengeras seperti mumi. Pertumbuhan cendawan diikuti dengan pertumbuhan pigmen atau toksin yang dapat melindungi serangga dari mikroorganisme lain. Tahap terakhir merupakan tahap perkembangan dari cendawan menghasilkan enzim lipase, kitinase, amylase, proteinase, pospatase, dan asterase (Ferron, 1985).

### ***Trichoderma* sp**

#### **Biologi *Trichoderma* spp.**

Menurut Streets (1980) dalam Tandion (2008), *Trichoderma* spp. diklasifikasikan dalam Kingdom Plantae, Devisio Amastigomycota, Class Deutromycetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae, Genus *Trichoderma*, Spesies *Trichoderma* spp. Cendawan marga *Trichoderma* terdapat lima jenis yang mempunyai kemampuan untuk mengendalikan beberapa patogen yaitu *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma hamatum*, dan *Trichoderma polysporum*. Jenis yang banyak dikembangkan di Indonesia antara lain *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride* (Anonim, 2013). *Trichoderma* spp. memiliki konidiofor bercabang – cabang teratur, tidak membentuk berkas, konidium jorong, bersel satu, dalam kelompok-kelompok kecil terminal, kelompok konidium berwarna hijau biru (Semangun, 1996). *Trichoderma* spp. juga berbentuk oval, dan memiliki sterigma atau phialid tunggal dan berkelompok (Barnet, 1960 dalam Nurhaedah, 2002).

### **Morfologi *Trichoderma* spp.**



Gambar. Konidia *Trichoderma* sp.

Sumber :[http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal\\_Descriptions/Hyph\\_mycetes\\_%28hyaline%29/Trichoderma.jpg](http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyph_mycetes_%28hyaline%29/Trichoderma.jpg).

Koloni *Trichoderma* spp. pada media agar pada awalnya terlihat berwarna putih selanjutnya miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada ditengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau (Umrah, 1995 dalam Nurhayati, 2001). Koloni pada medium OA (20oC) mencapai diameter lebih dari 5 cm dalam waktu 9 hari, semula berwarna hialin, kemudian menjadi putih kehijauan dan selanjutnya hijau redup terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia. Konidifor dapat bercabang menyerupai piramida, yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan kearah ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama apeks dari cabang, dan berukuran (2,8-3,2)  $\mu\text{m}$  x (2,5-2,8)  $\mu\text{m}$ , dan berdinding halus. Klamidospora umumnya ditemukan dalam miselia dari koloni yang sudah tua, terletak interkalar kadang terminal, umumnya bulat, berwarna hialin, dan berdinding halus (Gandjar,dkk., 1999 dalam Tandion,2008).

***Paecilomyces* sp.**

Menurut Aisnworth and Bisby (1971), klasifikasi cendawan *Paecilomyces* adalah sebagai berikut :

Divisi : Eumycota  
Sub divisi : Deuteromycotina  
Kelas : Hyphomycetes  
Ordo : Hyphomycetales  
Famili : Moniliceae  
Genus : *Paecilomyces* sp.



**Gambar. *Paecilomyces* sp. Sumber :  
<http://www.iaqsg.com/microbes-gallery/>**

Konidia *Paecilomyces* tersusun secara berantai dengan permukaan berduri, tidak berwarna, berbentuk bulat atau bulat panjang. Konidiofornya tidak berseptum dan tidak bercabang, pada spesies tertentu ditemukan kiamidospora atau askuspora. Cendawan ini memiliki keragaman yang besar dan memiliki spesies inang yang cukup banyak terutama larva lepidoptera (Tanada and Kaya, 1993).

### ***Fusarium sp.***

Salah satu cendawan yang bersifat entomopatogen yaitu *Fusarium sp.* yang merupakan salah satu jenis dari cendawan *hypomycetes*. Ada beberapa spesiesnya yang diketahui dapat menyerang serangga, *F. moniforme* tidak hanya menyerang tanaman. Tetapi dapat pula menginfeksi serangga. Kelompok serangga yang paling sering terserang oleh cendawan entomopatogen adalah kelompok atau ordo Hemiptera dan Hymenoptera (Tanada dan Kaya, 1993 dalam Melina, 1997).

Cendawan *Fusarium sp.* menghasilkan furacid acid dan pigmen Naphtazarin yang bersifat insektisidal. Mikotoksin ini diketahui dapat menghambat beberapa reaksi enzimatik. Selain itu ada spesies *Fusarium sp.* yang dapat menginfeksi serangga-serangga scale insect yaitu *F. lateritium* (Tanada dan Kaya, 1993 dalam Melina, 1997).



Gambar. *Fusarium* sp.

Hifa dari *Fusarium sp.* Bersepta dan menghasilkan dua buah bentuk konidia yang hialin, yaitu mikrokonidium dan makrokonidium. Mikrokonidium yang bersel satu berbentuk bulat telur atau lonjong dan berbentuk secara tunggal atau berangkai sedangkan makrokonidium biasanya bersel banyak dan bersepta.

Kedua ujungnya meruncing dan membengkok sehingga menyerupai bulan sabit atau sampan. Bila keadaan tidak menguntungkan, cendawan akan membentuk klamidiospora yang terbentuk secara tunggal dan berpasangan pada posisi terminal (Kranz et al. 1997 dalam melina 1997).

## **BAB III. METODOLOGI**

### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Greenhouse dan di Laboratorium Penyakit, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian berlangsung dari September sampai Desember 2013.

### **3.2. Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan adalah biakan murni cendawan entomopatogen *Beauveria* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., *Fusarium* sp., benih kedelai Mahameru, koloni *Aphis glycines* yang diperoleh dari Laboratorium Hubungan Serangga dan Penyakit Tanaman. Media Potato Dextrose Agar (PDA), spiritus, kertas tisu, kain kasa halus, botol plastik, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan cawan petri berdiameter 9 cm dan tinggi 1,2 cm, tabung reaksi, rak tabung reaksi, volume pipet 1 ml, haemositometer, autoklaf, bunsen, timbangan analitik, pinset, mikroskop, gelas ukur, batang pengaduk, sprayer parfum, dan kuas.

### **3.3. Metode Pelaksanaan**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental di laboratorium dan greenhouse. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan entomopatogen, yaitu *B. Bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp.

### **3.4. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian meliputi perbanyakan cendawan entomopatogen dalam medium PDA, perbanyakan serangga, penyediaan tanaman untuk serangga uji, pembuatan suspensi spora cendawan, dan pengaplikasian cendawan entomopatogen pada serangga *A. glycines*. Prosedur penelitian diuraikan sebagai berikut.

#### **3.4.1. Perbanyakan Cendawan Entomopatogen pada PDA**

Isolat murni cendawan *Fusarium* sp., dan *Paecilomyces* sp., diperoleh dari Laboratorium Hubungan Serangga dan Penyakit Tanaman, dan cendawan *Trichoderma* sp., *B. bassiana* sp., diperoleh dari koleksi Laboratorium Penyakit, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Isolat murni jamur ini kemudian ditumbuhkan dan diinkubasi pada suhu ruangan hingga berbentuk koloni.

#### **3.4.2. Perbanyakan Serangga *Aphis glycines*.**

Untuk perbanyakan serangga uji *A. glycines*, tanaman ditempatkan dalam kurungan berukuran 60 x 100 x 75 dengan rangka terbuat dari kayu. Rangka kurungan tersebut ditutupi dengan kain kasa untuk menghindari perpindahan *aphid* ke tempat lain dan masuknya musuh alami kedalam kurungan. Setelah tanaman berumur 10 hari, beberapa ekor *aphid* dilepaskan pada setiap tanaman lalu dibiarkan berkembang biak sampai digunakan untuk uji entomopatogen.



### 3.4.3. Penyediaan Tanaman untuk Serangga uji

Benih kedelai varietas Mahameru ditanam pada pot yang berisi tanah dan pupuk kandang (1:1). Sebanyak 120 buah pot (diameter 16 cm) disediakan untuk dalam percobaan ini dan masing-masing ditanami satu benih kacang kedelai.

Setelah tanaman berumur 10 hari (4-5 helai daun), 10 ekor *A. glycines* dewasa dilepaskan per tanaman. Setiap tanaman tersebut kemudian ditutup dengan kurungan yang terbuat dari botol aqua (1,5 liter) yang bagian bawah dan atasnya telah dibuang. Bagian atas botol tersebut ditutupi dengan kain kasa.

### 3.4.4. Pembuatan Suspensi Spora Cendawan Entomopatogen

Pembuatan suspensi spora cendawan *B. bassiana* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., dilakukan dengan pengenceran. Konsentrasi suspensi konidia yang digunakan adalah  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ , dan  $10^8$  konidia per ml aquadest. Penghitungan spora dilakukan dengan menggunakan haemositometer di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 kali dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{t \times dx10^6}{0,25 \times n}$$

$K$  adalah konsentrasi spora,  $t$  adalah jumlah spora pada semua kotak yang diamati,  $d$  adalah faktor pengenceran,  $n$  adalah jumlah yang diamati dan 0,25 adalah volume per kotak,  $10^6$  adalah jumlah spora per ml.

### **3.4.5. Aplikasi Entomopatogen**

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat jenis entomopatogen yaitu *Beauveria bassiana*, *Fusarium* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Trhichoderma* sp. Sebagai kontrol adalah aphid yang hanya disemprot dengan aquadest. Setiap kombinasi perlakuan mempunyai lima ulangan yang masing-masing terdiri dari satu tanaman, sehingga jumlah unit penelitian adalah 120 tanaman.

Satu minggu setelah aphid ditempatkan pada tanaman kedelai dalam kurungan botol tersebut, jumlah aphid per tanaman dihitung dengan membuka kurungannya dan setiap tanaman disemprot dengan suspense konidia sebanyak 2 ml per tanaman yang diarahkan pada bagian tanaman dimana aphid berada. Dalam penelitian ini hanya satu kali penyemprotan dilakukan.

## **3.5. Parameter yang Diamati**

### **3.5.1. Jumlah Serangga per Tanaman**

Penentuan jumlah serangga hidup dan mati per tanaman dimulai 24 jam setelah aplikasi dan dilakukan selama 7 hari dengan interval 24 jam. Serangga dianggap mati karena terinfeksi oleh entomopatogen jika pada tubuh serangga tersebut tumbuh miselium dan pada saat ujung abdomennya disentuh dengan kuas halus, serangga tersebut tidak bergerak. Data jumlah serangga hidup dan mati tersebut selanjutnya diolah untuk menentukan.

### 3.5.2. Persentase Peningkatan Populasi *A. glycines* Setelah diaplikasi Cendawan Entomopatogen.

Tingkat peningkatan populasi aphid pada hari pertama sampai hari ketujuh dengan populasi awal pada perlakuan Adapun rumus yang dipakai adalah:

$$\% \text{ Peningkatan Populasi} = \frac{Pn - Pa}{Pa} \times 100\%$$

Dimana,  $Pn$  = Populasi akhir dan  $Pa$  = Populasi awal

### 3.5.3. Persentase Mortalitas Serangga *A. glycines* pada konsentrasi yang berbeda

Untuk menentukan tingkat mortalitas dari setiap entomopatogen pada konsentrasi berbeda, maka setiap entomopatogen diaplikasikan dengan enam tingkatan konsentrasi, yaitu : 0 (kontrol),  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ , dan  $10^8$  konidia/ml aquadest. Setiap perlakuan konsentrasi diulang lima kali, sehingga jumlah keseluruhan satuan percobaan adalah 30 satuan percobaan untuk satu cendawan entomopatogen. Serangga dianggap mati atau terinfeksi karena entomopatogen jika pada tubuh serangga tumbuh miselium dan pada saat ujung abdomennya disentuh dengan kuas halus, serangga tersebut tidak bergerak. Persentase mortalitas serangga *A. glycines* dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$M = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

$M$  = adalah mortalitas (%),  $a$  = adalah jumlah serangga yang mati karena cendawan (ekor), dan  $b$  = adalah jumlah serangga yang hidup (ekor).

### **3.6. Analisis Data**

Data dianalisis sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap dimana analisis Sidik Ragam yang dilakukan terhadap persentase peningkatan populasi dan persentase mortalitas serangga *A. glycines*. dan yang terinfeksi oleh cendawan dengan konsentrasi berbeda. jika diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0.05 dengan menggunakan program statistik Assisat (2014).

## BAB IV. HASIL dan PEMBAHASAN

### 4.1. HASIL

Pengamatan percobaan kemampuan empat isolat entomopatogen terhadap *A. glycines* rata-rata jumlah yang hidup setelah diaplikasi mengalami penurunan populasi yang hidup dibandingkan dengan kontrol disajikan pada lampiran Tabel 1. Pada perlakuan dan kontrol berbeda nyata berdasarkan uji statistik Assiatat (2014).

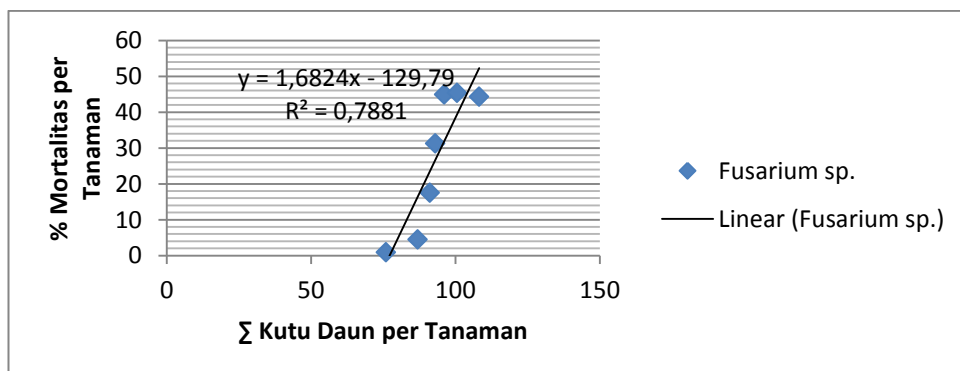
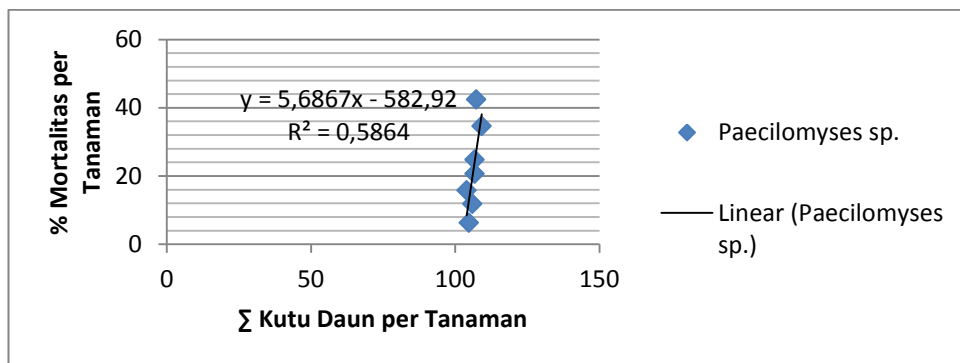
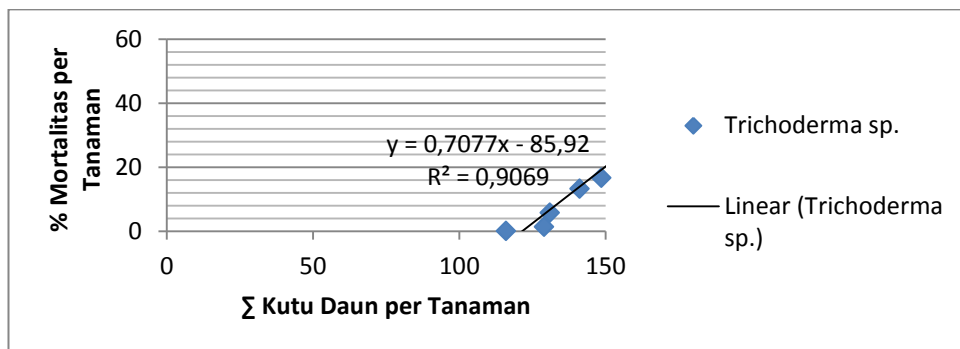
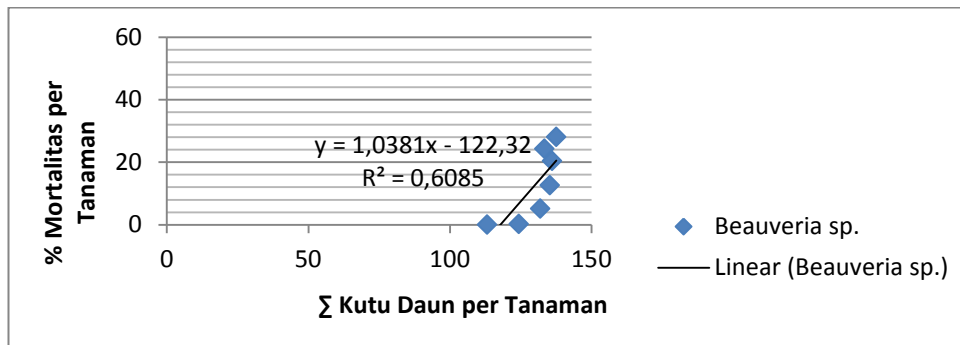
**Tabel 1. Persentase Peningkatan *A. glycines* Setelah di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi  $10^6$  yang Diamati Setiap 24 jam Selama 7 Hari Berturut-turut.**

Perlakuan	Populasi Awal	Hari						
		1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	68,7	31,1a	59,9a	86,7a	111,4a	142,5a	167,8a	201,13a
<i>Beauveria</i> sp.	100	16,3ab	28,5ab	31,7b	27,9b	14,3b	9,6b	7,8b
<i>Trichoderma</i> sp.	101,8	13,7ab	25,2bc	20,3bc	21,8bc	25,5b	18,3b	11,0b
<i>Paecilomyces</i> sp.	102,2	-3,6b	-7,9c	-14,1c	-16,5c	-20,8b	-29,4b	-39,0b
<i>Fusarium</i> sp.	66,6	15,1ab	27,8ab	16,5bc	4,4bc	-16,6b	-13,1b	-4,49b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT ( $P > 0.05$ ).

Pada tabel diatas terlihat bahwa rata-rata persentase peningkatan *A. glycines* pada hari pertama setelah diaplikasi keempat cendawan entomopatogen yaitu *B. Bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., berbeda nyata dengan kontrol. Pada hari pertama sampai hari ketujuh persentase peningkatan terendah terjadi pada perlakuan cendawan *Paecilomyces* sp., pada hari pertama rata-rata persentase peningkatan sebesar -3,6%, hari kedua rata-rata persentase peningkatan sebesar -7,9 %, hari ketiga rata-rata persentase

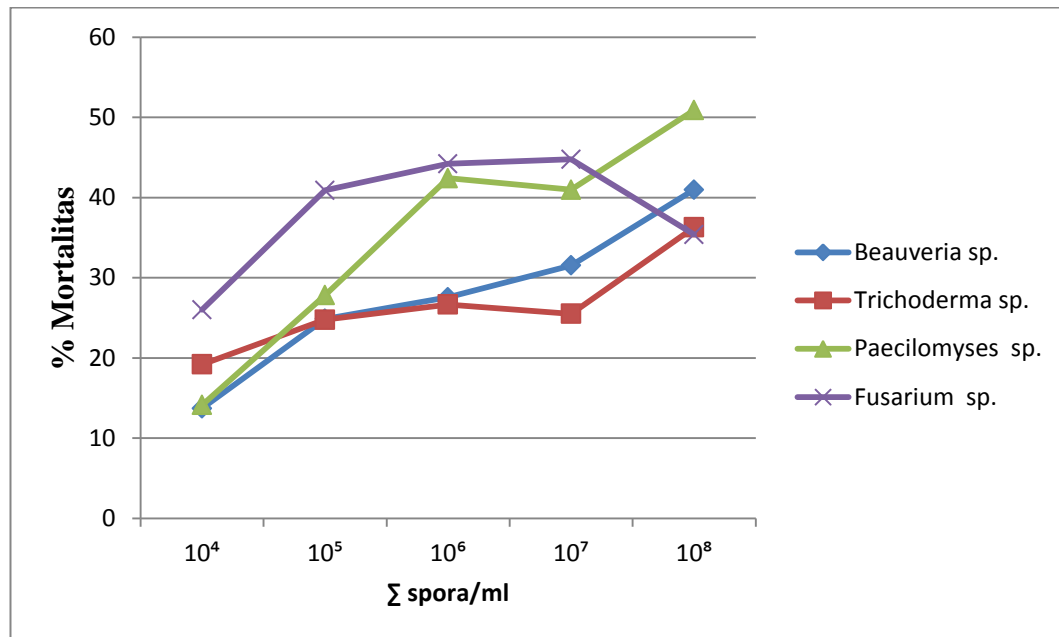
peningkatan sebesar -14,1 %, hari keempat rata-rata persentase peningkatan sebesar -16,46 %, hari kelima rata-rata persentase peningkatan sebesar 20,8 %, hari keenam sebesar 29,4 %, dan hari ketujuh rata-rata persentase peningkatan sebesar -39,0 %. Sedangkan rata-rata persentase peningkatan tertinggi Pada hari pertama sampai hari ke empat terjadi pada perlakuan cendawan *B. Bassiana*, dimana rata-rata persentase peningkatan dihari pertama sebesar 16,3%, pada hari kedua rata-rata persentase peningkatan yaitu 28,5 %, pada hari ketiga rata-rata persentase peningkatan sebesar 31,7 %, pada hari keempat rata-rata persentase peningkatan sebesar 27,9 %. Dan peningkatan tertinggi yang terjadi pada hari kelima sampai hari ketujuh terdapat pada cendawan *Trichoderma* sp., dengan tararata persentase peningkatan sebesar 25,5%, 18,3 %, dan 11,0 %.



**Grafik 1. Mortalitas Serangga *A. glycines* Setelah di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi  $10^6$  yang Diamati Setiap 24 jam Selama 7 Hari Berturut-turut.**

Pada grafik 1 terlihat bahwa persentase mortalitas *A. glycines* setelah diaplikasi cendawan entomopatogen yaitu *Beauveria bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., dengan konsentrasi  $10^6$  yang menginfeksi tertinggi pada hari pertama dan hari kedua yaitu cendawan *Paecilomyces* sp., dengan rata-rata persentase mortalitas sebesar 6,3 % dan 11,82 %. Dan pada hari ketiga sampai hari ketujuh yaitu cendawan *Fusarium* sp., dengan rata-rata persentase sebesar 17,47 %, 31,28 %, 44,92 %, 45,37 % dan 44,28 %. Sedangkan yang terendah menginfeksi diantara ke empat jenis cendawan pada hari pertama yaitu *Beauveria bassiana* dan *Trichoderma* sp., dengan rata-rata persentase mortalitas sebesar 0 %. pada hari ke dua yaitu perlakuan *Beauveria bassiana*, dengan rata-rata persentase mortalitas sebesar 0,22 %. Pada hari ke tiga yaitu perlakuan *Trichoderma* sp., Dihari ke empat yaitu *Beauveria bassiana*, dengan rata-rata persentase mortalitas sebesar 12,64 %. Dan dihari ke lima sampai hari ke tujuh terjadi pada perlakuan *Trichoderma* sp., dengan rata-rata persentase mortalitas sebesar 16,65 %, 21,51 %, dan 26,66%.





**Grafik 2. Perbandingan Persentase Mortalitas Serangga *A. glycines* Setelah di Aplikasi hari ketujuh dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, dan 10<sup>8</sup>.**

Pada grafik diatas terlihat bahwa dari keempat perlakuan yaitu *Beauveria bassiana*, *Trichoderma sp.*, *Paecilomyces sp.*, dan *Fusarium sp.*, menunjukkan semakin tinggi konsentrasi spora/ml maka semakin besar peluang menginfeksi serangga *A. glycines*. Akan tetapi pada konsentrasi 10<sup>8</sup> perlakuan *Fusarium sp.*, menurun, diakibatkan faktor berkurangnya tanaman.

## 4.2. PEMBAHASAN

Pengamatan percobaan menunjukkan bahwa serangga *A. glycines* yang diberi perlakuan cendawan *B. Bassiana*, *Trichoderma* sp, *Paecilomyces* sp., *Fusarium* sp., mengalami infeksi dengan memperlihatkan gejala berkurangnya aktivitas gerak serta berlanjut pada kematian dilihat pada lampiran gambar a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1, dan d2. Dari keempat perlakuan tersebut dengan rata-rata persentase peningkatan terendah terjadi pada perlakuan *Paecilomyces* sp., dan tingkat persentase peningkatan tertinggi dihari pertama sampai hari keempat terdapat pada perlakuan *Trichoderma* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat Varela dan Morales (1996) menyatakan kematian serangga inang sangat bervariasi karena ditentukan oleh virulensi patogen, sifat resistensi inang, dan kondisi lingkungan.

Pengamatan percobaan memperlihatkan bahwa cendawan yang rata-rata persentase peningkatan terendah setelah cendawan *paecilomyces* yaitu terdapat pada cendawan *Fusarium* sp., infeksi spora cendawan *Fusarium* sp., dapat mempercepat waktu kematian serangga *A. glycines*. Kecepatan kematian serangga juga disebabkan oleh kerusakan pada usus akibat senyawa metabolit yang disebut fusaric acid dan pigmen naphthazarin yang berfungsi sebagai insektisida (Claydon et al. 1977).

Dapat pula dilihat pada lampiran grafik 2. dari keempat perlakuan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diinfeksi pada serangga *A. glycines* maka akan lebih mempercepat waktu kematian. Hal ini sesuai dengan penelitian Boucias dan Pendland, (1998) yang menyatakan bahwa semakin tinggi

konsentrasi spora yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dan inang. Semakin tinggi serangan tersebut, maka proses kematian serangga yang terinfeksi semakin cepat.

Serangga yang mati tidak selalu disertai gejala pertumbuhan spora. Hal ini diduga disebabkan metabolitsekunder yang ada pada cendawan entomopatogen terjadi kontak terhadap serangga uji, yang menyebabkan kematian terhadap serangga uji tanpa ditandai nampaknya hifa pada tubuh serangga uji.

Selain itu terjadinya persentase peningkatan populasi *A. glycines* dan rendahnya mortalitas dari serangga *A. glycines* terjadi karena adanya kesalahan dalam pengaplikasian cendawan entomopatogen serta frekuensi aplikasi yang hanya diaplikasikan sekali. Menurut Junianto (2000) Faktor lain yang dapat mempengaruhi keefektifan cendawan adalah kerapatan spora, kualitas media tumbuh cendawan; jenis hama yang dikendalikan, umur stadia hama, waktu aplikasi, frekuensi aplikasi, dan lingkungan yang meliputi sinar ultra violet, curah hujan, kelembaban, dan suhu. Begitu juga yang dikemukakan oleh Prayogo, Tengkan, dan Marwoto (2005) bahwa aplikasi cendawan entomopatogen perlu dilakukan lebih dari satu kali, apalagi bila serangga hama mempunyai siklus hidup yang terdiri atas beberapa stadia instar. Prayogo (2006) juga mengemukakan bahwa tidak semua konidia cendawan entomopatogen yang diaplikasikan berhasil mencapai sasaran karena mobilitas serangga yang tinggi terutama hama dari ordo Homoptera dan Hemiptera, cara aplikasi yang tidak benar, serta adanya proses ganti kulit pada serangga.

Tidak tertinggalnya spora cendawan pada tanaman yang disemprotkan juga menjadi salah satu faktor rendahnya mortalitas *A. glycines*, karena pada pengaplikasian tidak digunakan bahan perekat. Seperti yang dinyatakan oleh Leland (2001) bahwa Salah satu upaya untuk menjamin keberhasilan proses inokulasi adalah dengan menggunakan bahan perekat untuk meningkatkan daya rekat konidia pada integumen serangga.

## **BAB V. PENUTUP**

### **5.I Kesimpulan**

*B. Bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., yang diuji mempunyai potensi sebagai pengendali hayati karena dapat menekan pertumbuhan populasi serangga *A. glicines* berbeda sangat nyata dengan kontrol . Namun diantara keempat cendawan entomopatogen yang efektif mematikan serangga *A. glicines* yaitu *Paecilomyces* sp., dan diikuti oleh *Fusarium* sp., Serta semakin tinggi konsentrasi pada perlakuan maka semakin besar peluang yang menginfeksi serangga *A. glicines*.

### **5.2 Saran**

Sebaiknya potensi *B. Bassiana*, *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Fusarium* sp., diteliti lebih lanjut dan di uji lapang dalam mengendalikan serangga *A. glicine*.

## Daftar Pustaka

- Ainsworth, G. H., and Bisby, G. R., 1971. **Dictionary of the fungi**. Six edition. C. M. I. Kew Survey. PP. 213-219
- Andrianto, T.T dan N. Indarto. 2004.**Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang**. Absolut. Yogyakarta
- Anonim, 2009. **Balai Penelitian Tempakau dan Serat**. <http://www.litbang.deptan.go.id/> Diakses pada Hari sabtu, 15 februari 2014.
- Anonim, 2013 <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/kedelai.pdf>.Diakses pada Hari sabtu, 15 februari 2014.
- Badan Pusat Statistik, 2013. [http://www.bps.go.id/brs\\_file/aram\\_01juli13.pdf](http://www.bps.go.id/brs_file/aram_01juli13.pdf)
- Beckendorf. E. A., M. A. Cattangui, and W. E. Riedell. 2008. **Soybean aphid feeding Injury and soybean yield, yield components, and seed composition**. Agronomy Journal 100: 237-246.
- Blackman, R, L. And V. F. Eastop, 1994. **Aphis on the World's Crops: An Identification**
- Blackman, Roger, BSc. Ph D, 1974. **Aphis Ginn & Company Limited. London and Aylesbury .175 P.**
- Boucuias, D. G. And J. C. Pendland. 1998. **Principies of Insect Pathology**. Kluwer Academic Publisher. London
- Burhanuddin, 1992. **Studi tentang Penyakit Virus Mosaik Kedelai (VMK) pada Tanaman Kedelai (Glycine Max L.)** Pascasarjana Universitas Hasanuddin,Ujung Pandang.
- Clark, A.J., and K.L. Perry. 2002. **Transmissibility of field isolates of soybean Viruses by *Aphis glycines***. Plant Diseases 86: 1219-1222.
- Daud, I.D., 2003. **Kajian Endofitisme *Beauveria bassiana* (Baisamo: Vuillemin) Dengan Tanaman Jagung dan Pengaruhnya Terhadap *Ostrinia furnacalis* Guenee(Lepidoptera : Pyralidae)**. Program Pasca Sarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar. (Disertasi) 121 hal
- Dixon, A. F. G. 1985. **Aphid ecology**. Chapman and Hall, New York.
- Ferron, P. 1985. **Pest Control by the Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizum***.In Microbial Control of Invertber. Pathol. 15:447-450

- Gletser, L.G.2010. **Soybean Mosaic Virus**. Extension Services, University of Nebraska.
- Jica, 1990 **Petunjuk Bergambar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia:Edisi Kedua. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan**. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Japan InternationalCooperation Agency. 115 hal.
- Junianto, Y.D., 2000. **Penggunaan *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Hama Tanaman Kopi dan Kakao**. Workshop Nasional Pengendalian Hayati OPT Tanaman Perkebunan di Cipayung 15-17 Februari 2000. 15 hal.
- Knight KM, Holdom DG, HauxwellC. 2004. **Development Of Fungal Biopesticides For Use Against Green Vegetable Bugs and Mirids**. [http://www.australianoilseeds.com/ data/page/269/kristen knight Development of fungal biopesticides for use against green vegetable bugs & mirids.pdf](http://www.australianoilseeds.com/data/page/269/kristen_knight_Development_of_fungal_biopesticides_for_use_against_green_vegetable_bugs_&_mirids.pdf).
- Leland, J.E. 2001b. **Coating *Metarhizium anisopliae* var *Acridum* With Water Soluble Lignins For Enhanced UVB-Protection and Effects On Virulence To *Schistocerca Americana* (Drary)**. Virginia: Department of Entomology.
- Macedo, T. B., C. S. Bastos, L. G. Higley, K. R. Ostlie, and S. Madhavan. 2003. Photosynthetic response to soybean aphid (Homoptera: Aphididae).
- Marwoto. 1992. **Masalah Efektifitas Pengendalian Hama Kedelai di Tingkat Petani**. Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Balittan. Malang. Hal. 37-43.
- McCornack, B. P., D. W. Ragsdale, and R. C. Venette. 2004. **Demography of Soybean aphid (Homoptera: Aphididae) at summer temperatures, Journal of Economic Entomology 97:854-861**.
- Melina. 1997. **Pengujian Patogen Serangga sebagai Agens Pengendali Hayati Terhadap Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia binotallis zeller*)**. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar (Thesis s2). 87 Hal.
- Nurhaedah, 2002. **Pengaruh Aplikasi *Trichoderma* sp. Dan Mulsa Terhadap Persentase Serangan Penyakit Antraknosa pada Buah Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L)**. Skripsi Fakultas Pertanian UNTAD,Palu.

- Nurhayati, H., 2001. **Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp. Terhadap Daya Infeksi dan Ketahanan Hidup *Sclerotium rofsii* pada Akar Bibit Cabai.** Skripsi Fakultas Pertanian UNTAD, Palu.
- Novizan, 2002. **Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan.** Agromedia Pustaka, Jakarta. 94 hal.
- Prayogo, Y., W. Tengkanan & Suharsono. 2002. **Jamur entomopatogen pada *Spodoptera litura* dan *Helicoverpa armigera*.** Prosiding Seminar Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Ketahanan Pangan Balitkabi. Malang. 25-26 Juli 2002. hlm:132-144.
- Prayogo, Y. 2006. **Upaya Mempertahankan Kefektifan Cendawan Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan.** Jurnal Litbang Pertanian. 25 (2): 47-54
- Rehner, S. A., and Buckley, E. 2005. "A *Beauveria* phylogeny inferred from nuclear ITS and EF1 -  $\alpha$  sequences: evidence for cryptic diversification and links to *Cordyceps* teleomorphs". *Mycologia* 97: 84-98.
- Saleh, N. 2007. **Sistem Produksi Kacang-kacangan untuk Menghasilkan Benih Bebas Virus,Iptek Tanaman Pangan Vol.2 No.1-2007, hal 66-78.**
- Semangun, H., 1994. **Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia.**Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Silva e. 2014.**Analisis Statistik ASSISTAT Version 7.7 beta.** Website <http://www.assistat.com> , Francisco de AS.
- Streets, R.B. 1980. **Diagnosis Penyakit Tanaman.** The University of Arizona Press. Tuscon-Arizona, USA
- Tanada, Y. and H.K. Kaya. 1993. **Insect Pathology.** Academic Press, San Diego, CA.
- Tandion, H., 2008. **Pengaruh Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* dan Pupuk Organik Untuk Mengendalikan Patogen Tular Tanah *Sclerotium rofsii* Sacc. Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Rumah Kasa.**<http://repository.usu.ac.id.pdf> Akses 10 Agustus 2010
- Venette, R. C., and D. W. Ragsdale. 2004. **Assessing the invasion by soybean aphid (Homoptera: Aphididae): where will it end?** *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97: 219-226



- Voegtlin, D. J., R. J. O'Neil, and W. R. Graves. 2004. **Tests of suitability of overwintering hosts of *Aphis glycines*: identification of a new host association with *Rhamnus alnifolia* L'heritier.** Ann. Entomol. Soc. Am. 97: 233-234.
- Wagiman, F. X, Sam Tumipseed and Wolfgang Linser, 1987. **An Evaluation of Soybean Pests, Factors Affecting Their Abundance, and Recommendation for Integrated Pest Management in Java.** Survey Report. Departement of Entomology and Phytopatology, Faculty of Agriculture, Gadjahmada University Yogyakarta. Indonesia. 21 halaman.
- Wraight SP et al. 2000. **Evaluation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* for microbial control of the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*.** Biol Contr 17:203-21.

# LAMPIRAN

**Analisis Sidik Ragam Mortalitas Larva *A. glycines* Hari ke-1 sampai Hari ke-7 Setelah Diaplikasikan Cendawan Entomopatogen Konsentrasi  $10^6$  Dengan Menggunakan Program Assistat**

\

File harike1percentasepeningkatan.txt Date 02/22/2014 Time 14:00:07

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	2516.05326	629.01331	4.4742 **
Error	20	2811.72864	140.58643	
Total	24	5327.78190		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	4.4742	0.0096

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	97.50400 a
2	86.34600 ab
3	83.69000 ab
4	66.23600 b
5	84.52200 ab

smd = 22.48291

GA = 83.65960

VC% = 14.17

Midpoint = 85.40500

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied

The averages followed by the same letter do not differ statistically between themselves

File harike2percentasepeningkatan.txt Date 02/22/2014 Time 14:05:48

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	11658.69098	2914.67274	9.9544 **
Error	20	5856.06440	292.80322	
Total	24	17514.75538		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	9.9544	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	129.86200 a
2	98.52200 ab
3	91.16200 bc
4	62.05800 c
5	97.82800 ab

smd = 32.44657

GA = 95.88640

VC% = 17.85

Midpoint = 100.64500

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied  
 The averages followed by the same letter do not  
 differ statistically between themselves

File harike3persentasepeningkatan.txt Date 02/22/2014 Time 14:10:18

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	27128.61334	6782.15333	15.0163 **
Error	20	9033.04348	451.65217	
Total	24	36161.65682		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significative ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	15.0163	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	156.72600	a
2	101.68200	b
3	90.33800	bc
4	55.90400	c
5	86.47200	bc

smd = 40.29794

GA = 98.22440 VC% = 21.64

Midpoint = 103.89000

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied

The averages followed by the same letter do not differ statistically between themselves

File harike4persentasepeningkatan.txt Date 02/22/2014 Time 14:15:13

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	47436.26142	11859.06535	22.0470 **
Error	20	10757.99812	537.89991	
Total	24	58194.25954		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	22.047	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	181.27000	a
2	97.93200	b
3	91.79400	bc
4	53.54000	c
5	74.45600	bc

smd = 43.97760

GA = 99.79840 VC% = 23.24

Midpoint = 118.25000

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied

The averages followed by the same letter do not differ statistically between themselves

File harike5persentasepeningkatan.txt Date 02/22/2014 Time 14:19:59

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN  
 VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	88397.53556	22099.38389	26.3318 **
Error	20	16785.31804	839.26590	
Total	24	105182.85360		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	26.3318	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	212.52400 a
2	84.34400 b
3	95.59400 b
4	49.15800 b
5	53.38000 b

smd = 54.93266

GA = 99.00000                      VC% = 29.26  
 Midpoint = 133.00000

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied  
 The averages followed by the same letter do not  
 differ statistically between themselves



ASSISTAT Version 7.7 beta (2014) - Website <http://www.assistat.com>  
 By Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG Updated on 01/01/2014

File harike6persentasepeningkata.txt Date 02/22/2014 Time 14:24:30

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	124990.22318	31247.55580	31.4522 **
Error	20	19869.89940	993.49497	
Total	24	144860.12258		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	31.4522	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	237.85400 a
2	78.32600 b
3	88.35400 b
4	40.56400 b
5	56.90600 b

smd = 59.76730

GA = 100.40080

VC% = 31.39

Midpoint = 146.27500

The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied

The averages followed by the same letter do not differ statistically between themselves

File harike7persentasepeningkatan.txt.Date 02/22/2014 Time 14:28:34

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

VARIANCE TABLE

VS	DF	SS	MS	F
Treatments	4	139846.28962	34961.57241	24.5908 **
Error	20	28434.64756	1421.73238	
Total	24	168280.93718		

\*\* Significant at a level of 1% of probability ( $p < .01$ )

\* Significant at a level of 5% of probability ( $.01 \leq p < .05$ )

ns Non-significant ( $p \geq .05$ )

DF	DFE	F-krit	F	p
4	20	4.4307	24.5908	<0.001

AVERAGES AND MEASURES

Averages Treatment

1	245.02800 a
2	81.72200 b
3	80.98000 b
4	31.01800 b
5	61.50600 b

smd = 71.49732

GA = 100.05080

VC% = 37.69

Midpoint = 163.18000

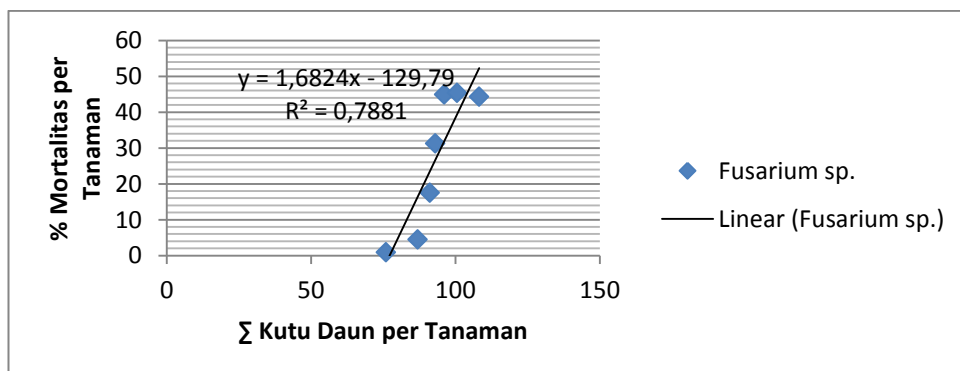
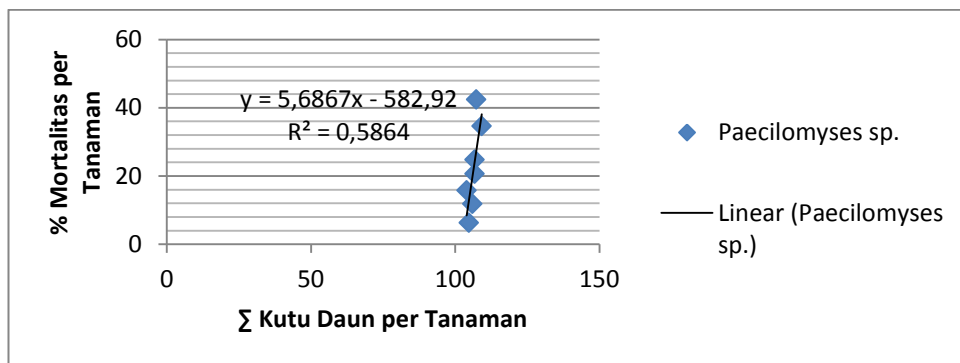
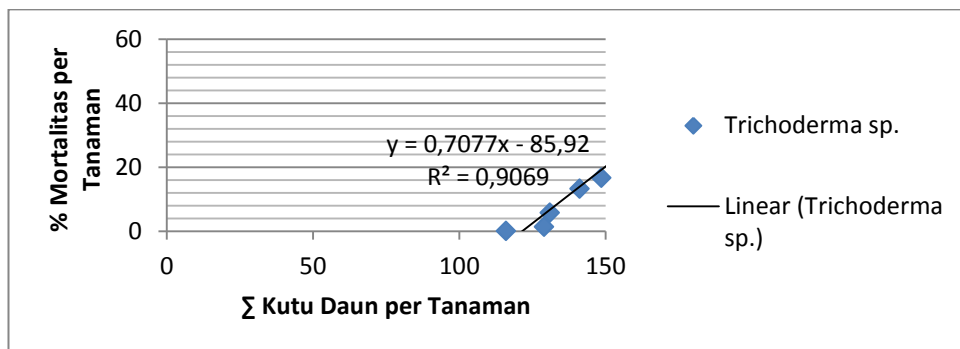
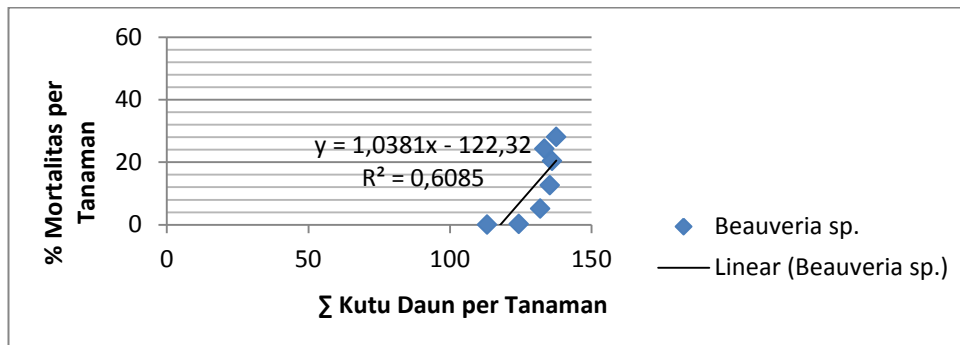
The Tukey Test at a level of 5% of probability was applied

The averages followed by the same letter do not differ statistically between themselves

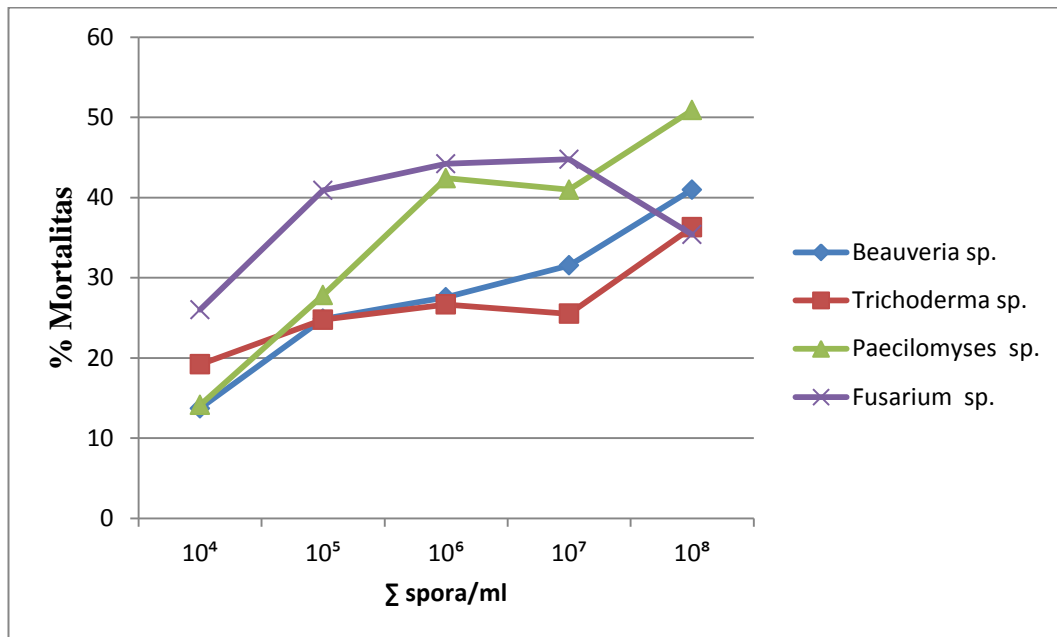
**Tabel 1. Persentase Peningkatan *A. glycines* Setelah di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi  $10^6$  yang Diamati Setiap 24 jam Selama 7 Hari Berturut-turut.**

Perlakuan	Populasi Awal	Hari						
		1	2	3	4	5	6	7
Kontrol	68,7	31,1a	59,9a	86,7a	111,4a	142,5a	167,8a	201,13a
<i>Beauveria</i> sp.	100	16,3ab	28,5ab	31,7b	27,9b	14,3b	9,6b	7,8b
<i>Trichoderma</i> sp.	101,8	13,7ab	25,2bc	20,3bc	21,8bc	25,5b	18,3b	11,0b
<i>Paecilomyces</i> sp.	102,2	-3,6b	-7,9c	-14,1c	-16,5c	-20,8b	-29,4b	-39,0b
<i>Fusarium</i> sp.	66,6	15,1ab	27,8ab	16,5bc	4,4bc	-16,6b	-13,1b	-4,49b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT ( $P > 0.05$ ).



**Grafik 1. Mortalitas Serangga *A. glycines* Setelah di Aplikasi dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi  $10^6$  yang Diamati Setiap 24 jam Selama 7 Hari Berturut-turut.**



**Grafik 2. Perbandingan Persentase Mortalitas Serangga *A. glycines* Setelah di Aplikasi hari ketujuh dengan Cendawan Entomopatogen dengan Konsentrasi 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, dan 10<sup>8</sup>.**



**Gambar . Tanaman Sampel Pengaplikasian Cendawan Entomopatogen**

***Beauveria* sp.**



**Gambar . a1 dan a2 : Serangga *A. glycines* yang terinfeksi cendawan *Beauveria* sp., pada daun.**

***Trichoderma* sp.**



**Gambar . b1 dan b2 : Serangga *A. glycines* yang terinfeksi cendawan *Trichoderma* sp., pada daun.**

***Paecilomyces* sp.**



**Gambar . Serangga *A. glycyines* yang terinfeksi cendawan *Paecilomyces* sp., c1 : Serangga *A. glycyines* pada daun, dan c2 : Serangga *A. glycyines* pada tanaman.**

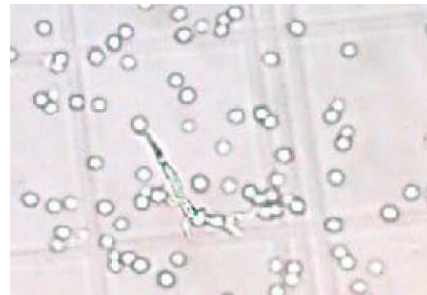
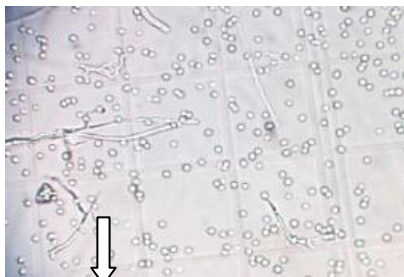
***Fusarium* sp.**



**Gambar . Serangga *A. glycyines* yang terinfeksi cendawan *Fusarium* sp., d1 : Serangga *A. glycyines* pada daun, dan d2 : Serangga *A. glycyines* pada batang tanaman.**



*Beauveria* sp.



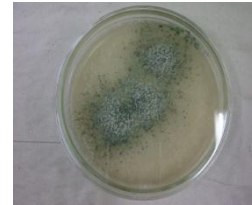
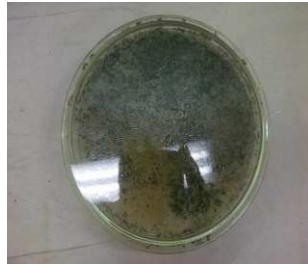
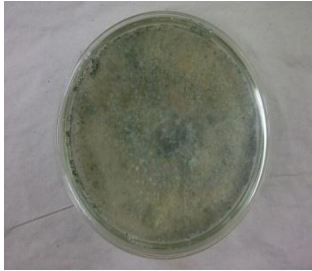
**a.1.2**



**a.1.1**

**Gambar. Sebelum di aplikasi (a.1.1) dan setelah di aplikasi (a.1.2)**

*Trichoderma* sp

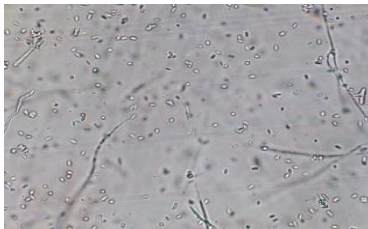


**b.1.2**

**b.1.1**

**Gambar. Sebelum di aplikasi (b.1.1) dan setelah di aplikasi (b.1.2)**

*Paecilomyces* sp



**c.1.2**



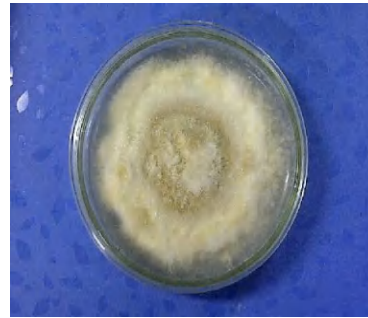
**c.1.1**

**Gambar. Sebelum di aplikasi (c.1.1) dan setelah di aplikasi (c.1.2)**

***Fusarium* sp**



**d.1.1**



**d.1.2**

**Gambar. Sebelum di aplikasi (d.1.1) dan setelah di aplikasi (d.1.2).**