

**EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana*
(Bals.) Vuill. DENGAN PENAMBAHAN Insect Growth Regulator (IGR)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA KEPIK COKLAT *Riptortus linearis*
(Hemiptera: Alydidae)**

REYCHEL VIJJAVIRIA SUBAGHIO

0710460017



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2012

**EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana*
(Bals.) Vuill. DENGAN PENAMBAHAN Insect Growth Regulator (IGR)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA KEPIK COKLAT *Riptortus linearis*
(Hemiptera: Alydidae)**

Oleh :

REYCHEL VIJAVIRIA SUBAGHIO

0710460017

SKRIPSI

**Disampaikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi :

**EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana*
(Bals.) Vuill. DENGAN PENAMBAHAN Insect Growth Regulator (IGR)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA KEPIK COKLAT *Riptortus linearis*
(Hemiptera: Alydidae)**

Oleh :

Nama Mahasiswa : Reychel Vijjaviria Subaghio
NIM : 0710460017- 46
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Toto Himawan, SU.
NIP. 19551119 198303 1 002

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, April 2012

Reychel Vijjaviria S.



RINGKASAN

REYCHEL V. SUBAGHIO 0710460017-46. EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. DENGAN PENAMBAHAN Insect Growth Regulator (IGR) UNTUK PENGENDALIAN HAMA KEPIK COKLAT *Riptortus linearis* (Hemiptera: Alydidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Toto Himawan, SU. selaku pembimbing utama, dan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. Selaku pembimbing pendamping.

Salah satu hama penting pada tanaman kedelai adalah hama pengisap polong *Riptortus linearis*. Serangan hama pengisap polong *R. linearis* akan mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80%, bahkan puso. Pengendalian yang dilakukan oleh petani untuk mencegah kehilangan hasil akibat hama kepik coklat yaitu dengan menggunakan pestisida kimia. Lebih dari 90% petani dalam aplikasi pestisida kimia masih menggunakan dosis dan volume semprot yang tidak sesuai dengan anjuran sehingga pengendalian menjadi kurang berhasil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas jamur entomopatogen *B. bassiana* dengan penambahan IGR dalam pengendalian kepik coklat. Penelitian dilakukan di laboratorium Toksikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Januari sampai dengan Agustus 2011. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan sebanyak tiga kali. Perlakuan adalah kombinasi antara IGR berbahan aktif 10 % buprofezin dengan beberapa konsentrasi (0.005 ml/l, 0.0075 l/ml, 0,01 ml/l and 0.015 ml/l) dan jamur entomopatogen *B. bassiana*. Variabel yang diamati adalah persentase mortalitas dan waktu mortalitas.

Hasil aplikasi menunjukkan bahwa, perlakuan *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin tidak mampu meningkatkan efektivitas *B. bassiana* dalam meningkatkan mortalitas kepik coklat. Pada perlakuan *B. bassiana* menunjukkan bahwa, mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 10^{10} yaitu 26,67%. Sedangkan pada perlakuan *B. bassiana* + Buprofezin menunjukkan bahwa, mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi $10^8 + 0.015$ ml/l yaitu 29,04%. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa mortalitas kepik coklat *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin Kurang efektif daripada mortalitas yang disebabkan *B. bassiana*.

SUMMARY

REYCHEL V. SUBAGHIO 0710460017-46. EFFECTIVELY OF ENTOMOPATHOGEN *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. WITH ADDITION OF INSECT GROWTH REGULATOR (IGR) TO CONTROL *Riptortus linearis* (HEMIPTERA: ALYDIDAE) Supervisor: Dr. Ir. Toto Himawan, SU. and Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.

One of the major pests on crops of soybeans is *Riptortus linearis* suction pods. Pest attacked by *R. linearis* can caused loss of soybean yields up to 80%, even caused puso. Farmers usually use chemical pesticides to prevent loss of the results of due to *R. linearis*. More than 90% farmers in application of chemical pesticides still use dose and volume of spray which does not comply with the suggestion that controls become less successful.

This research aims to find out the effectiveness of entomophatogen *B. bassiana* with addition of IGR (Insect Growth Regulator) to control *R. linearis*. This research was concudted in the Laboratory of Toxicology, Plant and Disease Departement, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya Malang on January until August 2011. The experiment was conducted by using Completely Randomized Design and Randomize Completely Block Design, which each treatment was repeated 3 times. The treatment was a combination of IGR and 10% buprofezin with some concentrations (0.005 ml/l, 0.0075 l/ml, 0,01 ml/l and 0.015 ml/l) an entomopatogen *B. bassiana*. The observed variable was the percentage of mortality and the mortality rate.

The results showed that the application of *B. bassiana* with the addition of buprofezin unable to increase the effectiveness of *B. bassiana* in increasing the mortality of *R. linearis*. On treatment of *B. bassiana* indicates that, the highest mortality in the concentration of 10^{10} i.e. 26,67%. While on treatment of *B. bassiana* with addition of Buprofezin showed that the highest mortality was $10^8 + 0.015$ ml/l concentration i.e. 29,04%. In this research indicated that mortality of *R. linearis* by entomophatogen *B. bassiana* with the addition of buprofezin less effective than mortality caused by *B. bassiana*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **Efektivitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. dengan Penambahan Insect Growth Regulator (IGR) untuk Pengendalian Hama Kepik Coklat *Riptortus linearis* (Hemiptera: Alydidae)** di ajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan proposal skripsi ini dan khususnya kepada :

1. Dr. Ir. Toto Himawan, SU. selaku pembimbing utama.
2. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. sebagai pembimbing pendamping.
3. Keluargaku tercinta, khususnya kedua orang tuaku yang selalu memberikan doa dan dukungannya
4. Teman – temanku Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan angkatan 2007 khususnya Bobby Herdianto, Faizal Lutfi, Randite Sofiandana, Alissa Qotrunada, Noni Rahmadini, Yogi Poespo Friarini, dan Bagus Dite R.P., serta semua pihak yang telah memberikan semangat serta do'a sepenuhnya selama ini.

Penulis mengharapkan pada semua pihak untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak penulis harapkan dalam rangka menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pembaca.

Malang, April 2012

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar, Jawa Timur pada tanggal 5 Desember 1989. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Heri Subagio dan Ibu Sulistyowati SH.

Pendidikan sekolah dasar ditempuh di SDN 1 Pongangan Gresik pada tahun 1995- 2001. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 3 Gresik dan lulus pada tahun 2004. Penulis menempuh pendidikan tingkat menengah atas pada SMA Negeri 1 Manyar Gresik pada tahun 2004 sampai 2007. Pada tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan melalui jalur Penerimaan Siswa Berprestasi (PSB).

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif diberbagai keanggotaan keorganisasian dan kepanitiaan. Penulis pernah menjadi pengurus di HIMAPTA (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman) sebagai anggota Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDA) pada Tahun 2008-2010. Selain itu, penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Dasar Perlindungan Tanaman tahun 2009, Teknologi Pestisida Ramah Lingkungan dan Teknologi Produksi Agen Hayati pada tahun 2010, Pertanian Berlanjut, Peramalan Hama dan Epidemiologi Penyakit dan Manajemen Hama dan Penyakit Terpadu pada tahun 2011.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| RINGKASAN | i |
| SUMMARY | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| RIWAYAT HIDUP | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| 1.3 Hipotesis..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 2 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> (Bals) Vuill. | 3 |
| 2.1.1 Biologi Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> | 3 |
| 2.1.2 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Patogenisitas Jamur <i>B. bassiana</i> | 3 |
| 2.1.3 Mekanisme Infeksi dan Pengaruh Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> | 3 |
| 2.2 Kepik Coklat <i>Riptortus linearis</i> Fabr. (Hemiptera: Alydidae)..... | 4 |
| 2.2.1 Morfologi dan Biologi Kepik Coklat <i>Riptortus linearis</i> Fabr. (Hemiptera: Alydidae)..... | 4 |
| 2.2.2 Gejala Serangan | 5 |
| 2.2.3 Sebaran Serangan | 6 |
| 2.3 Insect Growth Regulator (IGR)..... | 6 |
| 2.3.1 Definisi Insect Growth Regulator (IGR)..... | 6 |
| 2.3.1 Peranan Insect Growth Regulator (IGR)..... | 7 |
| 2.3.2 Buprofezin..... | 7 |
| 2.4 Insektisida | 8 |
| 2.4.1 Definisi Insektisida | 8 |
| 2.4.2 Peranan dan Dampak Negatif Insektisida | 8 |
| 2.4.3 Pengaruh Penambahan Insektisida Kepada Jamur Entomopatogen | 8 |



III. METODOLOGI

| | |
|--|----|
| 3.1 Waktu dan Tempat | 10 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 10 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 10 |
| 3.3.1 Rancangan | 10 |
| 3.4 Persiapan Penelitian | 10 |
| 3.4.1 Perbanyak Imago Kepik Coklat untuk Mendapatkan Imago | 10 |
| 3.4.2 Perbanyak <i>B. bassiana</i> | 11 |
| 3.4.3 Penambahan IGR | 11 |
| 3.5 Pelaksanaan Penelitian | 11 |
| 3.5.1 Sporulasi <i>B. Bassiana</i> dengan Penambahan buprofezin | 11 |
| 3.5.2 Aplikasi <i>B. bassiana</i> , Buprofezin dan <i>B. bassiana</i> + Buprofezin pada Kepik Coklat | 12 |
| A. Aplikasi <i>B. Bassiana</i> pada Kepik Coklat | 12 |
| B. Aplikasi buprofezin pada Kepik Coklat | 12 |
| C. Aplikasi <i>B. bassiana</i> dengan Penambahan Buprofezin pada Kepik Coklat | 12 |
| 3.6. Variabel Pengamatan | 13 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1 Pengaruh Penambahan Buprofezin Terhadap Perkembangan Sporulasi <i>B. bassiana</i> | 14 |
| 4.2 Pengaruh Perlakuan <i>B. bassiana</i> pada Kepik Coklat | 14 |
| 4.3 Pengaruh Perlakuan Buprofezin pada Kepik Coklat..... | 15 |
| 4.4 Pengaruh Penambahan Buprofezin Terhadap Perlakuan <i>B. bassiana</i> pada Kepik Coklat..... | 16 |
| 4.5 Pengujian Persentase Mortalitas Kepik Coklat pada Aplikasi Buprofezin, <i>B. bassiana</i> , dan <i>B. bassiana</i> + Buprofezin..... | 17 |
| Pembahasan..... | 19 |

V. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|------------------|----|
| Kesimpulan | 21 |
| Saran..... | 21 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|--------------|--|---------|
| 1. | Perlakuan Sporulasi <i>B. bassiana</i> dengan penambahan buprofezin..... | 11 |
| 2. | Perlakuan Aplikasi <i>B. bassiana</i> dengan penambahan buprofezin | 12 |
| 3. | Rerata Jumlah konidia <i>B.bassiana</i> dengan Penambahan buprofezin... | 14 |
| 4. | Persentase Rerata Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi <i>B. bassiana</i> | 15 |
| 5. | Persentase Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi buprofezin..... | 15 |
| 6. | Rerata Persentase Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi <i>B.bassiana</i> dengan penambahan buprofezin..... | 16 |
| 7. | Rerata Persentase Mortalitas Kepik Coklat Pada Aplikasi IGR, <i>B. bassiana</i> dan <i>B. bassiana</i> + buprofezin..... | 17 |
| Lampiran | | |
| 1. | Tabel Sidik Ragam Sporulasi <i>B. bassiana</i> + buprofezin..... | 22 |
| 2. | Tabel Sidik Ragam Perlakuan <i>B.bassiana</i> pada Kepik Coklat..... | 22 |
| 2. | Tabel Sidik Ragam perlakuan buprofezin pada kepik coklat | 22 |
| 4. | Tabel Sidik Ragam Perlakuan <i>B. bassiana</i> + buprofezin pada Kepik Coklat..... | 22 |
| 5. | Tabel Sidik Ragam Tabel Sidik Ragam Persentase Mortalitas Kepik Coklat Pada Aplikasi buprofezin, <i>B. bassiana</i> dan <i>B. bassiana</i> + buprofezin..... | 22 |



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hama penting pada tanaman kedelai adalah hama pengisap polong *Riptortus linearis*. Serangan hama pengisap polong *R. linearis* akan mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80%, bahkan puso. *R. linearis* sangat mobil dan mempunyai daya terbang yang amat kuat, mempunyai inang yang banyak dan daerah sebaran cukup luas (Suharsono 1997). Stadia hama yang merusak polong kedelai adalah nimfa dan imago. Stadia nimfa instar 3–4, mempunyai kemampuan merusak polong paling tinggi dibanding nimfa instar lainnya (Tengkano 1985).

Pengendalian yang dilakukan oleh petani untuk mencegah kehilangan hasil akibat hama kepik coklat yaitu dengan menggunakan pestisida kimia. Marwoto (2007) melaporkan bahwa, lebih dari 90% petani dalam aplikasi pestisida kimia masih menggunakan dosis dan volume semprot yang tidak sesuai dengan anjuran sehingga pengendalian menjadi kurang berhasil. Dengan demikian, petani berusaha meningkatkan dosis maupun frekuensi aplikasi untuk menekan populasi kepik coklat di lapangan. Untuk menekan penggunaan insektisida kimia maka perlu dikembangkan pemanfaatan agens hayati (Rauf, 1994). Cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Telah banyak dimanfaatkan dalam pengendalian berbagai jenis hama pada bermacam – macam spesies tanaman.

Jamur *B. bassiana* berpotensi untuk digunakan sebagai agen hayati dalam pengendalian kepik coklat. Pengendalian kepik coklat pada nimfa instar menggunakan jamur *B. bassiana* dapat menyebabkan kerusakan pada bagian tubuh kepik coklat (Batta, 2000). Permasalahan dari *B. bassiana* adalah apabila penetrasi jamur belum terjadi sampai saat berlangsungnya pergantian kulit, maka spora jamur pada integumen serangga kemungkinan besar akan hilang. Sebagian besar agens hayati jika diaplikasikan di lapangan akan menurun efikasinya sehingga perlu diperbaiki formulasi dan bahan pembawa serta dapat ditambah dengan agens lain supaya nilai efektivitas produk tersebut meningkat. Keefektifan *B. bassiana* dilapang tidak konsisten yang antara lain disebabkan oleh stabilitas

isolat *B. bassiana* yang rendah karena kondisi lingkungan yang tidak mendukung terutama suhu, kelembaban, dan intensitas sinar matahari (Inggris, 1997). Oleh karena itu, Untuk meningkatkan kinerja agen hayati dapat dikombinasikan dengan pestisida, misalnya saja pestisida nabati dan Insect Growth Regulator (IGR).

Sebuah pendekatan baru untuk pengendalian hama serangga adalah penggunaan bahan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga, zat ini diklasifikasikan sebagai IGR (Insect Growth Regulator). Macam-macam bahan aktif dari IGR adalah Buprofezin, Lufenuron, Bistfluron, Chlorfluazorun, Noyaluron dll (Siddall, 1976). Insect Growth Regulator (IGR) adalah produk atau bahan yang mengganggu atau menghambat siklus hidup serangga, misalnya jika serangga tidak dapat mencapai dewasa, maka tidak mampu bereproduksi (Siddall, 1976).

Sifat buprofezin adalah sebagai penghambat kerja enzim untuk sintesis khitin. IGR bersifat untuk mengacaukan perkembangan serangga seperti menekan embrio genesis dan reproduksi serangga karena menghambat sintesis prostaglandin (Siddall, 1976). Pada penelitian ini, IGR berbahan aktif buprofezin ditambahkan kepada jamur entomopatogen *B. bassiana* untuk mengetahui efektivitas dalam pengendalian kepik coklat.

1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui tingkat sporulasi jamur entomopatogen *B. bassiana* dengan penambahan IGR.
2. Untuk mengetahui efektivitas jamur entomopatogen *B. bassiana* dengan penambahan IGR dalam mengendalikan imago kepik coklat.

1.3 Hipotesis

1. Tingkat sporulasi jamur entomopatogen *B. bassiana* dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi IGR.
2. Tingkat efektivitas jamur entomopatogen *B. bassiana* dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi IGR.

1.4 Manfaat Penelitian

Penambahan IGR pada biakan jamur entomopatogen *B. bassiana* dapat meningkatkan mortalitas kepik coklat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cendawan *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill.

2.1.1 Biologi Cendawan *Beauveria bassiana*

Cendawan *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. termasuk pada kerajaan: Myceta; Divisi: Eumycota; Subdivisi: Deuteromycotina; Klas: Deuteromycetes; Bangsa: Moniliceae; Marga: *Beauveria*; *Beauveria bassiana* (Alexopoluous, 1996).

Beauveria bassiana termasuk cendawan entomopatogen yang seringkali di jumpai pada pertanaman dan tanah. Miselia jamur ini berwarna putih dan bersekat. Apabila menginfeksi di dalam tubuh serangga maka ukurannya menjadi lebih kecil yaitu antara 2 μm . Mempunyai hifa fertil terdapat cabang, tersusun melingkar dan biasanya menggelembung dan menebal. Konidia bersel satu, berbentuk agak bulat sampai dengan bulat telur berwarna hialin dengan diameter 2 – 3 μm . (Wiryadiputra, 1994).

2.1.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Patogenisitas Jamur *B. bassiana*.

Jamur entomopatogen dipengaruhi tiga faktor yaitu patogenisitas, inang dan lingkungan yang saling berinteraksi dan berada dalam satu waktu yang sama (Robert dan Yendol, 1971). Variasi patogenisitas jamur entomopatogen di sebabkan oleh beberapa faktor, baik faktor dalam yaitu isolat maupun faktor luar yaitu macam media biakan untuk perbanyakan, lama penyimpanan serta dipengaruhi oleh kepadatan konidia dan perkecambahan konidia *B. Bassiana* yang kontak dengan tubuh serangga inang (Ferron, 1997).

2.1.3 Mekanisme Infeksi dan Pengaruh Aplikasi *B. bassiana*

Untuk dapat melakukan penetrasi menembus integumen serangga, cendawan menembus tabung kecambah dan apresorium yang mampu menembus langsung integumen secara mekanis. Selain itu jamur juga mengeluarkan enzim dan atau toksin yang mampu mengurai kutikula serangga (Santosa, 1994). Pada konsentrasi rendah enzim dan toksin belum mampu mengurai lapisan kitin, protein dan lemak pada kutikula serangga, sedangkan pada konsentrasi akan

mampu mengurai komponen penyusun kutikula dan selanjutnya melakukan penetrasi (Jauharlina, 1999).

Kematian serangga yang terinfeksi *B. bassiana* terjadi akibat proses pertumbuhan dan perkembangan cendawan tersebut dalam tubuh serangga. Setelah melakukan penetrasi, hifa berkembang memasuki pembuluh darah dan menghasilkan toksin seperti *beauvericin*, *beauverolit*, *isoralit* dan *asam oksalat* yang dapat menaikkan pH dan penggumpalan darah serta terhentinya peredaran darah. Jamur *B. bassiana* juga merusak jaringan *haemocoel* secara mekanis, seperti saluran pencernaan, otot, sistem syaraf dan sistem pernafasan. Semua proses tersebut menyebabkan mandul, lumpuh dan kematian serangga yang terinfeksi (Robert dan Yendol, 1981).

Serangga mati bila keadaan lingkungan mendukung jamur tumbuh menembus kultur tubuh serangga pada bagian yang paling mudah yaitu integumen yang paling lunak yaitu antara ruas – ruas tubuh dan alat mulut. Apabila lingkungan kurang mendukung perkembangan jamur akan berlangsung di dalam tubuh serangga tanpa keluar menembus integumen (Jauharlina, 1999).

2.2 Kepik Coklat *Riptortus linearis* Fabr. (Hemiptera: Alydidae)

2.2.1 Morfologi dan Biologi Kepik Coklat *Riptortus linearis* Fabr. (Hemiptera: Alydidae)

Hama kepik polong ini merupakan hama yang termasuk pada kerajaan: Animalia; Filum: Arthropoda; Kelas: Hexapoda; Ordo: Hemiptera; Famili: Coreidae; Genus: *Riptortus*; Spesies: *Riptortus linearis* (Talekar 1997; Marwoto *et al.*, 1999).

Morfologi kepik polong mirip dengan walang sangit, tetapi mudah dikenal dengan garis putih kekuningan yang terdapat di sepanjang sisi badannya. Panjang badan imago betina 13–14 mm, sedangkan imago jantan 11–13 mm. Abdomen imago betina bagian tengahnya membesar dan gembung, sedangkan abdomen imago jantan lurus ke belakang. Umur imago berkisar antara 4–47 hari (Marwoto *et al.*, 1999).

Telur *R. linearis* diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun bagian bawah atau pada polong dengan jumlah 3–5 butir. Bentuk telur bulat dengan bagian tengahnya agak cekung. Telur yang baru diletakkan berwarna biru

keabu-abuan, kemudian berubah menjadi coklat suram. Diameter telur 1,20 mm, dan stadium telur berkisar 6–7 hari.

Nimfa *R. linearis* terdiri dari lima instar dan di antara instar terdapat perbedaan bentuk, warna, ukuran, dan umur. Nimfa instar pertama mirip semut gramang, warnanya mula-mula kemerah-merahan, kemudian berubah menjadi coklat kekuning-kuningan, umurnya satu sampai dengan tiga hari dengan panjang badan rata-rata 2,60 mm. Nimfa instar ke dua mirip dengan semut gramang, warnanya mula-mula coklat kekuningkuningan kemudian berubah menjadi coklat tua. Umur instar dua adalah 2–4 hari dengan panjang tubuh 3,40 mm. Nimfa instar tiga mirip dengan semut rangrang, mula-mula berwarna kemerahmerahan kemudian berubah menjadi coklat. Umur instar ke tiga adalah 2–6 hari dengan panjang badan mencapai 6,00 mm. Nimfa instar ke empat mirip dengan semut polyrachis, mula – mula berwarna kemerah-merahan kemudian berubah menjadi coklat kehitaman. Umur instar empat adalah 3–6 hari dan panjang tubuh instar empat rata-rata 7,00 mm. Nimfa instar lima mirip dengan semut polyrachis, mula-mula berwarna kemerah-merahan kemudian berubah menjadi hitam agak ke abu-abuan. Umur dari instar lima adalah 5–8 hari dengan panjang badan rata-rata 9,90 mm. Lama hidup instar nimfa rata-rata 23 hari dan perkembangan serangga ini dari telur sampai dengan imago rata-rata 29 hari, sedangkan periode pra-peneluran adalah 5 hari (Marwoto *et al.*, 1999).

2.2.2 Gejala Serangan

Imago dan nimfa *R. linearis* merusak seluruh stadia pertumbuhan polong dan biji. Kerusakan yang diakibatkan berbeda-beda, ditentukan oleh frekuensi serangan dan umur biji atau polong. Cara merusaknya adalah dengan menusukkan stilet ke kulit polong terus ke biji kemudian mengisap cairan biji kedelai. infestasi pada polong muda menyebabkan biji kempis dan seringkali menyebabkan polong gugur. Infestasi pada fase pertumbuhan polong dan pengisian biji akan menyebabkan biji dan polong kempis kemudian mengering. Infestasi pada fase pengisian biji menyebabkan biji menjadi busuk dan hitam, dan serangan pada polong tua menyebabkan kualitas biji menurun oleh adanya bintik-bintik hitam pada biji (Kalshoven 1981; Tengkan 1985; Marwoto *et al.*, 1991).

Tanda kerusakan akibat serangan hama *R. linearis* dapat dilihat pada bagian dalam kulit polong dan pada biji dengan cara membuka kulit polong. Seringkali ada tambahan serangan yaitu sejenis jamur yang masuk pada saat serangga menusukkan stiletnya dan mengisap cairan biji.

2.2.3 Sebaran Serangan

Hasil pengamatan di 13 provinsi di Indonesia pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa diantara hama utama yang ditemukan, terdapat tiga jenis pengisap polong yang penting yaitu pengisap polong atau kepik coklat *Riptortus linearis* F, kepik hijau *Nezara viridula* L, dan kepik hijau pucat *Piezodorus hyberii* (Tengkano dan Suhardjan, 1985). Pada tahun 2003, kerusakan tanaman kedelai yang diakibatkan oleh serangan hama seluas 5.726 hektar dan 8 hektar di antaranya puso. Khususnya untuk tiga jenis hama pengisap polong (termasuk serangan hama *R. linearis*), tercatat luas serangannya mencapai 199 hektar (Direktorat Perlindungan tanaman Pangan, 2004).

Kemampuan imago dan nimfa hama *R. linearis* merusak polong dan biji kedelai telah diteliti pada waktu dan tempat yang berbeda. hama *R. linearis* mulai terdapat di pertanaman kedelai pada waktu tanaman berumur 37 hari, namun serangan terhadap polong kedelai baru terjadi pada saat tanaman berumur 44 hari setelah tanam. Serangan tertinggi ditemukan pada saat tanaman kedelai berumur 58 hari dengan intensitas serangan sebesar 12,7% (Djuwarso *et al.*, 1986).

2.3 Insect Growth Regulator (IGR)

2.3.1 Definisi Insect Growth Regulator (IGR)

Salah satu daya tarik utama IGR adalah racunnya selektif. IGR mengganggu kinerja biokimia yang tidak ada pada manusia atau mamalia lainnya. Hal ini membuat IGR ini relatif aman bagi manusia tetapi beberapa produk IGR dapat menyebabkan iritasi kulit atau mata ringan kecuali pemakai mematuhi petunjuk label mengenai penggunaan yang tepat dan perlindungan pribadi. IGR mungkin termasuk jenis insektisida yang selektif karena terdapat zat kitin inhibitor sintesis yang menghambat pembentukan kutikula dan zat yang mengganggu perkembangan serangga (Magee *et al.*, 1985).

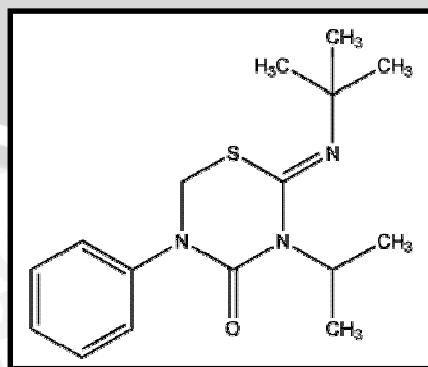
2.3.2 Peranan Insect Growth Regulator (IGR)

Insect Growth Regulator (IGR) adalah suatu senyawa protein yang hanya berpengaruh pada serangga atau kelompok serangga tertentu. Telur serangga dan nimfa serangga tidak akan pernah berkembang menjadi imago ataupun bereproduksi. Sebagai contoh lain, kecoak yang terkena baik Nyilar atau Hydroprene tidak dapat menumpahkan eksoskeleton mereka atau mengembangkan eksoskeleton baru. Ini adalah bagian penting dari siklus hidup kecoa. jika mereka tidak dapat menumpahkan kulit terluar mereka atau tumbuh yang baru, mereka tidak bisa berkembang dengan baik (Magee *et al.*, 1985).

IGR atau zat pengatur tumbuh serangga berfungsi untuk mengganggu serangga dalam berkembang menjadi dewasa dengan gangguan sintesis kitin yang efektif terhadap hama homoptera dan hemiptera. Karena insektisida ini umumnya dianggap memiliki kemanjuran yang baik terhadap target hama ketika sedang tidak berbahaya bagi serangga bermanfaat dan telah digunakan secara luas dalam hama terpadu (PHT) (James, 2004; Gerling dan Sinai, 1994; Nagate, 1986). Namun, beberapa proyek-proyek penelitian membuktikan IGR yang memiliki efek pada beberapa serangga bermanfaat atau larva mereka. Smith (1995) menunjukkan bahwa, IGR menyebabkan mortalitas larva dan mengurangi produksi telur.

2.3.3 Buprofezin

Buprofezin merupakan insektisida selektif yang direkomendasikan dalam pengendalian hama kutu kebul (Yasui *et al.*, 1985 dalam Martin and Workman, 1986).



Gambar 1. Rumus Bangun Buprofezin (Martin and Workman, 1986).

Selain menyebabkan mortalitas pada nimfa dalam proses ganti kulit, Buprofezin juga dapat menyebabkan mortalitas pada serangga dewasa untuk memperpendek umur serangga dewasa, yang memberikan dampak dalam penurunan produksi telur yaitu menghasilkan telur yang steril sehingga tidak menetas.

2.4 Insektisida

2.4.1 Definisi Insektisida

Insektisida adalah salah satu jenis pestisida selain jenis fungisida, rodentisida, herbisida, nematisida, bakterisida, virusida, acarisida, mitiusida, lamprisida dan lain – lain. Menurut peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1983 batasan dari pestisida adalah semacam zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk memberantas atau mencegah hama, penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil – hasil pertanian. Pestisida sebelum sampai ke tangan petani terlebih dahulu harus melalui Komisi Pestisida (Kompes) yang tugasnya mengawasi dan memberi izin pemakaian pestisida di Indonesia (Anonymous, 2010a)

2.4.2 Peranan dan Dampak Negatif Insektisida

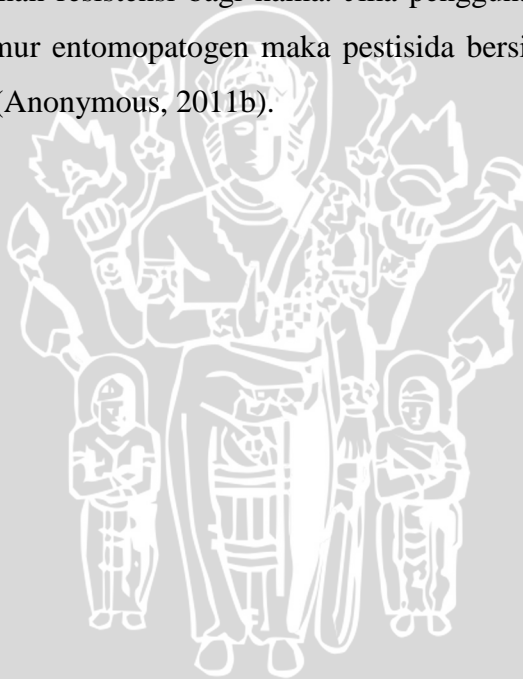
Pestisida mempunyai peranan yaitu sebagai sarana untuk membunuh hama-hama tanaman. Dalam konsep pengendalian hama terpadu pestisida berperan sebagai salah satu komponen pengendalian. Prinsip penggunaannya ialah harus kompatibel dengan komponen pengendalian lain, yaitu komponen pengendalian hayati, efisien untuk mengendalikan hama tertentu. Dalam menggunakan insektisida untuk program intensifikasi, ternyata insektisida dapat membantu mengatasi masalah-masalah hama padi. Insektisida dapat cepat menurunkan populasi hama hingga meluasnya serangan dapat dicegah dan kehilangan hasil panen dapat dikurangi (Sudarmo, 1995).

2.5 Pengaruh Penambahan Insektisida Terhadap Jamur Entomopatogen

Jamur entomopatogen merupakan agen hayati untuk mengendalikan serangga hama. Pengendalian hayati dengan menggunakan patogen serangga merupakan teknik yang berfungsi untuk mengendalikan populasi hama.

Penggunaan pestisida yang tidak kompatibel dapat menghambat pengembangan dan reproduksi patogen serangga. Di sisi lain, penggunaan insektisida selektif yang berkaitan dengan patogen serangga dapat meningkatkan efisiensi pengendalian dan meminimalkan pencemaran lingkungan maupun resistensi terhadap hama (Anonymous, 2011b).

Aplikasi insektisida telah meningkatkan efisiensi jamur entomopatogen untuk pengendalian hama. Namun, efek pestisida yang dapat menghambat pertumbuhan jamur entomopatogen tidak dapat diabaikan. Variasi toksisitas untuk menanggapi jamur entomopatogen dan insektisida yaitu sinergis, antagonis dan netral. Jika jamur entomopatogen dan insektisida dapat bertindak secara sinergis dalam pengendalian maka dapat meminimalkan pencemaran lingkungan dan mengurangi kemungkinan resistensi bagi hama. Jika penggunaan pestisida tidak kompatibel dengan jamur entomopatogen maka pestisida bersifat antagonis bagi jamur entomopatogen (Anonymous, 2011b).



III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di laboratorium Toksikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Januari sampai dengan Agustus 2011.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, kompor listrik, mikroskop, tabung reaksi, sangkar, kain kassa, jarum ose, pinset, gelas obyek, *cover glass*, *Laminar Flow Cabinet*, bunsen, *autoclave*, gelas ukur 10 ml, *plastic wrapping*, kuas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Suspensi jamur *B. bassiana*, serangga kepik coklat pada stadia imago, air steril, spiritus, media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan IGR berbahan aktif 10 % buprofezin (Applaud 10 WP).

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan

Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sebanyak tiga kali. Perlakuan adalah Penambahan IGR berbahan aktif 10 % buprofezin dengan beberapa konsentrasi (0,005 ml/l, 0,0075 ml/l, 0,01 ml/l dan 0,015 ml/l) dan jamur entomopatogen *B. bassiana*.

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Perbanyak Imago Kepik Coklat untuk Mendapatkan Imago

Telur kepik coklat diperoleh dengan cara mengembangbiakkan imago di dalam sangkar. Imago kepik coklat diambil dari pertanaman kedelai menggunakan jaring serangga (*sweep net*) pada bulan Januari 2011. Imago kepik coklat dari lapangan selanjutnya dimasukkan ke dalam sangkar dikurung dengan kain kasa. Kepik coklat diberi pakan kacang panjang dan setiap dua hari pakan diganti dengan pakan yang baru. Pada bagian dinding di dalam sangkar diselipkan benang

halus berwarna cerah yang berfungsi sebagai tempat peletakan telur oleh imago betina. Pemeliharaan Kepik coklat dilakukan hingga memperoleh produksi telur.

3.4.2 Perbanyakkan *B. bassiana*

Jamur *B. bassiana* yang dipakai adalah isolat dari koleksi laboratorium HPT Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Isolat ditumbuhkan pada media cair yaitu Ekstrak Kentang Gula (EKG). Kemudian ditumbuhkan dengan menggunakan fermentor. fermentor adalah tangki atau wadah dimana didalamnya seluruh sel (mikrobia) mengubah bahan dasar menjadi produk biokimia dengan atau tanpa produk sampingan (Pratama, 2010). Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu Isolat *B. bassiana* yang bebas dari kontaminan dimasukan ke botol fermentor yang berisi EKG (200 gr kentang + 20 gr dextrose + 1 liter aquades) dan diaerasi dengan aerator selama 3-4 hari selanjutnya dihitung jumlah konidia menggunakan haemocytometer.

3.4.3 Penambahan IGR

Jenis IGR (Applaud 10 WP) berbahan aktif 10% buprofezin. Untuk perlakuan IGR dilakukan dengan beberapa konsentrasi bahan aktif (b. a.) yaitu 0,005 ml/l, 0,0075 ml/l, 0,01 ml/l dan 0,015 ml/l.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sporulasi *B. bassiana* dengan Penambahan Buprofezin

Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dilakukan di dalam cawan Petri dengan media PDA dan dilakukan untuk mengetahui sporulasi *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin yang akan disajikan dibawah ini.

Tabel 1. Perlakuan sporulasi *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin

| NO | <i>B. bassiana</i> Kerapatan spora | Buprofezin 10 % (Konsentrasi b. a.) | Perlakuan |
|----|---------------------------------------|--|---|
| 1 | 10 ¹⁰ | 0,005 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,005 ml/l |
| 2 | 10 ¹⁰ | 0,0075 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,0075 ml/l |
| 3 | 10 ¹⁰ | 0,01 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,01 ml/l |
| 4 | 10 ¹⁰ | 0,015 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,015 ml/l |
| 5 | Kontrol | - | - |

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa isolat *B. bassiana* dengan konsentrasi 10^{10} ditambahkan IGR berbahan aktif buprofezin 10 % dengan beberapa konsentrasi (0,005 ml/l, 0,0075 ml/l, 0,01 ml/l dan 0,015 ml/l). Kemudian di inokulasi pada media Potato Dextrose Agar (PDA) dengan tiga kali ulangan. Perkembangan koloni spora diamati selama 24 jam. Setelah 14 hari inkubasi, diambil empat titik sampel dalam tiap ulangan untuk diamati jumlah konidia.

3.5.2 Aplikasi *B. bassiana*, Buprofezin dan *B. bassiana* + Buprofezin pada Kepik Coklat

A. Aplikasi *B. bassiana* pada Kepik Coklat

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Aplikasi *B. bassiana* dilakukan dengan perlakuan *B. bassiana* 10^{10} /ml, *B. bassiana* 10^8 /ml, *B. bassiana* 10^6 /ml, *B. bassiana* 10^4 /ml dan kontrol. Aplikasi *B. bassiana* disemprotkan dengan volume semprot 5 ml/l pada bagian tubuh serangga yang diletakkan pada sangkar dan aplikasi dilakukan pada siang hari.

B. Aplikasi Buprofezin pada Kepik Coklat

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Untuk perlakuan IGR berbahan aktif buprofezin 10 % dengan beberapa konsentrasi (0,005 ml/l, 0,0075 ml/l, 0,01 ml/l dan 0,015 ml/l). Aplikasi buprofezin disemprotkan dengan volume semprot 5 ml/l pada bagian tubuh serangga yang diletakkan pada sangkar dan aplikasi dilakukan pada siang hari.

C. Aplikasi *B. bassiana* dengan Penambahan Buprofezin pada Kepik Coklat

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Untuk mengetahui perlakuan *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin akan disajikan dibawah ini.

Tabel 2. Perlakuan Aplikasi *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin

| NO | <i>B. bassiana</i> Kerapatan spora | Buprofezin 10 % (Konsentrasi b. a.) | Perlakuan |
|----|---------------------------------------|--|--|
| 1 | 10^4 | 0,015 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,015 ml/l |
| 2 | 10^6 | 0,015 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,015 ml/l |
| 3 | 10^8 | 0,015 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,015 ml/l |
| 4 | 10^{10} | 0,015 ml/l | <i>B. bassiana</i> + Buprofezin 0,015 ml/l |
| 5 | Kontrol | - | - |

Pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa aplikasi *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin dilakukan sesuai hasil dari sporulasi. Dilihat dari sporulasi, perkembangan spora tertinggi adalah 10^{10} yang akan digunakan sebagai perlakuan dalam aplikasi. Untuk aplikasi *B. bassiana* dengan buprofezin, perlakuan *B. bassiana* berkepadatan spora 10^{10} dengan penambahan buprofezin. Aplikasi *B. bassiana* + buprofezin disemprotkan dengan volume semprot 5 ml/l pada bagian tubuh serangga yang diletakkan pada sangkar dan aplikasi dilakukan pada siang hari.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah persentase mortalitas dan waktu mortalitas. Serangga yang digunakan pada perlakuan adalah 20 ekor. Pengamatan persentase mortalitas dilakukan setiap hari sampai dengan hari ke 7. Apabila ada kematian pada kontrol (tidak lebih dari 20%) maka persen kematian perlu dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot (1925), yaitu :

$$P = \frac{x - y}{x} \times 100\%$$

P adalah persentase kematian terkoreksi (%)

X adalah persentase yang hidup dalam kontrol

Y adalah persentase yang hidup pada perlakuan

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Penambahan Buprofezin Terhadap Perkembangan Sporulasi *B. bassiana*

Berdasarkan analisis ragam perkembangan sporulasi *B. bassiana* selama dua minggu inkubasi menunjukkan, bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara lima perlakuan (Tabel Lampiran 1). Rerata jumlah konidia *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin pada media PDA disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah konidia *B. bassiana* dengan Penambahan buprofezin

| <i>B. bassiana</i> (kerapatan spora) | Buprofezin (Konsentrasi b. a.) | Rerata |
|---|-----------------------------------|---------|
| 10^{10} | 0,005 ml/l | 6,12 ab |
| 10^{10} | 0,0075 ml/l | 6,68 bc |
| 10^{10} | 0,01 ml/l | 14,03 d |
| 10^{10} | 0,015 ml/l | 30,51 e |
| Kontrol | | 3,81 a |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata jumlah konidia tertinggi adalah *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin 0,015 ml/l yaitu 30,51. Pada perlakuan *B. bassiana* + buprofezin 0,0075 ml/l (6,68) tidak berbeda dengan *B. bassiana* + buprofezin 0,005 ml/l (6,12) tetapi menunjukkan perbedaan dengan *B. bassiana* + buprofezin 0,01 ml/l (14,03). Pada perlakuan kontrol yaitu 3,81 tidak berbeda dengan *B. bassiana* + buprofezin 0,005 ml/l (6,12) tetapi perlakuan kontrol menunjukkan perbedaan dengan *B. bassiana* + buprofezin 0,0075 ml/l (6,68), *B. bassiana* + buprofezin 1 ml/l (14,03) dan *B. bassiana* + buprofezin 0,015 ml/l (30,0051).

4.2 Pengaruh Perlakuan *B. bassiana* Terhadap Kepik Coklat

Berdasarkan hasil analisis ragam persentase mortalitas nimfa kepik coklat menunjukkan, bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara kelima perlakuan (Tabel Lampiran 2). Persentase mortalitas akibat perlakuan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Rerata Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi *B. bassiana*.

| Konsentrasi | Mortalitas (%) |
|------------------|----------------|
| 10 ⁴ | 11,67 b |
| 10 ⁶ | 16,67 bc |
| 10 ⁸ | 20 cd |
| 10 ¹⁰ | 26,67 d |
| Kontrol | 0 a |

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%
 - Nilai persentase merupakan angka asli sebelum ditranformasi $\sqrt{(x+1)}$

Pada Tabel 4 menunjukkan, bahwa *B. bassiana* pada konsentrasi 10¹⁰ mampu mematikan nimfa kepik coklat sebesar 26,67% tidak berbeda dengan *B. bassiana* 10⁸ dengan mortalitas sebesar 20%, sedangkan pada konsentrasi 10⁶ (16,67%) tidak berbeda dengan konsentrasi 10⁴ (11,67) dan 10⁸ (20%). Pada perlakuan kontrol menunjukkan perbedaan pengaruh persentase mortalitas dengan perlakuan lainnya.

4.3 Pengaruh Perlakuan Buprofezin Terhadap Kepik Coklat

Berdasarkan hasil analisis ragam persentase mortalitas nimfa kepik coklat menunjukkan, bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara kelima perlakuan (Tabel Lampiran 3). Persentase mortalitas akibat perlakuan buprofezin akan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi Buprofezin

| konsentrasi (%) (Konsentrasi b. a.) | Mortalitas (%) |
|--|----------------|
| 0,005 ml/l | 0 a |
| 0,0075 ml/l | 1,66 a |
| 0,01 ml/l | 3,33 a |
| 0,015 ml/l | 3,33 a |
| Kontrol | 0 a |

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%
 - Nilai persentase merupakan angka asli sebelum ditranformasi $\sqrt{(x+1)}$

Pada Tabel 5 menunjukkan, bahwa aplikasi buprofezin dengan konsentrasi 0,005 ml/l, 0,0075 ml/l, 0,01 ml/l dan 0,015 ml/l tidak berpengaruh terhadap persentase mortalitas kepik coklat. Pada perlakuan kontrol tidak menunjukkan perbedaan pengaruh persentase mortalitas dengan perlakuan lainnya.

4.4 Pengaruh Penambahan Buprofezin Terhadap Perlakuan *B. bassiana* pada Kepik Coklat

Berdasarkan hasil analisis ragam persentase mortalitas nimfa kepik coklat menunjukkan, bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara kelima perlakuan (Tabel Lampiran 4). Persentase mortalitas akibat penambahan buprofezin terhadap perlakuan *B. bassiana* dengan akan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Persentase Mortalitas Nimfa Kepik Coklat Setelah Aplikasi *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin

| <i>B. bassiana</i> | Buprofezin (Konsentrasi b. a.) | Mortalitas (%) |
|--------------------|-----------------------------------|----------------|
| 10^4 | 0,015 ml/l | 13,51 b |
| 10^6 | 0,015 ml/l | 22,02 bc |
| 10^8 | 0,015 ml/l | 29,04 c |
| 10^{10} | 0,015 ml/l | 28,86 c |
| kontrol | Kontrol | 0 a |

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%
- Nilai persentase merupakan angka asli sebelum ditransformasi $\text{Arcsin } \sqrt{(x+1)}$

Pada Tabel 6 menunjukkan, bahwa persentase mortalitas tertinggi pada perlakuan *B. bassiana* konsentrasi 10^8 dengan penambahan buprofezin konsentrasi 0,015 ml/l mampu mematikan kepik coklat sebesar 29,04%. Pada perlakuan *B. bassiana* 10^{10} + buprofezin 0,015 ml/l (28,86%) dan *B. bassiana* 10^6 + buprofezin 0,015 ml/l (22,02%) tidak terdapat perbedaan persentase mortalitas dengan perlakuan *B. bassiana* 10^8 + buprofezin 0,015 ml/l (29,04%). Sedangkan pada perlakuan *B. bassiana* 10^{10} + buprofezin 0,015 ml/l (28,86%) dan *B. bassiana* 10^6 + buprofezin 0,015 ml/l (22,02%) dengan *B. bassiana* 10^4 + buprofezin 0,015 ml/l (13,51%) terdapat perbedaan hasil persentase mortalitas pada kepik coklat.

4.5 Pengujian Persentase Mortalitas Kepik Coklat Pada Perlakuan Buprofezin, *B. bassiana* dan *B. bassiana* + Buprofezin

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap persentase mortalitas nimfa kepek coklat menunjukkan, bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada tiap perlakuan (Tabel Lampiran 5). Persentase mortalitas pada aplikasi buprofezin, *B. bassiana* dan *B. bassiana* + buprofezin pada kepek coklat akan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Persentase Mortalitas Kepik Coklat Pada Aplikasi Buprofezin, *B. bassiana* dan *B. bassiana* + Buprofezin.

| Perlakuan | Konsentrasi | Mortalitas (%) |
|---------------------------------|------------------------|----------------|
| Buprofezin | 0,005 ml/l | 0 a |
| | 0,0075 ml/l | 1,66 a |
| | 0,01 ml/l | 3,33 a |
| | 0,015 ml/l | 3,33 a |
| <i>B. bassiana</i> | 10^4 | 11,67 b |
| | 10^6 | 16,67 bcd |
| | 10^8 | 20 bcd |
| | 10^{10} | 26,67 cd |
| | $10^4 + 0,015$ ml/l | 13,51 bc |
| <i>B. bassiana</i> + Buprofezin | $10^6 + 0,015$ ml/l | 22,02 bcd |
| | $10^8 + 0,015$ ml/l | 29,04 d |
| | $10^{10} + 0,015$ ml/l | 28,86 d |

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan 5%

- Nilai persentase merupakan angka asli sebelum ditranformasi Arcsin $\sqrt{(x+1)}$

Pada perlakuan buprofezin konsentrasi 1 ml/l dan 0,015 ml/l mampu mematikan nimfa kepek coklat sebesar 3,33%, jika dibandingkan dengan konsentrasi 0,005 ml/l dan 0,0075 ml/l keempat konsentrasi ini tidak menunjukkan perbedaan. Hal ini diduga konsentrasi buprofezin yang diberikan tidak dapat meningkatkan mortalitas nimfa kepek coklat karena konsentrasi yang kurang tinggi.

Untuk perlakuan *B. bassiana*, konsentrasi 10^4 mortalitas nimfa sebesar 11,67 %, jika dibandingkan dengan mortalitas pada konsentrasi 10^6 (16,67%) dan 10^8 (20%) tidak terdapat perbedaan antara ketiga perlakuan tersebut sedangkan konsentrasi 10^4 jika dibandingkan dengan konsentrasi 10^{10} terdapat perbedaan mortalitas.

Pada perlakuan *B. bassiana* + Buprofezin, $10^4 + 0,015$ ml/l mortalitas nimfa sebesar 13,51 % jika dibandingkan dengan mortalitas pada konsentrasi $10^6 + 0,015$ ml/l (22,02%) tidak terdapat perbedaan antara kedua perlakuan tersebut. Sedangkan konsentrasi $10^4 + 0,015$ ml/l jika dibandingkan dengan konsentrasi konsentrasi $10^8 + 0,015$ ml/l (29,04%) dan konsentrasi $10^{10} + 0,015$ ml/l (28,86%) terdapat perbedaan mortalitas.



Pembahasan

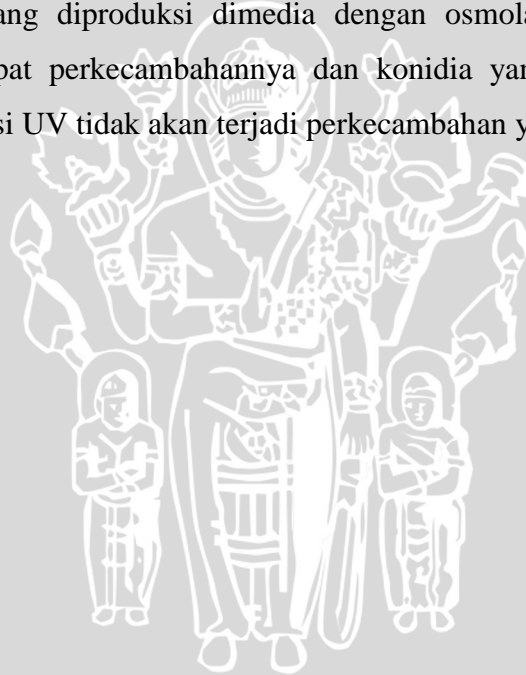
Hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. bassiana* lebih efektif dibandingkan buprofezin dalam pengendalian nimfa kepik coklat. Mortalitas akibat perlakuan aplikasi *B. bassiana* lebih tinggi dibandingkan mortalitas yang disebabkan oleh perlakuan buprofezin karena kematian yang diakibatkan oleh *B. bassiana* mencapai 26,67% dan kematian maksimal yang disebabkan oleh buprofezin hanya mencapai 3,33%. Semakin tinggi konsentrasi *B. bassiana* yang diaplikasikan pada kepik coklat maka akan semakin tinggi mortalitas yang terjadi. Oleh karena itu, diduga jumlah konidia akan semakin tinggi jika konsentrasi suspensi *B. bassiana* ditingkatkan. Ferron (1981) menyatakan bahwa, semakin banyak konidia yang menempel pada tubuh serangga, semakin besar peluang konidia untuk tumbuh dan berkembang pada serangga dan selanjutnya mematikan serangga tersebut.

Patogenisitas *B. bassiana* diduga tidak optimal karena dipengaruhi oleh faktor cahaya matahari yang menyinari bagian sangkar pada perlakuan sehingga kondisi suhu ruang tidak optimal yang berkisar 26 – 28⁰C. Penelitian Clerk dan madelin dalam Wikardi (1994), mengenai pengaruh cahaya, konidia yang disimpan pada kondisi gelap selama 365 hari mampu berkecambah hingga 90%, sedangkan pada keadaan terang daya kecambah hanya sekitar 53%. Ferron (1981) menyatakan bahwa, perkecambahan konidia sangat berhubungan dengan kondisi iklim makro khususnya suhu dan kelembaban. Pertumbuhan optimal *B. bassiana* pada serangga terjadi pada kisaran suhu 23 – 25⁰C, oleh karena itu ledakan serangan jamur entomopatogen sering terjadi selama musim semi.

Berdasarkan perbandingan mortalitas pada Tabel 6 menunjukkan bahwa, perlakuan *B. bassiana* dengan penambahan buprofezin tidak terjadi pengurangan konidia dan patogenisitas *B. bassiana* tetapi dengan penambahan buprofezin diduga tidak dapat meningkatkan efektivitas *B. bassiana* dalam pengendalian kepik coklat. Monique *et al.* (2011) menyatakan bahwa, buprofezin tidak mengganggu perkecambahan bila digunakan dalam konsentrasi 1 mg/ml. Ini

menunjukkan bahwa antara IGR dan *M. Anisopliae* tidak terjadi keracunan dan mengurangi patogenisitas jamur, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa antara IGR dan jamur entomopatogen dapat dicampur dan digunakan dalam biological chemical, yaitu adalah suatu kombinasi untuk memerangi serangga hama. Menurut Safari *et al.*(2007) bahwa kecepatan konidia pada *B. bassiana* dan *M. Anisopliae* memiliki kesamaan dapat hidup pada tujuh jenis media, dalam tujuh media tersebut konidia mereka dapat berkecambah dengan maksimal.

Efek fisik dan gizi miselia selama pertumbuhan dinilai oleh Rangel *et al.* (2008) menggunakan parameter yang berbeda, termasuk kecepatan perkecambahan konidia. Konidia yang dihasilkan di bawah tekanan media yang mempunyai gizi mampu meningkatkan kecepatan perkecambahan konidia, sedangkan konidia yang diproduksi dimedia dengan osmolaritas yang tinggi menunjukkan lebih cepat perkecambahannya dan konidia yang dihasilkan dari miselium yang teradiasi UV tidak akan terjadi perkecambahan yang tinggi.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penambahan IGR terhadap perkembangan sporulasi *B. bassiana* mampu meningkatkan jumlah konidia *B. bassiana* pada media tumbuh.
2. Penambahan IGR terhadap *B. bassiana* tidak dapat secara nyata meningkatkan efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan kepic coklat.

5.2 Saran

1. Pada penelitian ini terdapat suhu 26 – 28⁰C dan kelembaban 70%, jadi dalam melakukan aplikasi jamur *B. bassiana* dilakukan penyemprotan air pada sekitar sangkar perlakuan untuk menjaga suhu dan kelembaban ruangan agar tetap stabil. Suhu yang dapat meningkatkan patogenisitas *B. bassiana* yaitu suhu 23 – 25⁰C dan kelembaban 90%.
2. Pada penelitian ini belum dapat meningkatkan mortalitas kepic coklat secara nyata, jadi perlu diketahui konsentrasi bahan aktif IGR yang tepat untuk meningkatkan keefektifan *B. bassiana* dalam mortalitas kepic coklat.
3. Pada penelitian ini penambahan IGR menyebabkan kontaminasi pada media tumbuh jamur *B. bassiana*, jadi dalam penambahan IGR pada media tumbuh jamur *B. bassiana* menggunakan metode sterilisasi bahan aktif pada literatur, agar media tumbuh tidak terkontaminasi mikroorganismen yang terdapat pada IGR..
4. Perlu diketahui lebih lanjut tentang penambahan IGR terhadap patogenisitas *B. bassiana* dalam meningkatkan mortalitas kepic coklat.

Tabel Lampiran 1. Tabel Sidik Ragam Sporulasi *B.bassiana* + Buprofezin

| SK | JK | db | KT | F hitung | F _{tab} 5% |
|-----------|----|------------|----------|-----------|---------------------|
| perlakuan | 4 | 1905,356 | 476,3389 | 158,1607* | 3,055568 |
| galat | 15 | 45,17609 | 3,01174 | | |
| total | 19 | 1950,00532 | | | |

Keterangan: * = Berbeda Nyata pada Taraf 5%

Tabel Lampiran 2. Tabel Sidik Ragam Perlakuan *B.bassiana* pada Kepik Coklat

| SK | JK | db | KT | F hitung | F _{tab} 5% |
|-----------|----------|----|----------|-----------|---------------------|
| Perlakuan | 1164,506 | 4 | 291,1264 | 33,17713* | 3,837853 |
| Ulangan | 125,6685 | 2 | 62,83425 | 7,160671* | 4,45897 |
| Galat | 70,19929 | 8 | 8,774912 | | |
| Total | 1360,373 | 14 | | | |

Keterangan: * = Berbeda Nyata pada Taraf 5%

Tabel Lampiran 3. Tabel Sidik Ragam Perlakuan Buprofezin pada Kepik Coklat

| SK | JK | db | KT | F hitung | F _{tab} 5% |
|-----------|----------|----|----------|------------|---------------------|
| Perlakuan | 79,50582 | 4 | 19,87646 | 0,819398 | 3,837853 |
| Ulangan | 24,77222 | 2 | 12,38611 | 0,00510612 | 4,45897 |
| Galat | 194,0591 | 8 | 24,25739 | | |
| Total | 298,3371 | 14 | | | |

Tabel Lampiran 4. Tabel Sidik Ragam Perlakuan *B. bassiana* + Buprofezin pada Kepik Coklat

| SK | JK | db | KT | F hitung | F _{tab} 5% |
|-----------|----------|----|----------|-----------|---------------------|
| Perlakuan | 1559,527 | 4 | 389,8817 | 27,43263* | 3,837853 |
| Ulangan | 14,18592 | 2 | 7,092958 | 0,499071 | 4,45897 |
| Galat | 113,6987 | 8 | 14,21233 | | |
| Total | 1687,411 | 14 | | | |

Keterangan: * = Berbeda Nyata pada Taraf 5%

Tabel Lampiran 5. Tabel Sidik Ragam Persentase Mortalitas Kepik Coklat Pada Aplikasi Buprofezin, *B. bassiana* dan *B. bassiana* + Buprofezin

| SK | JK | db | KT | F hitung | F _{tab} 5% |
|-----------|----------|----|----------|------------|---------------------|
| Perlakuan | 3310,826 | 11 | 300,9842 | 12,8028* | 2,258518 |
| Ulangan | 25,38035 | 2 | 12,69017 | 0,00539795 | 3,443357 |
| Galat | 517,2034 | 22 | 23,50924 | | |
| Total | 3853,41 | 35 | | | |

Keterangan: * = Berbeda Nyata pada Taraf 5%

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2011a. Insektisida Perlu kah??. Diunduh dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/789/1/132307219.pdf>. Selasa 18 Januari 2011
- Anonymous, 2011b. Compatibility of Entomopathogenic Fungi, *Metarhizium anisopliae* with Selective Insecticide. Diunduh dari [http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:XjHCFZIRzNAJ:www.pakbs.org/pjbot/PDFs/42\(6\)/PJB42\(6\)4207.pdf](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:XjHCFZIRzNAJ:www.pakbs.org/pjbot/PDFs/42(6)/PJB42(6)4207.pdf). 3 Februari 2011
- Abbott, w. s. 1925. A Method of Computing The Effectiveness on an Insecticide. *J Econ, Ent.* 18 : 56-267 p.
- Alexopoulos, C. J. Mim dan Bacwell. 1996. *Introductory of Mycology*. Fourth Edition. John Willey dan Sons Inc. New York. 869 pp.
- Batta, Y.A. 2000. Production and testing of novel formulations of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Deuteromycotina: Hyphomycetes). *Crop Protect* 22;2:415-422.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2004. *Evaluasi Kerusakan Tanaman Kedelai Akibat Serangan OPT tahun 2003, 2002, dan Rerata 5 tahun (1997–2001)*. Dirjen Bina produksi Tanaman pangan. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan Jakarta
- Djuwarso, T., Sutriswanto, W. Tengkan, dan S. Sosromarsono, 1986. Preferensi peneluran kepik polong *R. linearis* pada berbagai tahap pertumbuhan tanaman kedelai. *Dalam* Syam, M dan Yuswardi (Penyunting) *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan*, Puslitbangtan.
- Ferron, P. 1997. Influence og relative humidity on the development of fungal infection caused by *Beauveria bassiana* (Fungi Imperfecti: Moniliales) in imagines of *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae). *Entomophag* 22:393-396
- Ferron, P. 1981. Pest Control by The Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in HD/Burges (Ed) 1981. *Microbial Control of Pest and Plant diseases 1970 – 1980*. Academic. London. 465 – 476 p.
- Inglis, G.D., M.S. Goettel, and D.L. Johnson. 1995. Influence of ultraviolet light protectants on persistense of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. *Biol Contr* 5:581-590
- Jauharlina. 1999. Potensi *Beauveria bassiana* Sebagai Cendawan Entomopatogen pada Hama Ulat Grayak. *Agri vita* vol (3) no: 64 – 67.

- Kalshoven. 1981. Pest of Crops in Indonesia.. Revised and Translated by Van Der Laan, PT Ichtar Baru- Van Hoeve. Jakarta.
- Magee, P.S., G.K. Kohn and J.J. Menn.1985. Approaches to rational synthesis of pesticides. ACS Symp. Ser., ACS, Washington, DC. 255: 1-207.
- Martin, N.A. and Workman, P. 1986. Buprofezin: a selective pesticide for greenhouse whitefly control. J. New Zealand Plant Protection Society. 39: 234-236.
- Marwoto. 2007. Dukungan Pengendalian Hama Terpadu Dalam Program Bangkit Kedelai. IPTEK Tanaman Vol.2 No.1 2007. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Malang.
- Marwoto, Suharsono, dan Supriyatin. 1999. Hama Kedelai dan Komponen Alternatif dalam Pengendalian Hama Terpadu. Monograf. Balitkabi No 4-1999.
- Monique, T.A.A, Ravelly, C.O., and Daniela A.L.L. 2011. Toxicity of the insect growth regulator lufenuron on the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin assessed by conidia germination speed parameter. Department of cellular Biology and Genetics (DBC). Brazil.
- Pratama,E. 2010.Fermentor. Diunduh dari www.ilmy.blog.com /2010/01/23/fermentor/.Sabtu 28 januari 2012.
- Rangel DEN, Alston DG, Roberts DW (2008). Effects of physical and nutritional stress conditions during mycelial growth on conidial germination speed, adhesion to host cuticle, and virulence of *Metarhizium anisopliae*, an entomopathogenic fungus. Mycol. Res., 112: 1355-1361.
- Rauf, A., Triwidodo, dan Widodo. 1994. Penggunaan pestisida oleh petani di tingkat Kabupaten di Jawa Barat. Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Kedelai melalui Penerapan PHT Kedelai. Kerjasama Bapenas dengan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. hlm:1-13.
- Robert, D. W. Dan M.G. Yendol. 1982. Use of Fungi For Microbial Control of Insect. Hal 125 – 145. Dalam H. D. Burger. Dan N. W. Hussey (eds) 1982. Microbial Control of Insect, Mites. Academic Press London. New York.
- Safari SA, Shah FA, Pakdel AK, Rasoulilian GR, Bandani AR, Butt TM (2007). Effect of nutrition on growth and virulence of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. FEMS Microbiol. Lett.,270: 116-123.
- Siddall, J.B. 1976. Insect growth regulators and insect control: A critical appraisal. Environ. Health Press.14: 119-126.

Soeharto, E.B. Trisusilowati dan H. Purnomo. 1998. Kajian Aspek Fisiologik *Beauveria bassiana* dan Virulensinya terhadap *Helicoverpa armigera*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 4 (2): 112 – 119 hlm.

Sudarmo, S. 1995. Pestisida Untuk Tanaman. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Suharsono. 1997. Antixenosis pada galur IAC 80-596- 100 sebagai salah satu model ketahanan tanaman terhadap hama pengisap polong. Makalah Kongres V dan Simposium Entomologi. PEI. Bandung, 24– 26 Juni 1997.

Tengkano.W., 1985. Tingkat kerusakan ekonomi pengisap polong *R. linearis* pada Tanaman Kedelai Orba. Tesis Fakultas Pascasarjana IPB. 105 hlm.

Tengkano.W., dan M. Soehardjan. 1985. Jenis Hama Utama pada Berbagai Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai *dalam* Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. Hlm: 295 – 318.

Wikardi, E. A. 1993. Teknik Perbanyakkan *Beauveria bassiana* dan Aplikasi Lapang. Prosiding Makalah Simposium Patologi Serangga 1 Yogyakarta 12 – 13 Oktober 1993. EI Cabang Yogyakarta.

Wiryadiputra, S. 1994. Prospek dan Kendala Pengembangan jamur *Beauveria bassiana* untuk pengendalian Hayati. Pelita perkebunan. 10 (3) 92 – 99.

