

UJI PATOGENITAS CENDAWAN

Metarrhizium anisopliae Metch. TERHADAP HAMA KELAPA

Oryctes rhinoceros L.



BUSUWA

OLEH

MASITAH

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1994

UJI PATOGENITAS CENDAWAN Metarrhizium

anisopliae M. TERHADAP HAMA KELAPA

Oryctes rhinoceros L.



Oleh

M A S I T A H

4588030065/8811310324

BOSOWA

Laporan Praktek Lapang

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian

Universitas "45"

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1994

RINGKASAN

M A S I T A H (4588030065). Uji patogenitas cendawan Metarrhizium anisopliae Metch. terhadap hama kelapa Oryctes rhinoceros L. (Dibimbing oleh UNTUNG SURAPATI TRESNAPUTRA, ZAINUDDIN MUNAWAR, dan HANAFIAH HASNIN).

Praktek lapang ini dilaksanakan di Laboraturium Hayati Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Sulawesi Selatan di Kabupaten Maros Kecamatan Tanralili, desa purnakarya berlangsung dari Agustus sampai Oktober 1993.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dalam bentuk faktorial; faktor pertama penaburan dalam biakan jagung sebanyak 25 gram perliter media makanan larva dan pemberian jamur secara suspensi sebanyak 25 ml perliter media makanan larva, sedangkan faktor kedua yaitu faktor stadia Oryctes rhinoceros yang terdiri dari 5 taraf yaitu larva instar 1, 2, dan 3, pupa dan imago.

Pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali, pengamatan I hari ke-5, pengamatan II hari ke-8, pengamatan III hari ke-11, pengamatan IV hari ke-14, dan pengamatan V hari ke-17 sesudah aplikasi suspensi jamur Metarrhizium anisopliae.

Hasil praktek lapang menunjukkan bahwa cendawan M. anisopliae efektif untuk pengendalian populasi hama Oryctes rhinoceros terutama pada stadium larva.

Pemberian jamur M. anisopliae baik secara penaburan dalam biakan jagung maupun secara suspensi, rata-rata kecacatan tubuh pada stadium larva yaitu 3,24 ekor sedangkan pada stadium pupa dan imago rata-rata 0,71. Prosentase kematian pada stadium larva rata-rata 10,02 % pada stadium pupa rata-rata 5,80 % dan stadium imago rata-rata 6,08 %.

Pemberian jamur yang efektif adalah pemberian secara suspensi yaitu rata-rata 3,23 ekor yang terinfeksi sedangkan prosentase kematian rata-rata 8,39 %.

PENGESAHAN

Disahkan/Disetujui Oleh


Rektor Universitas "45"




Prof. Mr. Dr. H. Andi Zainal abidin Farid, S.H.

Dekan Fakultas Pert.
Universitas Hasanuddin




Prof. Dr. Ir. Muslimin Mustafa, M.Sc.

Dekan Fakultas Pert.
Universitas "45"




Ir. Darwisalam Sanusi

Judul Penelitian : UJI PATOGENITAS CENDAWAN Metarrhizium
anisopliae Meteh TERHADAP HAMA KELAPA
Oryctes rhinoceros.L

Nama Mahasiswa : M A S I T A H

Nomor Pokok/Nirm : 4588030065/881130324

UNIVERSITAS

Disetujui

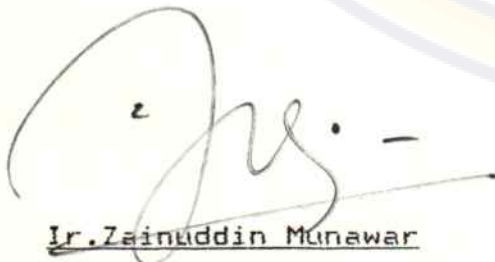
Dosen Pembimbing

BOSOWA



Dr. Ir. Untung S. Tresnaputra, M.Sc

Pembimbing I



Ir. Zainuddin Munawar

Pembimbing II



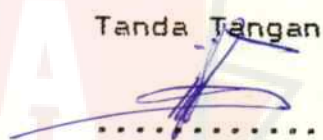
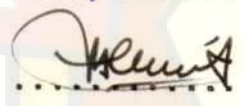
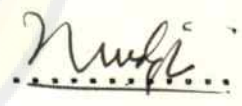
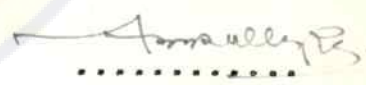

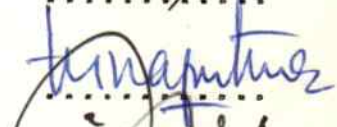
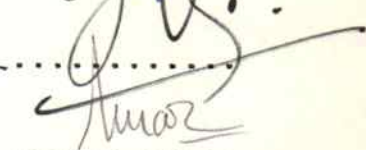
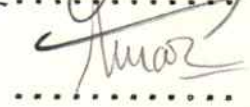
Ir. Hanafiah Hasnin

Pembimbing III

BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan surat keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang : SK./169/U-45/xi/1993 tanggal 15 November 1993, tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari Senin, tanggal 20 Juni 1994 skripsi diterima kemudian disahkan setelah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Tanaman yang terdiri atas :

Panitia Ujian Skripsi :

	Tanda Tangan
Ketua : Ir. Darussalam Sanusi	
Sekretaris : Ir. M. Jamil Gunawi	
Anggota Penguji :	
1. Ir. Nurdin Dai, MS	
2. Ir. Amirullah Dahlan	
3. Ir. Rudding	
4. Dr.Ir. Untung S. Tresnaputra M.Sc.	
5. Ir. Zainuddin Munawar	
6. Ir. Hanafiah Hasnin	

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan praktek lapang dan penyusunan hasil praktek lapang ini, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Pertanian Universitas "45" Ujung Pandang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr.Ir.UNTUNG S. TRESNAPUTRA M.Sc., Bapak Ir. ZAINUDDIN MUNAWAR, Ibu Ir. HANAFIAH HASNIN yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk mulai dari perencanaan praktek lapang hingga selesainya laporan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. A.M. BAKRI dan staf Laboraturium Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Sulawesi Selatan, atas segala bantuan dan fasilitas yang telah diberikan selama praktek lapang ini berlangsung.

Do'a yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada yang tercinta Bapak M. SALEH AHMAT dan Ibu ZAENAB M. SALEH dengan segala ketabahan, dorongan, pengorbanan dan bantuan serta restunya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi pada jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas "45". Kepada adik tercinta SURYANI, WISULKARNAEN, ENDANG,

ANHAR AKBAR serta rekan-rekan penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya atas dorongan dan bantuan baik moril maupun materil.

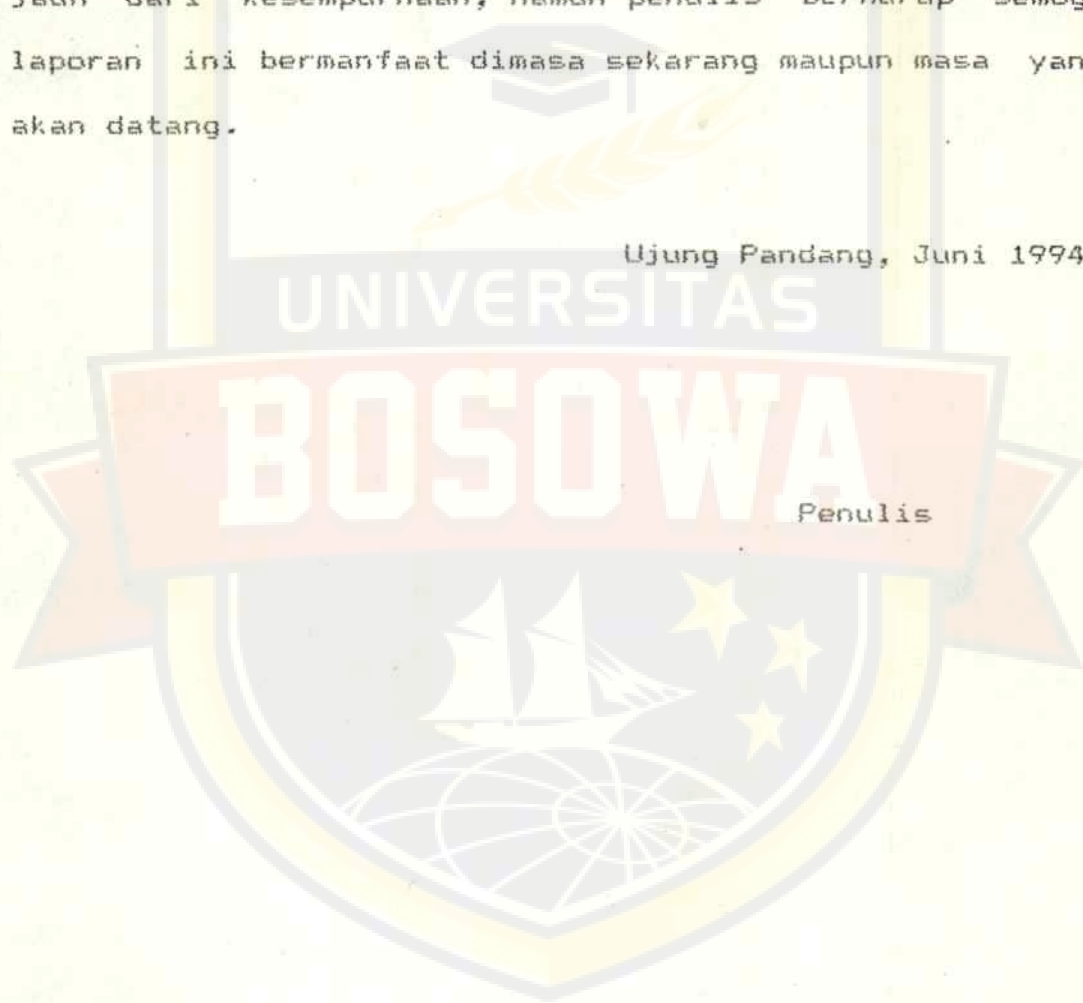
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dimasa sekarang maupun masa yang akan datang.

Ujung Pandang, Juni 1994

UNIVERSITAS

BOSOWA

Penulis



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
<u>Oryctes rhinoceros</u> L.	5
Klafisikasi	5
Diskripsi	5
Cara Hidup	7
Cara Merusak	8
Pengendalian	9
<u>Metarrhizium anisopliae</u> Metch	11
Perkembangan Patogen	12
Penyebaran Patogen	13
Mekanisme Penetrasi Ke dalam Tubuh Inang	13
Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Infeksi	14
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu	17
Bahan dan Alat	17
Metode Pelaksanaan	17
Pelaksanaan Percobaan	18

HASIL DAN PEMBAHASAN

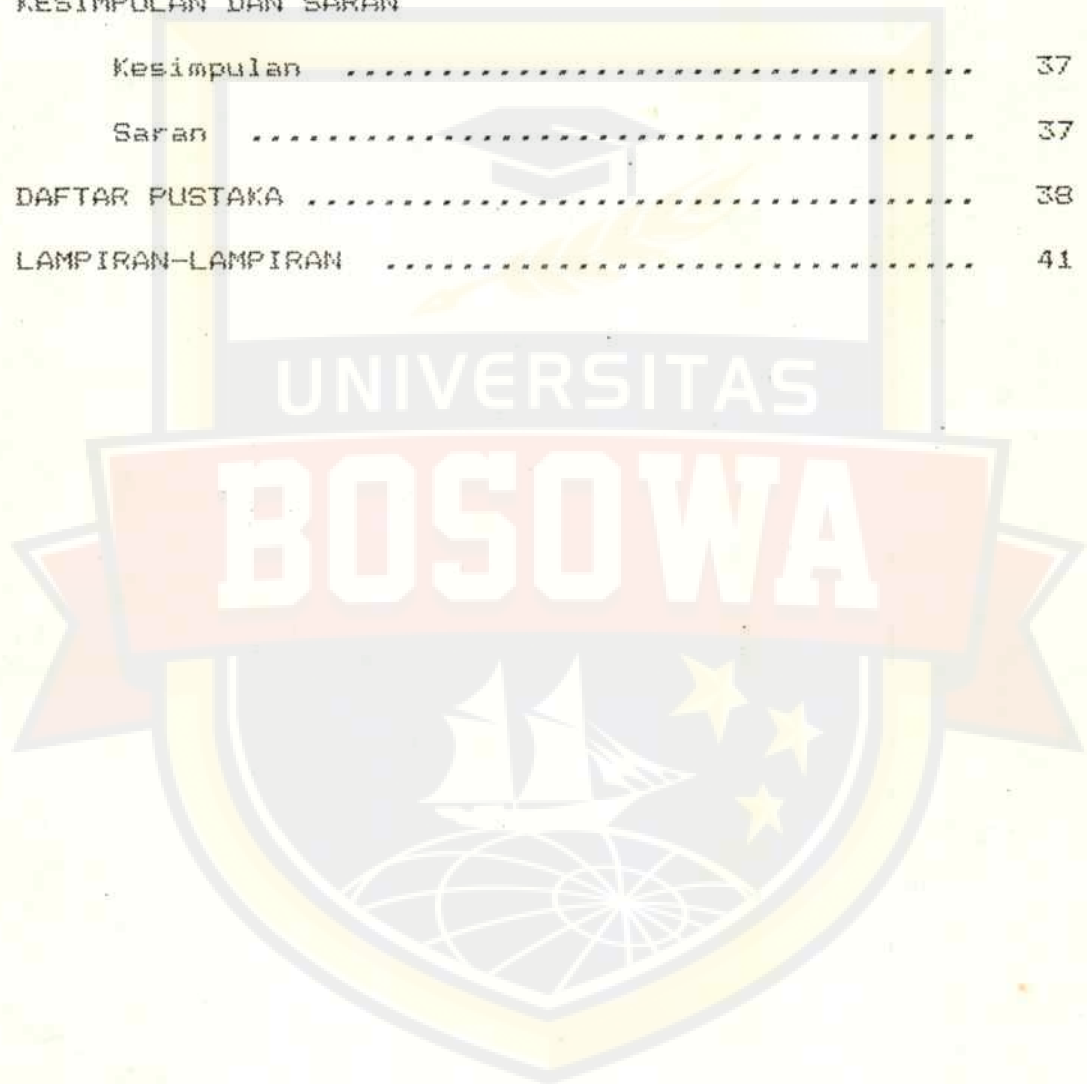
Hasil	21
Pembahasa	33

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	37
Saran	37

DAFTAR PUSTAKA	38
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN	41
-------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Bentuk-bentuk Cendawan <u>M. anisopliae</u> Metch ..	16

Lampiran

1.	Bagan Percobaan di Laboraturium	60
2.	Gambar Larva Yang Terinfeksi <u>M. anisopliae</u> Menunjukkan bercak coklat pada kulit dan Jamur Yang Berwarna Putih Pada Tubuh Larva	61
3.	Gambar Larva <u>O. rhinoceros</u> L. Yang Mati Terserang <u>M. anisopliae</u> Yang Berwarna Hijau	62
4.	Gambar Pupa <u>O. rhinoceros</u>	63
5.	Gambar Imago <u>O. rhinoceros</u>	64

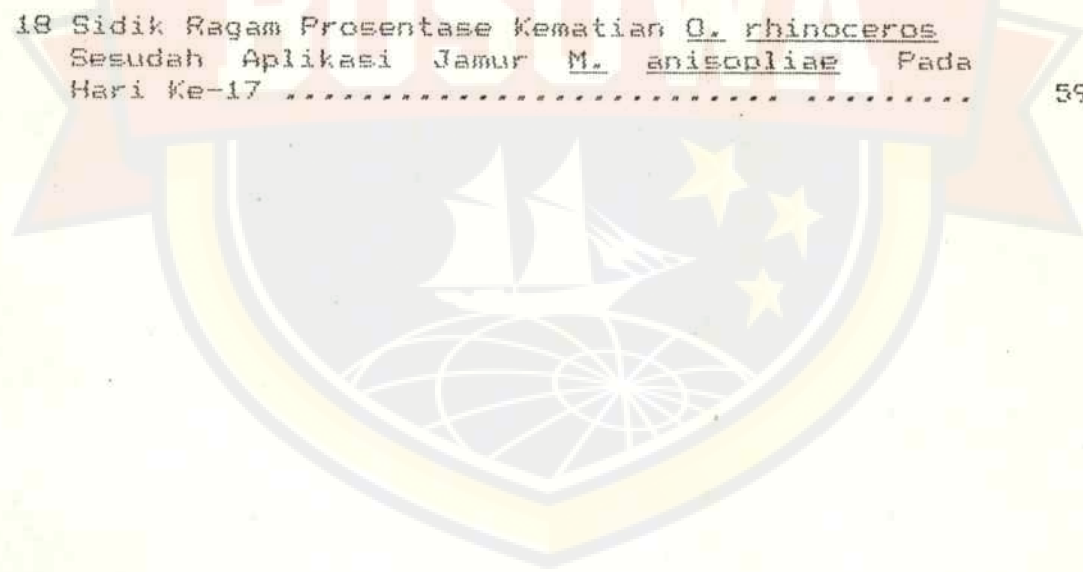
DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5.....	22
2.	Rata-rata Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-8	24
3.	Rata-rata Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-11	25
4.	Rata-rata Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-14	26
5.	Rata-rata Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasin Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5	27
6.	Rata-rata Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-8	28
7.	Rata-rata Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-11	30
8.	Rata-rata Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-14	31
9.	Rata-rata Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-17	32

Lampiran

Nomor	Halaman
1. Hasil Pengamatan Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5	42
2. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5	43
3. Hasil Pengamatan Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-8	44
4. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-8	45
5. Hasil Pengamatan Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-11	46
6. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-11	47
7. Hasil Pengamatan Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-14	48
8. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh <u><i>O. rhinoceros</i></u> Akibat Terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-14	49
9. Hasil Pengamatan Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5	50
10 Sidik Ragam Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-5	51
11 Hasil Pengamatan Prosentase Kematian <u><i>O. rhinoceros</i></u> Sesudah Aplikasi Jamur <u><i>M. anisopliae</i></u> Pada Hari Ke-8	52

12	Sidik Ragam Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Ke-8	53
13	Pengamatan Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-11	54
14	Sidik Ragam Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-11	55
15	Hasil Pengamatan Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-14.....	56
16	Sidik Ragam Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-14	57
17	Hasil Pengamatan Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-17	58
18	Sidik Ragam Prosentase Kematian <u>Q. rhinoceros</u> Sesudah Aplikasi Jamur <u>M. anisopliae</u> Pada Hari Ke-17	59



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kelapa (Cocos nucifera L.) merupakan tanaman yang belum diketahui asal usulnya; ada yang mengatakan kelapa berasal dari Amerika selatan, daerah tropik, New Zealand dan Indonesia (Soedijanto, 1981).

Kelapa merupakan salah satu tanaman yang mempunyai arti ekonomi yang penting, karena selain menghasilkan bahan perdagangan (ekspor) yang dapat meningkatkan devisa negara disektor non migas, juga menghasilkan kebutuhan rumah tangga berupa bahan bangunan, bahan makanan dan minuman (Anonim, 1984).

Hasil utama tanaman kelapa adalah kopra yang mengandung minyak sampai 65 persen dan merupakan penghasil minyak nabati tertinggi dibanding dengan jenis tanaman lain. Sehubungan dengan meningkatnya penduduk dunia maka kebutuhan akan hasil tanaman kelapa juga semakin meningkat terutama kebutuhan dalam negeri. Dari tahun ketahun kebutuhan terus meningkat dengan laju 4,5 persen pertahun, sedangkan peningkatan produksi hanya mencapai 3,3 persen pertahun (Djoehana Setyamidjaja, 1984).

Pada tahun 1978, ditinjau dari luasnya areal tanaman kelapa, Indonesia menduduki urutan kedua setelah

Philipina yakni 2.435.000 hektar dengan hasil 7.265 juta butir kelapa. Dengan meningkatnya konsumsi dalam negeri maka perkembangan ini perlu diimbangi dengan peningkatan produksi melalui intensifikasi, ekstensifikasi dan perluasan areal tanaman kelapa, akan tetapi usaha tersebut belum mencapai seperti yang diharapkan karena banyaknya kendala yang dihadapi di daerah pertanaman kelapa terutama masalah hama dan penyakit (Anonim, 1984).

Salah satu hama yang menyerang tanaman kelapa adalah kumbang kelapa Oryctes rhinoceros L.. Di Indonesia hama ini termasuk dalam kelompok enam besar dengan kemampuan merusak yang sangat hebat sehingga para petani menderita kerugian yang sangat besar. Serangannya yang utama tertuju pada pucuk-pucuk kelapa dengan cara merusak ujung-ujung janur yang belum membuka dan setelah janur membuka maka susunan bentuk daun seperti kipas terbuka dan seperti huruf V terbalik (Mul Mulyani Soetedjo, 1989).

Apabila tanaman tersebut tidak mati karena serangan O. rhinoceros dan tumbuh terus sampai berbuah, buahnya akan berbentuk lain dari mestinya, kulit yang bertapas bagaikan memadat sehingga sangat sulit dikupas, ketebalan daging yang tidak merata menunjukkan nilai daging yang buruk (Mul Mulyani Soetedjo, 1989).

Dalam upaya menanggulangi hama kelapa Oryctes rhinoceros dilakukan berbagai cara terutama pengendalian secara hayati. Untuk pengendalian hama O. rhinoceros secara hayati dapat dilakukan dengan menggunakan jamur Metarrhizium anisopliae dan virus Baculovirus oryctes (Kalshoven, 1981).

Dari berbagai penelitian yang dilakukan bahwa pengendalian Oryctes rhinoceros dengan M. anisopliae belum diketahui secara pasti konsentrasinya, serta cara yang efektif dan efisiensi dalam penggunaan suspensi spora M. anisopliae dalam pengendalian Oryctes rhinoceros di Laboratorium.

Hipotesis

Pemberian Metarrhizium anisopliae Metch secara suspensi dan penaburan dalam biakan jagung akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kecacatan tubuh dan kematian larva, pupa, imago Oryctes rhinoceros.

Tujuan dan Kegunaan

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari hasil pemberian jamur Metarrhizium anisopliae secara suspensi dan penaburan dalam biakan jagung terhadap kecacatan tubuh dan kematian larva, pupa, imago Oryctes rhinoceros.

Diharapkan hasil percobaan ini dapat berguna sebagai bahan informasi serta langkah awal penggunaan cendawan Metarrhizium anisopliae secara suspensi dalam rangka penanggulangan hama kelapa. Diharapkan pula agar petani dapat meyakini bahwa cendawan M. anisopliae adalah salah satu agensia hayati yang dapat menekan kerusakan pucuk kelapa akibat serangan Oryctes rhinoceros.



TINJAUAN PUSTAKA

Oryctes rhinoceros L.

Oryctes rhinoceros L. dikenal sebagai kumbang nyiur, atau kumbang badak (Tjoa, 1953; Anonim, 1984). Di beri nama kumbang badak karena menyerupai badak. Di luar negeri dikenal sebagai Rhinoceros kumbang (Gabriel, 1976; Fandialan dan Sahsi, 1977).

Klafisikasi

Kedudukan taksonomi Oryctes rhinoceros L.

K l a s	:	Insekta
O r d o	:	Coleoptera
Sub-Ordo	:	Polyphaga
F a m i l i	:	Scarabaeidae
Sub-Famili	:	Dynastinae
G e n u s	:	Oryctes
S p e s i e s	:	<u>O. rhinoceros</u>

(Kalshoven, 1981; Hill, 1975)

Diskripsi Oryctes rhinoceros L

Oryctes rhinoceros dalam perkembangan mengalami metamorfosa sempurna sehingga perkembangannya melalui beberapa tahap yang sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya.

a. Telur

Imago betina meletakkan telur pada bahan organik yang sedang melapuk seperti batang kelapa mati, sampah, kotoran ternak. Telur berwarna putih berbentuk lonjong, panjang 3-3,5 mm, lebar kepala 2-2,5 mm, lama perkembangannya telur antara 11 - 13 hari (Anonim, 1984 a).

b. Larva

Sehari setelah menetas larva langsung memakan bahan organik yang ada disekitarnya. Larva berwarna putih dengan kepala coklat, mempunyai 3 pasang kaki pada bagian thoraks bentuknya membengkok seperti huruf C, mengalami 3 kali pergantian kulit. Larva instar panjang tubuhnya 7-8 mm, lebar kepala 2-3 mm dan lama perkembangannya antara 10 - 12 hari, larva instar dua panjangnya 30 - 40 mm, lebar kepala 6 - 7 mm, lama perkembangannya sekitar 21 - 30 hari, larva instar tiga panjangnya 6 - 105 mm, lebar kepala 25 mm, lama perkembangannya 49 - 59 hari (Anonim, 1986).

c. Pupa

Pupa berwarna coklat kekuning-kuningan, panjangnya 45 - 55 mm dan lebar kepala 22 mm, pupa terdapat dalam kokon yang terbuat dari tanah atau sisa-sisa serat tanaman (Tjoe, 1953; Anonim, 1984b).

d. Imago

Imago berwarna hitam dengan bagian bawah tubuhnya berwarna coklat kemerahan, panjang badan jantan berkisar antara 30 - 37 mm, umumnya betina ukurannya sedikit lebih kecil dari pada yang jantan 29 - 31 mm (Tjoa, 1953; Anonim, 1984a).

Cara Hidup

Kumbang betina meletakkan telurnya pada berbagai jenis bahan organik antara lain : sampah-sampah yang melapuk pucuk kelapa yang mati, kotoran ternak, pelepah daun nyiur yang membusuk, serbuk gergaji atau sekam padi. Imago betina dapat meletakkan telurnya 86 - 660 butir, rata-rata 375 butir. Lama perkembangan telur di Indonesia antara 11 - 13 hari (Anonim, 1984a).

Larva yang baru keluar dari telur segera memakan sampah atau bahan organik disekitarnya. Perkembangan larva dipengaruhi oleh iklim, kelembaban media sarang, ketersediaan bahan makanan yang sesuai (Tjoa, 1953; Surary, 1960). Larva yang berkembang sempurna akan masuk dalam tanah sedalam 30 - 60 cm untuk berkepompong (Kalshoven, 1981; Anonim 1984a). Larva akan memasuki masa pra kepompong karena tidak aktif makan selama 4 - 13 hari (Tjoa, 1933; Surary, 1960; Bedford, 1976a).

Pupa berada dalam kokoh yang dibuatnya dari bahan-bahan organik atau tanah tempat berkepompong. Lama stadium pupa rata-rata 11-24 hari (Tjoa, 1953; Surary, 1960).

Kumbang mulai melakukan aktivitas terbang menuju pohon kelapa untuk mencari makanan dan di sana melakukan aktivitas kawin. Selanjutnya kembali ke sampah-sampah untuk bertelur. Aktivitas terbang biasanya pada jam 18-19 dan tertarik pada cahaya lampu, biasanya kumbang tersebut tidak terbang jauh karena memilih tumpukan sampah yang dekat untuk tempat peletakan telurnya (Garlovsky dan Zelazny, 1971; Anonim, 1984a).

Lama hidup kumbang betina dan kumbang jantan masing-masing 4 bulan sampai 4,5 bulan, kumbang betina mulai bertelur 20 - 62 hari setelah keluar dari kokonya (Tjoa, 1953).

Cara Merusak

Tanaman yang berumur 0 - 1 tahun, kumbang dewasa (Baik jantan maupun betina) merusak bagian pangkal batang yang dapat mengakibatkan kematian titik tumbuh atau terputusnya pelepah daun yang rusak. Pada tanaman dewasa kumbang dewasa akan melimbangi pelepah daun termuda yang belum terbuka. Jika yang dirusak adalah pelepah daun yang termuda (janur) maka ciri khas bekas kerusakan

adalah janur seperti digunting segitiga. Stadium hama yang berbahaya adalah stadium imago (kumbang) (Suhardiyono, 1988).

Pengendalian

Upaya pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat serangan kumbang Oryctes, rhinoceros sebagai berikut.

1. Sanitasi

Pembersihan dan pemusnahan semua tempat yang dapat menjadi sarang hama seperti batang kelapa mati dipotong-potong dibelah kemudian dibakar. Sampah dan kotoran ternak ditimbun dengan tanah agar tidak menjadi tempat bertelurnya imago betina (Anonim, 1986).

2. Pengendalian secara Mekanik

Pengendalian secara mekanik dilakukan untuk mengurangi populasi larva atau imago disuatu daerah pertanaman. Pencarian imago dengan pemeriksaan lubang gerakan pada pucuk kemudian dikeluarkan dengan kawat bengkok, dan memusnakannya. Biasanya pencarian imago seperti ini dilakukan pada areal pertanaman muda (Anonim, 1982).

3. Pengendalian Secara Kultur Teknik.

Menurut Zelazny dan Mesir (1989) bahwa menanam tanaman penutup tanah jenis Leguminosa pada areal peremajaan atau pembukaan lahan baru dapat mengakibatkan

tanaman kelapa kurang terserang kumbang Oryctes rhinoceros, oleh karena imago betina tidak mendapatkan tempat bertelur yang baik karena terhalang oleh tanaman penutup tanah yang telah menutup bahan organik pada areal pertanaman (Anonim, 1982).

4. Pengendalian dengan Insektisida

Apabila terjadi ledakan populasi O. rhinoceros, dan tidak mampu lagi diatasinya dengan cara pengendalian lain, maka digunakan zat kimia.

Insektisida yang digunakan untuk pengendalian kumbang O. rhinoceros adalah Thiodan 35 EC, Lebaycid 50 EC, masing-masing dengan dosis 5 cc/liter air perpohon, kemudian disiramkan pada pucuk kelapa. Pemberian insektisida dilakukan dengan intrval 3 bulan sekali (Tarigans dan Darwis, 1986).

5. Pengendalian secara Biologis

Hatmoscewarno (1975) mengemukakan bahwa pengendalian hama secara biologi merupakan cara yang ideal karena dapat mempertahankan keseimbangan alam dilapangan.

Musuh alami yang diketahui yang menyerang Oryctes rhinoceros di lapangan adalah Scolia sp. Sebagai parasitoid larva, tikus sebagai predator larva, jamur M. anisopliae sebagai patogen larva, dan virus Baculovirus sebagai patogen larva dan imago (Anonim, 1982).

Jamur M. anisopliae dan Baculovirus telah diketahui sangat efektif untuk mengendalikan Q. rhinoceros sehingga telah di kembangkan penggunaannya (Zelazny, 1975; Anonim, 1984a, Sitepu, Khatie, Waroka dan Mutolo, 1989).

Penggunaan jamur M. anisopliae ditujukan untuk pengendalian larva Q. rhinoceros pada tempat perkabang biakannya. Tepung biakan jamur ditaburkan pada media perangkap berupa serbuk gergaji, batang kelapa yang melapuk, kotoran ternak, tumpukan sampah atau ampas tebu yang ada pada areal pertanaman kelapa. Dengan demikian larva yang ada di tempat ini akan terinfeksi oleh jamur M. anisopliae (Anonim, 1982).

Metarrhizium anisopliae Metch

Menurut Alexopoulos (1962); Barnett dan Hunter (1972) Metarrhizium anisopliae termasuk kelas Deuteromyces, Ordo Moniliaceae genus Metarrhizium dan Spesies Metarrhizium anisopliae Metch.

Jamur M. anisopliae mula-mula bernama Entomophtera anisopliae Metch. Sekarang jamur ini dikenal dengan nama Metarrhizium anisopliae Metch, serangga yang terinfeksi jamur ini akan mati, kemudian mengalami mumifikasi dan tertutup spora berwarna hijau, sehingga jamur ini dikenal dengan istilah green muscardine artinya buah harum.

Istilah muscardina pertama kali digunakan pada penyakit ulat sureta yang terserang jamur M. anisopliae maupun Beauveria bassiana (Stainhou, 1949).

Miselial jamur M. anisopliae berwarna putih dan bersekat konidiofora berbentuk lonjong dan muncul pada ujung hifa, konidia merupakan spora a-seksual, tumbuh tegak pada ujung konidiofora yang berbentuk rantai. Konidia berbentuk pendek bulat dan berwarna hijau, ukuran panjang konidia 5 - 7,5 mikron dan lebar anatar 2,3 - 3,7 mikro (Stainhou, 1949).

Perkembangan Patogen

Jamur Metarrhizium anisopliae mudah ditumbuhkan pada media buatan khususnya media kentang (petato dextrose agar). Perbanyakkan jamur dapat dimulai dari spora maupun potongan miselia. Pertumbuhan meselia dapat terjadi pada salaghsatu ujung hifa. Percabangan hifa terbentuk 30 jam setelah pertumbuhan pertama mulai membentuk spora berwarna putih yang kemudian bila sudah masak menjadi hijau. Spora tersebut muda terlepas dari konidiofornya (Stainhaus, 1949).

Jamur Metarrhizium anisopliae bersifat parasit terhadap serangga tanah termasuk larva dan kumbang Oryctes rhinoceros dalam keadaan sesuai dapat menyebabkan infeksi 82 persen. Menurut Lever. (1967), Keadaan yang baik untuk pertumbuhan jamur Metarrhizium anisopliae

adalah kelembaban tanah 85 persen dan suhu 27°C . Menurut Stainhaus, (1963), pertumbuhan optimal M. anisopliae terjadi pada suhu $24^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$ dan pada pH 6,9 - 7,4.

Penyebaran Patogen

Secara alami jamur ini dapat menyebabkan kematian larva diatas 25 persen pada bulan basah sedangkan pada bulan kering kematian larva hanya 1 - 5 persen (Marshall, 1978).

Penetrasi jamur ke dalam tubuh serangga melalui mulut karena terbukti hifa tidak mampu menembus lapisan kutikula (Stainhaus, 1963).

Serangga yang terinfeksi ditandai dengan adanya bintik coklat pada integumen. Setelah jamur masuk kedalam tubuh serangga kemudian mengikuti peredaran darah, penetrasi jamur ke dalam jaringan tubuh setelah serangga mati, yang ditandai dengan adanya perubahan warna tubuh inang menjadi kuning kecoklatan dan kaku (Stainhaus, 1949).

Dua hari setelah serangga mati miselia mulai tumbuh pada sekitar spirakel, miselia tersebut dengan cepat menutupi seluruh tubuh dan akhirnya sampai kebagian kepala (Stainhaus, 1949).

Mekanisme Penetrasi Ke dalam Tubuh Inang

Infeksi cendawan M. anisopliae dimulai setelah integumen serangga terinfeksi spora cendawan. Spora

berkecambah dan berbentuk tabung kecambah serta menghasilkan enzim proteinase, lipase, dan khitinase. Enzim-enzim tersebut berguna untuk melunakkan integumen serangga yang terdiri dari khitin.

Setelah berhasil melakukan penetrasi dalam tubuh inang meselia cendawan akan mengikuti aliran darah dan menyebar diseluruh bagian tubuh serangga. Di dalam tubuh serangga hifa akan memperbanyak diri dan memproduksi racun dikstruksin. Racun ini dapat merusak struktur membral sel sehingga akan terjadi dehidrasi sel dan berakibat matinya serangga inang (Stainhous, 1963; Santoso dan Murhayati Ningsi, 1983).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infeksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi infeksi cendawan ini adalah :

1. Sinar matahari

Cahaya matahari terutama sinar ultra violet diketahui dapat mematikan spora. Dengan efek sinar ultra violet sehingga pengendalian dengan jamur M. anisopliae gagal.

Di daerah tropis diketahui bahwa daya tahan konidia dan aktivitasnya dapat berkembang sampai 100 persen dalam beberapa jam sampai beberapa hari pada permukaan daun. Karena efek negatif sinar matahari langsung dapat mematikan spora (Riyanto dan Santoso, 1991).

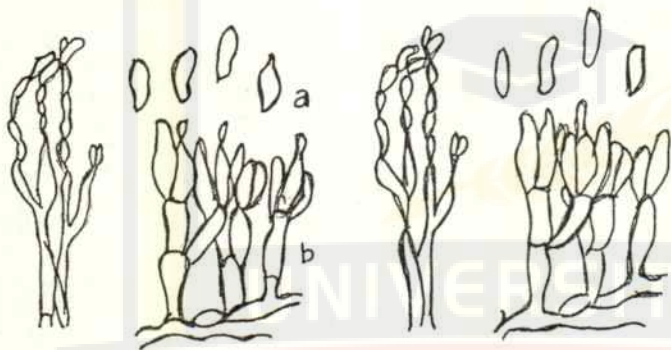
2. Temperatur dan kelembaban Relatif Udara

Temperatur dan kelembaban relatif udara sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup konidia. Pada temperatur 4°C dan udara kering, konidia dapat hidup sampai setengah tahun, tetapi pada temperatur 23°C hidupnya tidak lebih 12 minggu.

Namun cendawan *M. anisopliae* dapat berkembang pada temperatur antara 5°C , tetapi perkembangannya yang baik hanya terdapat pada suhu $24-26^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban yang cukup tinggi di atas 80 persen (Stainhou, 1963).

3. Derajat Keasaman pH

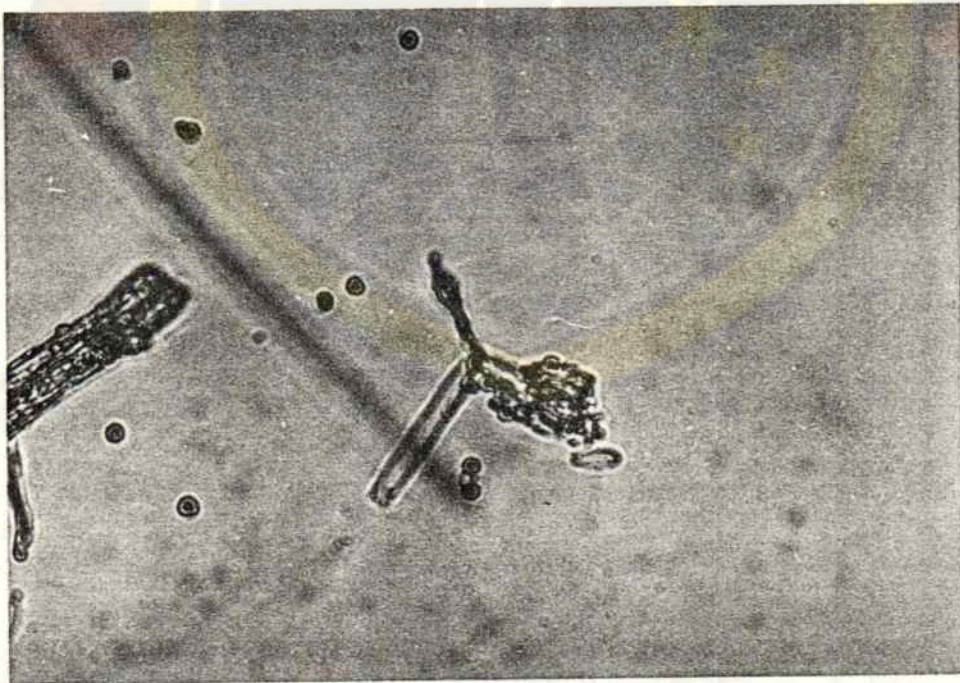
Cendawan memerlukan keasaman media tertentu untuk pertumbuhan yang baik. Jamur *M. anisopliae* dapat tumbuh pada pH 6,9 - 7,4 (Riyanto dan Santoso, 1991).



Gambar 1. Metarrhizium anisopliae Metch

a. Konodia b. Konidiofor

sumber : Barnett dan Hunter, 1972



BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hayati Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Sulawesi Selatan di Kabupaten Maros Kecamatan Tanralili desa Purnakarya, yang dilangsungkan mulai Agustus sampai Oktober 1993.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah, cendawan Metarrhizium anisopliae hasil perbanyakan Laboratorium hayati Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan dalam media beras jagung, larva (instar 1,2 dan 3), pupa, imago, tebu (sebagai makanan imago), serbuk gergaji (sebagai makanan larva), kapas aquades, aluminium foil, label.

Alat-alat yang digunakan adalah : toples, ember, pipet, cawan petri, pipet ukur, tabung reaksi, pinset, mikroskop, botol suspensi 500 ml, bunsen, Autoclave, hetter, dan alat tulis menulis.

Metode Pelaksanaan

Percobaan ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dalam faktorial (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama pemberian jamur M. anisopliae penbunan dalam biakan jagung dan secara suspensi

(penyemprotan suspensi jamur M. anisopliae. Faktor kedua adalah faktor stadia perkembangan Q. rhinoceros yaitu larva instar 1,2 dan 3 pupa dan imago.

Faktor pertama, pemberian jamur Metarrhizium anisopliae terdiri dari tiga taraf yaitu :

- M0 : Kontrol atau tanpa pemberian jamur M. anisopliae
- M1 : Penaburan jamur M. anisopliae dalam biakan jagung sebanyak 25 gram perliter media makanan larva
- M2 : Penyemprotan suspensi jamur M. anisopliae sebanyak 25 ml perliter media makanan larva

Faktor kedua yaitu faktor stadia yang terdiri dari 5 taraf :

- S1 : Larva instar 1 perliter makanan larva
- S2 : Larva instar 2 perliter makanan larva
- S3 : Larva instar 3 perliter makanan larva
- S4 : Stadium pupa
- S5 : Stadium imago

Setiap faktor kedua terdiri dari 10 ekor larva instar 1,2,3 dan pupa, imago pada setiap toples.

Pelaksanaan Percobaan

1. Penyediaan Jamur

Jamur M. anisopliae hasil perbanyakan dimedia jagung yang diproduksi oleh Laboraturium Hayati Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan.

2. Penyediaan Makanan Larva

Untuk media makanan larva dan kumbang *Q. rhinoceros* disediakan dari serbuk gergaji atau tebu segar.

Serbuk gergaji disterilkan dengan mengukus selama 3 jam atau penggunaan autoclave selama 1 jam kemudian dianginkan.

3. Tempat Percobaan

Sebagai tempat percobaan digunakan toples dengan kapasitas 2 liter. Toples terlebih dulu dicuci dan dijemur selama 2 hari, kemudian diisi dengan serbuk gergaji yang sudah dingin sebanyak 1 liter dan diberi label sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Media makanan yang sudah diisi disiram dengan aquades untuk menjaga kelembaban media sehingga jamur bisa berkembang dalam media tersebut.

4. Aplikasi Jamur

Biakan jamur dalam beras jagung sebanyak 25 gram ditaburkan dalam toples kemudian diaduk sampai rata, dan penyemprotan suspensi jamur sebanyak 25 ml perliter media makanan larva kemudian diaduk sampai rata.

5. Penyediaan Larva, pupa dan imago *Q. rhinoceros*

Larva, pupa, imago yang digunakan berasal dari tempat-tempat sampah, penggergajian kayu, tumpukan kotoran ternak, dan pohon kelapa yang melapuk. Larva

dikumpulkan dan dikelompokkan dalam instar yang sama, larva, pupa, imago dikarantinakan selama dua minggu di Laboratorium, maksudnya untuk memeriksa penyakit yang terbawa dari lapangan sehingga larva, pupa, imago benar-benar sehat.

Larva, pupa, imago dimasukkan dalam toples yang sudah diaplikasi jamur M. anisopliae, masing-masing diisi 10 larva, pupa dan imago Oryctes rhinoceros.

6. Pengamatan

Parameter yang diamati selama percobaan berlangsung yakni :

1. Kecacatan tubuh akibat terinfeksi jamur M. anisopliae ditandai dengan adanya noda coklat kehitaman pada integumen serangga.
2. Prosentase kematian larva, pupa, imago yang terinfeksi jamur M. anisopliae.

Rumus prosentase kematian yang dikemukakan oleh Finney (1952) sebagai berikut :

$$P = \frac{r}{n} \times 100 \%$$

Dengan ketentuan

P : Prosentase kematian larva atau pupa atau imago

r : Banyaknya larva atau pupa atau imago yang mati

n : Jumlah semua larva atau pupa atau imago yang diamati

Pengamatan terhadap kecacatan tubuh dan prosentase kematian serangga Q. rhinoceros dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pengamatan I hari ke-5, pengamatan II hari ke-8, pengamatan III hari ke-11, pengamatan IV hari ke-14, pengamatan V hari ke-17 sesudah aplikasi jamur M. anisopliae.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kecacatan tubuh Oryctes rhinoceros akibat terinfeksi sesudah aplikasi jamur Metarrhizium anisopliae Metch.

Oryctes rhinoceros yang terinfeksi sesudah aplikasi jamur Metarrhizium anisopliae dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1 dan 2. Sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarizium anisopliae dan satdia Oryctes rhinoceros memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata, serta intereksinya memperlihatkan pengaruh nyata.

Tabel 1. Rata-rata Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat Terinfeksi sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-5, (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0,05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71	
M1	2,67 _y ^a	1,76 _y ^a	2,08 _y ^a	0,71 _y ^a	0,71 _y ^a	1,59	1,06
M2	1,61 _y ^a	1,65 _y ^a	1,46 _y ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	1,23	
Rata-rata	1,66	1,37	1,42	0,71	0,71		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji beda nyata jujur (BNJ) pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa beberapa hasil perlakuan antara larva instar satu dan pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bentuk media jagung (M1S1) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan jamur secara suspensi (M2S1). Sedangkan perlakuan yang lain tidak menunjukkan perbedaan nyata.

Kecacatan tubuh Oryctes rhinoceros pada beberapa stadia dan aplikasi Metarrhizium anisopliae pada hari ke-8 dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3 dan 4. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bentuk biakan jagung dan secara suspensi memperlihatkan pengaruh kecacatan tubuh yang sangat nyata terhadap stadia Oryctes rhinoceros begitu juga intereaksinya.

Tabel 2. Rata-rata Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-8 (setelah ditransfomasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPENJ 0.05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71	
M1	2,67 _y ^b	1,76 _y ^b	2,08 _y ^b	0,71 _y ^a	0,71 _y ^a	1,59	0,87
M2	1,61 _y ^b	1,65 _y ^b	1,46 _y ^b	0,71 _y ^a	0,71 _y ^a	1,23	
Rata-rata	1,66	1,37	1,42	0,71	0,71		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b,c) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil analisis uji beda nyata jujur (BNJ) pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian jamur dalam bentuk media dan secara suspensi pengaruhnya berbeda nyata terhadap stadia Oryctes rhinoceros, baik terhadap stadia larva, pupa maupun terhadap imago.

Kecacatan tubuh Oryctes rhinoceros akibat terinfeksi sesudah aplikasi jamur Metarrhizium anisopliae pada hari Ke-II dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5 dan 6. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian jamur dalam bentuk media jagung dan pemberian secara suspensi tidak berbeda nyata sedang stadia Oryctes rhinoceros tidak berpengaruh nyata, intereksinya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 3. Rata-rata Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat Terinfeksi sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-11, (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0,05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,72 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71	
M1	3,24 ^b _y	3,24 ^b _y	3,24 ^b _y	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	2,23	0,06
M2	3,24 ^b _y	3,24 ^b _y	3,03 ^b _y	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	2,19	
Rata-rata	2,40	2,40	2,33	0,71	0,71		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji (BNJ) pada Tabel 3. menunjukkan M0S1 dan seterusnya tidak memperlihatkan pengaruh nyata, M1S1, M1S2, M1S3 tidak memperlihatkan pengaruh nyata tetapi dengan perlakuan M1S4 dan M1S5 memperlihatkan pengaruh nyata. Sedangkan perlakuan M2S1, M2S2, M2S3 tidak menunjukkan pengaruh yang nyata tetapi dengan perlakuan M2S4 dan M2S5 memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Kecacatan tubuh Oryctes rhinoceros yang terinfeksi sesudah aplikasi jamur Metarrhizium anisopliae pada hari Ke-14 dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa pada Tabel Lampiran 7 dan 8. Sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan stadia Oryctes rhinoceros dan pemberian jamur

Metarrhizium anisopliae serta intereaksinya memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata.

Tabel 4. Rata-rata Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat Terinfeksi sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-14, (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0,05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71	
M1	3,24 _y ^b	3,24 _y ^b	3,24 _x ^a	1,00 _x ^a	0,71 _x ^a	2,29	0,35
M2	3,24 _y ^b	3,24 _y ^b	3,24 _y ^b	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	2,23	
Rata-rata	2,40	2,40	2,40	0,81	0,71		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji Beda nyata jujur (BNJ) pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa M0S1 berpengaruh dengan M1S1 tetapi tidak memperlihatkan pengaruh nyata terhadap perlakuan M2S1, pada perlakuan M0S1 dan M2S2 tidak memberikan pengaruh yang nyata begitu juga pada M1S5 dan M2S3, sedangkan pada perlakuan M0S4, M0S5, M1S5 dan juga pada M2S4, M2S5 tidak memberikan pengaruh nyata.

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros pada hari Ke-5 dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran

9 dan 10. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bubuk biakan jagung dan secara suspensi terhadap stadium larva dan pupa, imago Oryctes rhinoceros dan terinfeksi memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata dan intereksinya juga berbeda nyata.

Tabel 5. Rata-rata Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke - 5, (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0.05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71	
M1	4,43 ^b _y	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	1,45	1,27
M2	5,14 ^b _y	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	1,60	
Rata-rata	3,43	0,71	0,71	0,71	0,71		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji BNJ pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa control tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata, perlakuan M1S1 berpengaruh dengan perlakuan M1S2, M1S3, M1S4, M1S5. Begitu juga dengan perlakuan M2S1 berbeda nyata dengan M2S2, M2S3, M2S4 dan M2S5.

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros pada hari ke-8 sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 11 dan 12. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bubuk biakan jagung, perlakuan stadia Oryctes rhinoceros serta intereksinya memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata.

Tabel 6. Rata-rata Prosentase Mortalitas Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-8 (Setelah ditransformasi ke $(x + 0,5)$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0,05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71	
M1	8,75 ^c _y	6,08 ^b _y	6,08 ^b _y	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	4,47	0,13
M2	10,02 ^d _z	8,18 ^c _z	6,83 ^b _z	3,24 ^a _y	3,24 ^a _y	6,30	
Rata-rata	6,49	4,99	4,54	1,55	1,55		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji BNJ pada Tabel 6. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jamur Metarrhizium anisopliae terhadap stadia Oryctes rhinoceros. Pada perlakuan pemberian jamur dalam bubuk biakan jagung terhadap stadium larva instar

satu (M1S1) berbeda nyata dengan stadium larva instar dua (M1S2) dan instar tiga (M1S3) dan berbeda dengan stadium pupa dan imago (M1S4), (M1S5). Sedangkan perlakuan pemberian jamur Metarrhizium anisopliae secara suspensi terhadap stadium pupa (M2S4) dan imago (M2S5) tidak berbeda nyata namun berpengaruh pada perlakuan stadium instar satu (M1S1), instar dua (M1S2), instar tiga (M1S3).

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros pada hari ke-11 dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 13 dan 14. Hasil sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae berpengaruh nyata sedangkan perlakuan stadium Oryctes rhinoceros tidak berpengaruh nyata tetapi intereksinya berpengaruh nyata.

Tabel 7. Rata-rata Prosentase Mortalitas Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-11 (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0,05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71	
M1	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	3,24 ^a _y	4,71 ^a _y	7,60	3,32
M2	10,02 ^b _y	9,50 ^b _y	9,33 ^b _y	4,10 ^a _y	5,47 ^a _y	7,68	
Rata-rata	6,92	6,74	6,69	2,68	3,63		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji BNJ pada Tabel 7. Menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bubuk biakan jagung dan secara suspensi terhadap perlakuan stadium larva instar satu, instar dua, dan instar tiga (S1, S2, S3) tidak berbeda nyata sedangkan pada perlakuan stadium pupa (S4) dan imago (S5) juga tidak berbeda nyata tetapi antara perlakuan stadium larva dan stadium pupa, imago memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros pada hari ke-14 dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel Lampiran 15 dan 16. Sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam bubuk

biakan jagung berpengaruh sangat nyata pada pemberian jamur secara suspensi tetapi tidak memperlihatkan pengaruh pada intereksinya.

Tabel 8. Rata-rata Prosentase Mortalitas Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-14 (Setelah ditransformasi ke $\sqrt{x} + 0,5$)

PERLAKUAN	S T A D I A					Rata-rata	NPBNJ 0.05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71 ^a _x	0,71	
M1	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	5,52 ^a _y	5,80 ^a _y	8,28	4,33
M2	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	10,02 ^b _y	5,47 ^a _y	6,63 ^a _y	8,43	
Rata-rata	6,92	6,92	6,92	3,90	4,38		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil uji BNJ pada Tabel 8. menunjukkan bahwa pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam biakan jagung dan secara suspensi tidak memperlihatkan perbedaan pengaruh yang nyata dengan stadium larva, pupa dan imago tetapi perlakuan antara stadium larva berbeda dengan stadium pupa, imago.

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros pada hari ke-17 dan sidik ragamnya dapat dilihat pada tabel

lampiran 17 dan 18. Sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dan secara suspensi terhadap perlakuan stadia Oryctes rhinoceros dan interaksinya memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Tabel 9. Rata-rata Prosentase Mortalitas Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae pada Hari Ke-17 (Setelah ditransformasi ke $Jx + 0,5$)

PERLAKUAN CENDAWAN	S T A D I A					Rata- rata	NPBNJ 0.05
	S1	S2	S3	S4	S5		
M0	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71 _x ^a	0,71	
M1	10,02 _y ^b	10,02 _y ^b	10,02 _y ^b	5,80 _y ^a	6,08 _y ^a	8,39	2,42
M2	10,02 _y ^b	10,02 _y ^b	10,02 _y ^b	5,80 _y ^a	6,01 _y ^a	8,37	
Rata-rata	6,92	6,92	6,92	4,10	4,27		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (x,y) dan pada baris (a,b) berbeda tidak nyata pada taraf 0,05.

Hasil Uji Beda Nyata Jujur pada Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan MOS1, MOS2, MOS3, MOS4, MOS5, tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata begitu juga perlakuan M1S1, M1S2, M1S3, dan M2S1, M2S2, M2S3, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan M1S4, M1S5 dan M2S4, M2S5, sedangkan perlakuan MOS1, MOS2, MOS3, memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan M1S1, M1S2, M1S3, dan M2S1, M2S2, M2S3, tetapi pada perlakuan MOS4, MOS5, M1S4, M1S5, M2S4, M2S5, tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Pembahasan

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa intereaksi antara pemberian jamur secara suspensi dan dalam biakan jagung dengan stadia Oryctes rhinoceros berpengaruh nyata terhadap kecacatan tubuh serangga akibat terinfeksi jamur Metarrhizium anisopliae dan kematian Oryctes rhinoceros.

Pada hari ke-8 dan selanjutnya larva sudah tidak bergerak lagi karena jamur sudah menggerogoti dan merusak jaringan dan fungsi-fungsi susunan syaraf serangga.

Larva terinfeksi terjadi bila spora melekat pada kulit akan berkecambah dan membentuk akar palsu hifa terus menembus ke dalam lapisan kutikula. Sel hifa berkembang terus memasuki rongga tubuh serangga sehingga menyumbat saluran haemakul. Selain itu jamur menghasilkan racun dekstrusin yang mematikan serangga (ferron, 1981; Landecker, 1982).

Prosentase kematian Oryctes rhinoceros yang tertinggi setelah aplikasi jamur Metarrhizium anisopliae yaitu pada stadium larva terutama pada larva instar satu. Hal ini terjadi karena kulit larva masih lunak dan mengandung banyak air, sehingga larva instar satu lebih mudah di penetrasi pada jaringan kutikulanya. Cendawan mengandung enzim yang membantu penetrasi spora kedalam tubuh larva dan menempel pada kutikula sehingga spora

cendawan dapat tumbuh dan berkecambah dengan baik. Hifa digunakan untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang dimakanya, juga dapat melalui pernafasan.

Sila (1983), mengatakan bahwa sebelum mematikan serangga target, cendawan berkecambah dulu baru masuk dalam rongga tubuh (haemokul) kemudian meracuni organ-organ vita pada serangga.

Prosentase kematian pada pupa dan imago hampir sama, dengan pemberian Metarrhizium anisopliae sebanyak 25 ml secara suspensi. Hal ini dapat terjadi pada stadium pupa karena disebabkan terjadinya skelotisasi pada kutikula walaupun tak sempurna sedangkan pada imago kemungkinan disebabkan karena kutikula telah mengalami proses skelotisasi secara sempurna atau karena adanya zat khitin yang menyusun kutikula dalam jumlah yang cukup banyak bila dibandingkan dengan larva sehingga kutikula menjadi keras dan kuat. Adanya zat lilin dan lapisan kutikula yang sempurna pada tubuh serangga target, akan menyulitkan spora cendawan untuk berpenetrasi kedalam haemokul. Dengan demikian spora hanya dapat masuk ke dalam rongga tubuh melalui bagian-bagian antar ruas yang tidak mengalami pengerasan kulit, misalnya pada celah leher, bagian lat tungkai atau melalui saluran pernafasan imago. Integumen serangga akan mengalami pengerasan kulit (Garlovky and zelazny, 1971).

Kulit yang keras dan kering (puparium) dan adanya cairan atau kotoran-kotoran yang dikeluarkan dari dinding badan berupa zat-zat lilin, tepung atau bulu-bulu merupakan salah satu cara serangga untuk melindungi diri dari mikro organisme lain. Karena keras dan tidaknya kutikula pada serangga tergantung banyaknya khitin yang menyusun kutikula (Pracaya, 1991).

Staihus, (1963), mengemukakan bahwa yang dibutuhkan oleh cendawan untuk menyebabkan kematian pada serangga dipengaruhi oleh beberapa faktor, tapi yang penting adalah virulensi, ketahanan inang, dan kondisi lingkungan, waktu kematian serangga ini bervariasi berkisar antara 3 - 4 hari sesudah terinfeksi jamur.

Prosentase kematian tertinggi pada stadia Oryctes rhinoceros diperoleh pada stadium larva pada perlakuan secara suspensi (Tabel 1 sampai 8) namun pada perlakuan jamur dalam bubuk biakan jagung tertinggi pada hari ke-17 (Lihat Tabel 9).

Pemberian jamur Metarrhizium anisopliae secara suspensi terlihat mematikan serangga tertinggi oleh karena spora dicampur dengan air maka akan mempercepat proses perkecambahan spora sehingga penetrasi dalam tubuh serangga lebih cepat.

Pemberian jamur dalam bentuk media jagung dapat mematikan dari ketiga stadium Oryctes rhinoceros namun

terlambat virulensinya oleh karena spora yang disebarakan pada media makanan harus mengalami penyesuaian dengan keadaan lingkungannya.

Hasil percobaan Wikardi (1983) di daerah Pakuwo, Jawa Barat tentang penggunaan *Metarrhizium* dengan cara penaburan pada sarang-sarang *Oryctes rhinoceros* yang di daerah penggergajian kayu yang banyak jumlahnya, kemudian diperiksa jumlah larva yang sudah diserang *Metarrhizium* secara alami, ternyata hanya mematikan 5%. Sarang-sarang *Oryctes rhinoceros* yang ditaburi sejumlah 15 - 20 gram insektisida hayati kering untuk 1 m² sarang pada tahun pertama dengan interval teratur, ternyata efek *Metarrhizium* masih ada selama 4 tahun. Rata-rata larva yang mati karena *Metarrhizium* pada tahun ke-4 yaitu 88,4 - 93,4 persen. Makin sering *Metarrhizium* diberi, makin tinggi angka kematian larva.

Cendawan memerlukan suhu dan kelembaban yang baik untuk perkembangan spora. Menurut Staihoue (1963) pertumbuhan cendawan yang optimal pada suhu 24°C - 26°C., pH 6,9 - 7,4 dan kelembaban sekitar 85 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut: Cendawan Metarrhizium anisopliae sangat efektif untuk pengendalian serangan hama Oryctes rhinoceros.

1. Pemberian jamur Metarrhizium anisopliae secara suspensi sebanyak 25 ml perliter media makanan larva sangat efektif untuk memetikan stadium larva sedangkan pada stadium pupa dan imago kurang efektif.
2. Pemberian jamur Metarrhizium anisopliae dalam biakan jagung sebanyak 25 gram perliter media makanan larva, efektif namun tingkat virulensinya agak terlambat.

Saran

Berdasarkan hasil percobaan di atas dapat disarankan bahwa pengendalian hama Oryctes rhinoceros dengan suspensi Metarrhizium anisopliae pada dosis 25 ml permedia makanan sangat efektif.

Dan untuk penelitian selanjutnya jamur perlu diuji kembali dengan jenis serangga hama lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C.J. 1962. *Introductory Micology. Second Edition.* Jonh Willey & Sons, New York. 613 hal.
- Anonim, 1982. *Petunjuk Sementara Pengadaan Laboraturium Hayati, Direktorat Jendral Perkebunan Jakarta.* 27P.
- , 1983b. *Petunjuk penggunaan Cendawan Metarrhizium anisopliae Metch dan Baculovirus oryctes Untuk pengendalian Oryctes rhinoceros L.* Direktorat Jendral Perkebunan, Jakarta, 40 hal.
- , 1984. *Bercocok Tanam Kelapa.* CV. Yasa Guna, Jakarta.
- , 1984a. *Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Kelapa.* Direktorat Jendral Perkebunan 75p.
- , 1984b. *Pedoman Pengenalan Hama Kelapa.* Departemen Pertanian, Direktorat Jendral Perkebunan. 431p.
- , 1985. *Pedoman Pengembangan Biakan Musu Alami Tanaman Kelapa.* Departemen Pertanian. Direktorat jendral Perkebunan. 70p.
- , 1986. *Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Kelapa.* Direktorat Jendral Perkebunan Jakarta. 75 hal.
- Barnnet, H.L., B. B. Hunter, 1972. *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi.* Burgess Publ. Co, Mineeapolis. PP 96 - 97.
- Bedford. G.O. 1976a. *Mass Rearing Of the Cocut Palm Rhinoceros Beetle for Release of Virus, Central For Overseas Pest Research, London.* Pans 22(1); 5 - 25
- Djoehana Setyamidjaja, 1984. *Bertanam Kelapa,* Kanisius, Yokyakarta.
- Fandialan. V.C. and L.B. Sahsi. 1977. *Biological Control of Coconut Pest. The Philippine Jaunal of Coconut Studies* 2 (1); 41 - 30.
- Ferron, P. 1981. *Pest Control by the Fungi Beauveria and Metarrhizium.* in H.D Burgess (ed). *Microbial Control of Pest and Disaese 1970 - 1980.* academic Press London hal 465 - 475.

- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis. Cambridge Universitis Press, London. PP. 237 - 303.
- Gabriel, B.P., 1976. Pest Coconut in the Philippine Journal of Coconut Studens 1 (1) ; 15 - 27
- Garlovky, D. F. and Zelazny, 1971. External Morpology of Oryctes rhinoceros. Information Documents, No. 25 South Pacific Regional Collage of Agriculture an UNDP (SF)/SPC rhinoceros Beetle Projec. Apia, Western Samoa. Sp.
- Hatmosoewarno, S. 1975. Biologi dan Ekologi Serangga. Lembaga Pendidikan Perkebunan, Yogyakarta, 35 hal.
- Hill, D.S. 1975. Agriculture Insect Pest of the Tropics and their Control. Cambridge University Press London 516P.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests Of Crops In Indonesia Revised by P.A. Vander Laan, PT. Ichtiar Baru-VanHoeve, Jakarta.
- Landecker, E.M. 1982. Fundamentals of the Fungi. Second Edition. Prentice Hall Inc. Englewood Clifs, New York 578 hal.
- Lever. R.J.W. 1969. Pest of the Coconut Palm. FAO. Unit Nations, Roma. 190P.
- Marshall, K.J. 1978. Biological Control of rhinoceros Beetle Experiences an Cacao and Coconut Kualalumpur, 966p.
- Mul Mulyani Soetedjo, 1989. Hama Tanaman Keras dan Alat Pemberantasannya. Bina Aksara Jakarta.
- Pracaya, 1991. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI) Jakarta.
- Riyanto dan Santoso, S. 1991. Cendawan Beauveria bassiana uill. dan Cara Perkembang biaknya Guna Mengendalikan hama dan bubuk Buah Kopi. Direktorat Jendral Perkebunan Jakarta. 10 hal.
- Santoso, S. dan Nuryatiningsih, 1991. Petunjuk Tehnis Pembiakan Massal Cendawan Beauveria bassiana Vuill. Dinas perkebunan Daerah Dati I jawa Timur. 12 hal.

- Sila, M. 1983. Microbial Control of Drywood Termites, Cryptotermes cyanocepholus Ligt. (Kalotermitidal Isoptera) Sun Mited to the Philipine at Los Banos 104 Page.
- Sitepu, D., S. Kharie, J.S. Waroka dan H.P.J Motulo. 1989. Methodes For The Production and Use Of Metarrhizium anisopliae against Oryctes rhinoceros. in: Integratwd Research Institute, Manado. Hal 104 - 111.
- Soedijanto, 1981. Kelapa. CV. Yasa Guna, Jakarta.
- Suhardiyono, L. 1988. Tanaman Kelapa. Budidaya dan Pemanfaatannya, Kanisius (anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Surary, P. 1960. Diseases and Biological Control in rhinoceros Beetles, south Pasific Commision. Thecnical Paper No. 128. 62 D.
- Stainhou, E.A. 1949. Principles of Insects Pathology Mc. Graw Hill Book Co. New York. 757p.
- Stainhou, E.A. 1963. Insect Pathology an advanced treatisa academic Press, London. PP 233 - 256.
- Tarigans, D.D. dan S.N. Darwis, 1986. Pengembangan Kelapa Dalam Rangka Meningkatkan Penghematan Dan Penerimaan Devisa Negara, Makala Disampaikan Pada Lokakarya Kebijakan Nasional Komodoto Pertanian Di Jakarta, Tanggal 28 - 29 Oktober 1986 25 hal.
- Tjoa, T.M. 1953. Memberantas Hama-Hama Kelapa dan Kopra Noordoff-Kolff. Djakarta, 271b.
- Wikardi, E.A., 1983. Pengujian Penggunaan Virus dan Cendawan Untuk Pengendalian Oryctes rhinoceros. Laporan Balittri 16 hal.
- Zelazny, B. 1975. Control of the Coconut Palm rhinoceros Beetle (Oryctes rhinoceros L.). in Indonesia, FAO/UNDP Projec ins\74\043. Jakarta. 45 hal.
- _____, dan M. Moezir, 1989. Pengendalian Hama Kumbang rhinoceros Pada Tanaman Kelapa. Berita Perlindungan Tanaman Perkebunan, Jakarta, Vol 1 : 2 tahun 1989 11 hal.



Tabel Lampiran 1. Kecacatan Tubuh Oryctes rhonoceros Akibat Terinfeksi Jamur Metarrhizium Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-5

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
M0S1	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S1	X	6,00	6,00	8,00	20,00
	Y	2,55	2,55	2,92	8,02
M1S2	X	2,00	4,00	2,00	8,00
	Y	1,58	2,12	1,58	5,28
M1S3	X	6,00	4,00	2,00	12,00
	Y	2,55	2,12	1,58	6,25
M1S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S1	X	2,00	6,00	0,00	8,00
	Y	1,58	2,55	0,71	4,48
M2S2	X	0,00	4,00	4,00	8,00
	Y	0,71	2,12	2,12	4,95
M2S3	X	2,00	2,00	1,00	5,00
	Y	1,58	1,58	1,22	4,38
M2S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
Total	X	20,00	26,00	19,00	
	Y	16,94	19,43	16,53	32,89

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X + 0,5}$

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat terinfeksi Jamur Metarrhizium anisopliae Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-5

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	17,5719	1,2551	9,9453**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,3299	0,1549	1,3067 ^{tn}	2,59,3,92
M	2	5,8368	2,9184	23,1252**	2,59 3,92
S	4	6,9423	1,7356	12,7525**	3,89 4,75
M x S	8	4,7923	0,5990	4,7464**	4,64 5,61
A c a k	28	3,5345	0,1262		
T o t a l	44	39,0077			

KK = 30,22%

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 3. Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat Terinfeksi Jamur Metarrhizium Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-8

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
M0S1	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S1	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M1S2	X	5,00	4,00	2,00	11,00
	Y	2,35	2,12	1,58	6,06
M1S3	X	4,00	4,00	4,00	12,00
	Y	2,12	2,12	2,12	6,36
M1S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S1	X	8,00	8,00	8,00	24,00
	Y	2,92	2,92	2,92	8,76
M2S2	X	4,00	2,00	6,00	12,00
	Y	2,12	1,58	2,55	6,25
M2S3	X	4,00	2,00	6,00	12,00
	Y	2,12	1,58	2,55	6,25
M2S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
Total	X	37,00	32,00	31,00	100,00
	Y	21,70	20,49	20,02	62,21
					1,382

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X + 0,5}$

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat terinfeksi Jamur Metarrhizium anisopliae Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-8

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	34,9901	2,4993	44,7102**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,1001	0,0501	0,89 ^{tn}	2,59,3,92
M	2	10,2253	5,1126	91,46**	2,59 3,92
S	4	16,4130	4,1033	73,40**	3,89 4,75
M x S	8	8,3518	1,0440	18,67**	4,64 5,61
A c a k	28	1,5659	0,0559		
T o t a l	44	36,6559			

KK = 17,10% .

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 5. Kecacatan Tubuh Brycetes rhonoceros Akibat Terinfeksi Jamur Metarrhizium anisopliae Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-11

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
M0S1	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M0S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S1	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M1S2	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M1S3	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M1S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M1S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S1	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M2S2	X	10,00	10,00	10,00	30,00
	Y	3,24	3,24	3,24	9,72
M2S3	X	9,00	8,00	9,00	27,00
	Y	3,08	2,92	3,08	9,08
M2S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
Total	X	59,00	58,00	59,00	
	Y	25,67	25,51	25,67	76,85
					1,7078

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X + 0,5}$

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat terinfeksi Jamur Metarrhizium anisopliae Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-11

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	67,3141	4,8081	8435,83**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,00114	0,0006	1,0002 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	22,4138	0,0892	156,85**	2,59 3,92
S	4	0,0061	0,0015	2,68 ^{tn}	3,89 4,75
M x S	8	44,8941	5,6118	9864,60**	4,64 5,61
A c a k	28	0,0159	0,00557		
T o t a l	44	67,3312			

KK = 1,89 %

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 7. Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat Terinfeksi Jamur Metarrhizium anisopliae Sesudah Aplikasi Pada Hari Ke-14

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
MOS1 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS2 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS3 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M1S1 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M1S2 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M1S3 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M1S4 X	2,00	0,00	0,00	2,00	0,67
Y	1,58	0,71	0,71	3,00	1,00
M1S5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M2S1 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M2S2 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M2S3 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M2S4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M2S5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
Total X	62,00	60,00	60,00	182	
Y	26,70	25,83	26,70	78,36	1,74131

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $f X + 0,5$

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Kecacatan Tubuh Oryctes rhinoceros Akibat terinfeksi Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-14

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	67,6092	4,8289	286,556**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,0336	0,0168	0,9987 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	23,9573	5,9893	255,41197**	2,59 3,92
S	4	29,0307	14,5154	861,3727**	3,89 4,75
M x S	8	14,6163	1,8271	108,4228**	4,64 5,61
A c a k	28	0,4718	0,0168		
T o t a l	44	68,1089			

KK = 7,44 %

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 9. Prosentase Kematian Oycetes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-5 (%)

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
MOS1	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MOS2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MOS3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MOS4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MOS5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MIS1	X	20,00	10,00	30,00	60,00
	Y	4,53	3,24	5,52	13,52
MIS2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MIS3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MIS4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
MIS5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S1	X	20,00	20,00	40,00	80,00
	Y	4,53	4,53	6,36	15,42
M2S2	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S3	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S4	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
M2S5	X	0,00	0,00	0,00	
	Y	0,71	0,71	0,71	2,13
Total	X	40,00	30,00	70,00	140,00
	Y	18,29	17,00	21,11	56,40
					1,2533

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $f X + 0,5$

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-5 (%)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	87,1054	6,2218	40,538**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,8589	0,2945	0,141 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	6,7935	3,3967	22,18 **	2,59 3,92
S	4	53,138	13,2845	86,77 **	3,89 4,75
M x S	8	27,1739	3,3967	22,1861**	4,64 5,61
A c a k	28	4,2577	0,1531		
T o t a l	44	91,9522			

KK = 31,22 %

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 11. Prosentase Kematian Oycetes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-8 (%)

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
MOS1 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS2 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS3 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M1S1 X	90,00	80,00	60,00	230,00	76,67
Y	9,51	8,97	7,78	26,26	8,75
M1S2 X	40,00	40,00	20,00	100,00	33,33
Y	6,36	6,36	4,53	18,24	6,08
M1S3 X	40,00	40,00	30,00	110,00	36,67
Y	6,36	6,36	5,52	18,24	6,08
M1S4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M1S5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M2S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S2 X	60,00	60,00	60,00	200,00	66,67
Y	7,78	7,78	8,97	24,53	8,18
M2S3 X	40,00	60,00	40,00	140,00	46,67
Y	6,36	7,78	6,36	20,50	6,83
M2S4 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,73	3,24
M2S5 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,73	3,24
Total X	350,00	580,00	540,00	1140,00	
Y	57,84	58,72	54,63	171,15	3,579

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X + 0,5}$

Tabel Lampiran 12. Sidik Ragam Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-8 (%)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	508,2919	36,31	569,12**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,6177	0,31	4,66*	2,59 3,92
M	2	251,3112	125,66	1969,59**	2,59 3,92
S	4	184,3828	45,35	710,82**	3,89 4,75
M x S	8	75,5974	9,45	148,12**	4,64 5,61
A c a k	28	1,7878	0,0638		
T o t a l	44				

KK = 6,6 %

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
* Berbeda Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 13. Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-8 (%)

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
M0S1 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S2 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S3 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M1S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M1S2 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M1S3 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,28
M1S4 X	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Y	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
M1S5 X	40,00	20,00	10,00	70,00	23,33
Y	6,36	4,53	3,24	14,13	4,71
M2S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S2 X	100,00	90,00	80,00	270,00	90,00
Y	10,02	9,51	8,97	28,50	9,50
M2S3 X	80,00	90,00	90,00	260,00	86,67
Y	8,97	9,51	9,51	27,99	9,33
M2S4 X	20,00	10,00	20,00	50,00	16,67
Y	4,53	3,24	4,53	12,30	4,10
M2S5 X	40,00	30,00	20,00	90,00	30,00
Y	6,63	5,52	4,53	16,41	5,47
Total X	690,00	650,00	630,00	1970,00	
Y	83,11	79,18	77,65	239,94	79,98

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X} + 0,5$

Tabel Lampiran 14. Sidik Ragam Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari ke- 11 (%)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	703,1408	50,20	5,35 ^{tn}	5,20 6,17
Ulangan	2	1,0578	0,53	0,05 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	100,3943	50,20	5,35*	2,59 3,92
S	4	15,66	3,93	0,42 ^{tn}	3,89 4,75
M x S	8	587,087	73,39	7,8 *	4,64 5,61
A c a k	28	262,89	9,39		
T o t a l	44	967,039			

KK = 3,8 %

Keterangan : * Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 15. Prosentase Kematian Oycetes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-14 (%)

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
M0S1 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S2 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S3 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M0S5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
M1S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M1S2 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M1S3 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,28
M1S4 X	30,00	30,00	30,00	90,00	30,00
Y	5,52	5,52	5,52	16,56	5,52
M1S5 X	40,00	30,00	30,00	100,00	33,33
Y	6,36	5,52	5,52	17,40	5,80
M2S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S2 X	100,00	90,00	80,00	270,00	90,00
Y	10,02	9,51	8,97	28,50	9,50
M2S3 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S4 X	40,00	30,00	20,00	90,00	23,33
Y	6,63	5,52	4,52	16,41	5,47
M2S5 X	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
Y	6,63	6,63	6,63	19,08	6,63
Total X	750,00	730,00	730,00	2200,00	
Y	88,27	86,58	86,58	260,46	5,788

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $\sqrt{X + 0,5}$

Tabel Lampiran 16. Sidik Ragam Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-14 (%)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	710,46	50,745	33,60**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,03	0,015	0,009 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	580,05	290,03	192,10**	2,59 3,92
S	4	86,46	21,62	14,32**	3,89 4,75
M x S	8	43,95	5,49	3,36 ^{tn}	4,64 5,61
A c a k	28	12,07	1,51		
T o t a l	44	722,5553			

KK = 21,23 (%)

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 17. Prosentase Kematian Oycetes rhinoceros sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-17 (%)

Perlakuan	U l a n g a n			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
MOS1 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS2 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS3 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS4 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MOS5 X	0,00	0,00	0,00		
Y	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
MIS1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
MIS2 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
MIS3 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,28
MIS4 X	40,00	30,00	30,00	100,00	33,33
Y	6,63	5,52	5,52	17,40	5,80
MIS5 X	40,00	40,00	30,00	110,00	36,67
Y	6,63	6,63	5,52	18,24	6,08
M2S1 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S2 X	100,00	90,00	80,00	270,00	90,00
Y	10,02	9,51	8,97	28,50	9,50
M2S3 X	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Y	10,02	10,02	10,02	30,06	10,02
M2S4 X	40,00	30,00	30,00	100,00	33,33
Y	6,63	5,52	5,52	17,40	5,80
M2S5 X	50,00	40,00	20,00	110,00	36,67
Y	7,11	6,63	4,53	18,00	6,00
Total X	770,00	740,00	710,00	2220	
Y	89,86	89,43	84,75	262,04	5,82

Keterangan

X : Data sebelum ditransformasi

Y : Data sesudah ditransformasi ke $f X + 0,5$

Tabel Lampiran 18. Sidik Ragam Prosentase Kematian Oryctes rhinoceros Sesudah Aplikasi Jamur Metarrhizium anisopliae Pada Hari Ke-17 (%)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tab
					0,05 0,01
Perlakuan	14	707,9856	50,5704	248,63**	5,20 6,17
Ulangan	2	0,87	0,435	2,14 ^{tn}	2,59 3,92
M	2	588,24	294,12	1426,35**	2,59 3,92
S	4	80,83	20,2075	99,35**	3,89 4,75
M x S	8	38,9156	4,8645	23,92**	4,64 5,61
A c a k	28	5,6961	0,2034		
T o t a l	44	714,5517			

KK = 7,75 (%)

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
tn Tidak Berbeda Nyata

Gambar Lampiran 1.

Bagan Percobaan di Laboraturium

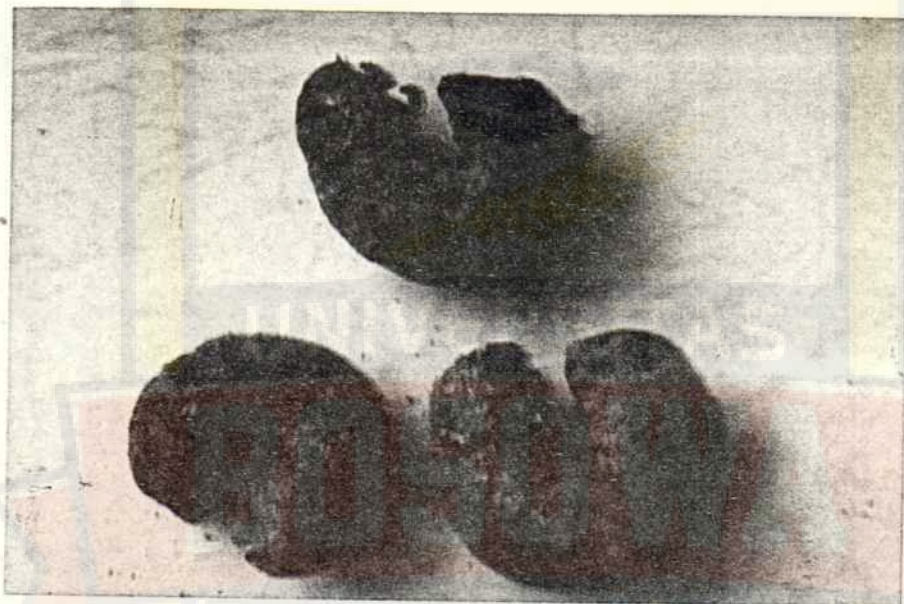
I	II	III
M ₀ S ₁	M ₁ S ₁	M ₂ S ₁
M ₀ S ₂	M ₁ S ₂	M ₂ S ₂
M ₀ S ₃	M ₁ S ₃	M ₂ S ₃
M ₀ S ₄	M ₁ S ₄	M ₂ S ₄
M ₀ S ₅	M ₁ S ₅	M ₂ S ₅
M ₁ S ₁	M ₂ S ₁	M ₀ S ₁
M ₁ S ₂	M ₂ S ₂	M ₀ S ₂
M ₁ S ₃	M ₂ S ₃	M ₀ S ₃
M ₁ S ₄	M ₂ S ₄	M ₀ S ₄
M ₁ S ₅	M ₂ S ₅	M ₀ S ₅
M ₂ S ₁	M ₀ S ₁	M ₁ S ₁
M ₂ S ₂	M ₀ S ₂	M ₁ S ₂
M ₂ S ₃	M ₀ S ₃	M ₁ S ₃
M ₂ S ₄	M ₀ S ₄	M ₁ S ₄
M ₂ S ₅	M ₀ S ₅	M ₁ S ₅

Keterangan :

- M0 = Kontrol atau tanpa pemberian pemberian Metarrhizium anisopliae.
- M1 = Penaburan jamur Metarrhizium anisopliae dalam biakan jagung sebanyak 25 gram per liter media makanan larva.
- M2 = Penyemprotan suspensi jamur Metarrhizium anisopliae sebanyak 25 ml per liter media makanan larva.
- S1 = Larva instar 1 per liter makanan larva.
- S2 = Larva instar 2 per liter makanan larva.
- S3 = Larva instar 3 per liter makanan larva.
- S4 = Stadium pupa.
- S5 = Stadium imago.



Gambar 2. Larva tang terinfeksi Metarrhizium anisopliae menunjukkan bercak coklat pada kulit jamur yang berwarna putih pada tubuh larva.
sumber : Hasil penelitian di Laboratorium Hayati Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Selatan.

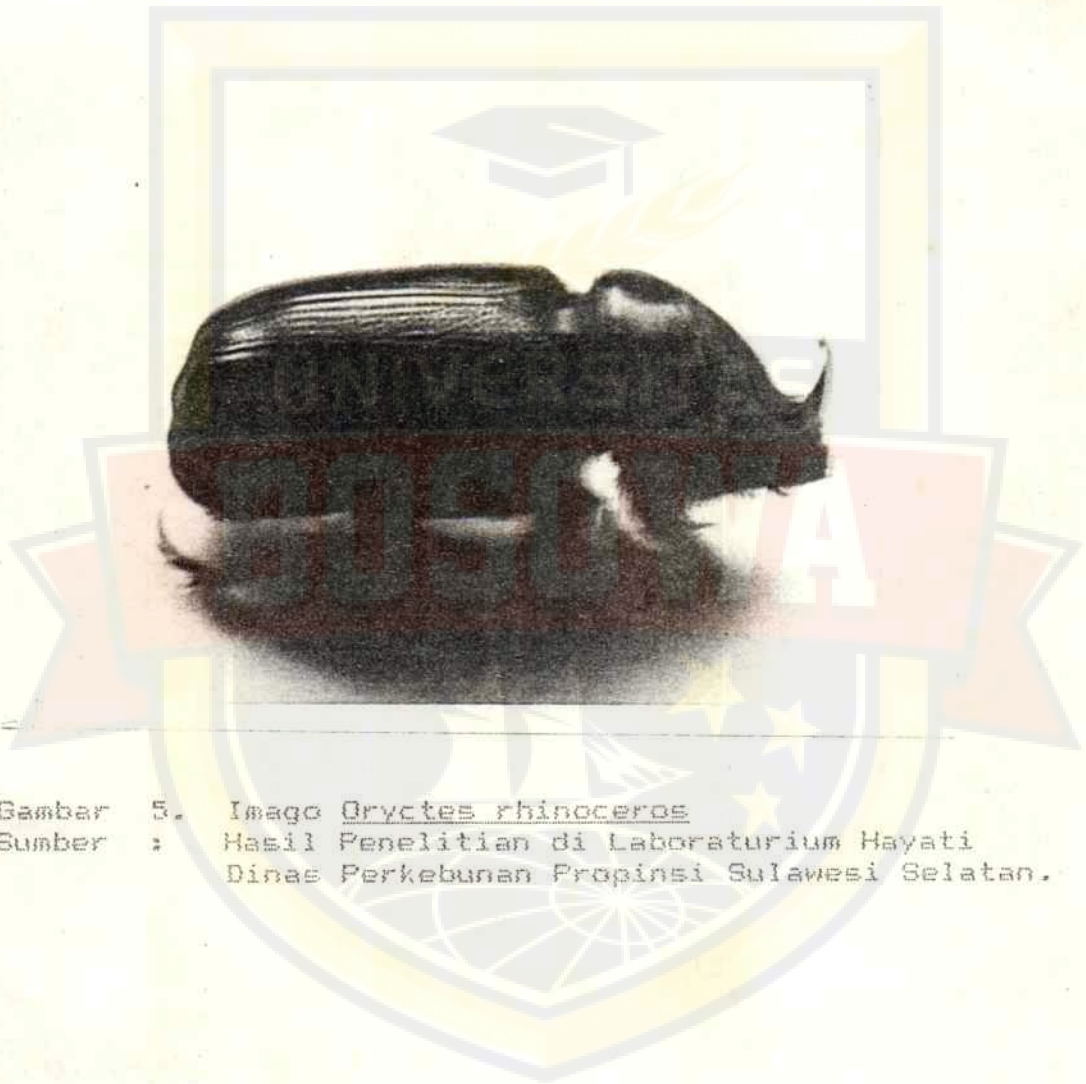


Gambar 3. Larva Oryctes rhinoceros L yang terserang Metarrhizium anisopliae berwarna hijau.

Sumber : Hasil penelitian di Laboratorium Hayati Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 4. Pupa Oryctes rhinoceros
Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Hayati
Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 5. Imago Oryctes rhinoceros
Sumber : Hasil Penelitian di Laboraturium Hayati
Dinae Perkebunan Propinsi Sulawesi Selatan.