

POTENSI CENDAWAN *Aspergillus* spp. SEBAGAI AGEN
PENGENDALI TERHADAP BUBUK JAGUNG (*Sitophilus zeamais*
M.) (Coleoptera:Curculionidae) DAN ULAT DAUN KUBIS
(*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera:Plutellidae)

Oleh :

LUSY ANGELINE BONGGA

G411 05 036



PENGESAHAN PERANGKAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terbit	09 - 11 - 09
Asisten	pertani
	1 shg
	Widrus
	SKR-p09

BONG
P

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Potensi Cendawan *Aspergillus* spp Sebagai Agen Pengendali terhadap
Bubuk jagung (*Sitophilus zeamais* M.) (Coleoptera;Curculionidae) dan
Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera; Plutellidae)

Nama Mahasiswa : LUSY ANGELINE BONGGA

Nomor Pokok : G411 05 036

Menyetujui,

DR. Ir. Untung Surapati, M, Sc
Pembimbing I

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

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan

Universitas Hasanuddin



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

Tanggal Pengesahan : 2009

PANITIA UJIAN SARJANA
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

(TIM PENGUJI)



DR. Ir. Untung Surapati, M, Sc
Ketua



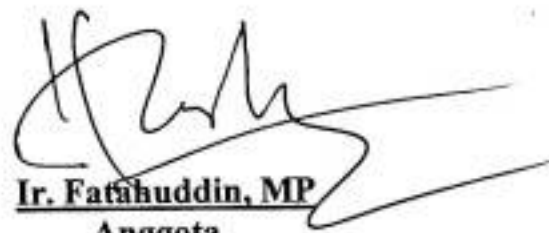
Dr. Ir. A. Nasruddin, M, Sc
Sekretaris



Prof. Dr. Ir. La Daha, MS
Anggota



Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr.
Anggota



Ir. Fatmuhuddin, MP
Anggota

Tanggal Pengesahan : 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga praktik lapang dalam bentuk percobaan dan penulisan laporan ini dapat selesai. Penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Terselesainya laporan praktik lapang ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak karena itu dari lubuk hati yang tulus penulis menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga dan penghargaan yang sebesar-besarnya. Tak sepantasnya ucapan terima kasih saja yang merupakan balasan dari penulis tapi semoga ini adalah awal dari segalanya.

Terima kasih kepada **Dr. Ir. Untung Surapati, M.Sc** selaku pembimbing I dan **Dr. Ir. A. Nasruddin, M.Sc** selaku pembimbing II dengan segala keikhlasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, bantuan, serta saran mulai dari rencana penelitian hingga laporan praktik lapang ini dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih kepada **Ir. Fatahuddin, MP** sebagai penasehat akademik, juga kepada **Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr.** sebagai Ketua Jurusan Hama, atas bantuan, pengertian, dan masukan yang sangat berarti dalam masalah akademik, serta seluruh staf Dosen dan Pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa hormat yang setinggi-tingginya atas didikan dan bimbingan selama penulis berada dibangku kuliah.

Kedua orangtuaku ayahanda **Ir. Estepanus Bongga** (alm) dan ibunda tercinta **Corry Caroline Yulike. P** serta seluruh keluarga atas didikan, perhatian, kesabaran, ketabahan, kepercayaan dan lantunan doa-doa disetiap sujudnya yang membuat penulis bangga menjadi bagian hidupnya. Kepada Saudaraku tersayang (**Jerri Stenly Bongga**), yang selalu ada.

Teman seperjuangan "**INSTAR 05**", **Amelia Tanggulangan, Evi Noviyanti, Nursyahraeni, Sri Sukmawati, SP** dan teman-teman yang tidak terlisankan namanya dihati, Karena kalian semua air mataku menjadi senyum yang indah. Jangan pernah lupakan saat-saat bersama kita semua, walau jarak dan waktu memisahkan kita semua. Dan kepada **K' Reni SP, K' Rama SH** yang selalu setia membantu penulis serta segala kesabaran dan dukungannya buat penulis.

Kepada teman PPGT khususnya kelompok V yang selama ini membantu dan memberi semangat kepada penulis dan segala dorongan, sarannya bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati meminta maaf sebesar-besarnya, semoga apa yang penulis sajikan dapat memberikan manfaat bagi pembaca, Amin.

Makassar, November 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Hipotesis.....	4
Tujuan dan Kegunaan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
<i>Plutella xylostella</i> L.....	5
Taksonomi.....	5
Daerah Sebaran dan Arti Ekonomi.....	5
Bioekologi.....	6
Gejala Serangan.....	9
Pengendalian.....	10
<i>Sitophilus zeamais</i> M.....	10
Sifat-sifat Umum dan Taksonomi.....	10
Bioekologi.....	11
Gejala Serangan.....	14
Pengendalian.....	14
<i>Aspergillus</i> spp.....	15
<i>Aspergillus flavus</i>	17
<i>Aspergillus niger</i>	19

III. BAHAN DAN METODE.....	21
Tempat dan Waktu.....	21
Metode Pelaksanaan.....	21
Persediaan.....	21
Isolasi Cendawan.....	22
Sterilisasi Makanan Serangga Percobaan.....	22
Rancangan Percobaan.....	23
Pelaksanaan.....	23
Uji analisis.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
Hasil.....	26
Pembahasan.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
Kesimpulan.....	34
Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	a. Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu I.....	40
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu I.....	40
2.	a. Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu II.....	41
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M pada Minggu II.....	41
	c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu II.....	41
3.	a. Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu III.....	42
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M pada Minggu III.....	42
	c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu III.....	42
4.	a. Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu IV.....	43
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M pada Minggu IV.....	43
	c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada Minggu IV.....	43
5.	a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari I.....	44
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari I.....	44
	c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari I.....	44
6.	a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari II.....	45
	b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari II.....	45

c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada hari II....	45
7. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari III.....	46
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari III.....	46
8. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari IV.....	47
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari IV.....	47
9. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari V.....	48
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari V.....	48
c. Uji Lanjut Duncan terhadap Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada hari V.....	48
10. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VI.....	49
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VI.....	49
11. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VII.....	50
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VII.....	50
12. a. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VIII.....	51
b. Analisis Sidik Ragam Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada Hari VIII.....	51
13. Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. pada pengamatan tiap Minggu..	52
14. Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. pada penamatan tiap hari.....	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Telur <i>P. xylostella</i> L.....	7
2.	Larva <i>P. xylostella</i> L.....	7
3.	Pupa <i>P. xylostella</i> L.....	8
4.	Imago <i>P. xylostella</i> L.....	9
5.	Gejala Serangan <i>P. xylostella</i> L.....	10
6.	Larva <i>S. zeamais</i> M.....	12
7.	Pupa <i>S. zeamais</i> M.....	13
8.	Imago <i>S. zeamais</i> M.....	14
9.	<i>Aspergillus</i> spp.....	16
10.	<i>Aspergillus flavus</i>	18
11.	<i>Aspergillus niger</i>	20
12.	Persentase Mortalitas <i>S. zeamais</i> M. setelah Aplikasi <i>Aspergillus</i> spp.....	26
13.	Persentase Mortalitas <i>P. xylostella</i> L. setelah Aplikasi <i>Aspergillus</i> spp.....	27
Lampiran		
14.	Isolat Cendawan <i>Aspergillus flavus</i> dari Jagung.....	53
15.	Isolat Cendawan <i>Aspergillus flavus</i> dari Kacang Tanah.....	53
16.	Isolat Cendawan <i>Aspergillus flavus</i> dari Ekstrak Vitex.....	53
17.	Isolat Cendawan <i>Aspergillus niger</i> pada Jagung.....	54
18.	<i>S. zeamais</i> M. yang di infeksiikan <i>Aspergillus flavus</i> dan <i>Aspergillus niger</i>	54
19.	Larva yang di infeksiikan <i>Aspergillus</i> spp.....	54

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penggunaan pestisida sintetik di kalangan petani semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh kerja pestisida yang dapat terlihat dalam waktu singkat tanpa menyadari dampak-dampak negatif yang dapat ditimbulkan terhadap manusia dan lingkungan. Selain dampak-dampak negatif yang ditimbulkan terhadap manusia, penggunaan pestisida sintetik juga dapat menurunkan kepekaan hama terhadap pestisida tertentu, timbulnya hama yang selama ini tidak penting, terbunuhnya musuh alami, perubahan flora dan penggunaan yang salah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Djojsumarto, 2000).

Oleh karena itu lambat laun pemanfaatan pestisida semakin dikurangi karena dampaknya terhadap lingkungan terutama terhadap resurgensi hama, matinya musuh alami serta ditolaknya produk-produk pertanian akibat cemaran pestisida.

Pemanfaatan mikroorganisme sebagai salah satu alternatif pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan biopestisida atau lebih dikenal dengan pestisida mikrobial.

Biopestisida adalah pestisida yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri patogen, virus dan jamur. Biopestisida merupakan alternatif pilihan untuk menggantikan pestisida kimiawi sintetik dan sebagai komponen kunci dalam sistem pengelolaan hama terpadu (PHT) (Menn and hall, 1998). Selama ini pestisida

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penggunaan pestisida sintetik di kalangan petani semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh kerja pestisida yang dapat terlihat dalam waktu singkat tanpa menyadari dampak-dampak negatif yang dapat ditimbulkan terhadap manusia dan lingkungan. Selain dampak-dampak negatif yang ditimbulkan terhadap manusia, penggunaan pestisida sintetik juga dapat menurunkan kepekaan hama terhadap pestisida tertentu, timbulnya hama yang selama ini tidak penting, terbunuhnya musuh alami, perubahan flora dan penggunaan yang salah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Djojsumarto, 2000).

Oleh karena itu lambat laun pemanfaatan pestisida semakin dikurangi karena dampaknya terhadap lingkungan terutama terhadap resurgensi hama, matinya musuh alami serta ditolaknya produk-produk pertanian akibat cemaran pestisida.

Pemanfaatan mikroorganisme sebagai salah satu alternatif pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan biopestisida atau lebih dikenal dengan pestisida mikrobial.

Biopestisida adalah pestisida yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri patogen, virus dan jamur. Biopestisida merupakan alternatif pilihan untuk menggantikan pestisida kimiawi sintetik dan sebagai komponen kunci dalam sistem pengelolaan hama terpadu (PHT) (Menn and hall, 1998). Selama ini pestisida

mikrobal yang telah banyak diformulasikan dan dikomersilkan seperti *Bacillus thuringiensis*, *Trichoderma* sp dan *Stinernema carpocapsae*. (Isman, 1998).

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu jenis bioinsektisida yang dapat menimbulkan penyakit (patogen) pada serangga. Selama ini cendawan entomopatogen telah terbukti efektif mengendalikan serangan hama tanaman. Jenis-jenis cendawan entomopatogen yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama antara lain, *Beauveria bassiana*, *Verticillium* sp, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus* dan *Fusarium* spp.

Jagung di Indonesia pada umumnya mengandung kadar aflatoxin tinggi. Mengingat zat tersebut berbahaya bagi kesehatan. Penanganan pasca panen produk pertanian perlu diperbaiki sehingga kadar aflatoxinnya dapat diturunkan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada aflatoxin adalah racun yang dihasilkan kapang *Aspergillus* sp. Zat ini berbahaya bagi kesehatan manusia dan hewan. Aflatoxin kadar tinggi bisa mematikan sebagaimana kasus yang menimpa 13 anak di Malaysia tahun 1988. Sementara paparan dalam kadar rendah dalam jangka panjang bisa menyebabkan kanker hati atau kanker ginjal (Anonim, 2009).

Aflatoksin adalah senyawa racun yang dihasilkan oleh metabolit sekunder kapang *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus*. Kapang ini biasanya ditemukan pada bahan pangan/pakan yang mengalami proses pelapukan antara lain jagung. Pertumbuhan aflatoksin dipacu oleh kondisi lingkungan dan iklim, seperti kelembaban, suhu, dan curah hujan yang tinggi. Kondisi seperti itu biasanya ditemui

di negara tropis seperti Indonesia. Senyawa aflatoxin terdiri atas beberapa jenis, yaitu B1, B2, G1, dan G2, namun yang paling dominan dan mempunyai sifat racun yang tinggi dan berbahaya adalah aflatoxin B1.

Aspergillus spp pertama kali dilaporkan di Turki pada tahun 1960. Kacang tanah yang di impor dari Brasil tertular berat dan menyebabkan kerugian yang besar bagi usaha tanaman kacang dan toksinnya pada waktu itu yang diberi nama Aflatoxin (Swindale, 1989). *Aspergillus* spp. kemudian di laporkan di banyak negara dan menjadi kendala terutama dalam kualitas biji-bijian sebagai bahan pangan dan pakan. Christensen dan Meronuck (1986) melaporkan bahwa dari 33 spesies yang ditemukan *A. Flavus* dan *A. Parasiticus* adalah cendawan yang mempunyai kesamaan yang erat dan menginfeksi biji-bijian dan beberapa jenis tanaman lainnya.

Dari beberapa spesies *Aspergillus* spp, *A. Flavus* teridentifikasi sebagai penyakit penting yang menginfeksi biji jagung. (Pakki dkk 2006) melaporkan bahwa *A. Flavus* ditemukan pada fase vegetatif dan generatif tanaman serta pasca panen jagung. Pada biji jagung, gejala *Aspergillus* spp. Ditandai cendawan berwarna hitam (spesies *Aspergillus niger*) dan berwarna hijau (*Aspergillus flavus*). Infeksi *A.flavus* pada daun menimbulkan gejala nekrotik warna tidak normal, bercak melebar dan memanjang mengikuti arah tulang daun.

Aspergillus flavus mempunyai 4 jenis aflatoxin yaitu B1, B2, G1 dan G2. Aflatoxin B1 dihasilkan oleh ulat sutera yang terinfeksi oleh *A.flavus*. Aflatoxin B1, B2, G1, dan G2 bersifat toksik saat di makan beberapa spesies serangga dari ordo Coleoptera (*Sitophilus zeamais*) dari ordo Lepidoptera (*Heliothis virescens* dan

Spodoptera sp). Saat di aplikasi pada larva instar akhir *Spodoptera littoralis*, aflatoxin B1 dan G1 menginduksi dampak mutagenic pada spermatogenesis yang menyebabkan kemandulan (Abdou dkk, 1984).

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana pengaruh cendawan *Aspergillus* spp terhadap mortalitas *Sitophilus zeamais* M dan *Plutella xylostella* L.

Hipotesis

Cendawan *Aspergillus* spp memberi pengaruh yang berbeda terhadap mortalitas *Sitophilus zeamais* M dan *Plutella xylostella* L.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cendawan *Aspergillus* spp terhadap mortalitas *Sitophilus zeamays* M. dan *Plutella xylostella* L.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi lebih lanjut mengenai pengendalian *Sitophilus zeamais* M dan *Plutella xylostella* L dengan memanfaatkan cendawan sebagai agens hayati yang dapat menunjang pertanian ramah lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Plutella xylostella L.

Taksonomi

Hama yang menyerang tanaman pada umumnya adalah serangga, dan masing-masing serangga hama tersebut dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh serangga tersebut, seperti pada hama yang menyerang tanaman kubis dikelompokkan dalam ordo Lepidoptera. Hama ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. yang merupakan salah satu hama tanaman kubis. Menurut Kalshoven (1981), hama ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Plutellidae
Genus	: Plutella
Spesies	: <i>Plutella xylostella</i> L.

Daerah Sebaran dan Arti Ekonomi

P. xylostella L. tersebar luas diseluruh dunia, pada semua pertanaman kubis baik yang ditanam di musim hujan maupun yang ditanam di musim kemarau.

Serangga ini tersebar di dataran rendah sampai dataran tinggi sehingga di tempat-tempat yang belum pernah ada tanaman kubis pun dapat ditemukan serangga tersebut (Anonim, 1976). *P. xylostella* L. merupakan hama tanaman Crucifera di Amerika, Asia Tenggara, Australia, Canada, Eropa dan Selandia Baru (Kinlay, 1992).

Di Indonesia *P. xylostella* L. terbatas pada daerah bukit dan pegunungan (Kalshoven, 1981). Larva *P. xylostella* L. merusak daun-daunan tanaman kubis dan menjadi hama utama pada beberapa negara penghasil sayuran crucifera (Kinlay, 1992). Larva *P. xylostella* L. ini memakan lapisan epidermis pada permukaan bawah daun, dan dalam waktu 4-5 hari dapat menghabiskan seluruh tanaman (Setiawan, 1995). Serangan pada fase vegetative (hingga umur 30-40 hari akan mengakibatkan tidak terbentuknya krop yang normal, sehingga hasilnya akan sangat menurun (Rismunandar, 1993).

Bioekologi

Telur

Telur kecil berwarna kuning diletakkan tunggal atau berkelompok 2-3, sebagian besar diletakkan sepanjang pertengahan tulang daun dan uara-urat kecil daun, telur menetas pada 2-3 hari (Kinlay, 1992). Sunardjono (1980) mengemukakan bahwa telur yang baru diletakkan berwarna kuning mengkilap dan kemudian berangsur-angsur berubah menjadi kecoklat-coklatan yang agak kotor menjelang menetas. Bentuk telur bundar agak lonjong.



Gambar 1. Telur *P. xylostella* L.

Sumber : www.google.co.id

Larva

Larva yang baru menetas berada pada permukaan daun bagian bawah, kemudian larva masuk ke dalam jaringan daun dan memakan sel-sel mesofil. Mula-mula larva berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua pada stadium larva keempat. Setelah larva instar pertama ganti kulit lalu muncul dari dalam daun dan memakan permukaan bawah daun. Selama larva makan hampir-hampir semua material daun dimakan kecuali epidermis atas, seringkali pada daun tampak seperti bentuk jendela-jendela (Hill, 1983).

Larva akan bereaksi jika diganggu dan seringkali menjatuhkan diri dari daun, biasa menggantung dengan benang sutra (Hill, 1983).



Gambar 2. Larva *P. xylostella* L.

Sumber : www.google.co.id

Pupa

Larva instar terakhir membuat kokon halus pada permukaan daun dan serangga tersebut tidak bergerak pada fase prapupa selama satu sampai dua hari sebelum berkembang menjadi pupa (Kinlay, 1992). Pupa berwarna hijau dan stadium pupa dari 5-10 hari (Hill, 1983). Selanjutnya menurut Kalshoven (1981), bahwa pupa berwarna putih, berpori-pori dan terletak dalam bentuk kumparan.



Gambar 3. Pupa *P. xylostella* L.

Sumber : www.google.co.id

Imago

Panjang imago \pm 6 mm, dengan rata-rata rentang sayap \pm 5 mm, berwarna coklat muda dan terdapat 3 warna coklat serta tanda segitiga seperti jejak pada tepi masing-masing sayap depan. Biasanya warna betina lebih terang daripada jantan. Saat istirahat sayap tertutup di atas tubuh, dengan demikian akan tampak dari atas tanda-tanda segitiga dipertemuan sayap-sayap depan yang menyerupai bentuk berlian, sehingga dinamakan Diamond Back Moth (Kinlay, 1992).

Imago beristirahat pada siang hari dan pada petang hari melakukan penerbangan, dalam waktu singkat jumlah imago akan banyak, kemudian mencari

tempat menetap yang baru (Kalshoven, 1981). Lama hidup imago betina 14 hari (Hill, 1983). Kalshoven (1981), mengemukakan bahwa lama hidup imago 2-4 minggu dan produksi telur 180-320 butir. Posisi yang tepat untuk meletakkan telur sebagian besar ditentukan oleh genus dari tanaman inang : pada *Brassica* spp sebagian besar telur diletakkan diatas permukaan daun (Kinlay, 1992).

Nayer, et al (1976) mengemukakan bahwa siklus hidup serangga ini adalah 24-35 hari, yang terdiri dari stadium telur 3-6 hari, stadium larva 14-21 hari dan stadium kepompong 7-11 hari.



Gambar 4. Imago *P. xylostella* L.

Sumber : www.google.co.id

Gejala Serangan

Larva yang baru menetas merayap kebawah permukaan daun, menembus lapisan epidermis dan selama instar pertama larva memakan didalam jaringan daun (Hill, 1983). Bentuk kerusakan tanaman yaitu : daun menunjukkan adanya jendela-jendela putih yang tidak beraturan, besarnya $\pm 0,5$ cm yang pada akhirnya bentuk daun berubah sehingga yang tinggal lubang-lubang. Tulang daun utama tidak dimakan tetapi sisa dari daun tersebut akan nampak berjumbai (Kalshoven, 1981).



Gambar 5. Gejala Serangan *P. xylostella* L.

Sumber : www.google.co.id

Pengendalian

Pengendalian hama *P. xylostella* L. dapat dilakukan dengan pengendalian secara bercocok tanam yang bertujuan untuk mengelola lingkungan tanaman sedemikian rupa sehingga lingkungan tersebut menjadi kurang cocok bagi kehidupan dan pembiakan hama sehingga dapat mengurangi laju peningkatan populasi dan peningkatan kerusakan tanaman (Untung, 1993).

Pengendalian dapat juga dilakukan dengan penanaman varietas tahan, yaitu varietas-varietas yang memang tahan terhadap serangan hama-hama tertentu (Oka, 1995), kemudian pengendalian hayati yang pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama (Untung, 1993).

***Sitophilus zeamais* M.**

Sifat-sifat Umum dan Taksonomi

Sitophilus zeamais M. merupakan hama utama di daerah tropis, bersifat kosmopolit dan polifag. Serangga tersebut memakan beras, gandum, tepung dan

makaroni. Daerah penyebarannya adalah daerah tropis dan subtropics (Grist and Lever, 1969; Munro, 1966).

Soeprapto (1978), mengemukakan bahwa *S. zeamais* M. merupakan hama perusak biji-bijian yang terbesar. Sisa biji-bijian yang dirusaknya berbentuk seperti tepung. Serangga tersebut aktif memakan biji terutama pada stadium larva (Anonim, 1981; Cotton, 1963).

Menurut Comstock (1972), klasifikasi *S. zeamais* M. adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Coleoptera
Famili	: Curculionidae
Genus	: Sitophilus
Spesies	: <i>Sitophilus zeamais</i> M

Bioekologi

Telur

Telurnya berbentuk lonjong, berwarna putih bening agak mengkilap dan berukuran 0,3 x 0,7 mm. Stadium telur 3-6 hari. Banyaknya telur yang diletakkan seekor betina *S. zeamais* M. selama hidupnya dapat mencapai 300-600 butir (Anonim, 1981; Grist and Lever, 1969).

Bila *S. zeamais* M. betina akan bertelur terlebih dahulu melobangi jagung atau makanan lain dengan mulutnya. Setelah biji berlubang, telurnya diletakkan dalam lubang tersebut kemudian ditutupinya dengan sisa gerkakan semacam gelatin sehingga telur tidak nampak dari luar (Anonim, 1981); Feakin, 1970).

Pada material atau bahan makanannya yang kecil seperti beras dan gandum ke dalam tiap butiran hanya ditempatkan satu butir telur, sedang pada material yang butirannya lebih besar seperti pada biji jagung dapat diletakkan lebih dari satu butir telur (Grist and Lever, 1969; Soeprapto, 1978).

Larva

Larva tidak bertungkai, berwarna putih jernih dengan kepala berwarna coklat (Anonim, 1981). Larva merusak biji dengan jalan menggerak dan memakan isi biji. Larva selama hidupnya tinggal di dalam biji dan mulai aktif makan setelah instar kedua terbentuk (Khan, 1949).

Hinds dan Turner (1911) mengemukakan bahwa stadium larva terdiri dari 3 instar, yang dapat dibedakan dari ukuran kepalanya. Instar pertama lamanya \pm 3 hari, instar kedua 4 hari, instar ketiga 9 hari. Seluruh instar larva memerlukan waktu rata-rata 18 hari (Anonim, 1981; Elvira, 1980).



Gambar 6. Larva *S. zeamais* M.

Sumber : www.google.co.id

Pupa

Stadium pupa berlangsung di dalam biji. Stadium pupa memerlukan 3-6 hari (Anonim, 1981; Markus Papulung, 1984). Bentuk dan ukuran pupa hampir sama dengan bentuk dan ukuran imago (Soeprapto, 1978).



Gambar 7. Pupa *S. zeamais*
Sumber : www.google.co.id

Imago

Imago berwarna coklat kemerahan atau coklat kehitaman. Pada setiap sayap depan (elytron) terdapat dua buah bintik yang berwarna kemerah-merahan (Feakin, 1970; Soeprapto, 1978). Panjang imago 2,5 – 4,5 mm (Dandi Soekarna, 1982).

Menurut Pfadt (1971), serangga jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat ukuran badannya. Serangga jantan umumnya lebih kecil dari serangga betina, tetapi yang paling nyata adalah pada moncongnya. Moncong pada serangga jantan pendek, tebal dan kasar sedang pada serangga betina moncong panjang dan halus. Stadium imago 3-5 bulan. Siklus hidup hama ini sekitar 28-90 hari, tetapi umumnya selama \pm 31 hari. Panjang pendeknya siklus hidup hama ini tergantung pada temperatur ruang simpan, kelembapan di ruang simpan, dan jenis produk yang diserang.



Gambar 8. Imago *S. zeamais*

Sumber : www.google.co.id

Gejala Serangan

Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini termasuk berat, bahkan sering dianggap sebagai hama paling merugikan produk pepadian. Hama *S. zeamais* M. selain merusak butiran jagung, juga merusak simpanan beras, padi, kacang tanah, galek, kopra, dan butiran lainnya. Akibat dari serangan hama ini, biji jagung menjadi berlubang kecil-kecil, tetapi karena ada beberapa lubang pada satu butir, akan menjadikan butiran jagung yang terserang menjadi mudah pecah dan remuk seperti tepung. Kualitas beras akan rusak sama sekali akibat serangan hama ini yang bercampur dengan air liur hama (Soeprapto, 1978).

Pengendalian

Pengendalian hama gudang telah banyak dilakukan untuk mencegah/mengurangi kerugian yang diakibatkannya. Hal tersebut dapat dilaksanakan dengan

berbagai cara antara lain : cara mekanik dan fisik, perundang-undangan dan penggunaan insektisida seperti fumigasi.

Keberhasilan yang dicapai dengan penggunaan insektisida menyebabkan cara pengendalian lainnya kurang diperhatikan meskipun masih banyak cara yang dapat mengurangi gangguan hama. Masalah hama yang meningkat menghendaki sistem pengendalian yang lebih sempurna yaitu efektif, kurang berbahaya terhadap serangga berguna, kesehatan dan factor lingkungan. Pengendalian ini dimaksudkan untuk menghambat pertumbuhan populasi suatu hama agar tidak sampai pada tingkat yang merugikan atau menekan populasi hingga tingkat yang tidak merugikan. Ketergantungan petani pada pemakaian pestisida yang cukup mahal serta pengaruh sampingan yang diakibatkannya telah mendapat perhatian yang sungguh-sungguh. Sejak itu perhatian ditujukan untuk memperkecil pemakaian insektisida. Perhatian tersebut antara lain dialihkan kepada pentingnya peranan varietas tahan hama di dalam pengendalian baik digunakan sebagai usaha pokok, maupun sebagai salah satu bagian dari program pengendalian secara terpadu. Cara ini akan lebih efektif, murah dan petani tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk pengendalian (Manwan, 1977).

Aspergillus spp.

Anonim (2009) mengelompokkan cendawan *Aspergillus spp* ke dalam klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Eumycota
Kelas	; Ascomycetes
Ordo	: Eurotilaes
Famili	: Euriticeae
Genus	: Aspergillus
Spesies	: <i>Aspergillus spp</i>



Aspergillus

Gambar 9. *Aspergillus spp*

Sumber : www.botany.utoronto.co.id

Aspergillus spp. pertama kali dilaporkan di Turki pada tahun 1960, kacang tanah yang diimpor dari Brasil tertular berat dan menyebabkan kerugian yang besar bagi usaha tanaman kacang tanah dan toksinnya pada waktu itu diberi nama aflatoksin (Swindale 1987). *Aspergillus spp.* Kemudian dilaporkan di banyak negara, dan menjadi kendala, terutama dalam kualitas biji-bijian sebagai bahan pangan dan pakan. Christensen dan Meronuck (1986) melaporkan bahwa dari 33 spesies yang ditemukan, *A. flavus* dan *A. parasiticus* adalah cendawan yang mempunyai kesamaan yang erat dan menginfeksi biji-bijian dan beberapa jenis tanaman lainnya.

Aspergillus sp dapat bertahan hidup pada sisa-sisa tanaman sebagai saprofit dan pada tanah sebagai miselium Konidianya juga dapat bertahan hidup pada tanah selama suatu periode tertentu. Cendawan ini juga dapat tumbuh pada permukaan biji, dalam biji atau permukaan jaringan, terdapat dimana-mana baik di daerah panas maupun di daerah dingin. Sporangya terdapat di udara, di tanah maupun pada makanan yang dibiarkan terbuka (Anonim, 2009).

Aspergillus flavus

Dari beberapa spesies *Aspergillus* spp., *A. flavus* teridentifikasi sebagai penyakit penting yang menginfeksi biji jagung. Inang utama *A. flavus* adalah jagung, kacang tanah, dan kapas. Penyakit ini mempunyai banyak inang alternatif, sekitar 25 jenis tanaman, khususnya padi, sorgum, dan kacang tunggak (CAB International 2001). Pakki dan Muis (2006) melaporkan bahwa *A. flavus* ditemukan pada fase vegetatif dan generatif tanaman, serta pasca panen jagung.

Menurut Tanada dan Kaya (1993), cendawan ini di klasifikasikan ke dalam :

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Eumycota
Kelas	: Plectomycetes
Ordo	: Eurotiales
Famili	: Eurotiaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>Aspergillus flavus</i>



Gambar 10. *Aspergillus flavus*

Sumber : Foto Lusy (8 Juni 2009)

Pada jagung, gejala *Aspergillus* spp. Ditandai cendawan berwarna hitam, (spesies *A. niger*) dan berwarna hijau (*A. flavus*). Infeksi *A. flavus* pada daun menimbulkan gejala nekrotik, warna tidak normal, bercak melebar dan memanjang, mengikuti arah tulang daun. Bila terinfeksi berat, dan berwarna coklat kekuningan seperti terbakar. Gejala penularan pada biji dan tongkol jagung ditandai oleh kumpulan miselia yang menyelimuti biji. Hasil penelitian Pakki dan Muis (2006) menunjukkan adanya miselia berwarna hijau dan beberapa bagian agak coklat kekuningan. Pada klobot tongkol jagung, warna hitam kecoklatan umumnya menginfeksi bagian ujung klobot, perbedaan warna sangat jelas terlihat pada klobot tongkol yang muda.

A. flavus mempunyai ciri-ciri antara lain koloni berwarna hijau kekuningan, hifa bersepta, hyalin dan lebar. Konidiofornya tegak, panjang dan terbentuk secara bebas. Panjang konidiofor berukuran 850 μm dan lebarnya 5 – 8 μm . Pada puncak konidiofor nampak menggelembung yang disebut vesikel. Vesikel nampak besar dan

bentuknya bulat dengan diameter rata-rata 40 μm atau berkisar antara 20 μm sampai 65 μm . Pada permukaan vesikel terdapat sterigmata berlapis tunggal atau ganda. Konidia tumbuh dari sterigmata dan berangkai-rangkai tersusun seperti rantai. Konidia berbentuk bulat dan biasanya berwarna hijau kekuningan (Anonim, 2009).

A. flavus tersebar luas di dunia, sifatnya saprofit pada tanah atau jaringan dan bahan- bahan organik yang membus. *A. Flavus* dikenal sebagai cendawan yang menyebabkan pembusukan butiran atau benih di penyimpanan pada kelembaban 13 - 20 % (Anonim, 2009).

Aspergillus niger

Aspergillus niger merupakan salah satu spesies yang paling umum dan mudah diidentifikasi dari genus *Aspergillus*, famili *Moniliaceae*, ordo *Monoliales* dan kelas *Fungi imperfecti*. *Aspergillus niger* dapat tumbuh dengan cepat, diantaranya digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan pembuatan berapa enzim seperti amilase, pektinase, amiloglukosidase dan selulase. *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada suhu 35°C-37°C (optimum), 6°C-8°C (minimum), 45°C-47°C (maksimum) dan memerlukan oksigen yang cukup (aerobik). *Aspergillus niger* memiliki bulu dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Kepala konidia berwarna hitam, bulat, besar dan mengandung pigmen, cenderung memisah menjadi bagian-bagian yang lebih longgar dengan bertambahnya umur. Konidiospora memiliki dinding yang halus, hialin tetapi juga berwarna coklat. *A.niger* dapat tumbuh pada

suhu optimum 30°C dan suhu minimum 10°C dan suhu maksimum 40°C dengan kelembaban 93 % (Anonim, 2009).

Aspergillus niger dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat dalam substrat, molekul sederhana yang terdapat disekeliling hifa dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus dipecah dahulu sebelum diserap ke dalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstra seluler. Bahan organik dari substrat digunakan oleh *Aspergillus niger* untuk aktivitas transport molekul, pemeliharaan struktur sel dan mobilitas sel (Anonim, 2009).



Gambar 11. *Aspergillus niger*

Sumber : www.botany.utoronto.co.id

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, yang berlangsung pada bulan Juli sampai Oktober 2009.

Metode Pelaksanaan

A. Persiapan

1. Penyediaan Ekstrak Legundi (*Vitex trifolia*)

Ekstrak legundi yang diambil dari sampel daun diperoleh dari stok eksperimen Prof Sylvia yang kemudian dibawa ke Laboratorium untuk melihat mikroba yang tumbuh di permukaan toples dan kemudian mikroba ditumbuhkan di media PDA.

2. Penyediaan biji kacang tanah dan Jagung

Biji kacang tanah dan jagung diperoleh di pasar daya dimana biji-biji tersebut sudah rusak dan sebagian dari biji tersebut di tumbuhi jamur. Varietas jagung yang digunakan adalah Bisi 2.

3. Penyediaan serangga percobaan

Serangga percobaan dalam hal ini adalah *Sitophilus zeamays* yang merupakan hama Bubuk Jagung yang di peroleh dari pasar daya dan *Plutella xylostella* yang merupakan hama Ulat Daun Kubis diperoleh dari pasar

terong dan di Malino yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk diperbanyak.

B. Isolasi Cendawan

1. Isolasi dari ekstrak legundi

Mikroba yang tumbuh disekeliling toples kemudian ditumbuhkan di media PDA untuk memperoleh isolat murni.

2. Isolasi biji kacang tanah dan biji Jagung

Biji kacang tanah dan jagung ini di sterilisasi permukaan. Setelah itu biji-biji tersebut diletakkan pada cawan petri yang berisi kertas saring. Selanjutnya di inkubasi pada suhu kamar selama 3-5 hari sampai material ditumbuhi miselium. Setelah itu, cendawan yang ditemukan, kembali di murnikan dan di perbanyak pada media untuk memperoleh isolat murni kemudian diidentifikasi. Dan ternyata cendawan yang di peroleh adalah *Aspergillus spp.*

C. Sterilisasi Makanan Serangga Percobaan

Sterilisasi dilakukan untuk meyakinkan bahwa tidak ada cendawan lain yang ikut. Dalam hal ini jagung sebagai makanan *S. zeamais* M. dan daun kubis sebagai makanan *P. xylostella* L. disterilisasi permukaan.

D. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang di gunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan tiap serangga uji dan diulang sebanyak 3 kali. Adapun perlakuannya yaitu :

P0 : Kontrol

P1 : *Aspergillus flavus* dari jagung dengan konsentrasi 10^6

P2 : *Aspergillus flavus* dari Kacang tanah dengan konsentrasi 10^6

P3 : *Aspergillus flavus* dari Ekstrak Vitex dengan konsentrasi 10^6

P4 : *Aspergillus niger* dari jagung dengan konsentrasi 10^6

E. Pelaksanaan

Serangga uji yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 50 ekor. Adapun pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

Untuk *P. xylostella* L

Spora *Aspergillus* spp diencerkan terlebih dahulu untuk mendapatkan konsentrasi yang di inginkan yaitu konsentrasi 10^6 . *P. xylostella* L. dimasukkan dalam cawan petri. Daun kubis sebagai makanan *P. xylostella* L disterilisasi dengan menggunakan aquades direndam selama 5 menit, alcohol 70% selama 5 menit, kemudian aquades sebagai bilasan terakhir. Setelah itu daun kubis dicelupkan pada cendawan yang sudah dihitung konsentrasinya selama 5 menit kemudian dikeringanginkan. Sesudah itu dilakukan pengamatan dengan

menghitung banyaknya serangga yang mati tiap 24 jam. Perhitungan mortalitas dilakukan dengan rumus :

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

dengan :

M : Mortalitas

a : Jumlah serangga yang mati

b : Jumlah serangga uji

Untuk *S. zeamais* M.

Spora *Aspergillus* spp diencerkan terlebih dahulu untuk mendapatkan konsentrasi yang di inginkan yaitu konsentrasi 10^6 . *S. zeamais* M dimasukkan dalam cawan petri. Jagung sebagai makanan *S. zeamais* M disterilisasi dengan menggunakan aquades direndam selama 5 menit, alcohol 70% selama 5 menit, kemudian aquades sebagai bilasan terakhir. Setelah itu jagung tersebut dicelupkan pada cendawan yang sudah dihitung konsentrasinya selama 5 menit kemudian dikeringanginkan. Sesudah itu dilakukanlah pengamatan dengan menghitung banyaknya serangga yang mati tiap 24 jam. Perhitungan mortalitas dilakukan dengan rumus :

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

dengan :

- M : Mortalitas
- a : Jumlah serangga yang mati
- b : Jumlah serangga uji

E. Uji Analisis

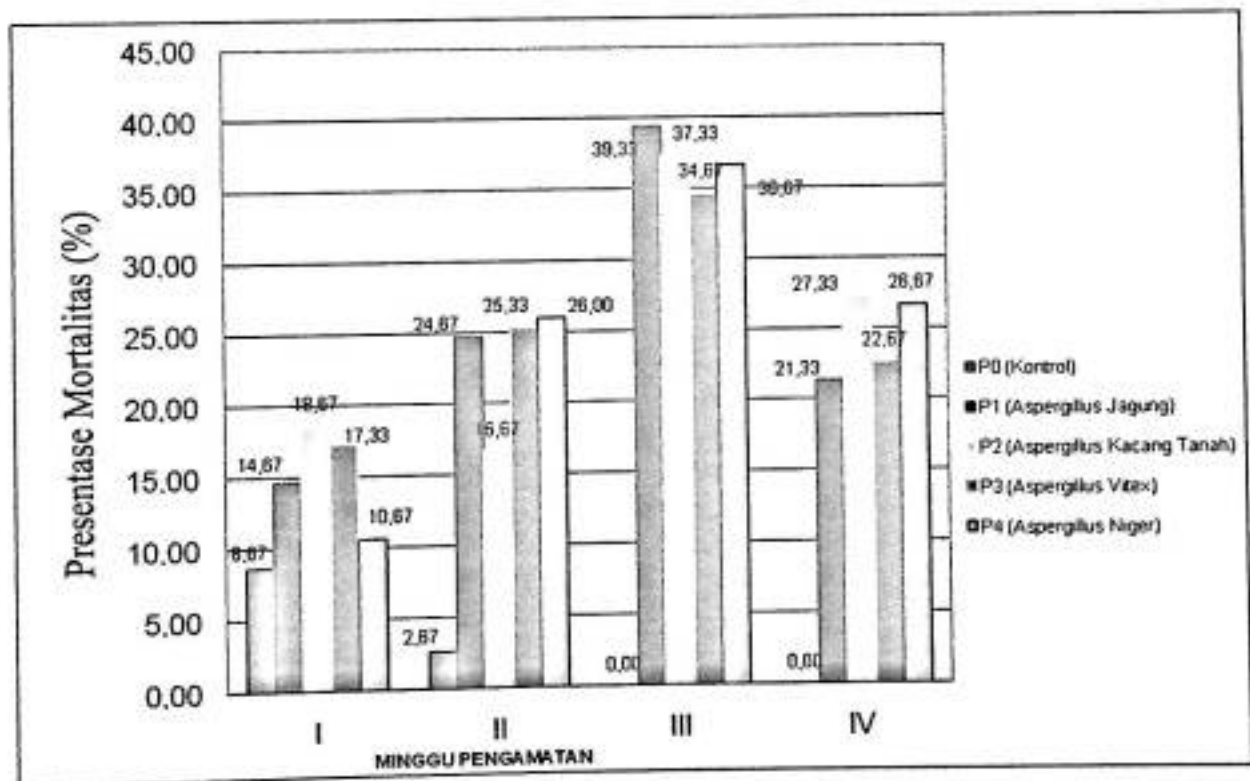
Analisis sidik ragam dilakukan pada setiap parameter pengamatan jika terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan maka di lanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

A. Mortalitas *S. zeamais* M. setelah Aplikasi *Aspergillus* spp.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata persentase mortalitas *S. zeamais* M. setelah aplikasi *Aspergillus* spp. memperlihatkan perbedaan antara semua perlakuan. Perbedaan persentase mortalitas *S. zeamais* pada setiap perlakuan yang diamati setiap minggu dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini

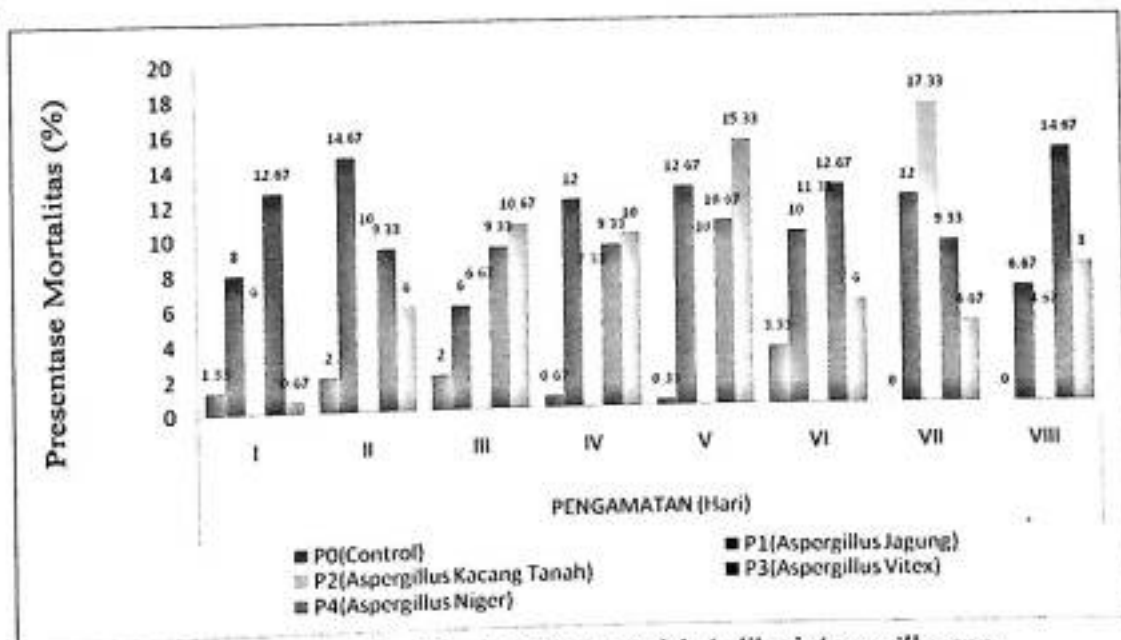


Gambar 12. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. setelah Aplikasi *Aspergillus* spp.

Persentase mortalitas *S. zeamais* M. untuk semua perlakuan pada minggu I diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P2 (18,67%) dan terendah perlakuan P0 (8,67%). Pada minggu II diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P4 (26,00%) dan persentase terendah perlakuan P0 (2,67%). Pada minggu III diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P1 (39,33%) dan persentase terendah pada perlakuan P0 (0,00%). Sedangkan pada minggu IV persentase tertinggi pada perlakuan P2 (27,33%) dan terendah pada perlakuan (0,00%).

B. Mortalitas Larva *P. Xylostella* setelah aplikasi *Aspergillus* spp.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata persentase mortalitas *P. xylostella* L. setelah aplikasi *Aspergillus* spp. memperlihatkan perbedaan antara semua perlakuan. Perbedaan persentase mortalitas *P. xylostella* pada setiap perlakuan yang diamati selama 8 hari dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini



Gambar 13. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. setelah Aplikasi *Aspergillus* spp.

Persentase mortalitas *P. xylostella* L. untuk semua perlakuan pada hari I diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P3 (12,67%) dan terendah perlakuan P4 (0,67%). Pada hari ke II diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P1 (14,67%) dan persentase terendah perlakuan P0 (2,00%). Pada hari ke III diperoleh persentase tertinggi pada perlakuan P4 (10,67%) dan persentase terendah pada perlakuan P0 (2,00%). Pada hari ke IV persentase tertinggi pada perlakuan P4 (10,00%) dan terendah pada perlakuan P0 (0,67%). Hari ke V persentase tertinggi pada perlakuan P4 (15,33%) dan terendah pada perlakuan P0 (0,33%). Pada hari ke VI persentase tertinggi pada perlakuan P3 (12,67%) dan terendah pada perlakuan P0 (3,3%). Hari ke VII persentase tertinggi ditunjukkan pada perlakuan P2 (17,33%) dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (0,00%). Sedangkan pada hari ke VIII persentase tertinggi ditunjukkan pada perlakuan P3 (14,67%) dan terendah pada perlakuan P0 (0,00%).

PEMBAHASAN

A. Mortalitas *S. zeamais* M. setelah Aplikasi *Aspergillus* spp.

Hasil percobaan pengujian cendawan *Aspergillus* spp. terhadap mortalitas *S. zeamais* pada minggu pertama memperlihatkan tingkat mortalitas yang tidak nyata, hal ini terlihat pada pengamatan minggu pertama dimana tingkat mortalitas terendah terdapat pada perlakuan P0, hal ini disebabkan karena tidak adanya perlakuan pada P0 sedangkan tingkat mortalitas yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (*Aspergillus flavus* dari kacang tanah), Perbedaan tingkat mortalitas dapat disebabkan oleh toksin yang dihasilkan dari cendawan, hal ini sesuai dengan pendapat Abdou dkk (1984) bahwa *A. flavus* mengandung senyawa aflatoksin B1, B2, G1, dan G2 bersifat toksik saat di makan beberapa spesies serangga dari ordo Coleoptera (*Sitophilus zeamais*).

Minggu kedua juga memperlihatkan tingkat mortalitas yang berbeda nyata dimana tingkat mortalitas yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dibanding dengan perlakuan P1, P3, dan P4 yang memperlihatkan tingkat mortalitas yang tinggi, karena cendawan tersebut banyak mengeluarkan senyawa toksin yang masuk kedalam tubuh serangga sehingga menyebabkan kematian serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Herminanto,dkk (2001) bahwa banyaknya senyawa toksin yang masuk kedalam tubuh serangga dapat mempengaruhi lama tidaknya kematian serangga akibat terganggunya proses fisiologis dan perkembangan dari serangga.

Pada minggu ketiga perlakuan P0 sangat berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 karena pada perlakuan P0 tidak ditemukan kematian serangga, sedangkan pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 memiliki tingkat mortalitas yang hampir sama, karena kerja cendawan yang semakin cepat sehingga dapat menyebabkan kematian serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Santoso (1994) bahwa pada umumnya cendawan yang masuk kedalam tubuh serangga memenuhi semua bagian tubuhnya sehingga cairan tubuh serangga habis digunakan oleh cendawan, dan serangga mati dengan tubuh mengeras seperti mumi.

Pada minggu keempat perlakuan P0 sangat beda nyata dengan perlakuan P2 dan P4 dimana kedua perlakuan tersebut memiliki tingkat mortalitas yang tinggi, karena aktifitas cendawan yang semakin lama akan menyebabkan kematian pada serangga. Hal ini sesuai dengan pendapat Manumoto (1987) bahwa saat serangga terinfeksi oleh cendawan serangga menjadi sangat peka terhadap serangan dari luar baik fisik maupun kimia, sehingga dapat mempercepat kematian serangga.

B. Mortalitas Larva *P. Xylostella* setelah aplikasi *Aspergillus* spp.

Hasil pengamatan pengujian cendawan *Aspergillus* spp. terhadap mortalitas *P. xylostella* pada hari pertama memperlihatkan tingkat mortalitas yang sangat nyata, ini terlihat pada pengamatan hari pertama dimana tingkat mortalitas terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) 0,00%, karena tidak adanya perlakuan pada P0 sedangkan tingkat mortalitas yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (*Aspergillus flavus* dari Ekstrak Vitex), Perbedaan tingkat mortalitas dapat disebabkan oleh toksin yang dihasilkan dari cendawan, hal ini sesuai dengan

pendapat Abdou dkk (1984) bahwa *A. flavus* mengandung senyawa aflatoksin B1, B2, G1, dan G2 bersifat toksik saat di makan beberapa spesies serangga dari ordo Lepidoptera (*Heliothis virescens* dan *Spodoptera* spp.).

Hari ke dua juga memperlihatkan tingkat mortalitas yang tidak nyata dimana tingkat mortalitas yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol), sedangkan perlakuan P1, P2, dan P4 memperlihatkan tingkat mortalitas yang hampir sama, karena dipengaruhi oleh banyaknya senyawa toksin yang masuk kedalam tubuh serangga sehingga menyebabkan kematian serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Herminanto, dkk (2001) bahwa banyaknya senyawa toksin yang masuk kedalam tubuh serangga dapat mempengaruhi lama tidaknya kematian serangga akibat terganggunya proses fisiologis dan perkembangan dari serangga.

Pada hari ke tiga perlakuan P0 mengalami persentase kematian yang tidak nyata, sedangkan pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 memiliki tingkat mortalitas yang tinggi, ini dipengaruhi oleh kerja cendawan sangat cepat sehingga dapat menyebabkan kematian serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Santoso (1994) bahwa pada umumnya cendawan yang masuk kedalam tubuh serangga memenuhi semua bagian tubuhnya sehingga cairan tubuh serangga habis digunakan oleh cendawan, dan serangga mati dengan tubuh mengeras seperti mumi.

Pada hari ke empat perlakuan P0 memperlihatkan 0,67% kematian serangga yang tidak nyata sedangkan mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dan P4 yang memiliki tingkat mortalitas yang tinggi, hal ini disebabkan oleh aktifitas cendawan yang semakin lama akan menyebabkan kematian pada serangga. Hal ini

sesuai dengan pendapat Manumoto (1987) bahwa saat serangga terinfeksi oleh cendawan serangga menjadi sangat peka terhadap serangan dari luar baik fisik maupun kimia, sehingga dapat mempercepat kematian serangga.

Hari ke lima perlakuan P0 sangat beda nyata dengan perlakuan P4 dimana perlakuan P4 memiliki persentase tertinggi. Ini menunjukkan bahwa pengaruh cendawan entomopatogen saat aplikasi pada larva instar 2-3 lebih besar dibandingkan dengan instar lainnya. Hal ini terjadi karena insektisida mikrobial mudah terurai sehingga pengaruhnya makin lama semakin berkurang. Sunarjo (1997) mengatakan bahwa biopestisida adalah senyawa yang biodegradable, artinya senyawa dapat terurai dalam sistem biologi.

Pada hari ke enam diantara semua perlakuan P1 sampai P4 memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini disebabkan oleh adanya toksin yang terkandung dalam cendawan itu sendiri. Steinhaus (1963), mengemukakan bahwa kematian serangga akibat infeksi cendawan biasanya muncul kurang dari 24 jam, dan biasanya juga muncul kurang dari 24 jam, dan biasanya juga muncul 2 - 14 hari setelah terjadi infeksi.

Hari ke tujuh antara perlakuan P1 sampai P4 menunjukkan perbedaan tidak nyata. Hal ini disebabkan karena banyaknya spora yang masuk dalam tubuh serangga sehingga spora berkembang di dalam tubuh larva yang dapat mempercepat kematian. Diduga bahwa kematian larva disebabkan adanya aflatoxin yang terkandung dalam *Aspergillus* spp. hal ini sesuai dengan pendapat Abdou (1984) yang mengemukakan bahwa *Aspergillus* mengandung senyawa

aflatoxin yang bersifat toksik saat dimakan beberapa spesies serangga dari ordo Lepidoptera.

Pengamatan pada hari ke delapan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata diantara perlakuan P1 sampai P4. Perlakuan terendah pada P0 karena semua larva sudah mengalami kematian. Sementara perlakuan P1, P2, P4 persentasenya hampir sama., yang dipengaruhi oleh kerja cendawan sehingga dapat menyebabkan kematian serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Santoso (1994) bahwa pada umumnya cendawan yang masuk kedalam tubuh serangga memenuhi semua bagian tubuhnya sehingga cairan tubuh serangga habis digunakan oleh cendawan, dan serangga mati dengan tubuh mengeras seperti mumi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Cendawan *Aspergillus niger* dapat mengakibatkan mortalitas tertinggi *S. zeamais* M sebesar 89,3%, sedangkan pada larva *P. xylostella* L. mengakibatkan mortalitas tertinggi sebesar 61,33%.
2. Cendawan *Aspergillus flavus* dapat mengakibatkan mortalitas tertinggi *S. zeamais* M sebesar 85,3% sedangkan pada larva *P. xylostella* L. mengakibatkan mortalitas tertinggi sebesar 88%.
3. *Aspergillus niger* lebih efektif karena menyebabkan mortalitas *S. zeamais* M diatas 80% tetapi kurang efektif dalam menyebabkan mortalitas pada larva *P. xylostella* L. karena menyebabkan mortalitas dibawah 80%. Sedangkan *Aspergillus flavus* sama-sama efektif dalam menyebabkan mortalitas *S. zeamais* M. dan larva *P. xylostella* L. karena mortalitas diatas 80%.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara pengaplikasian *Aspergillus* spp terhadap *S. zeamais* M. dan *P. xylostella* L. di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou.R. F., Megalla. S.E., and Azab. S. G. 1984. **Mutagenic Effects of Aflatoxin B-1 and G-1 on the Egyption Cotton Leaf-worm Spodoptera Litoralis (Boisd).** Mycopathologia 88. 23-26
- Anonim., 1976. **Ulat Perusak Hama Kubis dan Pemberantasannya.** Majalah Pertanian, Direktorat Pertanian Rakyat, Jakarta, No 2 hal 42-45.
- Anonim., 1981. **Hama Gudang.** Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Coaching Pengendalian Hama Gudang. Cisarua, Bogor, tanggal 15-21 November. 17 hal.
- Anonim., 2006a. *Aspergillus* spp. www.botany.utoroto.co.id. Diakses tanggal 8 Juni 2009.
- Anonim., 2009, <http://sitta-hpt.blogspot.com/2009/01/tugas-jamur-bermanfaat-04>
- Anonim., 2009. http://anafzhu.blogspot.com/2009_06_01_archive.html. Diakses tanggal 27 Juli 2009.
- Beard. R. L and Walton. G.S. 1969. **Kojic Acid as an Insecticidal Mycotoxin.** J. Invertebr. Pathol, 14. 53-59.
- CAB International. 2001. **Crop protection compendium.** CAB International
- Comstock, J.H., 1972. **An Introduction to Entomology** Comstock Publishing Associates A Divesion of cornell University Press, Ithaca and London. Pp. 464-541.
- Cotton, R.T. 1963. **Pest of Storage Grain and Grain Products.** Burgess Publishing Company 426, South Sixth Street, Minneapolis 15, Minn. Pp.

- Christensen and Meronuck. 1986. Quality maintenance in stored grains and seeds minneapolis. USA University of Minnesota Press
- Dandi Soekarna., 1982. **Serangga-serangga dan Pengendaliannya.** Direktorat Perlindungan tanaman Pangan. Coaching Pengendalian Hama Gudang. Cisarua, Bogor.
- Djojosumarto, P., 2000. **Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian, Kanisius,** Yogyakarta.
- Feakin, S.D., 1970. **Pest Control in Rice,** Pans Manual No.3. The Tropical Pesticides Research Headquarters and Information Unit 56. England.
- Grist, D.H, and R.J.A.W. Lever., 1969. **Pest of Rice.** Longmans, Green and CO., Ltd
- Hall., F. R., and J. J. Menn, 1998. **Biopestisida,** use delivery. Humana Press, New Jersey ; P. 139-153 ; 626p.
- Hill. D.S., 1983. **Agricultural Insect Pests of The Tropics and Their Control,** second edition. Cambridge University Press.
- Hinds, W.E. and W.F. Turner. 1911. **Life History of The Rice Weevil.** Journal Economic Entom.
- Herminanto., 2001. **Potensi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) dalam mengendalikan Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.).** Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Sudirman, Purwokerto.
- Isman, MB, 1998. **Neem and Related Natural products in Methods in Biotechnology,** vol 5 ; Biopesticides, use and delivery eds F. R. Hall and J. J Menn Humana Press, New Jersey ; P. 139-153.

- Khan, M.Q. 1949. **A Contribution to a Further Knowledge of The Structure and Biology of the Weevil *S.oryzae* with special Reference to the Effects of Development.** Indian Journal of Entom. XI. Published by the Entomological Society of India.
- Kalshoven L.G.E., 1981. **The Pest of Crops in Indonesia.** P.T Ictiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Kartasapoetra Ir. A.G., 1987. **Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang.** Bina Aksara. Jakarta.
- Manuwoto, S., 1989. **Tanaman Resisten Dalam Pengendalian Hama Terpadu.** Pest Manajement Short Course. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Manwan., 1977. **Peranan varietas Tahan Hama dalam Pengelolaan hama Tanaman.** Hasil Simposium Peranan Pestisida dalam Pengelolaan Hama Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu. Lembaga Pusat Penelitiian Bogor.
- Markus Papulung., 1984. **Resistensi Beberapa Jenis Beras Terhadap Serangan *Sitophilus oryzae* L.** Fakultas Pertanian, Universitas hasanuddin. (Tesis).
- Mc Kinlay. R.G., 1992. **Vegetable Crop Pest.** Macmillan Press ltd London.
- Munro.J. W., 1966. **Pest of Stored Products.** Hutchinson and Co. (Publisheers) Ltd. London.
- Nayer K. K. T. N Ananthakrishan, and B.V. david., 1976. **General and applied Entomology.** Tata Mograw Hill Publishing Company Limited. New Delhi.

- Oka I. N., 1995. **Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia**. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Ohtomo, T., Murakoshi, S., Sugiyama, J., and Kurata. H. 1975. **Detection of Aflatoxin B1 in Silkworm Larvae Attacked by An *Aspergillus flavus* isolate from a sericultural Farm**. Appl. Mikrobial.
- Pakki, S., A.H. Talanca, dan A. Muis. 2003. **Inventarisasi Cendawan yang Menyerang Biji Jagung di Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur**. Hasil Penelitian Hama dan Penyakit, Balitsereal, Maros. p. 32-42.
- Pakki, S. dan A. Muis. 2006. **Patogen utama pada tanaman jagung setelah padi rendengan di lahan sawah tadah hujan**. Seminar Mingguan Balitsereal, Maros.
- Pius S.I., 1997. **Prospek dan Peran Biopestisida dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman**. Seminar Ilmiah Mahasiswa Perlindungan Tanaman Se-Indonesia Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Pfadt, R. E. 1971. **Fundamentals of Applied Entomology**. Macmillan Publishing Co. Inc. New York.
- Rismunandar., 1981. **Hama Tanaman Pangan dan Pemberantasannyab**. C.V.Sinar Baru Bandung.
- Santoso, T., 1994. **Dasar-dasar Patologi Serangga**. Prosiding Makalah Simposium Patologi Serangga I. Yogyakarta.
- Setiawan A,I., 1995. **Sayuran Dataran Tinggi**. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Soeprapto Mangundihardjo, 1978. **Hama-hama tanaman Pertanian di Indonesia pada bahan dalam Simpanan.** Yayasan Pembina fakultas Pertanian. Universitas gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunarjo, P.I., 1997. **Prospek dan Peran Biopestisida, dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.** Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Sunardjono, H., 1980. **Budidaya Kubis.** PT Soeroengan. Jakarta.
- Swindale., 1989. **A General Overviewof the problem of Aflatoxin Contamination Groundnut.** P. 3-10. In D. Mydonald and V.K. Mehan (eds). *Aflatoxin Contamination Groudnut.* India.
- Tanada Y., and H. K. Kaya, 1993. **Insect Patology.** Academic Press, Inc. California. Pp. Hal 363-364.
- Untung K., 1993. **Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu.** Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Tabel Lampiran Ia. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu I

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	8	4	14	26	8.67
P1	20	6	18	44	14.67
P2	18	28	10	56	18.67
P3	20	16	16	52	17.33
P4	8	20	4	32	10.67
Total	74	74	62	210	14.00

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 2940

KK 49.35 %

Tabel Lampiran Ib. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu I

SK	DB	JK	KT	FHIT		FTAB5%	FTAB1%
PERLAKUAN	4	218.67	54.67	1.145	tn	3.48	5.98
GALAT	10	477.33	47.73				
TOTAL	14	696					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 2a. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu II

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	6	0	2	16	2.67
P1	20	30	24	74	24.67
P2	20	6	24	50	16.67
P3	22	32	22	76	25.33
P4	24	18	36	78	26.00
Total	92	86	108	294	19.07

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 5762.4
 KK 33.94 %

Tabel Lampiran 2b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. zeamais* L pada Minggu II

SK	DB	JK	KT	FHIT		FTAB5 %	FTAB1 %
PERLAKUAN	4	934.93	233.73	5.58	**	3.48	5.98
GALAT	10	418.67	41.87				
TOTAL	14	1353.6					

Keterangan : ** = Sangat Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 2c. Uji Lanjut Duncan Terhadap Persentase Mortalitas *S. zeamais* L pada Minggu II

ULANGAN

Duncan

PERLAKUAN N Subset for alpha = .05

	N	a	b
PO	3	2.67	
P2	3		16.67
P1	3		24.67
P3	3		25.33
P4	3		26.00

Sig. 1 0.155872

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel Lampiran 3a. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu III

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	0	0	0.00
P1	28	50	40	118	39.33
P2	34	42	36	112	37.33
P3	30	32	42	104	34.67
P4	36	34	40	110	36.67
Total	128	158	158	444	29.60

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 13142.4
 KK 20.79 %

Tabel Lampiran 3b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. zeamais* L pada Minggu III

SK	DB	JK	KT	FHIT		FTAB5%	FTAB1%
PERLAKUAN	4	3318.93	829.73	21.91	**	3.48	5.98
GALAT	10	378.67	37.87				
TOTAL	14	3697.6					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = Tidak nyata

Tabel Lampiran 3c. Uji Lanjut Duncan Terhadap Persentase Mortalitas *S. zeamais* L pada Minggu III

ULANGAN

Duncan

PERLAKUAN N Subset for alpha = .05

		a	b
p0	3	0	
P3	3		34.67
P4	3		36.67
p2	3		37.33
P1	3		39.33
Sig.		1	0.41

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel Lampiran 4a. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu IV

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	0	0	0.00
P1	32	14	18	64	21.33
P2	28	24	30	82	27.33
P3	28	20	20	68	22.67
P4	32	28	20	80	26.67
Total	120	86	88	294	19.60

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 5762.4
 KK 28.62 %

Tabel Lampiran 4b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada Minggu IV

SK	DB	JK	KT	FHIT	FTAB5 %	FTAB1 %
PERLAKUAN	4	1518.93	379.73	12.07 **	3.48	5.98
GALAT	10	314.67	31.47			
TOTAL	14	1833.6				

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 4c. Uji Lanjut Duncan Terhadap Persentase Mortalitas *S. zeamais* L pada Minggu IV

ULANGAN

Duncan

PERLAKUAN N Subset for alpha = .05

		a	b
p0	3	0	
P1	3		21.33
P3	3		22.67
P4	3		26.67
p2	3		27.33
Sig.		1	0.25

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel Lampiran 5a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari I

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	4	0	4	1,33
P1	8	8	8	24	8,00
P2	6	4	8	18	6,00
P3	12	16	10	38	12,67
P4	0	0	2	2	0,67
Total	26	32	28	86	5,73

Sumber : Data Primer Setelah diolah., 2009

FK 493,07
 KK 34,88 %

Tabel Lampiran 5b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari I

SK	DB	JK	KT	F. HIT		f. TAB 5%	F. TAB 1%
Perlakuan	4	294,93	73,73	18,43	**	3,48	5,98
Galat	10	40,00	4,00				
Total	14	334,93					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 5c. Uji Duncan terhadap Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari I

ULANGAN

Duncan

PERLAKUAN

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = .05		
		a	b	c
P4	3	0.67		
p0	3	1.33		
p2	3		6	
P1	3		8	
P3	3			12.66667
Sig.		0.691696	0.248738	1

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 Uses Harmonic Mean Sample Size =

a 3.000.

Tabel Lampiran 6a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari II

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	6	6	2
P1	20	14	10	44	14,67
P2	6	16	8	30	10
P3	4	16	8	28	9,33
P4	6	4	8	18	6
Total	36	50	40	126	8,4

Sumber : Data Setelah Diolah, 2009

FK 1058,4
 KK 55,0 %

Tabel Lampiran 6b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari II

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB5%	F.TAB 1%
perlakuan	4	268,2667	67,06667	3,14375	tn	3,48	5,98
galat	10	213,3333	21,33333				
total	14	481,6					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 7a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari III

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	6	0	0	6	2
P1	12	6	0	18	6
P2	10	4	6	20	6,67
P3	14	8	6	28	9,33
P4	20	4	8	32	10,67
Total	62	22	20	104	6,93

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 721,07
 KK 77,40 %

Tabel Lampiran 7b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari III

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	134,93	33,73	1,171296	tn	3,48	5,98
Galat	10	288,00	28,80				
Total	14	422,93					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 8a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari IV

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	2	2	0,67
P1	18	8	10	36	12,00
P2	10	2	10	22	7,33
P3	12	8	8	28	9,33
P4	6	8	16	30	10,00
Total	46	26	46	118	7,87

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 928,27
 KK 52,10 %

Tabel Lampiran 8b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari IV

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	227,7333	56,93333	3,38889	tn	3,48	5,98
Galat	10	168	16,8				
Total	14	395,7333					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 9a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari V

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	1	0	1	0,33
P1	16	6	16	38	12,67
P2	16	4	10	30	10,00
P3	14	10	8	32	10,67
P4	12	16	18	46	15,33
Total	58	37	52	147	9,8

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 1440,6
 KK 42,88952 %

Tabel Lampiran 9b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari V

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	387,73	96,93	5,49	**	3,48	5,98
Galat	10	176,67	17,67				
Total	14	564,4					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 9c. Uji Duncan terhadap Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari V

ULANGAN

Duncan

PERLAKUAN

	N	Subset for alpha = .05	
		a	b
p0	3	0.33	
p2	3		10
P3	3		10.67
P1	3		12.67
P4	3		15.33
Sig.		1	0.18

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel Lampiran 10a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari VI

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	10	0	0	10	3,33
P1	6	8	16	30	10,00
P2	14	6	14	34	11,33
P3	10	14	14	38	12,67
pP4	18	0	0	18	6,00
Total	58	28	44	130	8,67

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 1126,67
 KK 72,24 %

Tabel Lampiran 10b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari VI

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	181,3333	45,33333	1,156463	tn	3,48	5,98
Galat	10	392	39,2				
Total	14	573,3333					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 11a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari VII

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	0	0	0
P1	20	16	0	36	12
P2	24	14	14	52	17,33
P3	10	0	18	28	9,33
P4	14	0	0	14	4,67
Total	68	30	32	130	8,67

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 1126,67
 KK 88,18 %

Tabel Lampiran 11b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *S. xylostella* L pada Hari VII

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	533,3333	133,3333	2,283105	tn	3,48	5,98
Galat	10	584	58,4				
Total	14	1117,333					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 12a. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada hari VIII

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0	0	0	0	0
P1	0	20	0	20	6,67
P2	14	0	0	14	4,67
P3	24	0	20	44	14,67
P4	24	0	0	24	8
Total	62	20	20	102	6,8

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2009

FK 693,60
 KK 155,08 %

Tabel Lampiran 12b. Analisis Sidik ragam Persentase Mortalitas *P. xylostella* L, pada Hari VIII

SK	DB	JK	KT	F.HIT		F.TAB 5%	F.TAB 1%
Perlakuan	4	342,4	85,6	0,769784	tn	3,48	5,98
Galat	10	1112	111,2				
Total	14	1454,4					

Keterangan : ** = Berbeda nyata
 tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 13. Persentase Mortalitas *S. zeamais* M. pada pengamatan tiap minggu

PERLAKUAN	PENGAMATAN (MINGGU)				TOTAL	RERATA
	I	II	III	IV		
P0	8,67 ^{tn}	2,67 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	2,7	0,9
P1	14,67 ^{tn}	24,67 ^b	39,33 ^b	21,33 ^b	85,3	28,4
P2	18,67 ^{tn}	16,67 ^b	37,33 ^b	27,33 ^b	81,3	27,1
P3	17,33 ^{tn}	25,33 ^b	34,67 ^b	22,67 ^b	82,7	27,6
P4	10,67 ^{tn}	26,00 ^b	36,67 ^b	26,67 ^b	89,3	29,8

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda nyata pada taraf 0,05 Uji Duncan.

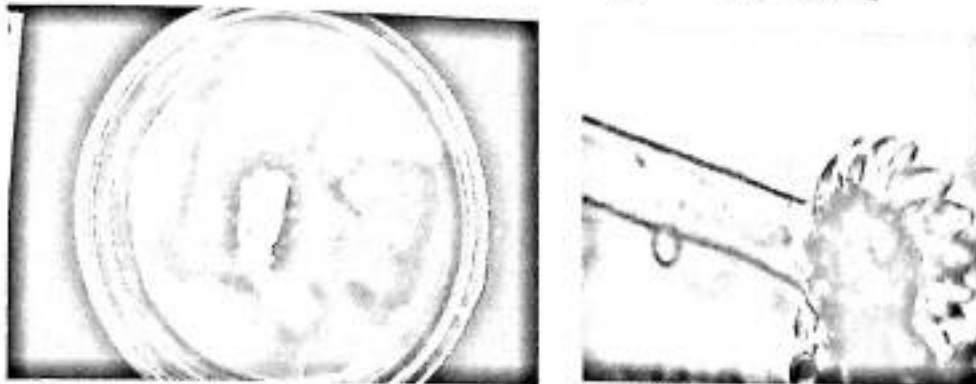
Tabel Lampiran 14. Persentase Mortalitas *P. xylostella* L. pada pengamatan tiap hari

PERLAKUAN	PENGAMATAN (Hari)								TOTAL	RERATA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
P0	1,33 ^a	2,00 ^{tn}	2,00 ^{tn}	0,67 ^{tn}	0,33 ^a	3,33 ^{tn}	0,00 ^{tn}	0,00 ^{tn}	9,67	1,21
P1	8,00 ^b	14,67 ^{tn}	6,00 ^{tn}	12,00 ^{tn}	12,67 ^b	10,00 ^{tn}	12,00 ^{tn}	6,67 ^{tn}	82,00	10,25
P2	6,00 ^b	10,00 ^{tn}	6,67 ^{tn}	7,33 ^{tn}	10,00 ^b	11,33 ^{tn}	17,33 ^{tn}	4,67 ^{tn}	73,33	9,17
P3	12,67 ^c	9,33 ^{tn}	9,33 ^{tn}	9,33 ^{tn}	10,67 ^b	12,67 ^{tn}	9,33 ^{tn}	14,67 ^{tn}	88,00	11,00
P4	0,67 ^a	6,00 ^{tn}	10,67 ^{tn}	10,00 ^{tn}	15,33 ^b	6,00 ^{tn}	4,67 ^{tn}	8,00 ^{tn}	61,33	7,67

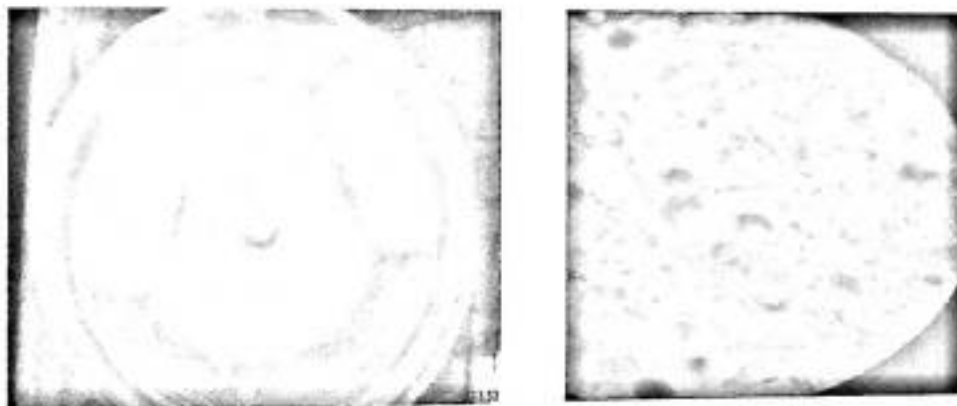
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda nyata pada taraf 0,05 Uji Duncan.

Lampiran Gambar

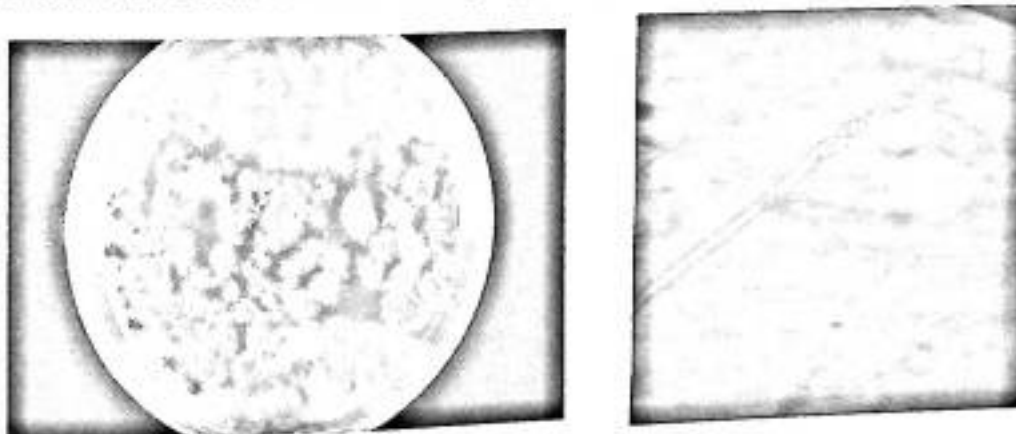
Gambar 14. Isolat Cendawan *Aspergillus flavus* dari Jagung



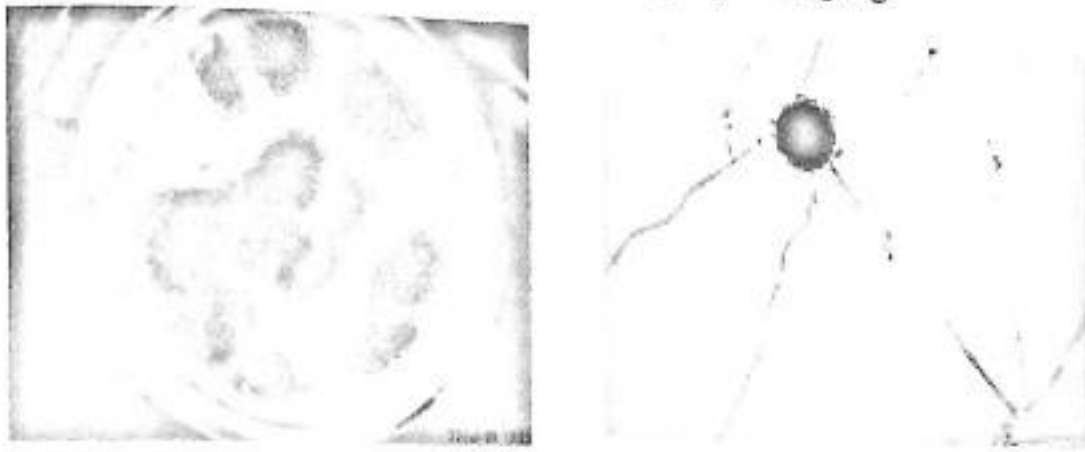
Gambar 15. Isolat Cendawan *Aspergillus flavus* dari Kacang Tanah



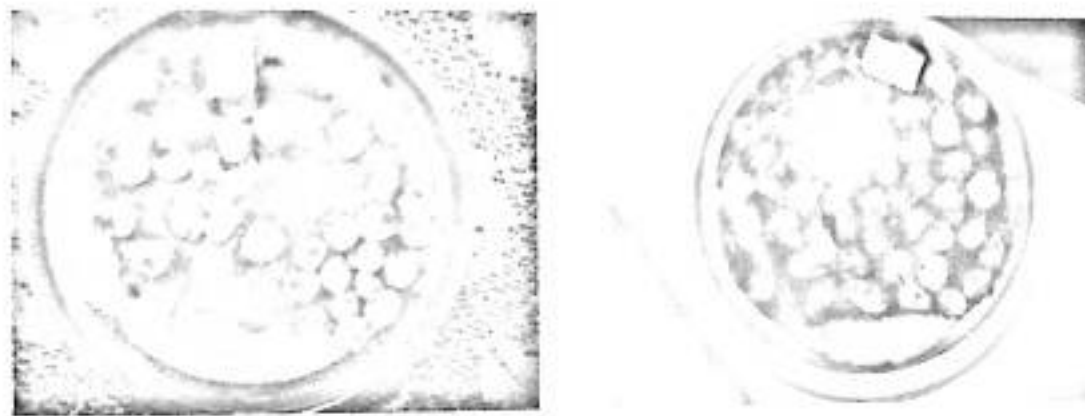
Gambar 16. Isolat Cendawan *Aspergillus flavus* dari Ekstrak Vitex



Gambar 17. Isolat Cendawan *Aspergillus niger* pada Jagung



Gambar 18. *S. zeamais* M. yang di infeksiikan *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*



Gambar 19. Larva yang di infeksiikan *Aspergillus* spp.

