

**UJI EFEKTIVITAS INSEKTISIDA KARBOSULFAN
TERHADAP HAMA TANAMAN TERUNG JEPANG
(*Solanum melongena* L.)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember



Oleh

Yusi Ardhagarini
NIM : 97510401047

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
2001**

Asal :
Terima : 7 JUL 2001
No. : 10236262

Klass
632.951
ARD
4

PEMBIMBING

Ir. Sigit Prastowo, MP (Dosen Pembimbing Utama)

Ir. Saifuddin Hasjim, MP (Dosen Pembimbing Anggota)

Diterima Oleh:

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Rabu

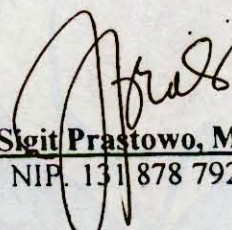
Tanggal : 30 Mei 2001

Jam : 08.30

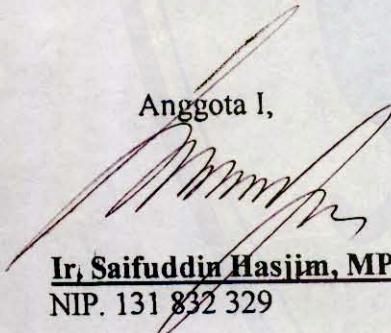
Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

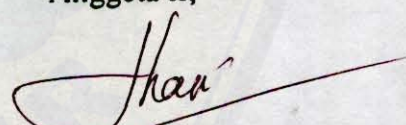
Ketua,


Ir. Sleit Prastowo, MP
NIP. 131 878 792

Anggota I,


Ir. Saifuddin Hasjim, MP
NIP. 131 832 329

Anggota II,


Dr.-Ir. Suharto, MSc
NIP. 131 415 809

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian




Ir. Arie Mudjiharjati, MS.
NIP. 130 609 808

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Ilmiah Tertulis ini kepada :

- * Ayahanda "H. I Made M." dan Ibunda "Hj. Wiwik HW", atas segala perhatian, curahan cinta kasih dan do'a yang telah diberikan demi kesuksesan ananda.
- * Bapak dan Ibu "Soetikno" yang telah memberikan perhatian dan dukungan serta do'a selama ini
- * Mbak Indra dan Dik Wahyu yang sangat saya sayangi
- * Teman – Teman HPT'97 (Bin, Nenk, Zam, Bima, Dian and Bayi Tersayang) serta semua warga IMHPT yang tidak dapat kusebut satu persatu, yang selama ini telah banyak membantu
- * Seseorang yang selalu memberikan semangat, motivasi, kritik dan saran selama ini dan kelak
- * Almamaterku tercinta

MOTTO

“ Hai orang - orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar ”

(Q.S. Al – Baqarah : 153)

“ Barang siapa menyenangkan kedua orang tuanya, sesungguhnya ia telah menyenangkan Allah dan barang siapa yang telah menjadikan kedua orang tuanya marah, sesungguhnya ia telah membuat Allah murka ”

(HR. Bukhari)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
DAFTAR ISI	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
RINGKASAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	2
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
1.2.1 Tujuan Penelitian	2
1.2.2 Kegunaan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Terung Jepang (<i>S. melongena</i>)	4
2.2 Bioekologi Hama-hama Terung Jepang (<i>S. melongena</i>)	5
2.3 Gejala Serangan	9
2.4 Pengendalian	10
2.5 Karakteristik Insektisida Karbosulfan	12
2.6 Cara Kerja Insektisida Karbosulfan	14
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Tempat dan Waktu	15

3.2 Bahan dan Alat	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Penelitian Laboratorium	16
3.4.2 Penelitian Lapang	17
3.6 Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Penelitian Laboratorium	20
4.1.1 Uji Biologi Larva <i>S. litura</i> dan <i>E. sparsa</i>	20
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Insektisida Karbosulfan terhadap Fertilitas Telur <i>S. litura</i>	22
4.1.3 Toksisitas Insektisida Karbosulfan terhadap Hama <i>S. litura</i> dan <i>E. sparsa</i>	23
4.2 Penelitian Lapang	25
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Insektisida Karbosulfan terhadap Penurunan Populasi Hama pada Tanaman Terung Jepang	25
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Insektisida Karbosulfan terhadap Rata-rata Intensitas Kerusakan dan Daun Terserang Pengorok	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dalam bentuk Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **Uji Efektivitas Insektisida Karbosulfan terhadap Hama Tanaman Terung Jepang (*Solanum melongena L.*)**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang strata satu dalam bidang ilmu pertanian.

Selama penyusunan hasil penelitian sejak merencanakan penelitian tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Arie Mudjiharjati, MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Sutjipto, MS, selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Sigit Prastowo, MP, Ir. Saifuddin Hasjim, MP dan Dr. Ir. Suharto, MSc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan dalam bentuk skripsi.
4. Ir. Maria M. Wolff, MP selaku Dosen Wali yang telah membimbing selama masa kuliah.
5. Bapak Yasin, Bapak Tohari dan semua pekerja yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas dan finansial.
6. Semua pihak yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materiil selama penelitian sampai tersusunnya Karya Ilmiah Tertulis dalam bentuk skripsi.

Harapan penulis semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR TABEL

Tabel	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Skor dan Kategori Kerusakan Akibat Serangan Hama Pemakan Daun	18
2.	Pengaruh Daun Terung Jepang terhadap Pertumbuhan Larva <i>S. litura</i>	20
3.	Hasil Uji Biologi <i>E.sparsa</i> pada Daun Terung Jepang	21
4.	Pengaruh Konsentrasi Insektisida Karbosulfan terhadap Penurunan Jumlah Penetasan Telur <i>S. litura</i>	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Tanaman Terung Jepang pada 70 Hst	4
2.	Rumus Bangun Karbosulfan	13
3.	Grafik Hubungan Log Konsentrasi dengan Probit Mortalitas pada <i>S. Litura</i> dan <i>Epilachna</i> sp.	23
4.	Stadia Perkembangan <i>E. sparsa</i> (a) Telur (b) Instar 1 - 5 (c) Pupa (d) Imago	25
5.	Grafik Fluktuasi Rata-rata Populasi <i>E. sparsa</i> Selama Periode Pengamatan	27
6.	Stadia Perkembangan <i>S. litura</i> , (a) Telur (b) Instar 1-5 (c) Pupa (d) Imago.....	28
7.	Grafik Fluktuasi Rata-rata Populasi <i>S. litura</i> Selama Periode Pengamatan.....	29
8.	Grafik Fluktuasi Rata-rata Populasi Ulat Pemakan Daun Selama Periode Pengamatan	30
9.	Gejala Buah Terung Jepang yang Diserang <i>H. armigera</i> (a) dan Larva <i>H. armigera</i> (b).....	31
10.	Grafik Pengaruh Konsentrasi Insektisida Karbosulfan terhadap Persentase Buah yang Terserang Selama Periode Pengamatan	31
11.	Grafik Fluktuasi Rata-rata Intensitas Kerusakan Akibat Hama Pemakan Daun Selama Periode Pengamatan	32
12.	Gejala Serangan <i>L. huidobrensis</i> pada Daun Terung Jepang	33
13.	Grafik Fluktuasi Rata-rata Daun yang Terserang <i>L. huidobrensis</i> Selama Periode Pengamatan	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel Sidik Ragam Fertilitas Telur <i>S. litura</i>	41
2. Probit Toksisitas Insektisida Karbosulfan Terhadap <i>S. litura</i>	41
3. Probit Toksisitas Insektisida Karbosulfan Terhadap <i>E. sparsa</i> ...	42
4. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi <i>E. sparsa</i> per 10 Tanaman Selama Periode Pengamatan	43
5. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi <i>S. litura</i> per 10 Tanaman Selama Periode Pengamatan	43
6. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi Ulat Pemakan Daun per 10 Tanaman Selama Periode Pengamatan.....	44
7. Tabel Persentase Buah yang Terserang <i>H. armigera</i>	44
8. Tabel Pengamatan Rata-rata Persentase Intensitas Kerusakan	45
9. Tabel Pengamatan Rata-rata Daun Yang Terserang <i>L. huidobrensis</i> per 10 tanaman Selama Periode Pengamatan.....	45
10. Tabel Data Curah Hujan Bulan Oktober 2000 Sampai Mei 2001 Kecamatan Ambulu	46

INTISARI

Yusi Ardhagarini, NIM. 971510401047, **Uji Efektivitas Insektisida Karbosulfan terhadap Hama Tanaman Terung Jepang (*Solanum melongena* L.)**. Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Sigit Prastowo, MP dan Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Ir. Saifuddin Hasjim, MP.

Terung jepang (*Solanum melongena* L.) merupakan komoditi hortikultura yang penting bagi Indonesia. Tanaman terung ini banyak diserang oleh hama sehingga dapat menurunkan produksinya. Usaha pengendalian yang dilakukan agar produksi tidak turun dengan menggunakan insektisida dan cara pengendalian lainnya seperti cara budidaya. Penggunaan insektisida dilakukan jika cara yang lain dianggap kurang berhasil. Insektisida yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman terung jepang berbahan aktif karbosulfan. Insektisida tersebut baru pertama digunakan untuk mengendalikan hama tanaman terung jepang. Untuk mengetahui keefektifan insektisida karbosulfan dilakukan di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan lahan produksi PT. Mitra Tani Dua Tujuh di desa Karanganyar Kecamatan Ambulu pada bulan Desember 2000 sampai Maret 2001. Penelitian di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap Tunggal 6 perlakuan dengan 3 ulangan dan di lapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok Tunggal 6 perlakuan dengan 4 ulangan. Hasil penelitian di laboratorium diketahui nilai LC_{50} insektisida karbosulfan untuk *S. litura* 2,16 % dan *E. sparsa* 0,05 %. Adanya korelasi positif antara konsentrasi insektisida karbosulfan terhadap mortalitas larva *E.sparsa* dan *S.litura*. Perlakuan insektisida karbosulfan dapat menyebabkan penurunan jumlah penetasan telur *S.litura*. Aplikasi insektisida di lapang dengan konsentrasi yang berbeda dapat menurunkan jumlah populasi maupun intensitas kerusakan yang disebabkan oleh *E.sparsa*, *S. litura*, ulat pemakan daun dan buah.

Kata kunci: *Solanum melongena* L., Insektisida karbosulfan

RINGKASAN

Yusi Ardharini. NIM. 971510401047. **Uji Efektivitas Insektisida Karbosulfan terhadap Hama Tanaman Terung Jepang (*Solanum melongena* L.)**. Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Sigit Prastowo, MP dan Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Ir. Saifuddin Hasjim, MP.

Terung jepang (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang banyak diserang oleh hama sehingga dapat mempengaruhi produksinya. Hama tersebut antara lain *Spodoptera litura*, *Epilachna sparsa*, ulat pemakan daun dan buah serta *Liriomyza huidobrensis*. Sampai saat ini untuk mengatasi hama tersebut digunakan insektisida yang hasilnya dapat optimal. Insektisida tersebut berbahan aktif karbosulfan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan insektisida karbosulfan terhadap populasi hama dan intensitas kerusakan serta untuk mengetahui stadia *S. litura* dan *E. sparsa*.

Penelitian dilakukan di laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan dan lahan produksi PT. Mitra Tani Dua Tujuh di desa Karanganyar kecamatan Ambulu dalam bulan Desember 2000 sampai Maret 2001.

Penelitian uji biologi, toksisitas *S. litura* dan *E. sparsa* maupun fertilitas telur *S. litura* dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Tunggal 6 perlakuan 3 ulangan. Untuk membedakan rerata pada fertilitas telur *S. litura* dilakukan uji jarak berganda Duncan (DMRT) jenjang 5% sedangkan pada toksisitas *S. litura* dan *E. sparsa* dengan analisis probit untuk menentukan LC_{50} insektisida karbosulfan. Pada penelitian lapang dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Tunggal 6 perlakuan 4 ulangan kemudian dibuat grafik fluktuasi baik jumlah populasi hama maupun intensitas kerusakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. litura* mempunyai daur hidup 26 hari sedangkan *E. sparsa* 63 - 66 hari. Saat stadia muda kedua hama tersebut dalam keadaan rentan sehingga merupakan waktu yang baik untuk melakukan pengendalian terutama dengan insektisida. Insektisida karbosulfan dapat mempengaruhi fertilitas telur *S. litura*. Fertilitas telur akan terpengaruh jika pelindung

telur belum mampu menahan insektisida kontak dengan telur. Nilai LC_{50} insektisida karbosulfan untuk *S. litura* 2,164% sedangkan untuk *E. sparsa* 0,053%.

Hama yang ditemukan pada tanaman terung jepang (*Solanum melongena* L.) di lapang antara lain *E. sparsa*, *S. litura*, ulat pemakan daun, *Helicoverpa armigera* dan *Liriomyza* sp. Adanya perlakuan insektisida karbosulfan mampu menurunkan rata-rata populasi *E. sparsa*, *S. litura* dan ulat pemakan daun sedangkan *Helicoverpa armigera* dan *Liriomyza* spp. kurang berpengaruh. Intensitas kerusakan akibat hama pemakan daun akan mengalami penurunan. Terjadinya penurunan jumlah populasi hama dan intensitas kerusakan tidak hanya dipengaruhi oleh perlakuan insektisida karbosulfan tetapi banyak faktor lingkungan yang lebih berpengaruh

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terung adalah salah satu jenis sayuran yang telah lama dikenal oleh semua golongan masyarakat, baik di kota maupun di desa. Secara ekonomi, terung merupakan komoditi yang cukup dapat diandalkan. Tingginya permintaan barang dan daya beli masyarakat serta harga jual yang cukup tinggi, terung dapat dijadikan komoditi yang menjanjikan (Soetasad dan Muryanti, 1996).

Terung jepang (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditi ekspor bagi Indonesia dan menjadi sumber pendapatan devisa negara dari sektor hortikultura. Menurut data Biro Pusat Statistik, besarnya ekspor terung ke mancanegara dari tahun ke tahun cukup bervariasi. Pada tahun 1990 jumlah ekspor sebesar 82.260 Kg, tahun 1991 mengalami peningkatan menjadi 112.540 Kg, tetapi peningkatan yang cukup tinggi pada tahun 1992 sebesar 409.926 Kg. Tahun 1993 terjadi penurunan menjadi 140.000 Kg. Data jetro menunjukkan Indonesia hanya memasok 208.820 Kg terung jepang olahan pada 1998, sementara kebutuhan Jepang sendiri mencapai 9.222.585 Kg (Wibowo, 1999).

Kekurangan pemenuhan terung jepang tersebut terjadi karena produksi relatif rendah akibat serangan hama. Penyebab kegagalan lainnya karena hujan yang berkepanjangan (Wibowo, 1999). Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif untuk meningkatkan produksinya.

Menurut Imdad dan Asih (1995) jenis hama yang ditemukan di kebun biasanya banyak dipengaruhi oleh pertanaman lain yang ada di sekitarnya. Namun ada beberapa jenis serangga hama yang dianggap penting dan biasa merusak tanaman terung atau tanaman lain dari famili Solanaceae. Hama di dataran rendah cukup banyak seperti belalang (*Valanga* spp.), thrips (*Thrips tabaci*), dan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Karjono, 1999).

Serangan hama menjadi kendala serius dalam budidaya terung. Jenis hama yang sering menimbulkan kerusakan pada tanaman terung adalah belalang dan ulat. Hampir keseluruhan tanaman tidak luput dari serangannya kecuali pada

daun tua. Serangan pada pucuk daun, batang tanaman dan buah dapat menurunkan produktivitas tanaman. Hama yang sering menyerang pada tanaman terung adalah kumbang totol hitam (*Epilachna sparsa*), thrips, belalang, lalat buah (*Dacus dorsalis*), ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites* Esper.), dan ulat tanduk (*Acherontia lacneis* F.) (Soetasad dan Muryanti, 1996).

Usaha pengendalian yang umum dilakukan oleh petani pada saat ini dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida dilakukan jika populasi terlalu tinggi. Hal ini karena praktis, juga hasilnya cepat diketahui meskipun secara alami penggunaan bahan kimia dapat membunuh musuh alami hama tersebut (Untung, 1992).

Menurut Sastroutomo (1992) pestisida yang beredar di Indonesia sebagian telah diatur oleh komisi pestisida untuk menghindarkan pengaruh samping yang tidak diinginkan. Karbosulfan termasuk dalam golongan karbamat merupakan insektisida yang bekerja sebagai racun sistemik yang dapat menghambat kerja enzim kolinesterase pada syaraf serangga. Insektisida tersebut dapat digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman sayuran dan buah-buahan (Anonim, 1998).

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1.2.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

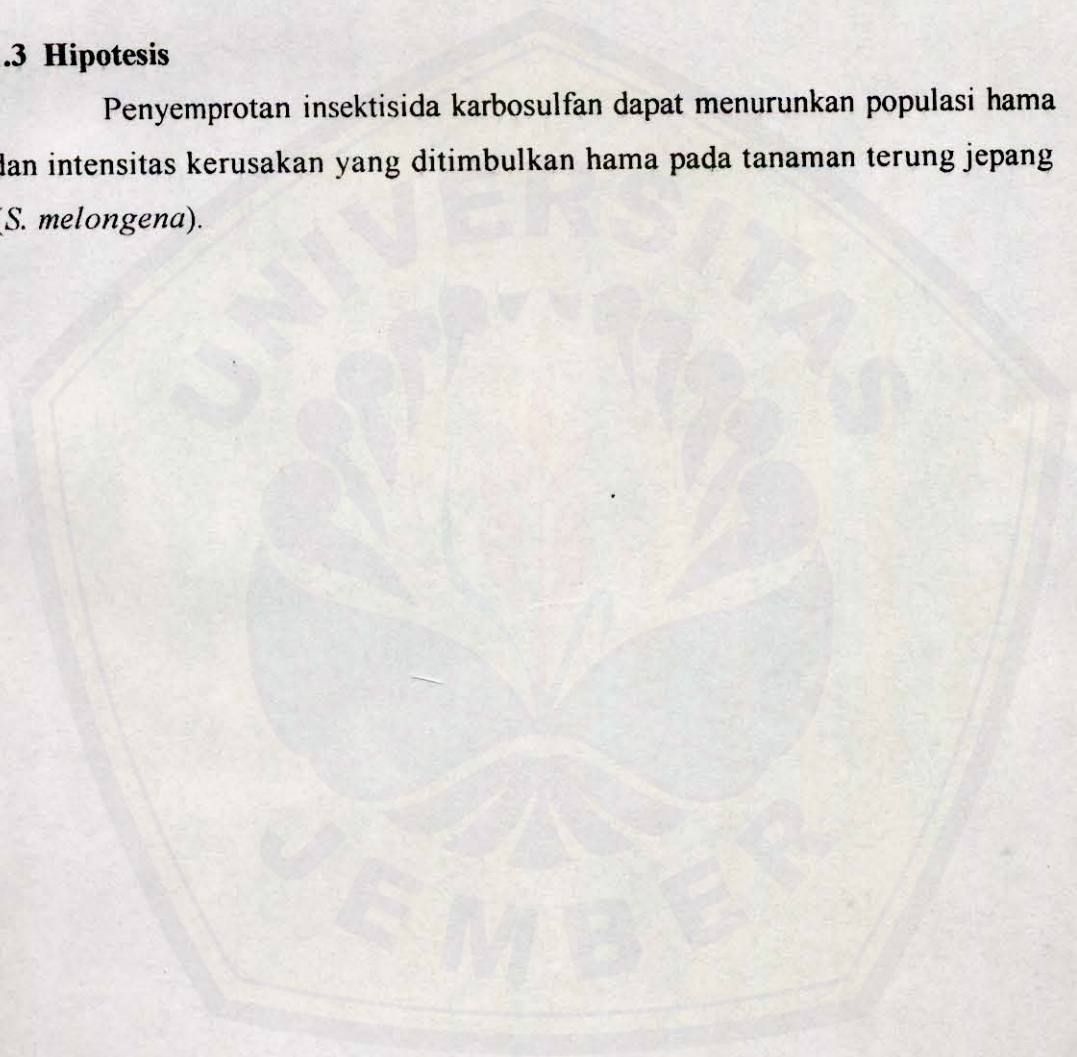
1. Pengaruh penyemprotan insektisida karbosulfan terhadap populasi hama yang menyerang tanaman terung jepang (*S. melongena*).
2. Pengaruh penggunaan insektisida karbosulfan pada pengendalian hama terung jepang terhadap persentase intensitas kerusakan daun.
3. Pengaruh pakan daun terung jepang terhadap stadia perkembangan ulat grayak (*S. litura*) dan kumbang totol (*Epilachna* sp.).

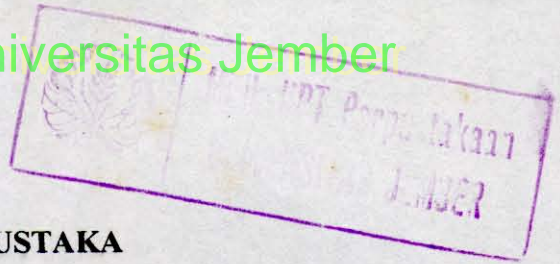
1.2.2 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi petani penanam terung jepang untuk memakai insektisida karbosulfan dalam mengendalikan hama-hama yang ada.

1.3 Hipotesis

Penyemprotan insektisida karbosulfan dapat menurunkan populasi hama dan intensitas kerusakan yang ditimbulkan hama pada tanaman terung jepang (*S. melongena*).





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Terung Jepang (*S. melongena*)

Tanaman terung jepang merupakan tanaman sayuran dari famili Solanaceae. Tanaman terung dapat tumbuh pada setiap jenis tanah dan banyak ditanam oleh petani baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (Soetasad dan Muryanti, 1996).



Gambar 1. Tanaman Terung Jepang pada Umur 70 Hst.

Tanaman terung terdiri dari beberapa fase tumbuh, yaitu fase persemaian, fase tanam, fase awal pertumbuhan, fase vegetatif, fase generatif dan fase panen. Pada fase vegetatif, tanaman tumbuh pesat dan mulai rimbun dengan daun. Seiring dengan pertumbuhan tanaman, populasi organisme pengganggu tanaman juga semakin meningkat karena ketersediaan makanan (Soetasad dan Muryanti, 1996).

Tanaman terung yang ditanam di dataran rendah biasanya akan berbunga lebih awal, sehingga pembentukan dan kemasakan buah juga berlangsung lebih awal dibandingkan di dataran tinggi. Di dataran rendah proses kemasakan buah berlangsung sekitar 12 - 15 hari dan di dataran tinggi mencapai 15 - 20 hari

terhitung dari masa pembungaan. Pada tingkat pertumbuhan yang normal, terung siap petik setelah tanaman berumur 70 – 80 hari setelah tanam (hst) (Imdad dan Asih, 1995).

Kendala utama dalam budidaya tanaman terung adalah serangan hama. Beberapa hama yang menyerang tanaman terung pada saat fase vegetatif maupun fase generatif adalah belalang, *Henosepilachna sparsa*, *Nezara viridula*, *Thrips tabaci*, *Dacus dorsalis*, *Acherontia lachesis* F., *Tetranychus urticae*, dan *Chrysodeixis chalcites* Esper. (Soetasad dan Muryanti, 1996 ; Imdad dan Asih, 1995).

2.2 Bioekologi Hama-Hama Terung Jepang (*S. melongena*)

2.2.1 *S. litura* (Ulat Grayak)

Serangga *S. litura*, termasuk ordo Lepidoptera, familia Noctuidae. Stadia yang menimbulkan kerusakan sangat berarti adalah stadia larva (Hartana, 1978). Menurut Rukmana dan Saputra (1997) ulat grayak suka menyerang tanaman secara berkelompok sampai berjumlah ribuan, sehingga dalam waktu singkat tanaman rusak. *S. litura* merupakan hama pemakan daun yang bersifat polifag (Hill, 1977).

Larva mempunyai warna yang bermacam-macam (bervariasi) dan mempunyai ciri khas, yaitu pada ruas perut keempat dan kesepuluh terdapat bentuk bulan sabit berwarna hitam dibatasi garis kuning pada bagian samping dan punggungnya (Rukmana dan Saputra, 1997). Sesaat setelah keluar dari paket telur larva hidup berkelompok di permukaan bawah daun dan makan epidermis daun (Soemadi, 1997). Menurut Soebandrijo dkk. (1990) larva hidup di sekitar kelompok telur sampai dengan instar ketiga, memakan daun dengan gejala transparan. Pada instar keempat, larva mulai menyebar ke bagian tanaman atau tanaman di sekitarnya. Stadia larva berlangsung antara 16-20 hari. Dalam waktu kira-kira 2 minggu panjang larva mencapai 5 cm (Rukmana dan Saputra, 1997).

Menurut Untung (1999) kehadiran ulat grayak dapat menyebabkan daun menjadi berlubang. Pada populasi tinggi, daun tanaman di seluruh kebun bisa

habis dimakannya sehingga tanaman mati, kadang-kadang batang tanaman pun digigitnya.

Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, yang mempunyai umur pendek yaitu hanya mempunyai kesempatan bertelur 2-6 hari. Ukuran tubuh ngengat betina 1,4 cm, sedangkan ngengat jantan 1,7 cm (Marwoto dkk., 1991). Telur diletakkan berkelompok, masing-masing kelompok kira-kira 350 butir. Ngengat betina mampu bertelur 2000-3000 butir. Telur akan menetas setelah 3-5 hari (Rukmana dan Saputra, 1997). Kelompok telur tersebut diliputi oleh jaringan halus berwarna kuning kecoklatan (Hartana, 1978).

Pada siang hari larva bersembunyi di dekat permukaan atau di dalam tanah dan di tempat-tempat yang lembab (Soemadi, 1997). Larva aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih (Marwoto dkk., 1991).

Menurut Hartana (1978) mendekati waktu berkepompong larva merayap ke tanah dan berkepompong dalam tanah, masa kepompong 9-16 hari. Pada malam hari, ngengat mempunyai kemampuan terbang sejauh 5 Km (Rukmana dan Saputra, 1997).

Tanaman inang utama hama ini adalah kapas, padi, tomat dan tembakau. Tanaman inang alternatifnya adalah jeruk, kakao, kentang, kacang tanah, jarak, kacang-kacangan, millet, sorgum, jagung dan banyak tanaman sayuran (Hill, 1977).

Hujan yang lebat dapat mengurangi jumlahnya, tetapi selama musim kemarau serangga ini tidak selalu berstatus sebagai hama. Larva lebih suka tinggal di tempat yang lembab (Kalshoven, 1981).

2.2.2 *E. sparsa* (Kumbang Totol)

Kumbang ini termasuk ordo Coleoptera, familia Chrysomelidae, merupakan hama pada tanaman terung dan kadang-kadang pada kentang di daerah dataran rendah sampai 600 m di atas permukaan laut (Pracaja, 1991). Menurut Rukmana dan Saputra (1997) kumbang amat rakus dan dapat hidup lebih dari 3 bulan serta mampu bertelur sampai 800 butir.

Kumbang ini mempunyai bulu-bulu halus, larva berwarna kelabu kemudian pada instar ketiga dan keempat menjadi kuning dan kelabu dengan duri-duri hitam (Anonim, 1993). Larva menyerang permukaan daun bagian bawah (Rukmana dan Saputra, 1997). Larva aktif merusak tanaman muda (Imdad dan Asih, 1995). Larva ini sangat rakus pada waktu senja bergerak di permukaan daun. Larva yang telah dewasa (pada instar keempat) panjangnya sekitar 6 mm, perutnya meruncing kebelakang dengan kaki langsing panjang. Larva ini akan menjadi pupa dengan cara berkelompok di daun, tangkai atau batang (Anonim, 1993).

Pupa biasanya ditemukan di ranting-ranting yang bagian daunnya rusak. Pupa berbintik-bintik hitam, terbentuk pada daun bagian bawah (Rukmana dan Saputra, 1997). Bentuk kumbang bulat, warnanya merah dengan bercak-bercak hitam sebanyak 12-26 buah. Telurnya berwarna kuning, berbentuk oval, dan panjangnya 0,5 mm. Telurnya diletakkan secara berkelompok, tiap kelompok 20-50 butir di balik daun. Dalam 4-5 hari telur akan menetas dan keluar larva yang berduri (Anonim, 1993). Hama ini dapat bertahan hidup sampai 3 bulan lamanya (Soetasad dan Muryanti, 1996).

Kumbang ini mempunyai inang yang cukup luas terutama dari famili Solanaceae (Weber *et al.*, 1995). Menurut Rukmana dan Saputra (1997) tanaman yang diserangnya, antara lain kentang, terung, dan kedelai. Pada daun pare dan labu yang terserang hanya tinggal tulang daun dengan jalur-jalur kecil mesofilnya (Anonim, 1993).

2.2.3 *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Penggerek Buah)

Umumnya ulat menyerang bagian buah, namun ada pula yang menyerang daun seperti pada tembakau. Daya adaptasinya cukup luas, yaitu mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 2000 m dari permukaan laut (Rukmana dan Saputra, 1997). Larva ini menyerang buah yang telah besar dan jika menyerang buah yang masih kecil pertumbuhan buah tidak sempurna, pada buah nampak lubang bekas gigitan (Pracaja, 1991).

Menurut Rukmana dan Saputra (1997) warna larva bermacam-macam, ada yang hijau kekuningan, hijau kecoklatan, atau hampir hitam, dan tubuhnya berambut. Sebagian tubuh larva dewasa terlihat di luar lubang buah muda. Bila telah dewasa, larva akan turun dan berkepompong di dalam tanah. Ngengat menghisap madu bunga-bunga dan bertelur pada bagian atas tanaman yang sedang berbunga. Warna telur putih kekuning-kuningan, diletakkan satu persatu dalam jumlah yang banyak. Setelah menetas larva muda turun menggerek buah. Siklus hidupnya kira-kira 35-45 hari.

Larva *H. armigera* ini bersifat polifag. Tanaman yang sering diserangnya antara lain jagung, kapas, jarak, tembakau, tanaman sayuran dan tanaman hias (Rukmana dan Saputra, 1997).

2.2.4 *L. huidobrensis* (Pengorok Daun)

Hama ini mempunyai telur yang berwarna putih bening berukuran 0,28 mm x 0,15 mm yang diletakkan satu persatu pada jaringan daun (Rauf, 1998; Rauf *et al.*, 1999; Suputa dan Martono, 1998). Larva berwarna putih susu atau putih kekuningan yang berbentuk silinder seperti belatung. Larva yang baru keluar dari telur segera mengorok jaringan mesofil yang biasanya dimulai pada permukaan atas daun dan bergerak ke bawah (Spencer, 1973; Steck, 1998; Rauf *et al.*, 1999).

Pupa berwarna kekuningan atau coklat kemerahan, berukuran 2,5 mm. Pupa pada tanaman mentimun dan kacang merah sering ditemukan menempel di permukaan bawah daun, bahkan pada bawang merah tidak jarang ditemukan menempel pada permukaan bagian dalam rongga daun bawang (Rauf, 1998; Spencer, 1973; Steck, 1998).

Serangga dewasa berupa lalat kecil berwarna hitam dengan warna kuning pada bagian tengah kepala (Rauf, 1998; Parella dan Bethke, 1994). *Liriomyza* sp. merupakan hama yang memiliki berbagai jenis tanaman inang (polifag) termasuk sayuran (tomat, kentang, kacang babi, seledri, cabai, mentimun, kubis, brokoli, caisin, bit, bayam, salad, horensa, bawang daun, bawang merah, kacang merah, buncis, terung dan wortel), bunga dan gulma (Rauf *et al.*, 1999).

2.3 Gejala Serangan

2.3.1 *S. litura* (Ulat Grayak)

Larva yang baru keluar dari telur menghabiskan jaringan daun, sehingga tinggal tulang-tulanganya saja (Soebandrijo dan Hartiniadi, 1987). Menurut Kalshoven (1981) larva sering memakan daun-daun pucuk dan menyebabkan bentuk yang tidak teratur pada daun muda, sehingga menyebabkan cacat berat pada daun, sebab tulang pada daun muda akan membesar bersamaan dengan pertumbuhan tanaman.

Pada populasi tinggi, daun tanaman di seluruh kebun bisa habis dimakannya sehingga tanaman mati, kadang-kadang batang tanaman pun digigitnya (Untung, 1999). Selain pada daun, larva dewasa dapat memakan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua, tulang-tulanganya akan tersisa (Marwoto dkk., 1991).

2.3.2 *E. sparsa* (Kumbang Totol)

Daun tanaman yang terserang tampak berlubang-lubang, berukuran besar atau kecil, lama kelamaan daun tersebut tinggal kerangkanya. Jaringan daun habis dimakan, sedangkan urat-urat daun tidak dimakan sehingga bekas-bekas yang ditinggalkan tampak seperti anyaman (Soetasad dan Muryanti, 1996). Pada daun pare dan labu yang terserang hanya tinggal tulang daun dengan jalur-jalur kecil mesofilnya. Daun menjadi kering dan kecoklatan (Anonim, 1993).

Daun yang terserang menjadi rontok, tanaman menjadi kerdil dan buah kecil-kecil. Selain itu hama menyerang kelopak bunga (Rukmana dan Saputra, 1997).

2.3.3 *H. armigera* (Penggerek Buah)

Larva menyerang buah yang telah besar dan jika menyerang buah yang masih kecil pertumbuhannya menjadi tidak sempurna, begitu juga jika menyerang pada bunga akan menyebabkan gagal membentuk buah. Pada buah nampak lubang bekas gigitan (Pracaja, 1991). Jika buah dibelah tampak jejak-jejak berupa lubang pada permukaan buah (Soetasad dan Muryanti, 1996). Menurut Untung (1999) buah yang diserang cukup berat, lama kelamaan akan menjadi busuk.

2.3.4 *L. huidobrensis* (Pengorok Daun) •

Daun yang terserang menunjukkan gejala bintik-bintik berbentuk lingkaran kecil akibat tusukan ovipositor imago betina. Setelah beberapa saat bekas tusukan tersebut mengering karena cairan yang keluar dihisap oleh probosis imago betina maupun jantan (Spencer, 1973; Zoebisch dan Schuster, 1987).

Gejala yang diakibatkan serangan larva berupa liang korokan yang berkelok-kelok akibat aktivitas larva yang memakan jaringan mesofil daun. Korokan terjadi pada permukaan bawah daun (jaringan mesofil) dan biasanya juga pada pembuluh tengah dan vena lateral daun. Pada keadaan serangan berat hampir seluruh helaian daun penuh dengan korokan sehingga tampak berwarna putih yang selanjutnya menjadi kering dan berwarna coklat seperti terbakar (Mau dan Martin, 1998; Steck, 1998; Suputa dan Martono, 1998).

2.4 Pengendalian

Prinsip pengendalian hama tanaman yang dikembangkan dewasa ini adalah menekan populasi hama yang menyerang tanaman sampai pada tingkat populasi yang tidak merugikan (Rukmana dan Saputra, 1997). Menurut Triharso (1996) pengendalian tersebut dengan menerapkan semua cara pengendalian dengan peraturan, fisik, mekanik, cara bercocok tanam dan kimia yang kompatibel untuk menurunkan dan mempertahankan populasi organisme pengganggu di bawah batas yang menyebabkan kerusakan ekonomi, untuk menstabilkan produksi pada taraf tinggi, tidak merusak lingkungan dan ekonomis. Menurut Rukmana dan Saputra (1997) pengendalian hama dengan pestisida (kimiawi) sebagai alternatif pengendalian terakhir karena meskipun ampuh membunuh sasaran, mempunyai efek sampingan yang berbahaya bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia. Pengendalian hama pada tanaman umumnya dilakukan dengan cara kimiawi dan mekanis. Pengendalian dengan bahan kimia yaitu dengan menggunakan insektisida (Anonim, 1989).

Menurut Soetasad dan Muryanti (1996) pengendalian hama dilakukan secara tepat sehingga tanaman tidak sampai rusak berat. Dalam pemakaian zat kimia atau pestisida khususnya untuk memperbesar efektifitas, efisiensi,

optimalisasi atau maksimalisasi manfaat perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain jenis pestisidanya harus tepat dan sesuai dengan jenis jasad pengganggu yang akan dikendalikan, dosis pestisidanya harus tepat, cara pemakaian pestisida, waktu pemakaiannya harus tepat sesuai stadia pertumbuhan dan perkembangan jasad pengganggu maupun umur tanaman dan keadaan cuaca, serta jenis tanamannya (Djafaruddin, 1996). Penyemprotan insektisida tidak dilakukan pada saat hujan lebat, angin kencang dan sinar matahari terik. Jika hujan lebat maka insektisida akan mudah terbawa air hujan dan tidak akan berpengaruh terhadap hama sasaran (Rukmana dan Saputra, 1997).

Pengendalian kimiawi dengan insektisida lebih efektif digunakan pada larva muda, sebab larva yang lebih tua kurang rentan terhadap perlakuan insektisida karena mereka lebih banyak menyembunyikan diri di dalam tanah sepanjang hari (Kalshoven, 1981). Penyemprotan sebaiknya lebih banyak ditujukan pada permukaan daun bagian bawah, terutama pada daun-daun di bawah daun pucuk, sebab larva instar satu sampai tiga merupakan stadia paling peka terhadap insektisida (Nurindah dkk., 1990).

Larva instar terakhir lebih tahan terhadap racun perut maupun kontak dari pada instar awal. Hal ini disebabkan oleh peningkatan ketahanan dinding saluran pencernaan, peningkatan kadar enzim yang menguraikan insektisida dan ketahanan bagian sasaran. Sedang peningkatan ketahanan terhadap racun kontak disebabkan oleh perubahan ketebalan dan kekerasan kutikula, penurunan jumlah saluran renik dan kandungan lipid dalam kutikula. Pada umumnya larva rentan terhadap insektisida sesaat setelah ganti kulit, disebabkan oleh perubahan fisiologis yang berkaitan dengan proses ganti kulit (Priyono, 1988).

Penetrasi insektisida dalam tubuh serangga melalui integumen yang terdiri dari lapisan epikutikula yang memiliki lapisan lilin berperan penting dalam menentukan penetrasi insektisida, kemudian menuju lapisan eksokutikula dan endokutikula. Penetrasi selanjutnya menuju hemolimfa, dari hemolimfa senyawa tersebut akan di translokasikan ke seluruh tubuh. Sebagian mengalami pengikatan dan penyimpanan, atau mengalami metabolisme dan sebagian lagi menuju bagian sasaran. Toksisitas insektisida pada akhirnya tergantung pada kekuatan insektisida dengan bagian sasaran (Priyono, 1988).

Pengendalian yang diterapkan sampai saat ini adalah secara mekanis dan kimiawi menggunakan jadwal, yaitu selang 1 minggu (Anonim, 1990). Mengingat sistem penyemprotan dengan sistem jadwal mempunyai kelemahan yaitu banyak insektisida yang terbuang karena hama masih di bawah Ambang Ekonomi (AE). Masa aplikasi insektisida pada saat yang tepat sesuai dengan AE-nya. Diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih efektif, efisien dan aman dibandingkan dengan menggunakan jadwal (Anonim, 1989).

Hama *E. sparsa* dikendalikan dengan menyemprotkan insektisida seperti Carbaryl, Carbophenation, Acephat, atau Trichlorphon (Anonim, 1993). Penggunaan insektisida dilakukan jika populasi semakin meningkat. Pada ulat penggerek buah dapat dikendalikan dengan menyemprotkan Azodrin dengan konsentrasi 2 ml/L (Soetasad dan Muryanti, 1996).

Kehilangan hasil produksi yang diakibatkan oleh serangan hama maupun karena proses produksi yaitu saat di lapang, panen dan penyimpanan tanpa penggunaan insektisida sekitar 30%. Kehilangan hasil tanaman di negara-negara berkembang mencapai 40-75%, disebabkan oleh serangan hama yang tinggi dan terbatasnya teknologi pertanian yang dimiliki (UNEP, 1992).

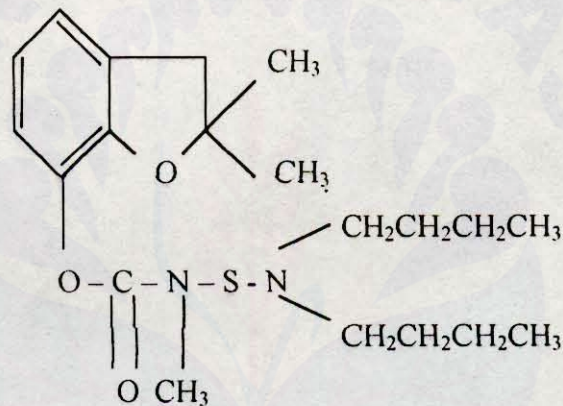
Penggunaan pestisida yang tidak bijaksana menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem, karena timbulnya kematian dari spesies yang sebenarnya bukan sasaran untuk dibunuh (UNEP, 1992; Wilkinson, 1987; Sastroutomo, 1992; WCED, 1988). Menurut Anonim (1990) pengendalian hama perlu disempurnakan untuk meningkatkan hasil yaitu salah satunya dengan usaha mendapatkan insektisida yang manjur dan spesifik untuk setiap jenis serangga hama, khususnya yang bertipe mulut penggigit pengunyah.

2.5 Karakteristik Insektisida Karbosulfan

Karbosulfan merupakan bahan aktif dari insektisida Marshal 200 EC, formulasinya berbentuk cairan yang berwarna coklat pekat (Anonim, 1991). Insektisida tersebut bersifat sistemik termasuk golongan karbamat yang berspektrum luas, dapat digunakan untuk mengendalikan hama-hama yang ada dalam tanah dan di atasnya. Selain itu juga dapat digunakan untuk perlakuan bibit sebelum ditanam untuk

mencegah hama yang menyerang bibit dan sesudah bibit berkecambah (Anonim, 1990).

Karbosulfan dari kelas karbamat mempunyai nama kimia 2,3-dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranil ((dibutilamino)thio)metil karbamat (CAS). Dalam penggunaan insektisida ini dapat dilarutkan dengan pelarut bahan organik seperti aseton, xylene, hexane, diklorometane, kloroform, metanol dan butanol. Karbosulfan akan tetap stabil di bawah keadaan netral atau di tengah keadaan asam (Anonim, 1991). Golongan karbamat secara umum bekerja sebagai racun sistemik yang dapat menghambat kerja enzim kolinesterase pada syaraf serangga (Sastroutomo, 1992; Anonim, 1978).

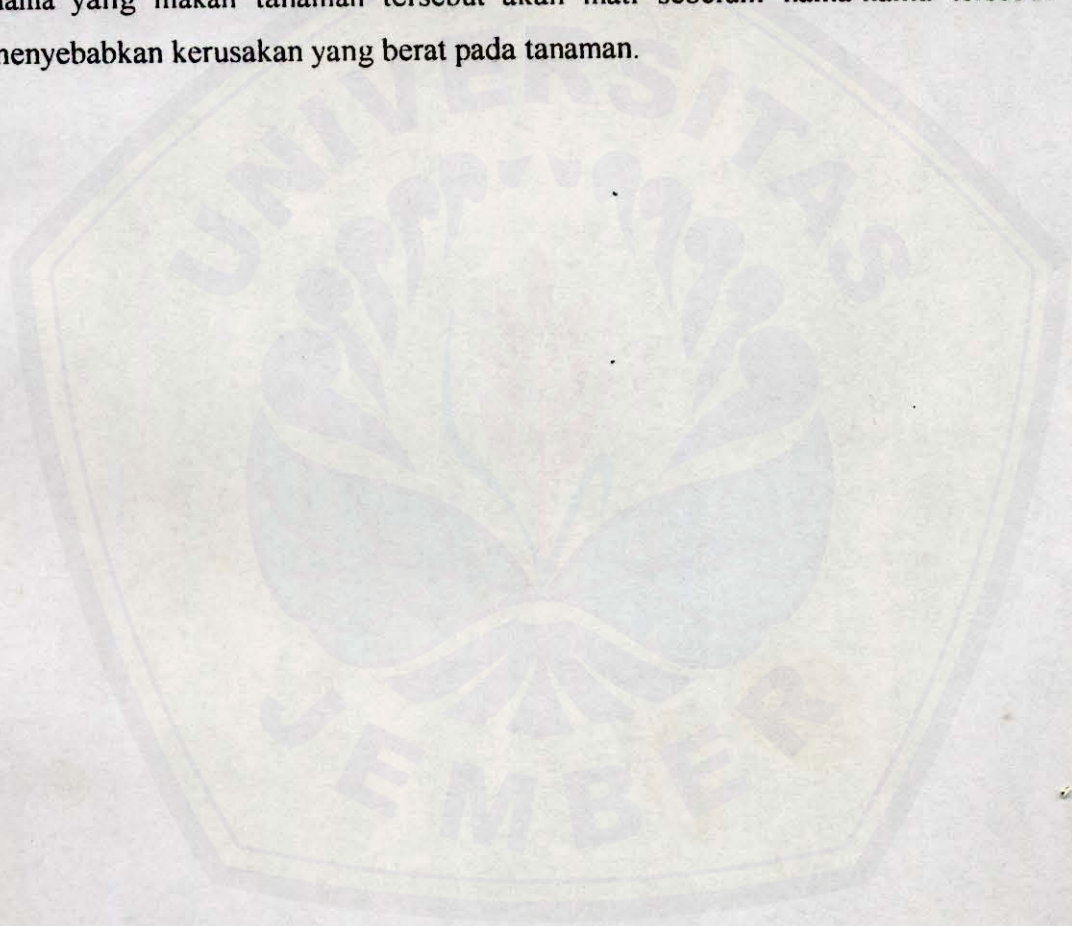


Gambar 2. Rumus Bangun Karbosulfan $C_{20}H_{32}N_2O_3S$

Residu dari insektisida tersebut sampai 57 hari setelah aplikasi tidak melebihi 0,2 mg/Kg. Aplikasi dilakukan 30, 21, dan 14 hari sebelum masa panen (buah masak) dengan 2 dosis (1,0 dan 2,0 gr produk formulasi/L) dan 2 volume aplikasi (750 dan 1500 L/Ha). Tingkat residu dapat diketahui antara 0,127 mg/Kg (30 hari sebelum panen) dan 0,4 mg/Kg (14 hari sebelum panen) (Barba *et al.*, 1995). Karbosulfan menjadi produk yang efektif, dapat menembus daun muda dengan cepat dan merupakan produk tingkat tinggi (Lina *et al.*, 1994).

2.6 Cara Kerja Insektisida Karbosulfan

Menurut Anonim (1990) karbosulfan mengendalikan hama-hama dengan dua cara yaitu menembus langsung hama-hama yang kontak atau secara sistemik lewat saluran pencernaan. Ketika hama kontak dan menyerap insektisida tersebut, maka hama akan terbunuh. Aplikasi pada tanah atau perlakuan benih, insektisida tersebut bertindak sistemik untuk mengendalikan hama-hama pemakan daun pada tanaman. Aksi sistemik dimana tanaman menyerap insektisida sehingga hama-hama yang makan tanaman tersebut akan mati sebelum hama-hama tersebut menyebabkan kerusakan yang berat pada tanaman.



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di areal pertanaman terung jepang PT. Mitratani Dua Tujuh di desa Karanganyar, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember dan Laboratorium Hama Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2000 sampai Maret 2001.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain tanaman terung jepang berumur 10 hari setelah tanam (hst), insektisida karbosulfan, air, larva *S. litura* instar 3 untuk investasi, telur *S. litura* dan larva *E. sparsa* instar 3 bersama telurnya.

Alat yang digunakan antara lain cawan petri, pinset, gelas plastik, kuas kecil, kain kasa, karet gelang, tali rafia, kertas karton, plastik, ajir, timba plastik, beaker glass 1000 ml, pipet ukur 10 ml, penyemprot semi otomatis dari plastik 14 L, meteran, gunting, stop watch, mikroskop, pipet suntik dan peralatan tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk yang di lapang dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk yang di laboratorium dengan faktor tunggal. Untuk RAK terdiri dari enam perlakuan dengan empat ulangan, sedangkan RAL dengan perlakuan yang sama tapi dengan lima ulangan.

Perlakuan tersebut antara lain:

- K0 : Kontrol (Tanpa perlakuan insektisida)
- K1 : Karbosulfan dengan konsentrasi 0,5 ml/L
- K2 : Karbosulfan dengan konsentrasi 2 ml/L
- K3 : Karbosulfan dengan konsentrasi 3,5 ml/L
- K4 : Karbosulfan dengan konsentrasi 5 ml/L
- K5 : Karbosulfan dengan konsentrasi 6,5 ml/L

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penelitian Laboratorium

1. Uji Biologi

a. Ulat Grayak (*S. litura*)

Uji biologi *S. litura* dilakukan dengan satu perlakuan tanpa ulangan. Telur yang akan ditetaskan langsung dari pertanaman terung jepang sebanyak 6 kelompok telur. Setelah telur tersebut menetas diambil secara acak sebanyak 100 ekor larva dengan umur yang sama. Daun terung yang diberikan sebagai pakan diukur terlebih dahulu, dan tiap hari pakannya diganti. Pengamatan dilakukan mulai dari instar larva hingga jadi imago. Setelah imago tersebut bertelur dihitung jumlah telur yang dihasilkan dalam satu kelompok telur.

b. Kumbang Totol (*Epilachna sparsa*)

Uji biologi *E. sparsa* dilakukan dengan lima ulangan. Telur yang digunakan langsung diambil dari lapang sebanyak lima kelompok telur. Tiap kelompok telur dihitung jumlahnya dan persentase penetasannya. Larva hasil penetasan itu dipelihara dengan memberi makan daun terung jepang untuk melihat stadiumnya hingga mencapai imago.

2 Fertilitas dari Telur Ulat Grayak (*S. litura*)

Pengaruh konsentrasi insektisida karbosulfan terhadap fertilitas telur *S. litura* dilakukan dengan lima perlakuan sesuai konsentrasi lapang dan satu sebagai kontrol dengan tiga ulangan. Tiap perlakuan menggunakan satu kelompok telur, yang dihitung terlebih dahulu jumlah telurnya dibawah mikroskop. Tiap kelompok telur disemprot dengan menggunakan pipet suntik sesuai perlakuan, dibiarkan hingga menetas sampai batas 5 hari. Setelah menetas dihitung jumlah telur yang menetas dan yang tidak dapat menetas.

3. Uji Toksisitas Insektisida Karbosulfan terhadap *S. litura* dan *E. sparsa*

Pada uji toksisitas insektisida karbosulfan terhadap *S. litura* dan *E. sparsa* digunakan larva instar yang sama (instar 3). Perlakuan dengan menggunakan

konsentrasi yang sama dengan di lapang. Tiap perlakuan menggunakan 10 ekor serangga uji yang diulang 5 kali. Makanan dipotong dengan luasan tertentu, dicelupkan dalam larutan insektisida sesuai dengan perlakuan kemudian dikeringanginkan, untuk kontrol dicelupkan dalam air. Setelah makanan diletakkan dalam petridish kemudian serangga uji dimasukkan di dalamnya. Pengamatan dilakukan setelah 24 dan 48 jam, apabila makanan habis diganti dengan makanan baru yang tidak diperlakukan dengan insektisida.

Toksistas insektisida tersebut dihitung dengan menggunakan rumus **Abbot**:

$$E = \frac{P_o - P_c}{100 - P_c} \times 100 \%$$

Dimana : E = Efektivitas insektisida

P_o = % kematian teramati

P_c = % kematian pada kontrol

3.4.2 Penelitian Lapang

3.4.2.1 Persiapan

Pada lahan terung jepang yang sudah berumur 10 hari setelah tanam(hst) dibuat plot dengan luas 4,8x4,8 m yang mempunyai jarak tanam 70x60 cm, jarak antar bedengan 50-60 cm. Antar plot dipisahkan dengan 1 bedengan, tiap plot dikelilingi dengan tali rafia. Dalam 1 plot terdapat kira-kira 36 tanaman diambil 10 tanaman sebagai sampel yang ditandai dengan mengikat tanaman menggunakan tali rafia.

3.4.2.2 Pelaksanaan

Untuk keperluan inveatasi lapang dibutuhkan larva *S. litura* dalam jumlah yang banyak. Pemenuhan kebutuhan tersebut dilakukan rearing *S. litura*. Untuk mengetahui keadaan populasi hama pada setiap plot perlakuan dilakukan pengamatan pendahuluan. Jika populasi hama tidak ditemukan maka melakukan investasi larva *S. litura* instar 3 pada seluruh tanaman yang ada di dalam plot perlakuan, tiap tanaman 3 ekor. Aplikasi pertama dilakukan pada seluruh plot perlakuan 5 hari setelah investasi larva.

Untuk aplikasi selanjutnya melihat Ambang Ekonomi dari hama yang dominan pada lahan tersebut. Sebelum melakukan penyemprotan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi terhadap alat yang digunakan. Pengamatan dilakukan secara kontinyu setiap 3 hari sekali dan dilakukan pada seluruh bagian tanaman sampel yang telah ditentukan secara tetap terdiri dari 10 tanaman.

3.4.2.3 Pengamatan

1. Jumlah populasi hama yang ditemukan (Ulat, kumbang totol, dll).
2. Jumlah daun yang terserang pengorok daun dan buah yang terserang pemakan buah/ bakal buah.
3. Intensitas kerusakan daun akibat serangan hama pemakan daun.

Intensitas kerusakan daun dihitung dengan rumus Unterstenhofer (1963 dalam Maryana *et al.*, 1993) sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (n_i \times v_i)}{N \times Z} \times 100 \%$$

Keterangan :

- I : Intensitas serangan (%)
 n_i : Jumlah daun yang termasuk kategori tertentu
 v_i : Nilai skor untuk tiap kategori tertentu (Tabel 1)
 N : Jumlah daun yang diamati
 Z : Banyak kategori kerusakan

Tabel 1. Skor dan Kategori Kerusakan

Skor	Kategori Kerusakan
0	Tidak ada kerusakan pada daun yang diamati
1	Ada kerusakan kurang dari 25 % pada daun yang diamati
2	Ada kerusakan antara 25 - 50 % pada daun yang diamati
3	Ada kerusakan antara 50 - 75 % pada daun yang diamati
4	Ada kerusakan lebih dari 75 % pada daun yang diamati

3.5 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dari lapang dibuat grafik fluktuasi sedangkan untuk uji toksisitas dianalisis probit untuk menentukan LC₅₀,

sedangkan untuk fertilitas *S. litura* dengan perhitungan ANOVA dan untuk membedakan rerata antar perlakuan dilakukan uji Duncan 5 %.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tanaman terung jepang *S. litura* dapat hidup sampai menjadi pupa sedangkan *E. sparsa* dari menetas hingga jadi imago 63-66 hari.
2. Rata-rata fertilitas telur *S. litura* disemprot dengan insektisida karbosulfan dengan konsentrasi berbeda menunjukkan berbeda nyata, berturut turut konsentrasi 0,5; 2; 3,5; 6,5 dan kontrol adalah 50,61; 8,41; 9,89; 2,87; 3,36 dan 50,57.
3. Nilai LC_{50} insektisida karbosulfan pada *S. litura* 2,16% dan *E. sparsa* 0,05%.
4. Penurunan intensitas kerusakan di lapang tidak hanya dipengaruhi oleh perlakuan insektisida karbosulfan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pertanaman yang ada disekitarnya seperti gulma.
5. Insektisida karbosulfan tidak efektif untuk mengendalikan hama seperti larva *L. huidobrensis* dan ulat *H. armigera*, sedang untuk ulat pemakan daun lain lebih efektif.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lagi terhadap satu jenis hama sehingga dapat diketahui keefektifannya terhadap hama tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1978, **Pesticide Dictionary Section D**, Harold H. Shepard (Ed), **Complication of Experimental and Commercial Pesticides Available in The U.S and Around The World.**
- _____, 1989, **Percobaan Ambang Ekonomi Ulat Daun Tanaman Tembakau Besuki Na-Oogst**, Bagian Penelitian dan Pengembangan Perusahaan Perseroan (Persero), PT. Perkebunan XXVII Jember, Jember, 26-27p.
- _____, 1990, **Bagan Penobatan Bedengan dan Tanamn Tembakau VFC, TBN, BESNOTA dan Besuki Na-Oogst**, Bagian Penelitian dan Pengembangan Perusahaan Perseroan (Persero) , PT. Perkebunan XXVII Jember, Jember, 1-7p.
- _____, 1990, **Marshal : A World of Effectiveness A Variety of Pest, A Variety of Crops**, FMC Corporation Agricultural Chemical Group, Philadelphia.
- _____, 1991, **Marshal Chemical an Phisical Properties**, FMC Corporation Agricultural Chemical Group, Philadelphia.
- _____, 1993, **Pare dan Labu**, Penebar Swadaya, Jakarta, 71p.
- _____, 1998, **Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan**, Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta.
- Barba, A.; S. Navarto-Garcia; M.A.Camara; R. Molina dan J. Buendia, 1995, **Disappearance of Carbosulfan Residues in Peaches**, Pesti-sci. Sussex : John Willy and Sons Limited, v. 43(4), 317-1571p.
- Djafaruddin, 1996, **Dasar-dasar Perlindungan Tanaman Umum**, Bumi Aksara, Jakarta, 119p.
- Hartana, 1978, **Budidaya Tembakau Cerutu I**, Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jember, 55-56p.
- Hill,D.S., 1977, **Agricultural Insect Pests of The Tropics and Their Control**, Cambridge University Press, London, 746p.
- Imdad, H.P. dan A. Asih, 1995, **Sayuran Jepang**, Penebar Swadaya, Jakarta, 62p.
- Kalshoven, L.G.E., 1981, **Pest of Crops in Indonesia**, Revised and Translated by Van der Haan, PT. Ichtar Baru Van Hoeve, Jakarta, 314-347p.

- Karjono, 1999, Terung Jepang Cocok di Dataran Medium, **Trubus Tahun XXX (355):10-11.**
- Lina, G. , G. Lemperiere, dan J.P. Calmon, 1994, **Determination and Uptake of Carbosulfan an Carbofuran in Young Douglas Firs (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.),** American Chemical Society, v.42(7)p. 1569-1571.
- Marwoto; E. Wahyuni dan K.E. Neering, 1991, **Pengelolaan Pestisida dalam Pengendalian Hama Kedelai Secara Terpadu,** Balai penelitian Tanaman Pangan (BALITTAN), Malang, 6-7p.
- Maryana,N., D. Sartiami dan Yatmiati. 1993. Biologi dan Serangan Pengorok Daun Angsana di Bogor. **Bul. HPT.** 6(2): 84-93.
- Mason,G.A., B.E. Tabashnik dan M.W.Johnson. 1987. Susceptibility of *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to permethrin and fenfalerate. **J. Econ. Entomol.** 80:1262-1266.
- Mau, R. F.C. dan J. L. Martin, 1998, *Liriomyza sativa* (Blanchard), Department of Entomology, Honolulu, Hawaii.
- Nurindah, Soebandrijo, dan Sumartono, 1990, **Dinamika Populasi Helicoverpa spp. pada tembakau Besuki Na-Oogst,** Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat (BALITAS), Malang, 15-17p.
- Parella, M. P. dan J. A. Bethke, 1994, Biological Studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on Chrysanthemum, Aster and Pea, **J. Econ. Entomol,** 77:342 - 345.
- Pohronezmy, K., V. H. Weddil, D. J. Schuster dan R. M. Sonoda, 1986, Integrated Pest Management for Florida Tomatoes, **Plant Diseases,** 70(2): 96-102.
- Pracaja, 1991, **Hama dan Penyakit Tanaman,** Penebar Swadaya, Jakarta
- Prijono, D., 1988, **Pengujian Insektisida,** Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian ITB, Bogor, 27-42p.
- Rauf, A., 1998, Pengenalan dan Pengendalian Lalat Pengorok Daun *Liriomyza huidobrensis,* **Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura dengan Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor, Bogor.**
- _____, I.S. Harahap dan H. Zakia, 1999, Hama Pengorok Daun: Tantangan Baru Bagi Agribisnis Bunga di Indonesia, **Makalah Penunjang pada Workshop Florikultura 2, Bogor, 12 Mei 1999.**

- Rukmana, R. dan S. Saputra, 1997, **Hama Tanaman dan Tehnik Pengendalian**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 145p.
- Sastroutomo, S.S., 1992, **Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 185p.
- Soebandrijo dan S. Hartiniadi, 1987, **Pengendalian Hama Tembakau Besuki Na-Oogst Secara Terpadu**, Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat (BALITAS), Malang, 3p.
- Soebandrijo, S. ; Hartiniadi dan Suwarso, 1990, **Pengendalian Serangga Hama Tembakau Cerutu Besuki, Diskusi Tembakau Cerutu Besuki II**, Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat (BALITAS), 1-8p.
- Soekarna, D., 1985, Ulat Grayak dan Pengendaliannya, **Jurnal Litbang Pertanian VI(3)**, Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, Bogor.
- Soemadi, W., 1997, **Pengendalian Hama Tanaman Pangan dengan Mengenal jenis Serangga Hama**, Penerbit CV. Aneka, Solo.
- Soetasad, A.A. dan S. Muryanti, 1996, **Budi Daya Terung Lokal dan Terung Jepang**, Penebar Swadaya, Jakarta, 99p.
- Spencer, K. A., 1973, Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance, **Ser. Entomol.**, 9:1-418.
- Steck, G. J., 1998, **Pea Leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera : Agromyzidae)**, <http://www.FAS.UFL.EDU/~ENTWEB/PEAMINA.htm>, Diakses Tanggal 1 Agustus 1998.
- Sudarmo, S., 1998, **Tembakau Pengendalian Hama dan Penyakit**, Kanisius, Yogyakarta.
- Suputa dan E. Martono, 1998, Pembiakan Massal *Liriomyza huidobrensis* dengan Pakan Daun Kacang Babi (*Vicia faba*), **J. Pelin. Tan. Ind.**, 4(1):57 - 63.
- Triharso, 1996, **Dasar-dasar Perlindungan Tanaman**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Untung, K., 1992, **Pengendalian Hama Terpadu**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- United Nations Environment Programme (UNEP), 1992, **Pollution Due to Agricultural Activities in Chemical Pollution: A. Global Overview**, 49-54p.
- Untung O., 1999, Hama-Hama Penting pada Sayuran, **Trubus Tahun XXX(355):2-3p.**

- Weber, D.C., F.A. Drummond dan D.N. Ferro, 1995, **Recruitment of Colorado Potato Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) to Solanaceous Hosts in The Field**, in *Environ-entomol*, Lanham, Md, Entomological Society of American, (24): 608-622p.
- Wibowo, S., 1999, Dicari Terung Jepang, *Trubus Tahun XXX* (355):4-6p.
- Wilkinson, C.F. 1987, **Environmental Toxicology Use Role in Crops Protection**. In *Rational Pesticide Used* led. Brent, K.J. and R.K. Alkin, Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 34-41p.
- World Commission on Environment and Development (WCED), 1988, **Hari Depan Kita Bersama**, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta, 516p.
- Zoebisch, T.G. dan D.J. Scuhuster, 1987, Suitability of foliage of tomatoes and three weed hosts for oviposition and development of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* 80: 758-762.

an 1. Tabel Sidik Ragam Fertilitas Telur S. litura

Sumber ragam	dB	Jumlah	Kuadrat Tengah	F-hitung	
				5%	1%
Jan	5	8018.212145	1603.642429	8.540631 **	3.11
	12	2253.195300	187.766275		5.06
	17	10271.407444			

ngan : ** Berbeda sangat nyata

an 2. Probit Toksisitas Insektisida Karbosulfan terhadap S. litura

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkoreksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghitung	Koefisien Pembobot	Bobot	nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwx	nwy
1.813	50	48	96.00	95.74	6.72	6.40	6.66	0.301	15.0270	27.2426	100.0328	49.3885	665.9067	181.3508	6.28
1.699	50	46	92.00	91.49	6.37	6.10	6.33	0.405	20.2319	34.3734	128.0596	58.3993	810.5650	217.5694	5.98
1.544	50	33	66.00	63.83	5.36	5.69	5.32	0.535	26.7484	41.3013	142.1704	63.7720	755.6502	219.5207	5.56
1.301	50	17	34.00	29.79	4.47	5.04	4.49	0.636	31.7878	41.3569	142.8782	53.8066	642.2015	185.8888	4.91
0.699	50	8	16.00	10.64	3.75	3.44	3.84	0.250	12.4950	8.7337	48.0229	6.1046	184.5690	33.5666	3.29
-	50	3	6.00						106.2901	153.0078	561.1638	231.4709	3058.8925	837.8963	
								Jumlah							

=(Log konsentrasi)+1

Iran 3. Probit Toksisitas Insektisida Karbosulfan terhadap *E. sparsa*

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Log Konsentrasi	Cacah Seranga Uji	Kemampuan	Persentase Kemungkinan	Persentase Kemungkinan Terkoneksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghitungan	Koeffisien Pembobot	Bobot	Nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwxy	y
x ¹	n	r	Po	Pt		Y	y	w	nw	Nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwxy	y
1.813	50	50	100.00	100.00	8.72	7.77	8.09	0.027	1.3465	2.4410	10.8944	4.4254	88.1469	19.7505	7.01
1.699	50	49	98.00	97.87	7.03	7.56	6.48	0.044	2.2099	3.7545	14.3284	6.3788	92.9030	24.3436	6.90
1.544	50	48	96.00	95.74	6.72	7.27	6.24	0.080	4.0177	6.2036	25.0534	9.5788	156.2259	38.6841	6.75
1.301	50	48	96.00	95.74	6.72	6.83	6.71	0.173	8.6718	11.2822	58.2174	14.6785	390.8392	75.7426	6.52
0.699	50	42	84.00	82.98	5.95	5.72	5.93	0.527	26.3593	18.4244	156.2637	12.8781	926.3650	109.2237	5.94
-	50	3	6.00						42.6052	42.1058	264.7573	47.9396	1654.4800	267.7445	
									Jumlah						

(Log konsentrasi)+1

in 4. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi *E. sparsa* per 10 Tanaman Selama Periode pengamatan

		Pengamatan ke- (hst)																							
		10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79
		0	0	0	0.1	0.05	0.08	0.05	0.03	0	0	0	0.155	4.03	4.23	2.88	0.8	0.55	0	0	0.3	0.03	0	0.05	0.2
		0	0	0.025	0	0.03	0	0.125	0	0	0	0	0.025	0.13	2.4	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0
		0	0	0	0	0.05	0	0.05	0.03	0	0	0	0.025	0.08	2.65	0.15	0	0.03	0	0	0	0.08	0	0.03	0
		0	0	0	0.2	0.05	0.2	0.05	0	0	0	0.2	0.08	2.45	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0.175	0	0	0	0.1	0.05	0.3	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	1	0.725	0	0	0	0.05	0.1	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

in 5. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi *S. litura* per 10 tanaman Selama Periode Pengamatan

		Pengamatan ke- (hst)																							
		10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79
		0	0	0	0	0.125	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.125	0.525	0.15	0.15	0.45	0.075	0.125	0.05	0.125
		0	0	0	0	0.05	0.325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.325	0.475	0.075	0.05	0.55	0.015	0.075	0	0.45
		0	0	0	0	0.075	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0.025	0	0	0	0	0	0.2	0.075	0.1
		0	0	0	0	0.125	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.325	0.175	0.35	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0.175	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.025	0.03	0.025	0.025	0.025	0.3
		0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0

Tabel 6. Tabel Pengamatan Rata-rata Populasi Ulat Pemakan Daun per 10 Tanaman Selama Periode Pengamatan

K	Pengamatan ke-																								
	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0.025	0.05	0	0	0	0	0	0.025	0.025
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 7. Tabel Persentase Buah yang Terserang

H. armigera

uan	Pengamatan hari ke-								
	64	67	70	73	76	79			
	11.11	12.12	25	6.97	27.45	25			
	7.4	15.94	8.77	8	27.01	11.66			
	4.25	8.19	7.14	3.07	11.84	11.11			
	20.5	27.7	16.32	10	12.76	9.09			
	12	13.79	23.68	22.22	15.15	13.15			
	9.52	10.52	4.5	8.33	11.11	5			

ran 8. Tabel Pengamatan Rata-rata Persentase Intensitas Kerusakan

Pengamatan ke- (hr)													
10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49
0	0	0	10	43.8	76.9	45.6	51.3	37.5	45	47.5	66.9	36.9	39.4
0	0	3.1	5	50	78.1	60	54.4	40	46.9	45.6	61.3	38.8	47.5
0	0	0	2.5	36.3	58.1	48.1	36.9	25.6	36.9	40.6	50	33.8	28.8
0	0	3.8	9.4	38.1	60	45.6	38.1	30.6	32.5	35.6	35	26.9	38.8
0	0	1.3	3.1	28.8	43.1	28.8	36.9	21.3	28.8	27.5	53.8	39.4	38.1
0	0	1.9	6.3	28.8	42.5	32.5	29.4	24.4	29.4	30.6	43.1	33.8	43.1

ran 9. Tabel Pengamatan Rata-rata Daun yang Terserang *L. huidobrensis* per 10 Tanaman Selama Periode Pengamatan

Pengamatan (hr)													
10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49
0	0	0	0	0.275	0.2	0.3	0.425	0.65	0.75	0.7	1.325	1.075	1.075
0	0	0	0	0.3	0.425	0.325	0.4	0.55	0.65	0.575	1.025	1.2	1.2
0	0	0	0	0.325	0.375	0.65	0.65	0.325	0.55	0.6	1.45	1.525	1.525
0	0	0	0	0.45	0.45	0.5	0.4	0.35	0.45	0.475	1.625	1.175	1.175
0	0	0	0	0.175	0.175	0.625	0.4	0.575	0.45	0.575	0.463	1.375	1.375
0	0	0	0	0.3	0.425	0.575	0.35	0.55	0.6	0.375	1.725	1.725	1.725

per 10 Tanaman Selama Periode

55	58	61	64	67	70	73	76	79
39.4	38.8	40.6	35	43.1	48.8	56.875	37.5	38.75
55	43.1	40.6	40	37.5	41.3	50	31.88	29.38
45.6	43.1	42.5	39.4	38.1	36.3	51.875	40	32.5
44.4	44.4	46.1	42.5	40	40	48.75	40	34.38
48.1	48.8	46.9	40	33.8	38.8	43.125	38.13	33.13
41.3	41.3	43.1	35	30	30	35.625	37.5	29.38

52	55	58	61	64	67	70	73	76	79
4.275	7.025	5.65	5.65	5.175	5.85	5.85	6.3	5.525	5.15
7.5	4.275	6.7	6.05	4.98	5.525	5.7	5.45	5.375	5.25
2.5	3.275	5.425	5.2	5.35	5.45	6.33	7.025	7.1	5.4
7.5	3.95	7.05	6.38	6.2	6.25	6.7	6.125	6.35	5.15
5.5	4.725	8.625	7.25	7.08	7.05	7.35	7	6.6	5.35
7.5	5.525	6.975	5.5	5.5	5.775	5.65	5.9	5.2	4.475

Lampiran 10. Data Curah Hujan Wilayah Ambulu Pada bulan Oktober 2000 sampai April 2001

No	Curah Hujan (mm/bln) pada bulan –							
	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Maret	April	Mei
1	-	1	-	-	14	-	2	-
2	-	25	-	-	8	-	7	11
3	-	1	-	7	2	1	43	-
4	-	5	1	7	94	-	60	1
5	-	4	-	13	-	-	9	10
6	3	-	-	125	22	-	52	-
7	-	64	-	1	8	5	-	-
8	-	-	-	-	9	9	-	-
9	-	8	-	7	4	1	-	14
10	-	5	-	9	1	1	-	-
11	-	1	50	29	18	2	2	-
12	0	3	46	4	-	17	-	-
13	-	31	1	1	1	-	11	-
14	18	71	49	3	7	-	38	-
15	25	29	-	-	1	-	-	-
16	15	7	2	-	0	-	3	-
17	4	0	-	3	1	-	0	20
18	40	-	19	-	11	17	-	-
19	49	3	-	39	0	7	-	9
20	75	1	1	19	-	35	-	-
21	15	10	-	34	-	-	-	-
22	2	3	0	7	-	27	1	-
23	-	7	-	2	-	-	3	-
24	-	-	-	23	51	1	-	-
25	-	9	1	0	-	29	-	-
26	-	53	4	1	-	9	-	-
27	1	-	-	55	-	1	-	6
28	29	25	11	43	-	42	-	-
29	3	4	-	-	-	2	-	-
30	-	-	-	7	-	10	-	-
31	-	-	-	13	-	2	-	-
Σ	279	370	185	452	252	218	231	71

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining