



**PENGARUH EKSTRAK AKAR KENIKIR *Tagetes patula* L.
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Plutella xylostella* L.
PADA TANAMAN KUBIS**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh

**Rony Bachtiar Setyabudic
NIM. 981510401182**

Terima
No. Induk

Metode
Penelitian

5 JAN 2005

✓
Etas
637.3
SET
P

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

September 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH EKSTRAK AKAR KENIKIR (*Tagetes patula* L.)
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Plutella xylostella* L.
PADA TANAMAN KUBIS**

Oleh:

Rony Bachtiar Setyabudi
NIM. 981510401182

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan:

Pembimbing Utama : Ir. Soekarto, MS
NIP. 131 125 972
Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Moch. Hoesain, MS
NIP. 131 759 538

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL
**PENGARUH EKSTRAK AKAR KENIKIR (*Tagetes patula L.*)
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Plutella xylostella L.*
PADA TANAMAN KUBIS**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Rony Bachtiar Setyabudi
NIM. 981510401182

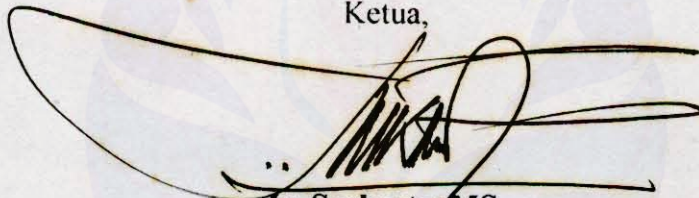
Telah diuji pada tanggal

15 September 2004

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

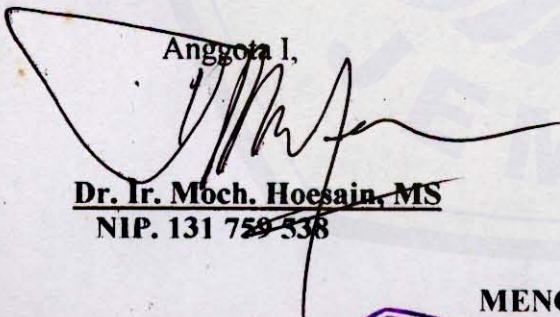
TIM PENGUJI

Ketua,



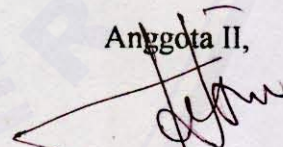
Ir. Soekarto, MS
NIP.131 125 972

Anggota I,



Dr. Ir. Moch. Hoesain, MS
NIP. 131 759 338

Anggota II,



Ir. Hartadi, MS
NIP. 130 683 192

MENGESAHKAN

Dekan,




Arie Mudjiharjati, MS
NIP. 130 609 808

Rony Bachtiar Setyabudi. 981510401182. Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir (*Tagetes patula* L.) Terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella* L Pada Tanaman Kubis (dibimbing oleh Ir. Soekarto, MS sebagai DPU dan Dr. Ir. Moch. Hoesain, MS sebagai DPA).

RINGKASAN

Plutella xylostella L. merupakan salah satu hama utama kubis yang sulit dikendalikan. Ulat ini menyerang daun kubis yang merupakan produksi utama tanaman kubis. Tanaman kubis umur satu bulan bisa dihabiskan dalam waktu 3 sampai 5 hari. Hama tersebut menjadi masalah yang penting karena perkembangan populasinya cepat dan tahan terhadap berbagai insektisida. Pada umumnya petani melakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida, karena dianggap paling ampuh untuk mengendalikan hama ulat daun kubis. Namun pengendalian dengan insektisida yang dilakukan dapat menimbulkan pengaruh negatif, antara lain matinya musuh alami dan terjadinya resistensi hama utama. Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan pestisida nabati yaitu akar kenikir (*Tagetes patula* L.) karena mudah didapat dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak akar kenikir terhadap mortalitas larva *P. xylostella*.

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan menggunakan 5 taraf konsentrasi dan satu kontrol yang diulang 3 kali yaitu: 0 mg/100 ml, 1 mg/100 ml, 2 mg/100 ml, 3 mg/100 ml, 4 mg/100 ml dan 5 mg/100 ml. Data yang diperoleh diuji dengan analisis varian RAL. Bila berbeda nyata dihitung dengan menggunakan uji Duncan. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan meletakkan larva *P. xylostella* instar III ke dalam gelas aqua secara tersendiri, yang sebelumnya telah dipuaskan selama 24 jam. Daun kubis yang telah dipotong-potong dicelupkan ke dalam ekstrak akar kenikir selama 10 detik sesuai perlakuan, kemudian dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam gelas aqua yang sudah terisi larva *P. xylostella*. Pakan diganti dengan daun segar tanpa perlakuan pada 24 jam setelah perlakuan (JSP). Pengamatan dilakukan dengan menghitung mortalitas larva serangga uji dan tingkat kerusakan tanaman.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak akar kenikir mampu menyebabkan mortalitas larva *P. xylostella*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar kenikir, semakin tinggi tingkat mortalitas larva *P. xylostella*. Hal ini disebabkan semakin tingginya senyawa α terthienyl yang terkandung dalam akar kenikir. Ekstrak akar kenikir dapat menyebabkan mortalitas larva *P. xylostella*. Mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 5 mg/100 ml sebesar 86,7% dan terendah terjadi pada konsentrasi 1 mg/100 ml sebesar 36,7% pada pengamatan 84 jam setelah perlakuan. Pemberian ekstrak akar kenikir dapat mempengaruhi pembentukan pupa *P. xylostella* rata-rata sebesar 36,67% dan pembentukan imago sebesar 56,67%. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin rendah tingkat kerusakan pada daun kubis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir (*Tagetes patula* L.) Terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella* L Pada Tanaman Kubis “ dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam proses penelitian, sejak merencanakan penelitian sampai penyusunan skripsi tidak terlepas dari sumbang pikir dan bantuan dari beberapa pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan dan Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan strata satu di Fakultas Pertanian khususnya di Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.
2. Ir. Soekarto, MS selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Moch. Hoesain, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Orang tua dan semua pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun materil selama penelitian sampai penulis berhasil mempertanggungjawabkan hasil penelitian ini.

Jember, 18 Oktober 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Masalah Hama <i>Plutella xylostella</i> L. di Indonesia.....	3
2.2 Morfologi dan Biologi <i>Plutella xylostella</i> L.	4
2.3 Tumbuhan Kenikir (<i>Tagetes patula</i> L.)	5
2.3.1 Taksonomi <i>Tagetes patula</i> L.	5
2.3.2 Morfologi <i>Tagetes patula</i> L.....	5
2.3.3 Kandungan Aktif <i>Tagetes patula</i> L.	6
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	8
3.2 Metode.....	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Mortalitas Larva <i>Plutella xylostella</i> L.....	10
4.2 Toksisitas Ekstrak Akar Kenikir terhadap <i>Plutella xylostella</i> L....	11
4.3 Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Pembentukan Pupa <i>Plutella xylostella</i> L.....	13
4.4 Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Pembentukan Imago <i>Plutella xylostella</i> L.	15
4.5 Pengaruh El strak Akar Kenikir terhadap Tingkat Kerusakan Daun Kubis.....	16
4.6 Morfologi dan Biologi <i>Plutella xylostella</i> L.	17

	Halaman
V. SIMPULAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Mortalitas <i>P. xylostella</i>	10
2.	Nilai LC ₅₀ Ekstrak Akar Kenikir terhadap <i>P. xylostella</i>	12
3.	Nilai LT ₅₀ Ekstrak Akar Kenikir terhadap <i>P. xylostella</i>	13
4.	Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Pembentukan Pupa <i>P. xylostella</i>	14
5.	Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Pembentukan Imago <i>P. xylostella</i>	16
6.	Pengaruh Ekstrak Akar Kenikir terhadap Tingkat Kerusakan Daur Kubis.....	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kenikir (<i>Tagetes patula</i>)	6
2.	Gejala Keracunan Larva <i>P. xylostella</i> setelah diaplikasi dengan Ekstrak Akar Kenikir (a) Larva Sehat (b) Larva Sakit.....	11
3.	Morfologi Pupa <i>P. xylostella</i> setelah diaplikasi Ekstrak Akar Kenikir (a) Pupa Normal (b) Pupa tidak Normal	15
4.	(a) Telur <i>P. xylostella</i> (b) Larva <i>P. xylostella</i> instar I.....	18
5.	a. Larva <i>P. xylostella</i> instar II b. Larva <i>P. xylostella</i> instar III.....	19
6.	a. Larva <i>P. xylostella</i> instar IV b. Pupa <i>P. xylostella</i>	19
7.	a. Imago <i>P. xylostella</i> (tampak atas) (i) Imago Betina (ii) Imago Jantan b. Imago <i>P. xylostella</i> (tampak bawah) (i) Imago Betina (ii) Imago Jantan.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Uji Toksisitas 12 Jam Setelah Perlakuan	25
2.	Uji Toksisitas 24 Jam Setelah Perlakuan	26
3.	Uji Toksisitas 36 Jam Setelah Perlakuan	27
4.	Uji Toksisitas 48 Jam Setelah Perlakuan	28
5.	Uji Toksisitas 60 Jam Setelah Perlakuan	29
6.	Uji Toksisitas 72 Jam Setelah Perlakuan	30
7.	Uji Toksisitas 84 Jam Setelah Perlakuan	31
8.	Uji Toksisitas 96 Jam Setelah Perlakuan	32
9.	Uji Toksisitas 108 Jam Setelah Perlakuan	33
10.	Uji Toksisitas 120 Jam Setelah Perlakuan	34
11.	Pembentukan Pupa <i>P. xylostella</i>	35
12.	Pembentukan Imago <i>P. xylostella</i>	36
13.	Tingkat Kerusakan pada Daun Kubis 24 Jam Setelah Perlakuan ..	37
14.	Nilai LC ₅₀ pada 48 Jam Setelah Perlakuan	38
15.	Nilai LC ₅₀ pada 72 Jam Setelah Perlakuan	40
16.	Nilai LC ₅₀ pada 96 Jam Setelah Perlakuan	42
17.	Nilai LC ₅₀ pada 120 Jam Setelah Perlakuan	44
18.	Nilai LT ₅₀ pada Konsentrasi 1 mg/ 100 ml	46
19.	Nilai LT ₅₀ pada Konsentrasi 2 mg/ 100 ml	48
20.	Nilai LT ₅₀ pada Konsentrasi 3 mg/ 100 ml	50
21.	Nilai LT ₅₀ pada Konsentrasi 4 mg/ 100 ml	52
22.	Nilai LT ₅₀ pada Konsentrasi 5 mg/ 100 m.	54



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kubis (*Brassica oleracea* L.) sebagai komoditas sayuran yang mempunyai peran penting bagi kesehatan manusia dalam penyediaan vitamin, karbohidrat dan mineral (Nazaruddin, 1993). Rasa daunnya segar, renyah dan sedikit pedas. Daerah yang menjadi sentra tanaman kubis adalah Pangalengan, Lembang, Wonosobo, Tawangmangu, Pujon (Malang) dan Sumatra Utara. Pertanaman yang baik dan tidak terserang hama dan penyakit tumbuhan dapat menghasilkan 30-40 ton per hektar krop benih. Hal ini tergantung antara lain pada jarak tanam maupun jenisnya. Hasil kubis di Sumatra Utara sudah dapat menembus pasaran ekspor ke Malaysia dan Singapura (Sutarya dkk., 1995).

Pada perkembangan setiap budidaya kubis diarahkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Tanpa disadari, penerapan berbagai teknik bercocok tanam (usaha tani) mengakibatkan perubahan ekosistem dan muncul masalah baru antara lain gangguan hama tanaman (Rukmana dan Saputra, 1997).

Keberadaan hama yang menyerang tanaman kubis sangat mengganggu dan mengurangi daya pertumbuhan tanaman kubis, sehingga kuantitas dan kualitas produksi menjadi buruk (Aak, 1992). Kerusakan yang terjadi dapat mencapai 54 persen, bahkan jika tingkat serangan berat kerugiannya dapat mencapai 100 persen (Anonim, 1992).

Salah satu hama tanaman kubis yang penting adalah hama ulat daun *Plutella xylostella* L.. Ulat ini menyerang daun kubis yang merupakan produksi utama tanaman kubis. Gejala yang ditimbulkan adalah adanya lubang-lubang pada daun kubis. Tanaman kubis umur satu bulan bisa dihabiskan/dibinasakan dalam waktu 3-5 hari (Sudarmo, 1991). Hama tersebut menjadi masalah yang penting karena perkembangan populasinya cepat dan tahan terhadap berbagai insektisida (Sastrosiswojo, 1990)

Petani sayuran kubis pada umumnya melakukan pengendalian dengan penyemprotan insektisida. Kelebihan cara mengendalikan hama ulat daun dengan insektisida menyebabkan petani menggunakan secara berlebihan sehingga

menimbulkan masalah yang cukup serius, antara lain timbulnya ras-ras baru dari hama yang tahan (resisten) terhadap insektisida, dan bahaya residu terhadap lingkungan. Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan pestisida nabati diantaranya adalah kenikir (*Tagetes patula* L.). Tanaman ini terbukti efektif mengurangi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Mukasan dkk, 2001).

Berdasarkan hal di atas, untuk mengendalikan hama ulat daun kubis *P. xylostella* dapat digunakan daun kenikir dengan bahan aktif α terthienyl. (Madry, 1994). Menurut Triman dan Mulyadi kandungan α terthienyl terbanyak pada akar kenikir. Untuk itulah perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi dari ekstrak akar kenikir dalam mengendalikan hama ulat daun kubis.

1.2 Perumusan Masalah

Serangga *P. xylostella* merupakan salah satu hama utama penyebab kerugian hasil kubis yang perlu mendapatkan perhatian untuk dapat diatasi dengan cara-cara pengendalian yang efektif dan efisien. Sampai saat ini penggunaan insektisida merupakan tindakan yang diandalkan untuk mengatasi masalah hama *P. xylostella* karena dianggap paling ampuh. Namun akibat yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida ini menjadi masalah yang cukup serius yaitu resistensi dan residu lingkungan.

Penggunaan insektisida nabati seperti *T. patula* dianjurkan dalam mengendalikan hama *P. xylostella*. Namun belum diketahui secara pasti pengaruhnya terhadap hama *P. xylostella*. Diduga ekstrak akar *T. patula* mempunyai pengaruh terhadap mortalitas *P. xylostella*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak akar kenikir terhadap mortalitas larva *P. xylostella*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu usaha alternatif pengendalian terhadap hama ulat daun kubis sehingga dapat mengurangi penggunaan insektisida.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Masalah Hama *Plutella xylostella* L. di Indonesia

Serangga *P. xylostella* merupakan hama penting pada tanaman sayuran di Indonesia. Hama ini terkenal dengan sebutan ulat kubis karena banyak dijumpai pada pertanaman kubis (kol) dan sawi sejak di pembibitan hingga menjelang panen, sehingga dapat mengurangi hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. *P. xylostella* juga disebut ulat tritip atau ngengat punggung berlian (*diamond back moth*) (Sastrosiswojo, 1990).

Hama ini tersebar luas di seluruh Indonesia baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah dan banyak dijumpai di daerah terbatas pada daerah perbukitan dan daerah pegunungan (Sastrosiswojo, 1990). Adanya hama yang menyerang tanaman kubis dapat mengurangi daya pertumbuhan tanaman kubis. Kerusakan yang terjadi dapat mencapai 54% bahkan jika tingkat serangan berat kerugiannya dapat mencapai 100% (Anonim, 1992). Apabila tidak digunakan pestisida, hama ini dapat menimbulkan kerusakan sampai dengan 100% di musim kemarau (Sastrosiswojo, 1990).

Serangan berat menyebabkan semua daging daun habis dimakan sehingga yang tertinggal hanyalah tulang-tulang daunnya, sehingga tanaman kubis tidak dapat membentuk krop dan tidak dapat dikonsumsi (Kalshoven, 1981).

Hama tersebut menjadi masalah yang penting karena perkembangan populasinya cepat dan tahan terhadap berbagai insektisida. Sastrosiswojo (1990) melaporkan bahwa *P. xylostella* strain Lembang sudah tahan terhadap asetat dan triazofos (golongan organofosfat), trifluron dan diflubenzuron (golongan benzoil urea), dekametrin (golongan piretroit sintetis).

Beberapa pendekatan telah dilakukan untuk mengimplementasikan sistem pengendalian secara terpadu (PHT) terhadap hama *P. xylostella* pada tanaman kubis. Salah satu komponen PHT yaitu menggunakan pestisida nabati yang aman, murah, mudah didapat, bersifat spesifik, mudah terdegradasi dan memiliki residu relatif pendek (Untung, 1993).

2.2 Morfologi dan Biologi *Plutella xylostella* L.

P. xylostella mempunyai tipe metamorfosis holometabola (sempurna), yaitu telur – larva – pupa – imago (dewasa). Telur berbentuk bulat atau oval dengan ukuran panjang 0,6 mm dan lebar 0,3 mm, berwarna kuning dan diletakkan secara tunggal maupun berkelompok di bawah permukaan daun. Stadium telur selama 2 hari pada ketinggian 250 m dari permukaan laut (dpl) dan 4 hari pada ketinggian 1100-1200 m dpl (Pracaya, 1993). Stadia larva terdiri dari 4 instar, pada instar akhir berukuran panjang 8-10 mm, lebar 1-1,25 mm, berwarna hijau, lincah, dan jika tersentuh akan menjatuhkan diri (Rukmana, 1995).

Larva yang baru menetas berwarna hijau pucat, sedangkan larva instar 4 berwarna hijau tua dengan kepala lebih pucat berbintik-bintik atau garis coklat. Pada ketinggian 250 m dpl total perkembangannya memerlukan 9 hari, sedangkan pada ketinggian 1100 m dpl (tempat sebagian besar kubis ditanam) perlu waktu 12 hari (Kalshoven, 1981). Pupa mula-mula berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua. Stadium pupa selama 7 hari. Pembuatan pupa mula-mula dibuat dasarnya, sisi, kemudian tutupnya yang masih terbuka pada bagian ujung untuk keperluan pernafasan.

Menurut Pracaya (1993) larva instar pertama memakan daun kubis dengan jalan membuat lubang ga'ian ke dalam permukaan bawah daun, kemudian larva membuat liang-liang korokan kedalam jaringan parenkim sambil makan daun. Larva instar kedua keluar dari liang-liang korokan yang transparan dan makan jaringan daun pada permukaan bawah daun. Larva instar ketiga dan keempat makan bagian daun lebih banyak sehingga meninggalkan ciri khas, bekas gigitan larva menimbulkan lubang besar pada daun kubis.

Imago berupa ngengat, panjang mencapai 1,25 cm, berwarna coklat kelabu, memiliki ciri khas terdapat tiga buah titik kuning seperti intan pada sayap depannya. Dalam keadaan istirahat dua pasang sayap tersebut menutupi tubuhnya. Stadium ngengat selama 2-4 minggu. Telur yang dihasilkan oleh ngengat betina sebanyak 180-320 butir. Pada ketinggian 250 m dpl total perkembangannya

memerlukan waktu 12-15 hari, sedangkan pada ketinggian 1100 m dpl perlu waktu 20-25 hari (Kalshoven, 1981).

Ngengat aktif pada malam hari, dapat berpindah dari suatu tanaman ke tanaman lain atau daerah ke daerah lain dengan bantuan hembusan angin, sisa-sisa tanaman atau hasil tanaman kubis yang mengandung telur maupun ngengat *P. xylostella* dapat menjadi media penyebaran antar daerah melalui siklus perdagangan (Rukmana, 1995).

2.3 Tumbuhan Kenikir (*Tagetes patula* L.)

2.3.1 Taksonomi *Tagetes patula* L.

Menurut Kartesz (1996), sistematika *T. patula* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Klas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Tagetes</i> L
Spesies	: <i>Tagetes patula</i> L

2.3.2 Morfologi *Tagetes patula* L.

Kenikir merupakan tanaman semusim yang tumbuh merumpun dan mengumpul dan akan menyebar pada akhir musim. Tumbuhan dewasa tingginya mencapai 0,5 – 1,3 m. Daun opposite, permukaan daun kasar, berserat dan beraroma tajam (Anonim, 1996). Bunga tunggal/ganda, warna tunggal/dwi warna (Gambar 1).

memerlukan waktu 12-15 hari, sedangkan pada ketinggian 1100 m dpl perlu waktu 20-25 hari (Kalshoven, 1981).

Ngengat aktif pada malam hari, dapat berpindah dari suatu tanaman ke tanaman lain atau daerah ke daerah lain dengan bantuan hembusan angin, sisa-sisa tanaman atau hasil tanaman kubis yang mengandung telur maupun ngengat *P. xylostella* dapat menjadi media penyebaran antar daerah melalui siklus perdagangan (Rukmana, 1995).

2.3 Tumbuhan Kenikir (*Tagetes patula* L.)

2.3.1 Taksonomi *Tagetes patula* L.

Menurut Kartesz (1996), sistematika *T. patula* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Klas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Tagetes</i> L
Spesies	: <i>Tagetes patula</i> L

2.3.2 Morfologi *Tagetes patula* L.

Kenikir merupakan tanaman semusim yang tumbuh merumpun dan mengumpul dan akan menyebar pada akhir musim. Tumbuhan dewasa tingginya mencapai 0,5 – 1,3 m. Daun opposite, permukaan daun kasar, berserat dan beraroma tajam (Anonim, 1996). Bunga tunggal/ganda, warna tunggal/dwi warna (Gambar 1).



Gambar 1. Kenikir (*Tagetes patula*)

Kenikir dapat tumbuh pada daerah yang terkena sinar matahari penuh/sebagian. Bentuk terbaik tumbuhan ini terjadi pada saat terkena sinar matahari penuh dan drainase tanah baik. Meskipun begitu tumbuhan ini dapat beradaptasi dengan tanah yang miskin hara, namun tidak dapat beradaptasi pada daerah ternaungi/daerah lembab. Pembiakan dapat dilakukan dengan biji (Anonim, 1996)

2.3.3 Kandungan Aktif *Tagetes patula* L.

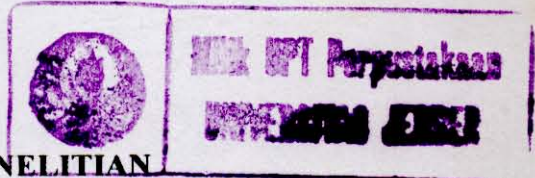
Kenikir mempunyai bahan aktif yang bersifat toksik yaitu α terthienyl yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati, insektisida dan larvasida yaitu dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan larva, mengganggu sistem respirasi, sistem saraf dan sistem pencernaan. Kandungan α terthienyl tertinggi terdapat pada akarnya (Triman dan Mulyadi, 2001). Menurut Nivsarkar (1999), rumus molekul α terthienyl adalah $C_{12}H_8S_3$.

Berdasarkan penelitian Macedo *et al* (1997) perlakuan ekstrak *T. patula* terhadap larva instar III *Aedes aegypti* dan *Anopheles stephensi* pada konsentrasi 10 mg/l dapat membunuh sampai 25,6%, sedangkan pada konsentrasi 100 mg/l

dapat membunuh larva lebih dari 50% dalam waktu 48 jam setelah perlakuan. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa *T. patula* kurang efektif karena hanya membunuh larva pada konsentrasi yang tinggi yaitu 100 mg/l.

Menurut Nivsarkar *et al* (2001) α terthienyl dapat merusak membran sel dan menimbulkan kebocoran pada membran serta menonaktifkan membran protein. Selanjutnya α terthienyl akan meracuni sistem pencernaan dan akhirnya larva mati.

Pengaruh α terthienyl terhadap nematoda *Meloidogyne incognita* dan *Meloidogyne graminicola* dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan nematoda. Larva nematoda yang masuk ke jaringan akar *T. patula* tidak dapat berkembang/tumbuh dewasa, sebab akar tanaman ini mengandung senyawa α terthienyl. Selain itu senyawa ini juga bersifat racun terhadap nematoda (Triman dan Mulyadi, 2002). Pada *Nilaparvata lugens*, α terthienyl yang terkandung pada daun kenikir (*T. patula*) dapat menghambat bekerjanya syaraf pada serangga (Madry, 1994).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

Bahan dan alat penelitian yang digunakan adalah akar kenikir, larva *P.xylostella*, kubis, aquadest, triton, blender, kain kasa, erlemeyer, pipet, neraca analitis dan gelas aqua.

3.2 Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh diuji dengan analisis varian RAL. Bila berbeda nyata dihitung dengan menggunakan uji Duncan. Sedangkan perlakuan menggunakan lima taraf konsentrasi dan satu kontrol yaitu: 0 mg/100 ml, 1 mg/100 ml, 2 mg/100 ml, 3 mg/100 ml, 4 mg/100 ml dan 5 mg/100 ml (Macedo *et al*, 1997).

Larva *P.xylostella* yang digunakan didapat dari hasil penangkaran dengan mengambil larva instar III dari lapang kemudian dibiakkan. Larva yang digunakan adalah larva instar III.

Pembuatan ekstrak akar kenikir dilakukan dengan cara mencuci bersih akar kenikir, kemudian dikeringanginkan selama \pm 1 minggu. Kemudian diblender sampai membentuk serbuk dan diayak. Serbuk akar kenikir ditimbang sesuai dengan perlakuan, lalu dicampur dengan aquadest dan diaduk sampai homogen. Ekstrak didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, ekstrak disaring dan dicampur dengan 0,01 ml triton sebagai pengemulsi dan kemudian diaplikasikan (Priyono, 1999).

Larva *P. xylostella* instar III dari hasil penangkaran diletakkan dalam gelas aqua secara tersendiri. Daun kubis dipotong dengan ukuran 4 X 4 cm, kemudian diceiupkan dalam ekstrak akar kenikir selama 10 detik sesuai perlakuan. Daun kubis dikeringanginkan, setelah itu dimasukkan ke dalam gelas aqua yang sudah terisi larva *P. xylostella* yang sebelumnya telah dipuaskan selama 1 hari. Tiap perlakuan menggunakan 10 larva dengan tiga ulangan. 24 jam setelah perlakuan, pakan diganti dengan daun segar tanpa perlakuan (Priyono, 1994).

Parameter pengamatan penelitian ini meliputi:

1. Mortalitas larva serangga uji, dihitung berdasarkan rumus Prijono (1999):

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

Keterangan:

P: mortalitas

r: jumlah larva mati

n: jumlah larva yang digunakan

2. Tingkat kerusakan tanaman dihitung berdasarkan rumus Anonim (1998):

$$P = \frac{\sum nxv}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

P: Tingkat kerusakan tanaman (%)

n: jumlah daun yang memiliki kategori kerusakan yang sama

v: nilai skoring berdasarkan luas seluruh daun tanaman yang terserang

yaitu: 0 = tanaman tidak terserang (sehat)

1 = luas kerusakan daun > 0 - ≤ 20%

3 = luas kerusakan daun > 20% - ≤ 40%

5 = luas kerusakan daun > 40% - ≤ 60%

7 = luas kerusakan daun > 60% - ≤ 80%

9 = luas kerusakan daun > 80% - ≤ 100%

Z: nilai kategori serangan tertinggi

N: jumlah daun yang diamati

3. Morfologi dan biologi *P. xylostella*

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1992. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Kanisius. Yogyakarta. 65p.
- Anonim. 1992. *Pengendalian Hama Plutella Secara Terpadu pada Kubis. Desember 1992. Dokumentasi Trubus. Universitas Jember*. 87p.
- , 1996. *Plant Identification Resource*. Auburn University. Horticultura Department. Available at: <http://www.ag.auburn.edu/landscape/dbpages/587.html>. Accessed May. 2, 2004.
- , 1996. *Tagetes patula*. The Ohio State University. Horticultura Department. Available at: http://www.gardeninginarizona.com/Plants/Asteracea/Tagetes_patula.html. Accessed January. 23, 2004.
- , 1998. *Petunjuk Studi Lapangan PHT Sayuran, Bawang Merah, Cabai, Kacang Panjang, Kentang, Kubis dan Tomat*. Departemen Pertanian Jakarta. p. 193-194.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Terjemahan .P.A. Van Der Laan. Ikhtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701p.
- Kartesz, J. 1996. *Plants profile*. Natural Resources Conservation Service. Available at: http://www.plants.usda.gov/cgi-bin/plant_profile.cgi?symbol=TAPA. Accessed September.22, 2004.
- Macedo, M. E., Rotraut A. C., Telma S. G., Antonio M. A., Alaide B. O., Rogerio O. Q. and Carlos L. Z. 1997. *Screening of Asteraceae (Compositae) Plant Extracts for Larvicidal Activity Against Aedes fluviatilis (Diptera: Culicidae)*. Mem Inst Oswaldo Cruz Rio de Janeiro Vol. 92(4): 565-570. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v92n4/24.pdf>. Accessed June. 22, 2004.
- Madry, B. 1994. *Pedoman Pengenalan Pestisida Botani*. Departemen Pertanian/Direktorat Jenderal Perkebunan/Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan. Jakarta. 51p
- Mukasan, T.K., Indarti P. L., Listiyawati, M. Kasim, A. H. Purnomo, S. Aminah dan I. Sulastrini. 2001. *Pengendalian Hama Tanaman Sawi dengan Pestisida Nabati*. Available at <http://www.tomclothier.hort.net/album/tagetesp.htm>. Accessed September. 22, 2004.
- Nazaruddin. 1993. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 1-4

- Nivsarkar, M. 1999. *Identification of Alpha Terthienyl Radical In Vitro: A New Aspect In Alpha Terthienyl Phototoxicity*. p. 1-4. Available at: <http://www.uckac.edu/ppg/PDF/91july.pdf>. Accessed July. 1, 2004.
- Nivsarkar, M. B. Cherian and H. Padh. 2001. *Alpha-terthienyl: A Plant Derived New Generation Insecticide*. *Current Science* 81(6):667-672. Available at: <http://www.entsoc.org/pubs/ee/eetocs/PDF's/en020000140p.pdf>. Accessed June. 25, 2004.
- Pracaya. 1993. *Hama Dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta. 417p.
- Prijono, D. 1994. *Pedoman Praktikum Teknik Pemanfaatan Insektisida Botanis*. IPB. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Bogor. p. 20-22.
- Prijono, D. 1999. *Analisis Data Uji Hayati, Bahan Penelitian Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Bogor: IPB. 65p.
- Rukmana, R. 1995. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta. p. 3-11.
- Rukmana, R. dan Saputra, S. U. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Yogyakarta. p. 11-13.
- Sastrosiswojo, S. 1990. *Biology and Control of Crocidolomia binotalis in Indonesia. Diamontback moth and Other Crocifera Pest*. Proc. 2nd Int. workshop Tainan. Taiwan 10-14 Desember 1990. Asian vegetable Research and Development Centre. p. 81-87.
- Sudarmo, S. 1991. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius. Yogyakarta. 14p.
- Sutarya, R., Grubben, G. dan Sutarno, H. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Daun Rendah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta/Prosea Indonesia. Bogor/Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Bandung. p. 207-211.
- Triman, B. dan Mulyadi. 2001. *Usaha Pemanfaatan Tanaman Antagonis Untuk Mengendalikan Meloidogyne incognita dan Meloidogyne graminicola*. *Perlindungan Tanaman Indonesia*. 7(2):79-85.
- Triman, B. dan Mulyadi. 2002. *Akarnya Lepaskan Senyawa Racun: Kenikir Efektif Kendalikan Nematoda*. *Agrobis* 16(459):7(kolom 4-5). 21 Pebruari 2002. Surabaya.
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. p. 209-210.

Lampiran 1. Uji Toksisitas 12 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
P5	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
Jumlah	20,00	30,00	30,00	80,00	
Rata-rata	3,33	5,00	5,00		4,44

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P2	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P3	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P4	18,43	18,43	18,43	55,30	18,43
P5	18,43	26,57	26,57	71,57	23,86
Jumlah	42,00	50,13	50,13	142,25	7,90
Rata-rata	7,00	8,35	8,35		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	1903,356	380,671	103,665 **	3,106	5,064
Galat	12	44,066	3,672			
Total	17	1947,422			KK	24,249%

Keterangan ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata
 ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	16,667	a
P4	10,000	b
P3	0,000	c
P2	0,000	c
P1	0,000	c
P0	0,000	c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 2. Uji Toksisitas 24 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
P2	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
P3	10,00	10,00	20,00	40,00	13,33
P4	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
P5	30,00	20,00	20,00	70,00	23,33
Jumlah	80,00	80,00	90,00	250,00	
Rata-rata	13,33	13,33	15,00		13,89

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	18,43	18,43	18,43	55,30	18,43
P2	18,43	26,57	26,57	71,57	23,86
P3	18,43	18,43	26,57	63,43	21,14
P4	26,57	26,57	26,57	79,70	26,57
P5	33,21	26,57	26,57	86,34	28,78
Jumlah	116,36	117,85	125,98	360,18	20,01
Rata-rata	19,39	19,64	21,00		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	3269,466	653,893	66,737 **	3,106	5,064
Galat	12	117,576	9,798			
Total	17	3387,042			KK	15,643%

Keterangan :

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	23,333	a
P4	20,000	a
P3	13,333	b
P2	16,667	c
P1	10,000	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 3. Uji Toksisitas 36 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
P2	20,00	30,00	20,00	70,00	23,33
P3	30,00	30,00	30,00	90,00	30,00
P4	30,00	30,00	40,00	100,00	33,33
P5	40,00	40,00	30,00	110,00	36,67
Jumlah	140,00	150,00	140,00	430,00	
Rata-rata	23,33	25,00	23,33		23,89

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	26,57	26,57	26,57	79,70	26,57
P2	26,57	33,21	26,57	86,34	28,78
P3	33,21	33,21	33,21	99,63	33,21
P4	33,21	33,21	39,23	105,65	35,22
P5	39,23	39,23	33,21	111,67	37,22
Jumlah	160,06	166,71	160,06	486,84	27,05
Rata-rata	26,68	27,79	26,68		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	5918,198	1183,640	182,625 **	3,106	5,064
Galat	12	77,775	6,481			
Total	17	5995,973			KK	9,413%

Keterangan ** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	36,667	a
P4	33,333	a
P3	30,000	a
P2	23,333	b
P1	20,000	b
P0	0,000	c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 4. Uji Toksisitas 48 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	20,00	20,00	30,00	70,00	23,33
P2	30,00	30,00	30,00	90,00	30,00
P3	40,00	30,00	30,00	100,00	33,33
P4	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
P5	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
Jumlah	180,00	170,00	180,00	530,00	
Rata-rata	30,00	28,33	30,00		29,44

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	26,57	26,57	33,21	86,34	28,78
P2	33,21	33,21	33,21	99,63	33,21
P3	39,23	33,21	33,21	105,65	35,22
P4	39,23	39,23	39,23	117,69	39,23
P5	45,00	45,00	45,00	135,00	45,00
Jumlah	184,52	178,50	185,15	548,17	
Rata-rata	30,75	29,75	30,86		30,45

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	7691,730	1538,346	344,341 **	3,106	5,064
Galat	12	53,610	4,468			
Total	17	7745,340			KK	6,941%

Keterangan

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	50,000	a
P4	40,000	b
P3	33,333	c
P2	30,000	c
P1	23,333	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 5. Uji Toksisitas 60 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	30,00	20,00	30,00	80,00	26,67
P2	30,00	40,00	30,00	100,00	33,33
P3	40,00	30,00	30,00	100,00	33,33
P4	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
P5	60,00	50,00	50,00	160,00	53,33
Jumlah	200,00	180,00	180,00	560,00	
Rata-rata	33,33	30,00	30,00		31,11

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	33,21	26,57	33,21	92,99	31,00
P2	33,21	39,23	33,21	105,65	35,22
P3	39,23	33,21	33,21	105,65	35,22
P4	39,23	39,23	39,23	117,69	39,23
P5	50,77	45,00	45,00	140,77	46,92
Jumlah	196,93	184,52	185,15	566,60	
Rata-rata	32,82	30,75	30,86		31,48

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	8171,953	1634,991	196,280 **	3,106	5,064
Galat	12	99,959	8,330			
Total	17	8274,912			KK	9,169%

Keterangan ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata
 ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	53,333	a
P4	40,000	b
P3	33,333	bc
P2	33,333	bc
P1	26,667	c
P0	0,000	d

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 6. Uji Toksisitas 72 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	30,00	20,00	30,00	80,00	26,67
P2	40,00	50,00	40,00	130,00	43,33
P3	40,00	50,00	40,00	130,00	43,33
P4	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P5	70,00	70,00	70,00	210,00	70,00
Jumlah	230,00	240,00	230,00	700,00	
Rata-rata	38,33	40,00	38,33		38,89

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	33,21	26,57	33,21	92,99	31,00
P2	39,23	45,00	39,23	123,46	41,15
P3	39,23	45,00	39,23	123,46	41,15
P4	45,00	45,00	45,00	135,00	45,00
P5	56,79	56,79	56,79	170,37	56,79
Jumlah	214,74	219,64	214,74	649,12	
Rata-rata	35,79	36,61	35,79		36,06

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	11242,443	2248,489	365,548 **	3,106	5,064
Galat	12	73,812	6,151			
Total	17	11316,255			KK	6,877%

Keterangan :

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

sy	1,4319	
Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	70,000	a
P4	50,000	b
P3	43,333	b
P2	43,333	b
P1	26,667	c
P0	0,000	d

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 7. Uji Toksisitas 84Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	40,00	30,00	40,00	110,00	36,67
P2	50,00	50,00	60,00	160,00	53,33
P3	60,00	60,00	50,00	170,00	56,67
P4	70,00	60,00	70,00	200,00	66,67
P5	80,00	90,00	90,00	260,00	86,67
Jumlah	300,00	290,00	310,00	900,00	
Rata-rata	50,00	48,33	51,67		50,00

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	39,23	33,21	39,23	111,67	37,22
P2	45,00	45,00	50,77	140,77	46,92
P3	50,77	50,77	45,00	146,54	48,85
P4	56,79	50,77	56,79	164,35	54,78
P5	63,43	71,57	71,57	206,57	68,86
Jumlah	256,51	252,59	264,64	773,73	42,99
Rata-rata	42,75	42,10	44,11		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	16206,806	3241,361	284,406 **	3,106	5,064
Galat	12	136,763	11,397			
Total	17	16343,569			KK	7,854%

Keterangan ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata
 ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	86,667	a
P4	66,667	b
P3	56,667	c
P2	53,333	c
P1	36,667	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 8. Uji Toksisitas 96 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	40,00	40,00	50,00	130,00	43,33
P2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P3	70,00	70,00	60,00	200,00	66,67
P4	70,00	70,00	80,00	220,00	73,33
P5	90,00	90,00	90,00	270,00	90,00
Jumlah	330,00	330,00	340,00	1000,00	
Rata-rata	55,00	55,00	56,67		55,56

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	39,23	39,23	45,00	123,46	41,15
P2	50,77	50,77	50,77	152,31	50,77
P3	56,79	56,79	50,77	164,35	54,78
P4	56,79	56,79	63,43	177,01	59,00
P5	71,57	71,57	71,57	214,70	71,57
Jumlah	276,42	276,42	282,82	835,67	46,43
Rata-rata	46,07	46,07	47,14		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	18533,285	3706,657	586,855 **	3,106	5,064
Galat	12	75,794	6,316			
Total	17	18609,078			KK	5,413%

Keterangan

- ** berbeda sangat nyata
- * berbeda nyata
- ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	90,000	a
P4	73,333	b
P3	66,667	c
P2	60,000	c
P1	43,333	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 9. Uji Toksisitas 108 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	40,00	40,00	50,00	130,00	43,33
P2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P3	70,00	60,00	60,00	190,00	63,33
P4	70,00	70,00	80,00	220,00	73,33
P5	90,00	90,00	90,00	270,00	90,00
Jumlah	330,00	320,00	340,00	990,00	
Rata-rata	55,00	53,33	56,67		55,00

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	39,23	39,23	45,00	123,46	41,15
P2	50,77	50,77	50,77	152,31	50,77
P3	56,79	50,77	50,77	158,33	52,78
P4	56,79	56,79	63,43	177,01	59,00
P5	71,57	71,57	71,57	214,70	71,57
Jumlah	276,42	270,40	282,82	829,65	
Rata-rata	46,07	45,07	47,14		46,09

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	18303,48	3660,696	579,578 **	3,106	5,064
Galat	12	75,794	6,316			
Total	17	18379,275			KK	5,453%

Keterangan ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata
 ns be'beda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	90,000	a
P4	73,333	b
P3	63,333	c
P2	60,000	c
P1	43,333	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 10. Uji Toksisitas 120 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	70,00	70,00	70,00	210,00	70,00
P2	80,00	70,00	80,00	230,00	76,67
P3	80,00	80,00	80,00	240,00	80,00
P4	90,00	80,00	80,00	250,00	83,33
P5	90,00	90,00	90,00	270,00	90,00
Jumlah	410,00	390,00	400,00	1200,00	
Rata-rata	68,33	65,00	66,67		66,67

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Jumlah Larva Mati (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1,28	1,28	1,28	3,84	1,28
P1	56,79	56,79	56,79	170,37	56,79
P2	63,43	56,79	63,43	183,66	61,22
P3	63,43	63,43	63,43	190,30	63,43
P4	71,57	63,43	63,43	198,43	66,14
P5	71,57	71,57	71,57	214,70	71,57
Jumlah	328,07	313,29	319,94	961,31	53,41
Rata-rata	54,68	52,22	53,32		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	22981,118	4596,224	750,295 **	3,106	5,064
Galat	12	73,511	6,126			
Total	17	23054,629			KK	4,634%

Keterangan :

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	90,000	a
P4	83,333	b
P3	80,000	bc
P2	76,667	c
P1	70,000	d
P0	0,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 11. Pembentukan Pupa *P.xylostella*

Perlakuan	Pupa Yang Terbentuk (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P5	40,00	50,00	50,00	140,00	46,67
P4	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P3	60,00	70,00	70,00	200,00	66,67
P2	70,00	70,00	70,00	210,00	70,00
P1	70,00	80,00	70,00	220,00	73,33
P0	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Jumlah	400,00	430,00	420,00	1250,00	
Rata-rata	66,67	71,67	70,00		69,44

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Pupa Yang Terbentuk (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P5	39,23	45,00	45,00	129,23	43,08
P4	50,77	50,77	50,77	152,31	50,77
P3	50,77	56,79	56,79	164,35	54,78
P2	56,79	56,79	56,79	170,37	56,79
P1	56,79	63,43	56,79	177,01	59,00
P0	88,72	88,72	88,72	266,16	88,72
Jumlah	343,07	361,50	354,85	1059,42	58,86
Rata-rata	57,18	60,25	59,14		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	19269,641	3853,928	610,171 **	3,106	5,064
Galat	12	75,794	6,316			
Total	17	19345,435			KK	4,270%

Keterangan

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

sy	1,45099	
Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P0	100,000	a
P1	73,333	b
P2	70,000	bc
P3	66,667	c
P4	60,000	d
P5	46,667	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 12. Pembentukan Imago *P. xylostella*

Perlakuan	Imago Yang Terbentuk (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P5	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
P4	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
P3	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
P2	20,00	30,00	20,00	70,00	23,33
P1	30,00	30,00	30,00	90,00	30,00
P0	80,00	70,00	80,00	230,00	76,67
Jumlah	170,00	180,00	180,00	530,00	
Rata-rata	28,33	30,00	30,00		29,44

Data ditransformasikan Arcsin

Perlakuan	Imago Yang Terbentuk (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P5	18,43	18,43	18,43	55,30	18,43
P4	18,43	26,57	26,57	71,57	23,86
P3	26,57	26,57	26,57	79,70	26,57
P2	26,57	33,21	26,57	86,34	28,78
P1	33,21	33,21	33,21	99,63	33,21
P0	63,43	56,79	63,43	183,66	61,22
Jumlah	186,65	194,78	194,78	576,20	
Rata-rata	31,11	32,46	32,46		32,01

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	8047,697	1609,539	187,600 **	3,106	5,064
Galat	12	102,956	8,580			
Total	17	8150,652			KK	9,150%

Keterangan : ** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

sy : 1,69112

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P0	76,667	a
P1	30,000	b
P2	23,333	bc
P3	20,000	cd
P4	16,667	d
P5	10,000	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 13. Tingkat Kerusakan Pada Daun Kubis 24 Jam Setelah Perlakuan

Perlakuan	Tingkat Kerusakan (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	11,10	4,32	11,10	26,52	8,84
P1	8,64	8,64	5,56	22,84	7,61
P2	4,32	6,17	6,17	16,66	5,55
P3	6,17	6,17	1,85	14,19	4,73
P4	3,70	3,09	3,70	10,49	3,50
P5	1,23	1,23	1,85	4,31	1,44
Jumlah	35,16	29,62	30,23	95,01	
Rata-rata	5,86	4,94	5,04		5,28

Data ditransformasikan Akar ($x+0.5$)

Perlakuan	Tingkat Kerusakan (%)			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	3,41	2,20	3,41	9,01	3,00
P1	3,02	3,02	2,46	8,51	2,84
P2	2,20	2,58	2,58	7,36	2,45
P3	2,58	2,58	1,53	6,70	2,23
P4	2,05	1,89	2,05	5,99	2,00
P5	1,32	1,32	1,53	4,16	1,39
Jumlah	14,57	13,59	13,57	41,73	2,32
Rata-rata	2,43	2,27	2,26		

Analisis Sidik Ragam:

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	29,378	5,876	34,078 **	3,106	5,064
Galat	12	2,069	0,172			
Total	17	31,447			KK	17,910%

Keterangan

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

ns berbeda tidak nyata

Hasil uji Duncan taraf 5% :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P0	8,840	a
P1	7,613	ab
P2	5,553	bc
P3	4,730	cd
P4	3,497	de
P5	1,437	e

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Lampiran 14. Nilai LC₅₀ pada 48 JSP.

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

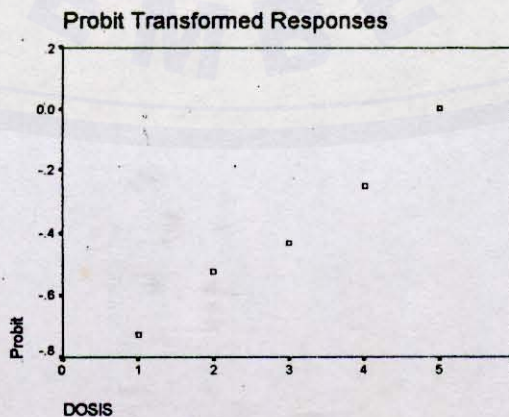
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
Konsentrasi	.27799	.06428	4.32460
Intercept	-1.29945	.21098	-6.15919

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 5.816 DF = 4 P = .213

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

Konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	30.0	.0	2.907	-2.907	.09689
1.00	30.0	7.0	4.606	2.394	.15352
2.00	30.0	9.0	6.858	2.142	.22860
3.00	30.0	10.0	9.624	.376	.32079
4.00	30.0	12.0	12.769	-.769	.42563
5.00	30.0	15.0	16.081	-1.081	.53605



Confidence Limits for Effective Konsentrasi

95% Confidence Limits

Prob	Konsentrasi	Lower	Upper
.01	-3.69405	-9.21826	-1.56090
.02	-2.71343	-7.43977	-.87116
.03	-2.09125	-6.31428	-.43063
.04	-1.62322	-5.46974	-.09711
.05	-1.24251	-4.78456	.17596
.06	-.91846	-4.20296	.40999
.07	-.63434	-3.69452	.61670
.08	-.37994	-3.24075	.80325
.09	-.14858	-2.82953	.97438
.10	.06440	-2.45247	1.13338
.15	.94616	-.91396	1.81427
.20	1.64696	.26175	2.40248
.25	2.24818	1.20172	2.97580
.30	2.78809	1.95275	3.58375
.35	3.28840	2.54850	4.24730
.40	3.76315	3.03327	4.95747
.45	4.22248	3.44971	5.69716
.50	4.67452	3.82759	6.45707
.55	5.12656	4.18568	7.23678
.60	5.58588	4.53661	8.04197
.65	6.06063	4.89033	8.88320
.70	6.56094	5.25642	9.77640
.75	7.10086	5.64622	10.74558
.80	7.70208	6.07582	11.82927
.85	8.40287	6.57244	13.09657
.90	9.28464	7.19302	14.69539
.91	9.49761	7.34238	15.08209
.92	9.72898	7.50445	15.50237
.93	9.98337	7.68244	15.96471
.94	10.26750	7.88100	16.48129
.95	10.59154	8.10719	17.07073
.96	10.97225	8.37262	17.76356
.97	11.44029	8.69852	18.61571
.98	12.06246	9.13115	19.74910
.99	13.04308	9.81193	21.53655

Lampiran 15. Nilai LC₅₀ pada 72 JSP •

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

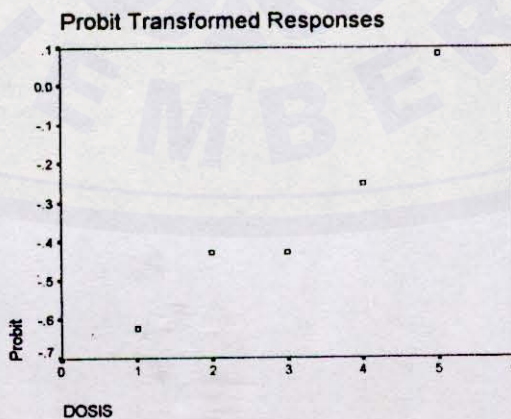
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
Konsentrasi	.27255	.06328	4.30711
Intercept	-1.23042	.20579	-5.97896

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 7.219 DF = 4 P = .125

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

Konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	30.0	.0	3.278	-3.278	.10927
1.00	30.0	8.0	5.072	2.928	.16907
2.00	30.0	10.0	7.397	2.603	.24657
3.00	30.0	10.0	10.197	-.197	.33989
4.00	30.0	12.0	13.328	-1.328	.44425
5.00	30.0	16.0	16.579	-.579	.55265



Confidence Limits for Effective Konsentrasi

95% Confidence Limits

Prob	Konsentrasi	Lower	Upper
.01	-3.02096	-45.42594	-0.68014
.02	-2.02080	-39.99119	-0.11649
.03	-1.38623	-35.27951	0.24654
.04	-0.90886	-31.73906	0.52362
.05	-0.52056	-28.86255	0.75236
.06	-0.19006	-26.41725	0.95011
.07	-0.90027	-24.27611	0.12642
.08	-0.64030	-22.36185	0.28716
.09	-0.40483	-20.62381	0.43625
.10	-0.18761	-19.02692	0.57646
.15	0.71173	-12.46340	1.20501
.20	0.42649	-7.36182	1.81947
.25	1.03970	-3.21528	2.57676
.30	1.59037	-0.02019	3.78548
.35	2.10066	0.98018	5.86589
.40	2.58487	1.03086	8.68748
.45	2.05334	1.65224	11.81255
.50	3.51440	1.10125	15.05061
.55	3.97545	2.47387	18.36504
.60	4.44392	2.81081	21.77456
.65	4.92813	3.13334	25.32429
.70	5.43842	3.45572	29.08270
.75	5.98909	3.79058	33.15164
.80	6.60230	4.15293	37.69313
.85	7.31706	4.56596	42.99613
.90	8.21640	5.07625	49.67791
.91	8.43362	5.19836	51.29291
.92	8.66959	5.33061	53.04779
.93	8.92906	5.47558	54.97781
.94	9.21885	5.61701	57.13383
.95	9.54935	5.82056	59.59334
.96	9.93765	6.03555	62.48361
.97	10.41502	6.29900	66.03767
.98	11.04959	6.64799	70.76340
.99	12.04975	7.19581	78.21397

Lampiran 16. Nilai LC₅₀ pada 96 JSP

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

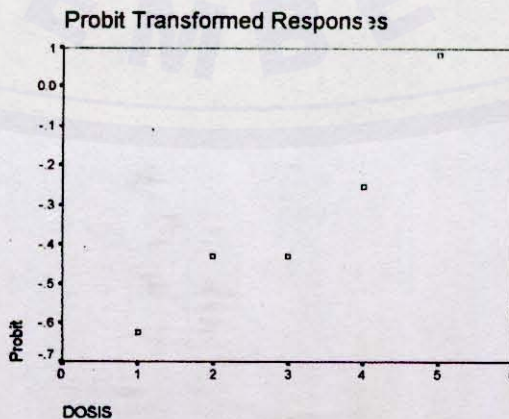
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
Konsentrasi	.27255	.06328	4.30711
Intercept	-1.23042	.20579	-5.97896

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 7.219 DF = 4 P = .125

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

Konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	30.0	.0	3.278	-3.278	.10927
1.00	30.0	8.0	5.072	2.928	.16907
2.00	30.0	10.0	7.397	2.603	.24657
3.00	30.0	10.0	10.197	-.197	.33989
4.00	30.0	12.0	13.328	-1.328	.44425
5.00	30.0	16.0	16.579	-.579	.55265



Confidence Limits for Effective Konsentrasi

95% Confidence Limits

Prob	Konsentrasi	Lower	Upper
.01	-7.02096	-51.42594	-3.68014
.02	-6.02080	-43.99119	-3.11649
.03	-5.38623	-39.27951	-3.24654
.04	-4.90886	-35.73906	-3.52362
.05	-4.52056	-32.86255	-3.75236
.06	-4.19006	-30.41725	-3.95011
.07	-3.90027	-28.27611	-2.12642
.08	-3.64080	-26.36185	-2.28716
.09	-3.40483	-24.62381	-2.43625
.10	-3.18761	-23.02692	-2.57646
.15	-2.71173	-16.46340	-1.20501
.20	-2.42649	-11.36182	-1.81947
.25	-1.03970	-7.21528	0.57676
.30	-1.59037	-4.02019	1.78548
.35	0.10066	-3.98018	3.86589
.40	0.58487	-1.03086	6.68748
.45	1.05334	-1.65224	9.81255
.50	1.51440	0.10125	13.05061
.55	1.97545	0.47387	16.36504
.60	2.44392	0.81081	19.77456
.65	3.92813	1.13334	23.32429
.70	3.43842	1.45572	27.08270
.75	3.98909	1.79058	31.15164
.80	4.60230	2.15293	35.69313
.85	5.31706	2.56596	40.99613
.90	6.21640	3.07625	47.67791
.91	6.43362	3.19836	49.29291
.92	6.66959	3.33061	51.04779
.93	6.92906	3.47558	52.97781
.94	7.21885	3.63701	55.13383
.95	7.54935	3.82056	57.59334
.96	7.93765	4.03555	60.48361
.97	8.41502	4.29900	64.03767
.98	9.04959	4.64799	68.76340
.99	10.04975	5.19581	76.21397

Lampiran 17. Nilai LC₅₀ pada 120 JSP

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

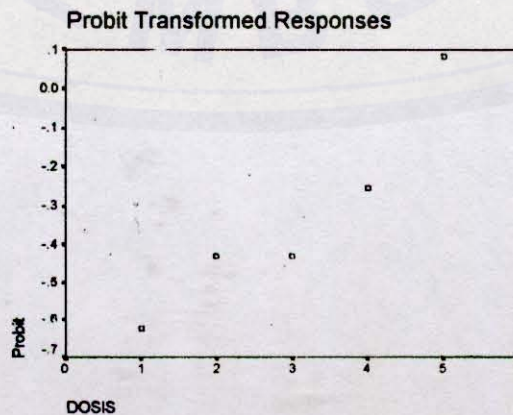
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
Konsentrasi	.26703	.06290	4.24551
Intercept	-1.19736	.20384	-5.87397

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 8,007 DF = 4 P = .091

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

Konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	30.0	.0	3.467	-3.467	.11558
1.00	30.0	8.0	5.283	2.717	.17610
2.00	30.0	11.0	7.607	3.393	.25357
3.00	30.0	10.0	10.379	-.379	.34595
4.00	30.0	12.0	13.457	-1.457	.44858
5.00	30.0	16.0	16.644	-.644	.55479



Confidence Limits for Effective Konsentrasi

95% Confidence Limits

Prob	Konsentrasi	Lower	Upper
.01	-8.22797	-95.56579	4.67432
.02	-7.20711	-81.93387	-4.11534
.03	-5.55940	-73.29046	-4.24492
.04	-6.07216	-66.79248	-4.52006
.05	-5.67583	-61.51037	-4.74735
.06	-5.33848	-57.01764	-4.94399
.07	-5.04270	-53.08143	-3.11943
.08	-4.77786	-49.56001	-3.27951
.09	-4.53700	-46.36044	-3.42812
.10	-4.31529	-43.41843	-3.56803
.15	-4.60266	-31.28789	-2.19788
.20	-3.33222	-21.77129	-2.82278
.25	-3.95811	-13.87753	-1.62951
.30	-2.52018	-7.57258	1.13788
.35	-1.04103	-4.20661	4.59889
.40	-1.53526	-3.74975	9.92600
.45	0.01343	-2.49413	15.8266
.50	0.48402	-2.98494	21.87949
.55	0.95461	-1.37556	28.03053
.60	1.43278	-1.72128	34.33184
.65	1.92761	0.04826	40.87511
.70	5.44786	0.37266	47.79091
.75	3.00993	0.70802	55.26886
.80	3.63582	1.06972	63.60766
.85	4.36538	1.48101	73.33786
.90	5.28933	1.98823	85.59095
.91	5.50504	2.10950	88.55169
.92	5.74590	2.24080	91.76857
.93	6.01074	2.38469	95.30617
.94	6.30652	2.54487	99.25765
.95	6.64387	2.75926	103.74693
.96	7.04020	2.94017	109.06113
.97	7.52744	3.20137	115.57303
.98	8.17515	3.54729	124.23079
.99	9.19601	4.09010	137.87888

Lampiran 18. Nilai LT_{50} pada Konsentrasi 1 mg/100ml

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: $(PROBIT(p)) = Intercept + BX$):

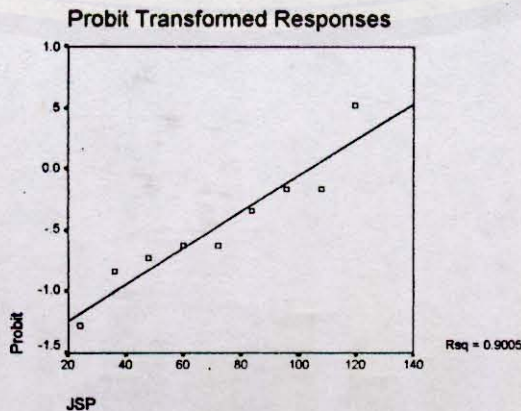
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
JSP	.01670	.00254	6.56200
Intercept		Standard Error	Intercept/S.E.
	-1.71375	.20559	-8.33585

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 6.440 DF = 8 P = .598

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

JSP	Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
12.00	30.0	.0	1.953	-1.953	.06509
24.00	30.0	3.0	2.838	.162	.09459
36.00	30.0	6.0	3.988	2.012	.13294
48.00	30.0	7.0	5.425	1.575	.18082
60.00	30.0	8.0	7.148	.852	.23827
72.00	30.0	8.0	9.135	-1.135	.30450
84.00	30.0	11.0	11.336	-.336	.37786
96.00	30.0	13.0	13.677	-.677	.45591
108.00	30.0	13.0	16.071	-3.071	.53571
120.00	30.0	21.0	18.423	2.577	.61410



Confidence Limits for Effective JSP

95% Confidence L mits

Prob	JSP	Lower	Upper
.01	-30.68684	-79.27642	-3.83128
.02	-14.36159	-56.21915	8.96019
.03	-4.00375	-41.63097	17.11690
.04	4.21194	-30.68612	23.28213
.05	10.12609	-21.80742	28.32117
.06	15.52075	-14.27157	32.63151
.07	20.25081	-7.68386	36.43058
.08	24.48602	-1.80418	39.85102
.09	28.33777	4.47521	42.98015
.10	31.88331	8.41190	45.87873
.15	46.56280	28.38362	58.14184
.20	58.22960	43.76455	68.38012
.25	68.23867	56.34542	77.77826
.30	77.22712	66.91563	86.94588
.35	85.55627	75.95928	96.19227
.40	93.45981	83.88714	105.61987
.45	101.10658	91.06255	115.23607
.50	108.63211	97.77611	125.04790
.55	116.15765	104.24850	135.10088
.60	123.80441	110.65462	145.48638
.65	131.70796	117.15050	156.34596
.70	140.03710	123.89964	167.88686
.75	149.02556	131.10459	180.41973
.80	159.03463	139.05990	194.44344
.85	170.70142	148.26946	210.85309
.90	185.38092	159.79068	231.56670
.91	188.92646	162.56510	236.57797
.92	192.77821	166.57613	242.02503
.93	197.01342	168.88364	248.01764
.94	201.74348	172.57398	256.71409
.95	207.13814	176.77863	262.35563
.96	213.47617	181.71350	271.33849
.97	221.26797	187.77382	282.38826
.98	231.62582	195.82061	297.08636
.99	247.95106	208.48596	320.26976

Lampiran 19. Nilai LT_{50} pada Konsentrasi 2 mg/100ml

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: $(PROBIT(p)) = Intercept + BX$):

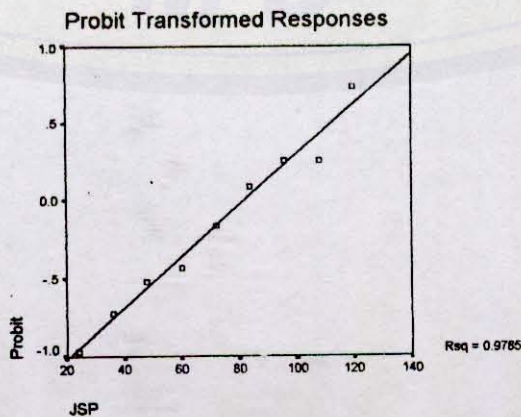
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
JSP	.01877	.00248	7.58239
Intercept		Standard Error	Intercept/S.E.
	-1.55958	.19285	-8.08702

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 5.020 DF = 8 P = .755

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

JSP	Subjects	Number of Responses	Expected Responses	Residual	Prob
12.00	30.0	.0	2.731	-2.731	.09104
24.00	30.0	5.0	4.011	.989	.13369
36.00	30.0	7.0	5.651	1.49	.18838
48.00	30.0	9.0	7.652	1.348	.25506
60.00	30.0	10.0	9.970	.030	.33235
72.00	30.0	13.0	12.526	.474	.41753
84.00	30.0	16.0	15.204	.796	.50679
96.00	30.0	18.0	17.871	.129	.59571
108.00	30.0	18.0	20.398	-2.398	.67992
120.00	30.0	23.0	22.673	.327	.75575



Confidence Limits for Effective JSP

95% Confidence Limits

Prob	JSP	Lower	Upper
.01	-40.85243	-81.02792	-16.70799
.02	-26.32864	-61.60519	-5.00322
.03	-17.11376	-49.30803	2.44901
.04	-10.18176	-40.07508	8.07276
.05	-4.54312	-32.57883	12.66129
.06	.25625	-26.21035	16.57886
.07	4.46436	-20.63719	20.02455
.08	8.23222	-15.65704	23.11970
.09	11.65894	-11.13720	25.94403
.10	14.81324	-6.98576	28.55290
.15	27.87289	10.07978	39.47688
.20	38.25228	23.43197	48.36987
.25	47.15687	34.64105	56.24519
.30	55.15347	44.40916	63.61544
.35	62.56351	53.10362	70.80224
.40	69.59492	60.94951	78.02610
.45	76.39788	68.12388	85.43190
.50	83.09299	74.79903	93.10574
.55	89.78810	81.14917	101.10460
.60	96.59107	87.34332	109.49061
.65	103.62247	93.54479	118.35891
.70	111.03251	99.92316	127.86179
.75	119.02911	106.67992	138.24340
.80	127.93371	114.09700	149.91070
.85	138.31310	122.64565	163.60723
.90	151.37274	133.30371	180.93869
.91	154.52704	135.86607	185.13665
.92	157.95376	138.64552	189.70137
.93	161.72162	141.69713	194.72506
.94	165.92973	145.10030	200.34074
.95	170.72910	148.97593	206.75116
.96	176.36775	153.52252	214.28935
.97	183.29974	159.10337	223.56519
.98	192.51462	166.50993	235.90804
.99	207.03842	178.16128	255.38417

Lampiran 20. Nilai LT_{50} pada Konsentrasi 3 mg/100ml

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: $(PROBIT(p)) = Intercept + BX$):

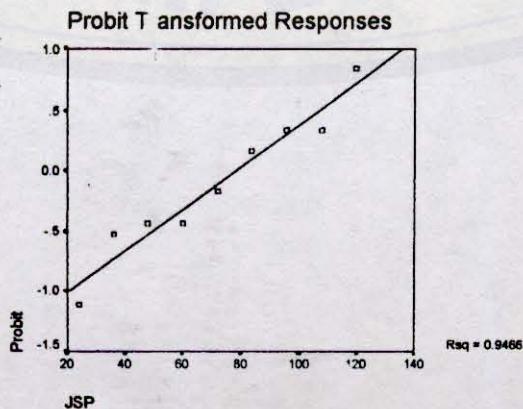
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
JSP	.01960	.00249	7.86580
Intercept		Standard Error	Intercept/S.E.
	-1.55629	.19235	-8.09093

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 6.832 DF = 8 P = .555

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

JSP	Subjects	Number of Responses	Expected Responses	Residual	Prob
12.00	30.0	.0	2.797	-2.797	.09323
24.00	30.0	4.0	4.162	-.162	.13875
36.00	30.0	9.0	5.923	3.077	.19744
48.00	30.0	10.0	8.072	1.928	.26906
60.00	30.0	10.0	10.554	-.554	.35179
72.00	30.0	13.0	13.267	-.267	.44222
84.00	30.0	17.0	16.074	.926	.53579
96.00	30.0	19.0	18.822	.178	.62740
108.00	30.0	19.0	21.369	-2.369	.71231
120.00	30.0	24.0	23.603	.397	.78678



Confidence Limits for Effective JSP

95% Confidence Limits

Prob	JSP	Lower	Upper
.01	-39.29543	-76.81997	-16.29443
.02	-25.38489	-58.44821	-5.00334
.03	-16.55911	-46.81572	2.18430
.04	-9.91981	-38.08119	7.60741
.05	-4.51926	-30.98900	12.03138
.06	.07746	-24.96322	15.80765
.07	4.10789	-19.68938	19.12830
.08	7.71665	-14.97612	22.11037
.09	10.99868	-10.69790	24.83076
.10	14.01979	-6.76776	27.34284
.15	26.52800	9.39785	37.84976
.20	36.46912	22.06620	46.37989
.25	44.99772	32.72971	53.90279
.30	52.65667	42.06132	60.90313
.35	59.75383	50.41587	67.68257
.40	66.48833	58.00658	74.45254
.45	73.00405	64.99014	81.36311
.50	79.41646	71.51174	88.51534
.55	85.82887	77.72098	95.97994
.60	92.34458	83.77065	103.82439
.65	99.07909	89.81522	112.14050
.70	106.17624	96.01905	121.07066
.75	113.83519	102.57859	130.84307
.80	122.36379	109.76808	141.83999
.85	132.30492	118.04421	154.76234
.90	144.81312	128.35235	171.12673
.91	147.83424	130.82938	175.09192
.92	151.11626	133.51586	179.40404
.93	154.72503	136.46497	184.15027
.94	158.75545	139.75334	189.45638
.95	163.35217	143.49770	195.51408
.96	168.75273	147.88968	202.63825
.97	175.39202	153.27998	211.40560
.98	184.21781	160.43258	223.07312
.99	198.12834	171.68258	241.48597

Lampiran 21. Nilai LT_{50} pada Konsentrasi 4 mg/100ml

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: $(PROBIT(p)) = Intercept + BX$):

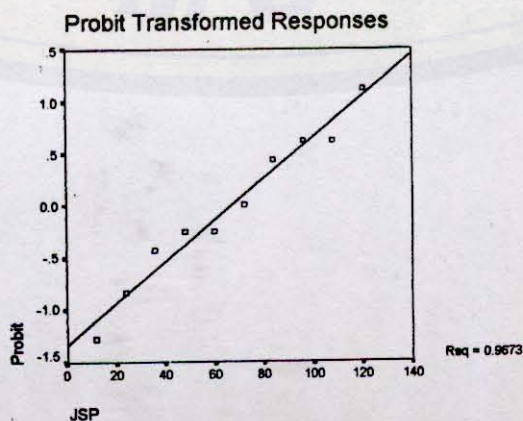
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
JSP	.01945	.00243	7.99064
Intercept		Standard Error	Intercept/S.E.
	-1.30518	.17961	-7.26668

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 2.511 DF = 8 P = .961

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

JSP	Subjects	Responses	Expected Responses	Residual	Prob
12.00	30.0	3.0	4.257	-1.257	.14191
24.00	30.0	6.0	6.027	-.027	.20090
36.00	30.0	10.0	8.177	1.823	.27258
48.00	30.0	12.0	10.652	1.348	.35508
60.00	30.0	12.0	13.350	-1.350	.44501
72.00	30.0	15.0	16.137	-1.137	.53789
84.00	30.0	20.0	18.862	1.138	.62873
96.00	30.0	22.0	21.387	.613	.71290
108.00	30.0	22.0	23.603	-1.603	.78677
120.00	30.0	26.0	25.445	.555	.84817



Confidence Limits for Effective JSP

95% Confidence Limits

Prob	JSP	Lower	Upper
.01	-52.50683	-92.20964	-28.03216
.02	-38.49029	-73.77206	-16.64206
.03	-29.59725	-62.09302	-9.39639
.04	-22.90735	-53.31996	-3.93312
.05	-17.46564	-46.19354	.52061
.06	-12.83389	-40.13604	4.31963
.07	-8.77275	-34.83200	7.65784
.08	-5.13649	-30.08942	10.65336
.09	-1.82945	-25.78233	13.38376
.10	1.21468	-21.82344	15.90289
.15	13.81821	-5.50809	26.40829
.20	23.83510	7.33498	34.88150
.25	32.42869	18.21596	42.28799
.30	40.14601	27.82497	49.10169
.35	47.29725	36.53031	55.61444
.40	54.08308	44.54620	62.03904
.45	60.64845	52.00833	68.54823
.50	67.10973	59.02017	75.28622
.55	73.57100	65.68620	82.37002
.60	80.13637	72.13065	89.89689
.65	86.92220	78.50177	97.96625
.70	94.07344	84.97277	106.71335
.75	101.79076	91.75474	116.35408
.80	110.38435	99.13725	127.25904
.85	120.40124	107.59212	140.12045
.90	133.00477	118.08307	156.45026
.91	136.04890	120.59964	160.41171
.92	139.35594	123.32757	164.72127
.93	142.99220	126.32068	169.46626
.94	147.05334	129.65652	174.77267
.95	151.68509	133.45320	180.83252
.96	157.12681	137.90457	187.96129
.97	163.81670	143.36542	196.73677
.98	172.70974	150.60850	208.41840
.99	186.72628	161.99556	226.85903

Lampiran 22. Nilai LT_{50} pada Konsentrasi 5 mg/100ml

***** PROBIT ANALYSIS *****

Parameter Estimates (PROBIT model: $(PROBIT(p)) = Intercept + BX$):

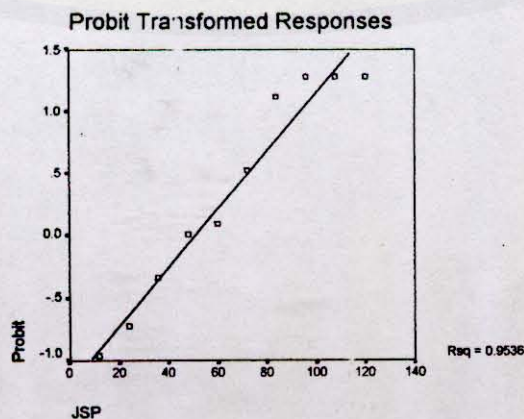
	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
JSP	.02389	.00265	9.00012
Intercept		Standard Error	Intercept/S.E.
	-1.21689	.17926	-6.78854

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 3.868 DF = 8 P = .869

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

Observed and Expected Frequencies

JSP	Subjects	Number of Responses	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
12.00	30.0	5.0	5.284	-0.284	.17613	
24.00	30.0	7.0	7.799	-0.799	.25995	
36.00	30.0	11.0	10.819	.181	.36062	
48.00	30.0	15.0	14.162	.838	.47206	
60.00	30.0	16.0	17.572	-1.572	.58574	
72.00	30.0	21.0	20.779	.221	.69262	
84.00	30.0	26.0	23.557	2.443	.78523	
96.00	30.0	27.0	25.776	1.224	.85919	
108.00	30.0	27.0	27.409	-0.409	.91362	
120.00	30.0	27.0	28.516	-1.516	.95054	



Confidence Limits for Effective JSP

95% Confidence Limits

Prob	JSP	Lower	Upper
.01	49.43743	-80.02675	-29.44236
.02	-38.02752	-65.55135	-19.96180
.03	-30.78829	-56.38103	-13.93283
.04	-25.34251	-49.49150	-9.38852
.05	-20.91278	-43.89416	-5.68532
.06	-17.14238	-39.13548	-3.47222
.07	-13.83648	-34.96782	0.24554
.08	-10.87645	-3 .24043	2.73297
.09	-8.18441	-27.85441	4.99908
.10	-5.70639	-24.74120	7.08866
.15	4.55329	-11.89708	15.78549
.20	11.70736	-2.24094	22.76755
.25	19.70282	6.86673	28.82925
.30	25.98497	14.53403	34.35178
.35	31.80631	21.54800	39.56015
.40	37.33019	28.09579	44.61015
.45	42.67461	34.30133	49.62562
.50	47.93430	40.25307	54.71699
.55	53.19399	46.02190	59.99126
.60	58.53841	51.67621	65.55796
.65	64.06229	57.29679	71.53519
.70	68.88363	62.99209	78.06222
.75	76.16578	68.91672	85.32742
.80	83.16124	75.30443	93.62720
.85	91.31531	82.55014	103.50156
.90	101.57499	91.46390	116.12876
.91	104.05301	93.59277	119.20268
.92	106.74505	95.89719	122.55039
.93	109.70508	98.42217	126.24023
.94	113.01098	101.23254	130.37084
.95	116.78138	104.42699	135.09261
.96	121.21110	108.16748	140.65265
.97	126.65689	112.75034	147.50364
.98	133.89612	118.82081	156.63245
.99	145.30603	128.35050	171.05872