

6549 P A
DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

PEMANFAATAN BEBERAPA TANAMAN COMPOSITAE
SEBAGAI AGENSIA PENGENDALI HAYATI
NEMATODA TUMBUHAN

SELESAI

PAMERAN

01 OCT 1997

Ketua Peneliti :

Dra. Alfiah Hayati

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP OPF Unair 1996/1997

SK. Rektor Nomor : 6229/J03/PL/1996

Nomor : 66

TANAMAN PENYAKIT

KRC
100

583.64

Pem

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PEMANFAATAN BEBERAPA TANAMAN COMPOSITAE
SEBAGAI AGENSIA PENGENDALI HAYATI
NEMATODA TUMBUHAN**

3000040973141 - 5

Ketua Peneliti :

Dra. Alfiah Hayati

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MILIK
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP OPF Unair 1996/1997
SK.Rektor Nomor : 6229/J03/PL/1996
Nomor : 66

SELESAI

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

PEMANFAATAN BEBERAPA TANAMAN COMPOSITAE
SEBAGAI AGENSIA PENGENDALI HAYATI
NEMATODA TUMBUHAN

3000040973141

Peneliti :

Dra. Alfiah Hayati

Drs. J. Soemartojo

Drs. Saikhu Ahmad Husein

Drs. Agus Supriyanto

Tri Nurhariyati, SSi



Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1986/1987

SK. Rektor nomor : 6229/J03/PL/1986



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. Puslit dan Pembangunan Regional | 4. Puslit Lingkungan Hidup | 8. Puslit Kependudukan dan Pembangunan |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 5. Puslit dan Pengembangan Gizi | 9. Puslit Bioenergi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum | 6. Puslit/Studi Wanita | 10. Puslit/Studi Kesehatan Reproduksi |
| | 7. Puslit Olahraga | |

Jl. Darmawangsa Dalam No. 2 Telp. (031) 5342322 Fax. (031) 5342322 Surabaya 60286

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Pemanfaatan Beberapa Tanaman Compositae Sebagai Agensia Pengendali Hayati Nematoda Tumbuhan
b. Macam Penelitian : () Fundamental, (V) Terapan, () Pengembangan
2. Kepala Proyek Penelitian
a. Nama Lengkap Dengan Gelar : Dra. Alfiah Hayati
b. Jenis Kelamin : W a n i t a
c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Tk.I/IIIId/131 801 398
d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
e. Fakultas/Jurusan/Puslit : FMIPA/Biologi
f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Fitoparasitologi
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (lima) orang
4. Lokasi Penelitian : Fakultas MIPA Unair
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
a. Nama Instansi : -
b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) Bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 3.000,000,00
8. Hasil Seminar Penelitian :
a. Dilaksanakan Tanggal : 25 Maret 1997
b. Hasil Penilaian : () Baik Sekali (V) B a i k
() S e d a n g () K u r a n g



Surabaya, 25 Maret 1997
Mengetahui/ Mengesahkan
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. Noor Cholies Zaini
NIP. 130 355 372

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena kami dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul Pemanfaatan beberapa tanaman Compositae sebagai agensia pengendali hayati nematoda tumbuhan.

Dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih atas kesempatan, fasilitas dan saran-saran yang telah diberikan, kepada :

1. Pengelola DIP/PO Supplement 1996/1997,
2. Dekan dan Pembantu Dekan FMIPA Universitas Airlangga,
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga, dan
4. Semua rekan-rekan staf pengajar Biologi FMIPA Universitas Airlangga.

Peneliti berharap semoga laporan penelitian ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya,

Penulis.

DARTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DARTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang Masalah	1
2. Rumusan Masalah	3
3. Tujuan Penelitian	4
4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
1. Nematoda Tumbuhan	5
2. Siklus Hidup Nematoda Tumbuhan	6
3. Infeksi Nematoda Pada Tanaman Inang	7
4. Pengendalian dan Pencegahan Nematoda Tumbuhan	8
5. Tinjauan Nematisida	9
6. Tinjauan Tanaman Compositae	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
1. Bahan dan Alat Penelitian	13
2. Tata Kerja Penelitian	13
2.1. Pengumpulan Sampel Penelitian	13
2.2. Isolasi Nematoda Tumbuhan	14

2.3. Cara Menghitung Nematoda Tumbuhan	15
2.4. Pembuatan Medium NGMM	16
2.5. Pembuatan Medium Cair Kaldu Nutrisi	18
2.6. Pemeliharaan Kultur Murni <i>E. coli</i>	18
2.7. Pemeliharaan Nematoda Tumbuhan	19
2.8. Uji toksisitas tanaman Compositae terhadap Kematian 50% Nematoda	20
3. Rancangan Penelitian	21
4. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jumlah nematoda yang mati setelah diberi perlakuan beberapa ekstrak tanaman Compositae (%)	22
Tabel 2	Nilai LC ₅₀ beberapa ekstrak tanaman Compositae terhadap nematoda selama 24 jam	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Nilai LC ₅₀ beberapa ekstrak tanaman Compositae terhadap nematoda	25
---	----

BAB I

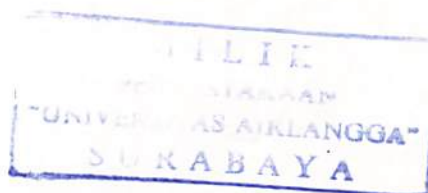
PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Di Indonesia nematoda parasit tumbuhan kurang mendapat perhatian. Baru pada 15 - 20 tahun belakangan ini patogen tersebut mendapat perhatian dari para ilmuwan. Karena dirasakan penyakit yang ditimbulkannya semakin banyak jenisnya dan meluas daerah penyebarannya. Sehingga banyak petani yang dirugikan. Produksi panennya menurun baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya.

Nematoda merupakan hewan yang tergolong Invertebrata, sebagai organisme yang hidup di tanah, hewan ini dibedakan menjadi dua macam yaitu nematoda yang parasit (pada manusia, hewan dan tumbuhan) dan nematoda yang tidak parasit atau hidup sebagai saprofit. Nematoda yang parasit pada tumbuhan merugikan para petani karena gangguan yang ditimbulkannya dapat menyebabkan tumbuhan terinfeksi.

Nematoda parasit secara langsung menurunkan produksi tanaman, karena parasit menyerang permukaan ujung akar yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan penyerapan makanan oleh tumbuhan. Selain itu nematoda parasit dapat menyerang langsung ke sel dan jaringan tumbuhan. Penyerangan ini banyak menimbulkan kerugian, tanaman tidak dapat tumbuh



normal, terjadi gangguan dalam sistem jaringannya, dan menyebabkan menurunnya hasil produksi tanaman. Dan secara tidak langsung nematoda parasit ini juga merugikan, karena pada saat melukai tanaman pada saat itu pula hewan ini sebagai perantara masuknya bakteri, virus, mikoplasma, atau jamur parasit masuk ke dalam tubuh tumbuhan (Sigh, 1982).

Banyak faktor yang menyebabkan tersebarluasnya patogen ini, diantaranya disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Iklim yang lembab sangat membantu berkembangbiaknya patogen ini. Selain itu ketahanan tumbuhan terhadap patogen juga menentukan karena banyak tumbuhan yang tidak tahan terhadap serangan patogen ini. Tanah tempat hidupnya juga sangat berpengaruh terhadap kehidupannya, karena nematoda tanah sangat menyukai keadaan tanah yang sedikit asam dan banyak mengandung pasir (Rismunandar, 1986). Pupuk untuk menyuburkan tanaman juga berpengaruh terhadap keberadaan nematoda ini. Telur-telur nematoda tanah dapat ditemukan pada sayuran yang langsung diambil dari perkebunan yang menggunakan pupuk kandang dan pupuk kompos (Hayati, 1989).

Telah dilaporkan bahwa serangan nematoda pada tanaman kentang sangat merugikan petani. Setelah dilakukan tindakan preventif dengan menggunakan nematisida pada saat penanaman. Mereka menyatakan adanya peningkatan hasil panen dari 20 menjadi 30% setelah diberi nematisida dari jenis Carbofuran dan terdapat peningkatan berat herbal dari 28

menjadi 58% di padang rumput setelah diberi nematisida dari jenis Vydate (Ingham, 1983).

Penggunaan nematisida sintesis telah lama dilakukan oleh petani untuk mengusir dan mengendalikan nematoda parasit. Tetapi efek dari nematisida sintesis membuat resistensi hewan sasaran dan membunuh hewan bukan target. Untuk menghindari hal tersebut penggunaan nematisida hayati perlu diperhatikan, karena nematisida jenis ini berasal dari alam dan akan mudah terurai.

Tanaman dari famili Compositae adalah salah satu alternatif yang sering dipakai dalam pertanian sebagai nematisida, karena tanaman ini bermanfaat mengusir dan mengendalikan populasi nematoda parasit pada tumbuhan (Dropklin, 1991). Tanaman ini mengandung senyawa kimia tertentu yang menyebabkan nematoda tidak menyukai dan pergi menghindar.

Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan uji toksisitas dari beberapa tanaman Compositae terhadap kematian 50 % dari nematoda parasit pada tumbuhan.

2.1. Rumusan Masalah

1. Berapakah konsentrasi kematian 50 % (LC 50%) dari beberapa tanaman Compositae sebagai nematisida hayati ?
2. Spesies tanaman dari Compositar manakah yang paling efektif sebagai nematisida hayati ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besarnya konsentrasi kematian 50 % dari masing-masing tanaman Compositae sebagai nematisida.
2. Untuk mengetahui jenis tanaman dari Compositar yang paling efektif sebagai nematisida hayati.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pemberantasan nematoda parasit pada tumbuhan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Nematoda Tumbuhan

Nematoda *Ditylenchus* termasuk dalam bangsa Tylenchida, anak bangsa Tylenchina, induk suku Tylenchoidea, suku Tylenchidae, dan anak suku Anguininae (Dropkin, 1991).

Nematoda ini mempunyai bentuk silindris, ramping, panjangnya 0,5 - 0,75 mm, bergerak seperti gerakan gelombang, tegar, lentur, dan dinding tubuhnya licin. Dengan ciri-ciri tersebut menunjukkan kemampuan cacing nematoda untuk menyesuaikan hidup di dalam tanah. Nematoda tidak dapat memaksakan diri untuk menembus tanah seperti yang dilakukan cacing tanah lainnya (filum Annelida), tetapi harus berbelok-belok melalui rongga-rongga tanah yang telah tersedia (Dopkin, 1991).

Nematoda mempunyai dua jenis kelamin, yaitu nematoda betina dan jantan. Nematoda betina berbentuk seperti labu (saat dewasa) dan kulit bagian posterior ditandai dengan guratan-guratan yang dikenal sebagai sidik perenium. Daerah perenium ini dilengkapi dengan ujung ekor, anus, dan vulva yang keduanya dikelilingi kerut-kerut kulit (*striae*). Sedangkan nematoda jantan tetap berbentuk ramping (Whitehead, 1988).

Sebagian besar jenis nematoda dapat hidup bebas di dalam tanah, di dalam tanah, di dalam tanah nematoda ini merupakan bagian mata rantai hidup dan mampu mengurangi sisa-sisa bahan organik dari hewan dan tumbuhan untuk kepentingan hidupnya. Tetapi keberadaannya di alam lebih sedikit bila dibandingkan nematoda yang tidak parasit. Walaupun sedikit jumlah populasinya, nematoda parasit ini dapat mendatangkan kerugian yang sangat besar di bidang pertanian dan perkebunan (Rismunandar, 1988; Dopklin, 1981).

2. Siklus Hidup Nematoda Parasit Tumbuhan

Telur satu sel dikeluarkan oleh cacing betina dalam matriks berlendir. Di dalam matriks berlendir dapat dijumpai kelompok telur yang berjumlah antara 500 - 1.00 butir. Tyler, 1933 dalam Baher, 1978 pernah menghitung 2.882 butir dalam satu kelompok telur.

Telur mulai berkembang beberapa jam setelah dikeluarkan oleh induknya. Telur mulai membelah dari satu sel menjadi dua, empat, delapan dan seterusnya, hingga membentuk larva 1

(berbentuk cacing berstilet, meringkuk di dalam telur). Kemudian berganti kulit untuk yang pertama kalinya di dalam telur, stadium ini disebut larva 2. Larva menetas dan keluar dari telur, dan menjadi stadium infeksi. Larva infeksi ini kemudian mencari sasaran infeksi tepat di hulu pucuk akar tumbuhan. Larva menerobos epidermis dan korteks lalu menempatkan diri di dalam jaringan korteks dengan bagian kepala menyusup dalam jaringan pembuluh akar. Larva mengisap cairan sel pembuluh, tubuhnya menjadi gemuk seperti botol (Widjaja, 1989).

3. Infeksi Nematoda Pada Tanaman Inang

Pada tanah yang subur, terdapat jutaan nematoda per hektarnya, baik itu nematoda yang menguntungkan petani (tidak parasit) maupun yang merugikan petani (parasit). Nematoda parasit menginfeksi tumbuhan dengan merusak bagian luar dari tumbuhan (terutama bagian akar). Akibat yang ditimbulkan secara morfologis terdapat pembusukan basah atau terdapat benjolan-benjolan di daerah serangan (Anonim, 1989).

Efek infeksi cacing nematoda ini pada pertumbuhan dan produksi tanaman sangat kompleks. Efek tersebut berupa efek fisik, fisiologi, dan efek lainnya yang sangat merugikan yaitu kemampuan cacing ini membuat tanaman inang lebih peka terhadap serangan patogen lain (Dropkin, 1991).

Efek fisik dari tanaman inang dapat dilihat dari pertumbuhan pucuk akar yang terganggu, akibatnya akan bertambah berat apabila infeksi pada awal pertumbuhan tanaman. Terganggunya pertumbuhan akar dapat dilihat dari pendeknya akar serta cabang, ranting, dan rambut akarnya lebih sedikit. Pertumbuhan akar yang abnormal tersebut mengakibatkan menciutnya permukaan akar, mengurangi kemampuan menyerap hara dan air serta menopang batang tanaman. Hal ini mengakibatkan gejala kekurangan air dan unsur hara. Apabila keadaan ini berlangsung terus maka tanaman dapat layu dan mati (O Bannon, 1985).

Efek fisiologi yang diakibatkan oleh infeksi cacing ini adalah mengganggu proses respirasi, defisiensi hara, dan mengurangi fotosintesis (Hanowanile, 1975; Wallace, 1974). Selain itu juga membuat tanaman inang menjadi lebih rentan terhadap infeksi patogen lain. Dalam menginfeksi inangnya cacing ini berperan sebagai parasit epistatik, sedang patogen lain berperan sebagai parasit hipostatik (Webster, 1985).

4. Pengendalian dan Pencegahan Nematoda Tumbuhan

Apabila suatu lahan terjangkit oleh nematoda, maka cara pengendaliannya sangat sukar dan memerlukan teknologi khusus. Tujuan pengendalian ini adalah mencegah introduksi nematoda ke dalam lahan yang belum terjangkit dan menekan

densitasnya sampai tingkat yang tidak merugikan.

Pencegahan dapat dilakukan dengan mengkarantinakan tumbuhan dari daerah lain. Tujuan utama karantina adalah mencegah introduksi jasad pengganggu asing atau mengisolasi dan memusnahkan jasad tersebut apabila sudah terlanjur masuk di suatu daerah sehingga kerugian dapat dikurangi bahkan dapat dihindari (Leiby, 1932 dalam O Bannon, 1985). Selain itu dilakukan pemilihan tempat pembibitan, pengairan, dan penggunaan pupuk organik. Karena nematoda dapat tersebar secara pasif melalui tanah, pupuk, tanaman, mesin pertanian, binatang, air, dan bahkan angin.

5. Tinjauan Nematisida

Nematisida dikelompokkan berdasarkan cara transportasinya di dalam tanah dan sifat kimianya. Berdasarkan cara Bergeraknya di dalam tanah, nematisida dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu fumigan dan nonfumigan. Nematisida tersebut dapat membunuh nematoda secara kontak. Nematisida yang berbentuk cairan diaplikasikan untuk mudah menguap. Uap beracun bergerak melalui udara dalam pori-pori tanah. Bahan aktif fumigan dapat membunuh nematoda dan segala macam organisme tanah antara lain cendawan dan biji-biji tanaman. Oleh karena itu pemakaian fumigan pada lahan tertentu sebelum ditanami tanaman harus diberi waktu tunggu sekitar 2 - 4 minggu,

setelah itu lahan siap untuk ditanami.

Bahan aktif nematisida (Metham, Alkilholid, fosfat organik, dazomet) dapat menerobos dinding kutikula nematoda, dan bereaksi dengan asam-asam amino, enzim oksidase, dan senyawa lain. Hal ini menyebabkan kerja enzim yang berfungsi pada sistem pernafasan dihambat secara serempak sehingga nematoda dapat terbunuh dengan cepat (Wade dan Castro, 1973 dalam Spurr, 1985).

6. Tinjauan Tanaman Compositae

Tanaman Compositae dapat dijumpai di mana-mana, mulai dari dataran rendah sampai daratan tinggi (kurang lebih 1200 m di atas permukaan laut). Compositae merupakan suatu famili terbesar yang terdapat pada Angiospermae dengan lebih dari 1400 genus dan 25000 spesies (Heywood, 1977). Beberapa tanaman yang tergolong dalam famili ini, di antaranya adalah *Elephantopus scaber*, *Tithonia tagetiflora*, dan *Sonchus arvensis* (Lawrence, 1959).

6.1. Tinjauan Beberapa Spesies dari Tanaman Compositae

Kipahit (*Tithonia tagetiflora*) dapat tumbuh dimana-mana, banyak dijumpai tumbuh secara liar di tepi sungai, di lereng-lereng bukit ataupun di parit-parit di dataran tinggi. Merupakan tanaman terna, batang berbulu halus, dan berdaun menjari. Bunga rasemosa, pada satu bunga dapat dibedakan adanya bunga fertil yang berbentuk tabung dan

bunga steril yang berbentuk pita atau bunga marginal. Tanaman ini mengandung senyawa minyak atsiri, alkaloid, terpenoid, sesquiterpen.

Tapak liman (*Elephantopus scaber* L) dapat tumbuh liar di lapangan, pematang, kadang-kadang ditemukan dalam jumlah banyak, terdapat didataran rendah, sampai 1200 m di atas permukaan laut. Merupakan terna tahunan, tegak berambut, dengan akar yang besar, tinggi 10 - 80 cm. Batang kaku berambut panjang dan rapat, bercabang. Daun tunggal berkumpul di bawah membentuk roset, berbulu, bentuk daun jorong, bulat telur memanjang, tepi berlekuk dan bergerigi tumpul. Bunga bentuk bongkol, banyak berwarna ungu. Tanaman ini mengandung senyawa epifriedelinol, lupeol, stigmasterol, triacontan, lupeol asetat, deoxyelephantopin, dan isodeoxyelephantopin.

Tempuyung (*Sonchus arvensis* L) merupakan terna tahunan, tegak, tinggi 0,6 - 2 m., mengandung getah putih dengan akar tunggang yang kuat. Tumbuh liar di tempat terbuka yang terkena sinar matahari atau sedikit terlindung. Batang bulat, berongga. Daun tunggal, berbentuk lonjong atau lanset, berbagi menyirip tidak teratur, berkumpul pada pangkal membentuk roset akar. Bunga majemuk berbentuk bongkol, bertangkai, berwarna kuning cerah lama kelamaan berwarna merah kecoklatan. Buahnya keras. Tanaman ini mengandung senyawa inositol, alpha-lactuceryl,

beta-lactucerol, manitol, silica, kalium, flavonoid, dan taraksasterol (Wijayakusuma, 1994; Mardisiswojo, 1985).

6.2. Manfaat Tanaman Compositae

Tanaman yang tergolong dalam Compositae banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, terutama dalam bidang pengendalian terhadap vektor penyakit tanaman. Beberapa vektor penyakit tersebut adalah golongan serangga dan nematoda perusak tanaman. Dropkin (1991) mengatakan bahwa banyak tanaman Compositae yang dapat digunakan untuk mengendalikan nematoda tumbuhan, karena bersifat antagonistik terhadap nematoda tumbuhan. Hal ini didukung dengan penelitian yang telah dilakukannya, pada keadaan tertentu tanaman ini mampu mengendalikan vektor penyakit ini.



BAB III

METODE PENELITIAN

1. Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 1996 sampai dengan Januari 1997. Bahan yang diperlukan adalah tiga jenis tanaman dari Compositae; tapak liman tempuyung, dan kipahit. Tanaman-tanaman tersebut diperoleh dari Kebun Raya Purwodadi dan hewan ujinya adalah *Ditylenchus sp.*

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah gelas beker (2000 ml dan 250 ml), gelas ukur, gelas obyek, pipet, mikroskop, saringan kasar (diameter 1 mm). saringan halus (diameter 0,02 mm), kertas label, dan tabel ompong.

2. Tata Kerja Penelitian

2.1. Pengumpulan sampel penelitian

Hewan percobaan dikoleksi dari perkebunan sayur-sayuran dengan kelembaban tanah yang relatif tinggi (kadar airnya berkisar antara 45 - 50 %) di daerah Surabaya. Kemudian dimasukkan ke dalam bak plastik dan dibawa ke laboratorium.

Faktor fisis yang diukur antara lain suhu, pH, dan kadar air tanah. Suhu tanah diukur dengan termometer alkohol,

dengan cara memasukkan ke dalam tanah (kedalaman 10 cm).

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan mengambil cuplikan tanah sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam gelas beker. Kemudian ditambahkan air sebanyak 250 ml dan diaduk sampai rata. Larutan tersebut didiamkan selama 24 jam, kemudian diukur pHnya dengan pH meter.

Kadar air tanah diukur dengan cara menimbang dan dinyatakan dalam persen. 100 gram tanah dalam oven pada suhu 105^o C selama 2 jam. Besar kadar air tanah dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air tanah} = \frac{\text{Berat basah} - \text{berat kering}}{\text{Berat basah}} \times 100 \%$$

2.2. Isolasi Nematoda Tumbuhan

Cacing nematoda yang berada di dalam tanah diisolasi dengan menggunakan metode penyaringan dan gravitasi dari Cobb's (Dropklin, 1991), karena berat jenis nematoda ($\pm 1,05$) sedikit di atas berat jenis air, sehingga nematoda dapat tenggelam dari suspensi lebih lambat dari pada zarah-zarah tanah. Di dalam metode ini, tanah yang mengandung nematoda disuspensikan dengan air dan diberi kesempatan mengendap dalam waktu singkat dengan air yang mengandung nematoda merembes melalui saringan. Adapun tahap-tahapannya adalah

sebagai berikut.

1. Tempatkan 100 gram sampel tanah di dalam ember dan ditambahkan air 2 - 3 liter. Kemudian diaduk hingga merata dan larutan ini didiamkan selama 30 - 60 detik.
2. Larutan disaring dengan saringan kasar ($\phi = 0,85$ mm), maka zarah tanah yang besar tetap berada di dalam ember. Hal ini diulangi sekali lagi dan larutan ditampung pada ember kedua. Kebanyakan nematoda di dalam sampel tanah sekarang berada di dalam ember kedua.
3. Residu di dalam saringan kasar dicuci dengan air dan ditampung di ember kedua untuk mendapatkan nematoda yang menempel pada saringan kasar.
4. Tuangkan air yang mengandung nematoda ke dalam ember ketiga dengan memakai saringan halus ($\phi = 0,02$ mm) dan hindari penuangan lumpurnya. Cuci saringan halus tersebut dengan air mengalir secara perlahan-lahan untuk menghilangkan zarah tanah yang halus.
5. Nematoda akan terkumpul dengan jalan mencuci bagian belakang saringan halus dan akan mengendap dalam waktu 30 menit.
6. Melakukan identifikasi nematoda dengan menggunakan sumber dari Dropkin (1991).

2.3. Cara Menghitung Nematoda Tumbuhan

Nematoda mempunyai ukuran tubuh yang sangat kecil sehingga untuk melihatnya diperlukan alat bantu yaitu

mikroskop. Untuk mengetahui jumlah nematoda tiap ml air dilakukan langkah sebagai berikut.

1. Mengambil air yang mengandung nematoda sebanyak 1 ml dan diletakkan kedalam gelas obyek dengan permukaan cekung.
2. Perhitungan nematoda dilakukan dibawah mikroskop dengan menggunakan counter.

2.4. Pembuatan medium NGMM (Nematoda Groeth Minimal Medium)

Medium NGMM atau medium pertumbuhan nematoda diperlukan untuk memelihara hewan uji. Medium NGMM yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium hasil modifikasi yang dibuat menurut Dusenbery et.al. (1975). Komposisi medium tersebut adalah sebagai berikut.

- air destilasi	800 ml
- NaCl	1,5 gr
- pepton	2,0 gr
- agar-agar	2,0 gr
- $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1 M	0,5 gr
- 5 mgr kholesterol/ml etanol	0,5 ml
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1 M	0,5 ml
- $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 1,5 M	4,15 ml

Adapun cara pembuatan medium NGMM adalah sebagai berikut. Senyawa NaCl sebanyak 1,5 gram, pepton 2,0 gram, dan agar-agar sebanyak 2,0 gram dituangkan ke dalam labu

erlenmeyer berukuran 1000 ml. Selanjutnya dituangkan pula 800 ml air destilasi ke dalam labu erlenmeyer tersebut. Kemudian campuran ini dipanaskan di atas nyala api pembakar Bunsen sambil diaduk dengan batang pengaduk sampai didapat campuran yang homogen, yaitu berupa larutan. Setelah itu larutan ini disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Jika sterilisasi telah selesai, larutan didinginkan pada suhu kamar hingga mencapai suhu $40 - 50^{\circ}\text{C}$, lalu ke dalam larutan ini segera ditambahkan senyawa-senyawa kimia di bawah ini yaitu :

- $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1 M	1,5 ml
- 5 mgr kholesterol/ml etanol		0,5 ml
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1 M	0,5 ml
- $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	1,5 M	4,15 ml

Penambahan bahan-bahan tersebut diatas dilakukan didekat nyala api pembakar Bunsen, dan pipet ukur yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar diperoleh medium yang baik, tidak mudah terkontaminasi. Kemudian dalam keadaan masih cair medium digoyang-goyang atau diaduk dengan pengaduk yang steril agar diperoleh medium yang homogen. Untuk menghindari pemborosan akibat terjadinya kontaminasi pada medium, maka medium yang sudah jadi dituangkan ke dalam 6 buah labu erlenmeyer berukuran 250 ml dengan banyaknya pembagian medium yang relatif sama.

The following information is being furnished to you for your information and use. It is based on the information available to the Bureau as of the date of this report. It is not intended to constitute an offer of insurance or any other financial product. The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision.

Item	Amount
1. 100	100.00
2. 200	200.00
3. 300	300.00
4. 400	400.00

The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be relied upon as a basis for any investment decision.

Medium ini kemudian disimpan dalam lemari pendingin (refrigerator) pada suhu 10 ± 1 °C untuk mencegah terjadinya kerusakan oleh mikroorganisme.

2.5. Pembuatan Medium Cair Kaldu Nutrisi

Medium ini digunakan untuk memelihara kultur murni *Escherichia coli* yang dipakai sebagai makanan hewan uji nematoda. Mengenai prosedur pembuatannya yaitu sebanyak 3,2 gram nutriene broth (kaldu nutrisi) dituangkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml yang berisi 400 ml air destilasi. Larutan ini kemudian dipanaskan di atas nyala api bunsen sambil diaduk, sampai semua kaldu nutrisi melarut. Selanjutnya dituangkann ke dalam 30 buah tabung reaksi masing-masing sebanyak 6 ml. Setiap tabung reaksi ditutup dengan kapas dan alumunium foil. Begitu juga dengan labu erlenmeyer yang masih berisi sisa larutan kaldu nutrisi ditutup seperti diatas. Tabung reaki dan erlenmeyer disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 C selama 15 menit. Setelah sterilisasi selesai, tabung reaksi dan erlenmeyer didinginkan pada suhu kamar.

2.6. Pemeliharaan Kultur Murni *Escherichia coli*

Kultur murni *Escherichia coli* diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi ITB. Bakteri ini akan digunakan sebagai makanan hewan uji nematoda.

Medium ini kemudian disimpan dalam lemari pendingin (refrigator) pada suhu 10 ± 1 °C untuk mencegah terjadinya kerusakan oleh mikroorganisme.

2.5. Pembuatan Medium Cair Kaldu Nutrisi

Medium ini digunakan untuk memelihara kultur murni *Escherichia coli* yang dipakai sebagai makanan hewan uji nematoda. Mengenai prosedur pembuatannya yaitu sebanyak 3,2 gram nutriene broth (kaldu nutrisi) dituangkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml yang berisi 400 ml air destilasi. Larutan ini kemudian dipanaskan di atas nyala api bunsen sambil diaduk, sampai semua kaldu nutrisi melarut. Selanjutnya dituangkan ke dalam 30 buah tabung reaksi masing-masing sebanyak 6 ml. Setiap tabung reaksi ditutup dengan kapas dan alumunium foil. Begitu juga dengan labu erlenmeyer yang masih berisi sisa larutan kaldu nutrisi ditutup seperti diatas. Tabung reaki dan erlenmeyer disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 C selama 15 menit. Setelah sterilisasi selesai, tabung reaksi dan erlenmeyer didinginkan pada suhu kamar.

2.6. Pemeliharaan Kultur Murni *Escherichia coli*

Kultur murni *Escherichia coli* diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi ITB. Bakteri ini akan digunakan sebagai makanan hewan uji nematoda.

Escherichia coli diperbanyak dengan mengambil kultur murni dengan menggunakan jarum ose. Kemudian dipindahkan ke medium cair kaldu nutrisi yang sudah steril dengan cara mencelupkan dan menggerak-gerakkan jarum ose tadi di dalam medium. Pemindahan kultur murni dilakukan secara aseptik supaya tidak terjadi kontaminasi dari luar, sehingga diharapkan terjaga kemurnian dari kultur tersebut. Selanjutnya biakan *E. coli* dieramkan (diinkubasikan) di dalam inkubator pada suhu 36 C. Setiap 2 minggu sekali dilakukan penanaman kembali biakan *E. coli* ke dalam medium yang baru.

2.7. Pemeliharaan Nematoda Tumbuhan

Setelah didapat perbenihan murni, maka jenis nematoda ini dibiakkan untuk memperoleh hewan uji dalam jumlah yang diinginkan dan untuk cadangan. Sebagai makanannya diberikan suspensi *E. coli* pada medium biakan (NGMM).

Pemeliharaan dan perbanyakkan hewan uji dilakukan dalam cawan petri yang diisi 6 ml biakan dan 1 ml kultur murni *E. coli*. Kemudian diinkubasikan dalam kondisi laboratorium pada suhu kamar. Untuk menjaga agar hewan uji tetap tumbuh subur, maka 2 minggu sekali dilakukan pindah tanam ke dalam medium yang baru.

Tujuan pemeliharaan hewan adalah untuk memperoleh hewan uji dalam jumlah yang besar serta kondisi hewan (umur,

ukuran tubuh) yang relatif seragam. Keseragaman dalam ukuran, umur maupun jenis kelamin hewan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dan dilakukan sebelum dimanfaatkan juga untuk mengetahui cara perkembangbiakan hewan uji sebagai bahan informasi yang dapat menunjang penelitian ini.

2.8. Uji Toksisitas Tanaman Compositae terhadap Kematian 50 % nematoda

Pengujian ini dimulai dengan percobaan pendahuluan untuk menentukan konsentrasi ambang atas (LC_{100} - 24 jam) dan ambang bawah (LC_0 - 24 jam) dari masing-masing tanaman golongan Compositae. Konsentrasi ambang atas ialah konsentrasi tertinggi dimana semua hewan uji mati dalam waktu pendedahan 24 jam.

Sedangkan konsentrasi ambang bawah ialah konsentrasi terendah dimana hewan uji hidup semua dalam waktu pendedahan selama 24 jam. Untuk mendapatkan nilai LC_0 dan LC_{100} caranya yaitu : sebanyak 3 ml medium biakan dituangkan ke dalam cawan petri berdiameter 5 cm, lalu dimasukkan 10 individu nematoda. Kemudian ke dalam medium ditambahkan 2 ml nematisida dengan konsentrasi yang sudah ditentukan diatas. Medium digoyang-goyang sampai campuran homogen. Selanjutnya kematian hewan uji diamati dalam selang waktu 24 jam. Untuk setiap konsentrasi perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Hasil

percobaan pendahuluan digunakan untuk mendapatkan nilai LC₅₀-24 jam. Semua pengerjaan diatas dilakukan dalam keadaan bersih dan steril. Hal ini untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada medium, sehingga percobaan diharapkan dapat berjalan dengan baik.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap. Dalam penelitian ini menggunakan 1 kontrol (tanpa pemberian ekstrak) dan 6 perlakuan dengan berbagai macam konsentrasi. Dimana konsentrasi ekstrak diperoleh setelah dilakukan uji pendahuluan untuk mendapatkan nilai LC_{0x} dan 100x. Replikasi yang dilakukan sebanyak 3 dan masing-masing perlakuan terdapat 10 individu nematoda.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis probit (Finney, 1971). Dari analisis ini dapat diketahui nilai LC_{50x}, dan sensitivitas nematoda terhadap ekstrak tanaman ditentukan berdasarkan nilai 95% CL-nya (Confidence Limits). Jika terdapat tumpang tindih antara nilai 95% CL-nya, maka tidak ada bedanya antara ke dua ekstrak tanaman.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan pengujian beberapa tanaman Compositae yaitu *Tithonia tagetiflora*, *Elephantopus scaber*, dan *Sonchus arvensis*) sebagai pengendali nematoda tumbuhan, dan hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Jumlah nematoda yang mati setelah diberi perlakuan beberapa ekstrak tanaman Compositae (%)

Spesies	Repli kasi	Konsentrasi mg/l						K
		0,5	0,41	0,32	0,23	0,14	0,05	
<i>T. tagetiflora</i>	1	90	70	70	30	10	10	0
	2	90	80	60	40	30	10	0
	3	90	70	70	40	20	20	1
		Konsentrasi mg/l						
		0,5	0,407	0,308	0,204	0,108	0,008	K
<i>S. arvensis</i>	1	90	70	70	40	30	20	1
	2	90	80	60	40	20	10	0
	3	90	80	70	50	30	10	1
		Konsentrasi mg/l						
		0,5	0,402	0,304	0,208	0,108	0,01	K
<i>E. scaber</i>	1	90	60	50	40	20	10	1
	2	90	70	60	60	10	10	0
	3	80	60	50	40	20	0	0

K = kontrol, tanpa diberi ekstrak tanaman

Nilai LC₅₀% dari data-data tersebut di atas diperoleh setelah dilakukan analisis probit. Hasil analisis probit tersebut dapat dilihat pada lampiran dan rangkuman hasil analisisnya disajikan pada tabel 2.

tabel 2 Nilai LC₅₀% beberapa ekstrak tanaman Compositae terhadap nematoda selama 24 jam

Ekstrak tanaman	Nilai LC ₅₀ (95% CL) mg/l
<i>Titonia tagetiflora</i>	0,227 (0,165-0,314)
<i>Sonchus arvensis</i>	0,142 (0,07-0,295)
<i>Elephantopus scaber</i>	0,222 (0,147-0,363)

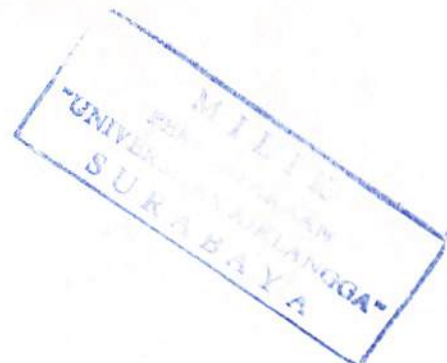
LC : Lethal Concentration

Cl : Confidence Limits

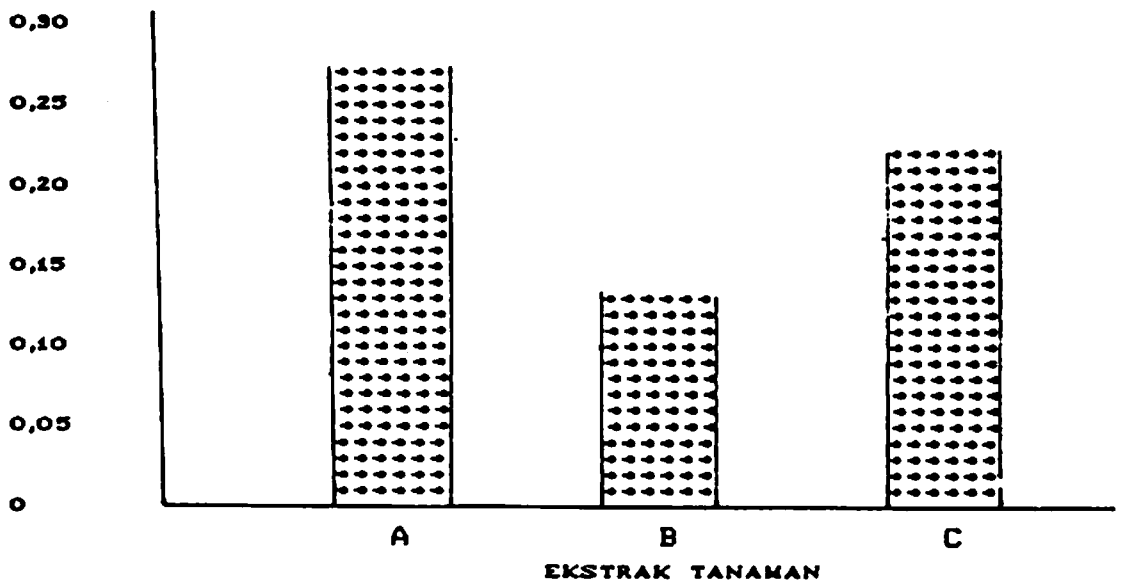
Dari hasil analisis probit menunjukkan bahwa nilai LC₅₀% dari terkecil berturut-turut ke lebih besar adalah *Sonchus arvensis*, *Elephantopus scaber*, dan *Titonia tagetiflora*.

Jika dilihat dari ada tidak adanya tumpang tindih pada 95% CL-nya, pada kajian ini terlihat bahwa ada tumpang tindih antara ketiga ekstrak tanaman Compositae. Hal ini

berarti bahwa sensitivitas nematisida antara ketiga ekstrak tanaman tersebut hampir sama. Hal ini di sebabkan karena ke tiga tanaman tersebut mempunyai familia yang sama, yang diduga beberapa kandungan senyawa kimianya hampir sama, yaitu golongan alkoholid. Dimana senyawa ini dapat mengusir dan membunuh nematoda bila senyawa ini masuk ke dalam tubuh nematoda dan bereaksi dengan asam-asam amino, enzim oksidase, dan senyawa-senyawa lainnya, sehingga mengganggu metabolisme sel dan berakibat dapat mematikan nematoda (Wade dan Castro, 1973 dalam Spurr, 1985).



Nilai LC-50% (mg/l)



Gambar 1. Nilai LC50% beberapa ekstrak tanaman Compositae terhadap nematoda

Keterangan :

A : *Titonia tagetiflora*

B : *Sonchus arvensis*

C : *Elephantopus scaber*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dari beberapa tanaman Compositae sebagai pengendali nematoda tumbuhan (LC 50%) dapat disimpulkan bahwa ekstrak tanaman yang mempunyai sensitivitas paling tinggi terhadap nematoda adalah *Sonchus arvensis*, dan besar LC 50% adalah 0,142 (0,07-0,295).

5.2. Saran

Dalam upaya pengendalian hayati terhadap nematoda tumbuhan akan lebih baik bila menggunakan bahan-bahan nematisida dari tanaman *Sonchus arvensis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1989, *Hama Tanaman Buah, Trubus, Penebar Swadaya, Jakarta.*
- Baher, K.R., 1978, *Advanced Nematology N.C., State University Raleigh N.C.*
- Dropklin, H.V., 1991, *Pengantar Nematologi Tumbuhan, edisi 2, Gadjahmada University Press, Yogyakarta.*
- Finney, D.J., 1971, *Probit Analysis, Combrige University Press. London.*
- Hanowanile, S.B. dan W.W. Osborne, 1975, Influence of *Melodogyne inlognita* on the Content of amino acid on nicotine in tabaco grown under gnotobiostic condition, *Nematology*, 7.
- Hayati, A., 1989, *Identifikasi Telur cacing di Perkebunan Sayur Batu Malang, Lembaga Penelitian Unair, Surabaya.*
- Ingham, E.R., dan D.C. Coleman, Effect of An Ectoparasitic Nematode on Bacterial Growth in Gnotobiotic Soil, *Oikos*, 41.
- Lawrence, M.H.G., 1959, *Taxonomy of Vascular Plants, The Mac Millan Company, New York.*
- Rismunandar, 1986, *Penyakit Tanaman Pangan dan Pembasmiannya, Penerbit Sinar Baru, Bandung.*

- Sigh, R.S., 1982, *Plant Disease*, edisi 4, Oxford and IBH Publishing C.O., New Delhi.
- Spurr, Harvey, W., 1985, *Advanced treatisiæ Melodogyne, Biology and Central*, 1.
- Wallace, H.R., 1974, The influence of root knot nematoda, Melodogyne, onphotosynthesis and nutrient demand by root of tomato plants, *Nematology*, 20.
- Webster, J.M., 1985, Interaction of Melodogyne with fungi crop plants, *Nematology*, .
- Whitehead, A.G., 1988, Taxonomi of Meloidogyne (*Nematodae; Heteroderidae*) with descriptions of four new spescies, *Zoology Science*, .
- Widjaya W.H., 1989, *Nematoda Bengkak Akar pada Sayuran Dataran Tinggi, Identifikasi, Pencaran, dan Penelitian lain yang berhubungan dengan Pengendaliannya, Disertasi, Universitas Padjadjaran, Bandung.*
- Wijayakusuma, H.M., 1994, *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia*, Jilid 1, II, III, Pustaka Kartini, Jakarta.

LAMPIRAN

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Tithonia tagetiflora
 THE PARAMETER :letal konsentrasi
 REPLICATION :1
 THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
 DOSAGES (ppm) = .5 .41 .32 .23 .14 .05

SLOPE OF LINE (B)= 2.883768 , INTERSEPT(A)= 6.71797
 HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
 CHI SQ= 60.5539 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 6.372366E-03
 X= .5 LDX= .2536659
 95% LIMITS= .1769298 AND .3636832

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Tithonia tagetiflora
 THE PARAMETER :letal konsentrasi
 REPLICATION :2
 THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
 DOSAGES (ppm) = .5 .41 .32 .23 .14 .05

SLOPE OF LINE (B)= 2.544947 , INTERSEPT(A)= 6.691316
 HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
 CHI SQ= 16.99126 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 2.292605E-03
 X= .5 LDX= .2164821
 95% LIMITS= .1744115 AND .2687009

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Tithonia tagetiflora
 THE PARAMETER :letal konsentrasi
 REPLICATION :3
 THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
 DOSAGES (ppm) = .5 .41 .32 .23 .14 .05

SLOPE OF LINE (B)= 2.107361 , INTERSEPT(A)= 6.427498
 HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
 CHI SQ= 39.86932 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 7.288517E-03
 X= .5 LDX= .2101908
 95% LIMITS= .1429825 AND .3089899

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Sonchus arvensis L
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :1
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .407 .308 .204 .106 8.000001E-03

SLOPE OF LINE (B)= 1.011295 , INTERSEPT(A)= 5.908647
HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
CHI SQ= 49.70129 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 3.970035E-02
X= .5 LDX= .1263286
95% LIMITS= 5.140114E-02 AND .3104779

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Sonchus arvensis L
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :2
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .407 .308 .204 .106 8.000001E-03

SLOPE OF LINE (B)= 1.441431 , INTERSEPT(A)= 6.110716
HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
CHI SQ= 59.3896 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 2.516047E-02
X= .5 LDX= .1696038
95% LIMITS= 8.289706E-02 AND .3470017

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Sonchus arvensis L
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :3
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .407 .308 .204 .106 8.000001E-03

SLOPE OF LINE (B)= 1.422445 , INTERSEPT(A)= 6.253183
HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
CHI SQ= 30.39912 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 1.486978E-02
X= .5 LDX= .1315207
95% LIMITS= 7.585573E-02 AND .2280342

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Elephantopus scaber
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :1
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .402 .304 .206 .108 .01

SLOPE OF LINE (B)= 1.334799 , INTERSEPT(A)= 5.86624
HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
CHI SQ= 49.11354 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 2.148576E-02
X= .5 LDX= .2244055
95% LIMITS= .1158074 AND .4348414

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Elephantopus scaber
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :2
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .402 .304 .206 .108 .01

SLOPE OF LINE (B)= 1.53515 , INTERSEPT(A)= 6.163154
HETEROGENETY SIG AT LEAST AT 5
CHI SQ= 66.23529 CHI SQ TABLE= 9.488 DF= 4

VARIANCE= 2.474962E-02
X= .5 LDX= .1747106
95% LIMITS= .0858958 AND .3553586

PROBIT ANALYSIS

THE PLANT :Elephantopus scaber
THE PARAMETER :letal konsentrasi
REPLICATION :3
THE HOURS AFTER EXPOSURE : 24
DOSAGES (ppm) = .5 .402 .304 .206 .108 .01

SLOPE OF LINE (B)= 2.37268 , INTERSEPT(A)= 6.353174
HETEROGENETY INSIGNIFICANT, CHI SQUARE= 4.573975
DEGREES OF FREEDOM= 4

VARIANCE= 6.295912E-04
X= .5 LDX= .2689587
95% LIMITS= .2401629 AND .3012071

SELESAI

01 OCT 1997

PAMERAN

