



"Dia memberi hikmah (ilmu pengetahuan) kepada siapa yang dikehendaki Nya. Barang siapa mendapat hikmah itu, sesungguhnya ia telah memperoleh kebaikan yang melimpah; dan tiadalah yang menerima peringatan, kecuali orang-orang yang berakal".

(Al Baqoroh : 269)

'Tuk :

Bapak dan ibu tercinta, juga

Agus, Wati, Naning

serta The 'A' Team dan

Hanik tersayang



\*HP/1990/071

**PENGARUH BAHAN TANAMAN *Eithonia diversifolia* (Hemsl.)  
Gray DAN *Eagetes* spp. TERHADAP PERKEMBANGAN  
POPULASI *Meloidogyne* spp. PADA  
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**

Oleh

**ARUM MINARYANI**



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1990**

Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

ARUM MINARYANI. Pengaruh Bahan Tanaman *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray dan *Tagetes* spp. terhadap Perkembangan Populasi *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Di bawah bimbingan SUGIHARSO SASTROSUWIGNYO)

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) telah lama diketahui sebagai salah satu parasit tumbuhan. Nematoda ini mengganggu tanaman dengan cara masuk dan menginfeksi tanaman sehingga timbul kerusakan akar. Dengan rusaknya sistem perakaran, penyerapan unsur hara dan air dapat terganggu, sehingga berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman (Wisnuwardana, 1977).

Akhir-akhir ini banyak penelitian yang telah diadakan untuk mempelajari bagaimana pengaruh penambahan bahan organik ke dalam tanah, terhadap populasi nematoda. Beberapa jenis bahan tanaman ternyata terbukti dapat meningkatkan hasil pada tanaman yang telah terinfestasi nematoda. Substansi-substansi yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut meliputi sisa-sisa tanaman setelah panen, daun dan akar tanaman penutup tanah, dan limbah pasca panen (Dropkin, 1980).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh bahan tanaman kipait (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) dan marigold (*Tagetes* spp.) dengan perbedaan konsentrasi penggunaan dan cara aplikasi, terhadap perkembangan populasi *Meloidogyne* spp.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penggunaan *Tagetes* spp. sebagai bahan tambahan tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap perkembangan populasi nematoda puru akar. Demikian juga dengan perlakuan mulsa.

Dari keseluruhan perlakuan, kipait - pupuk hijau menunjukkan pengaruh pengendalian yang paling nyata dibanding perlakuan yang lain. Pengaplikasian bahan tanaman dalam bentuk pupuk hijau ternyata lebih efektif dibanding mulsa.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENGARUH BAHAN TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl.)  
Gray DAN *Tagetes* spp. TERHADAP PERKEMBANGAN  
POPULASI *Meloidogyne* spp. PADA  
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**

**Oleh**

**ARUM MINARYANI**

**A 22.1273**

**Laporan Karya Ilmiah**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Pertanian**

**pada**

**Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**1990**



@Hak cipta milik IPB University

Judul

: PENGARUH BAHAN TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray DAN *Tagetes* spp. TERHADAP PERKEMBANGAN POPULASI *Meloidogyne* spp. PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Nama Mahasiswa : ARUM MINARYANI

Nomor pokok : A 22.1273

Menyetujui

*Sugilar*

Ir Sugiharso Sastrosuwignyo, MSc.  
Dosen Pembimbing



Dr Ir Teguh Santoso  
Komisi Pendidikan

Dr Ir Aunu Rauf  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 08 DEC 1990

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 September 1966 di Kota Bekasi, Propinsi Jawa Barat, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dengan ayah Damar Baddrudin dan ibu Nien Kasminah.

Pada tahun 1979 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Bekasi Timur, Bekasi. Tahun 1982 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah lanjutan pertama di SMP Negeri 2 Bekasi, dan pendidikan sekolah menengah atas penulis selesaikan tahun 1985 di SMA Negeri 1 Bekasi.

Pada tahun 1985 penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui sistem penerimaan mahasiswa baru (Sipenmaru). Tahun berikutnya penulis dinyatakan sebagai mahasiswa jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian. Penulis pernah menjadi asisten tidak tetap pada mata kuliah Mikologi Dasar dan mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga tersusunnya laporan ini.

Isi laporan ini adalah hasil penelitian mengenai pengendalian nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dengan menggunakan bahan organik, yang berlangsung selama tiga bulan di rumah kaca dan laboratorium Nematologi Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Dengan selesainya penyusunan laporan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir Sugiharsa Gastrosuwignyo, MSc. yang telah membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada para sahabat yang telah banyak membantu baik secara materiil maupun dukungan moril, serta semua pihak yang telah membantu dengan tulus demi lancarnya penelitian, hingga tersusunnya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, dan diharapkan kelak ada penelitian lebih lanjut yang dapat menyempurnakan tulisan ini.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Bogor, Oktober 1990

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Nematoda Puru Akar	
Siklus Hidup .....	3
Gejala Kerusakan .....	4
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan <i>Meloidogyne</i> .....	5
Tanaman Kipait .....	5
Marigold .....	6
Pengendalian dengan Bahan Organik .....	8
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu .....	13
Bahan dan Alat .....	13
Metode	
Penanaman .....	13
Pembuatan Suspensi Telur .....	14
Inokulasi .....	14
Pengaplikasian Bahan Tanaman .....	14
Pengamatan .....	15
Rancangan Percobaan .....	15



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil .....	17
KESIMPULAN .....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN .....	24

@Hak cipta milik IPB University



## DAFTAR TABEL

### Teks

### Halaman

Pengaruh Bahan Tanaman Kipait (K) dan Matigold (M) terhadap Jumlah Puru, Paket Telur dan Faktor Reproduksi .....	17
--	----

### Lampiran

Rata-rata Jumlah Puru, Paket Telur dan Faktor Reproduksi .....	25
Rata-rata Berat Akar Tanaman pada Tiap Perlakuan (gr) .....	26
Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Jumlah Puru yang Terbentuk .....	27
Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Jumlah Paket Telur yang Terbentuk ....	27
Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Faktor Reproduksi .....	28



DAFTAR GAMBAR

	<u>Teks</u>	Halaman
1. Kipait ( <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) Gray	.....	29
2. Marigold ( <i>Tagetes</i> sp.)	.....	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) telah lama diketahui sebagai salah satu parasit tumbuhan. Nematoda ini mengganggu tanaman dengan cara masuk dan menginfeksi tanaman sehingga timbul kerusakan akar. Dengan rusaknya sistem perakaran, penyerapan unsur hara dan air dapat terganggu, sehingga berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman (Wisnuwardana, 1977).

Kerugian yang disebabkan oleh nematoda tidak pernah mendapat perhatian sepenuhnya sampai saat digunakannya bahan kimia sebagai nematisida, yang mampu menunjukkan perbedaan hasil yang nyata (Dropkin, 1980).

Prinsip pengendalian terutama berusaha mengendalikan atau mencegah peningkatan populasi sedemikian rupa sehingga populasi berada di bawah tingkat populasi yang dapat menyebabkan penurunan hasil (Dropkin, 1980). Beberapa cara pengendalian yang telah dilakukan antara lain bertujuan menciptakan kondisi lingkungan yang optimum bagi tanaman, tetapi bersifat menekan perkembangan populasi nematoda hingga batas yang tidak membahayakan, sehingga diharapkan tanaman tumbuh sehat dan berproduksi tinggi baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Wisnuwardana, 1977).

Akhir-akhir ini banyak penelitian yang telah diadakan untuk mempelajari bagaimana pengaruh penambahan bahan organik ke dalam tanah, terhadap populasi

nematoda. Beberapa jenis bahan tanaman ternyata terbukti dapat meningkatkan hasil pada tanaman yang telah terinfestasi nematoda. Substansi-substansi yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut meliputi sisa-sisa tanaman setelah panen, daun dan akar tanaman penutup tanah, dan limbah pasca panen (Dropkin, 1980). Keuntungan penggunaan bahan organik antara lain meningkatkan kualitas tanah sekaligus menekan populasi nematoda.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh bahan tanaman kipait (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) dan *Tagetes* spp. dengan perbedaan konsentrasi penggunaan dan cara pemberian, terhadap perkembangan populasi *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).





## TINJAUAN PUSTAKA

### Nematoda Bintil Akar

Menurut Dropkin (1980), nematoda *Meloidogyne* spp. termasuk dalam famili Heteroderidea, superfamili Heteroderoidae, subordo Tylenchina, ordo Tylenchida, subkelas Phasmidia, kelas Nematoda. Nama *Meloidogyne* pertama kali diusulkan oleh Goldi (Christie, 1959). Nematoda genus ini bersifat parasit menetap dan menyebabkan puru pada akar atau terhambatnya pertumbuhan tajuk pada beberapa jenis inang (Dropkin, 1980).

### Siklus Hidup

Siklus hidup *Meloidogyne* melalui telur, empat stadia larva, dan dewasa (Agrios, 1970). Telur berisi larva stadia pertama. Larva ini berkembang dan berganti kulit menjadi larva stadia kedua. Telur menetas dan larva keluar, aktif bergerak menuju jaringan tanaman yang dikehendaknya. Setelah menemukan sumber makanan yang cocok, larva berkembang dan berganti kulit sampai empat kali. Pada pergantian kulit ketiga dan keempat biasanya terbentuk alat-alat kelamin, dan setelah pergantian kulit yang keempat larva menjadi dewasa penuh (Wisnuwardana, 1977).

Larva yang baru menetas terdapat bebas dalam tanah. Dengan adanya eksudat yang dikeluarkan oleh akar, larva akan bergerak ke bagian tersebut dan masuk melalui

atau dekat ujung akar, dengan posisi kepala di dalam endodermis akar. Mereka bersifat endoparasit menetap, dan sekali masuk ke dalam jaringan tanaman mereka tidak akan berpindah posisi (Kalshoven, 1981). Nematoda jantan hanya menetap selama masa perkembangan larva, sedang yang betina bersifat sebagai parasit menetap sejak larva hingga imago (Christie, 1959). Setelah hidup sebagai parasit selama 2 - 3 minggu, nematoda jantan akan berganti kulit tiga kali berturut-turut dalam waktu yang singkat. Kehidupan selanjutnya tidak diketahui. Nematoda betina akan mengalami perubahan bentuk berbeda dengan jantannya (sexual dimorphism), bagian perut menggembung penuh telur (Christie, 1959; Wisnuwardana, 1977).

### Gejala Kerusakan

Gejala khusus yang terlihat pada akar tanaman yang terserang *Meloidogyne* adalah terjadinya pembengkakan akar yang kemudian menghasilkan puru-puru. Pembengkakan dan puru-puru terjadi karena sel-sel dari jaringan yang terserang nematoda, membengkak dan membelah lebih cepat dari biasanya (Wisnuwardana, 1977).

Pada tanaman tomat, puru akar terjadi dalam waktu 24 - 48 jam setelah larva masuk, kemudian setelah 4 - 5 hari, sel raksasa terbentuk di sekitar kepala nematoda (Dropkin, 1980).

## Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan *Meloidogyne*

Dalam lingkungan hidup yang optimum, lama siklus hidup berkisar antara tiga sampai empat minggu. Temperatur sangat berpengaruh terhadap lama siklus hidup, demikian juga dengan sifat fisik dan kimia tanah, kelembaban dan oksigen dalam tanah. Tetapi faktor yang terbesar pengaruhnya pada kehidupan nematoda adalah ketersediaan inang (Wisnuwardana, 1977). Kecepatan perkembangan nematoda juga banyak dipengaruhi oleh umur dan vigor tanaman, dalam hubungannya dengan nutrisi yang tersedia. Adanya ketidak-cocokan inang dapat berpengaruh terhadap jumlah telur yang diletakkan (Christie, 1959).

### Tanaman Kipait

Menurut Van Steeins (1987), tanaman kipait (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) termasuk dalam famili Compositae, ordo Campanulatae, kelas Angiospermae, divisi Spermatophyta.

Tanaman ini merupakan semak berkayu yang diintroduksi ke Jawa jauh sebelum tahun 1900, dan lebih dikenal sebagai tanaman hias, tanaman pagar atau berguna untuk mencegah erosi. Negara asalnya adalah Meksiko dan Amerika Tengah (Van Steeins, 1987).

Sebagai semak berkayu, tingginya dapat mencapai tiga meter. Batang segiempat dengan bunga yang besar,

kuat dan bagus, berwarna kuning dengan diameter 6 - 15 sentimeter, hampir menyerupai bunga matahari sehingga sering disebut sebagai bunga matahari Meksiko. Bunganya jarang menghasilkan biji yang dapat digunakan sebagai benih. Untuk perbanyak tanaman dapat digunakan stek batang (Atjung, 1988; Blake, 1921; Everett, 1982).

Sinar matahari yang penuh merupakan syarat utama bagi pertumbuhan kipait, namun ia dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, serta tahan terhadap panas dan kekeringan. *T. diversifolia* mudah dibedakan dari spesies lain dalam genus ini dari bentuk daunnya yang khas yaitu bercuping tiga (Atjung, 1988; Crockett, 1971).

Negara-negara seperti Ceylon, Burma dan Singapura menganggap tanaman ini sebagai gulma yang penyebarannya cukup luas, dan lebih dikenal dengan nama bunga matahari liar (Blake, 1921; Dassanayake and Fosberg, 1980). Selain sebagai tanaman pagar, daun kipait dapat digunakan sebagai pakan ternak, pupuk hijau dan bahkan pestisida tradisional (Yusuf, 1988). Selanjutnya Sarma et al. (1987) menyatakan bahwa dari empat jenis senyawa sesquiterpene lactones yang disolasi dari *T. diversifolia*, hanya tagitinin A yang bersifat insektisidal.

#### Marigold

Seperti juga kipait, kembang tahi ayam (*Tagetes* spp.) atau lebih terkenal dengan nama marigold, termasuk dalam famili Compositae. Tanaman ini cukup populer



sebagai tanaman hias di USA karena selain memberi kesan warna yang terang, mereka juga mudah tumbuh. Bunganya pun dapat digunakan sebagai bunga potong (Crockett, 1971).

Herba setahun ini tumbuh tegak dan tingginya dapat mencapai 1.3 m, serta berasal dari daerah Meksiko atau daerah Amerika Tengah. Daunnya mempunyai bau yang tidak enak, namun sekarang ini telah dapat dihasilkan varietas-varietas yang kurang berbau. Pertumbuhannya dapat menyemak atau tegak, dengan daun-daun yang letaknya berhadapan dan bergerigi. Ukuran bunga amat bervariasi, dapat tunggal atau dalam kelompok-kelompok, berbentuk pipih dengan diameter 2.5 - 13 cm, berwarna kuning hingga jingga kemerahan dan terletak di ujung ranting (Beckett, 1984; Crockett, 1971; Everett, 1982).

Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada tanah-tanah biasa yang berdrainase baik serta memperoleh sinar matahari penuh. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa tanah yang telah ditumbuhi tanaman ini terbebas dari nematoda (Crockett, 1971). Perbanyakan tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan benih yang dapat tersedia sepanjang waktu (Burkill, 1935).

Selain sebagai tanaman hias, marigold juga dapat dimanfaatkan sebagai makanan ayam agar kuning telur yang dihasilkan lebih baik, atau juga sebagai zat pewarna tekstil (Atjung, 1988; Crockett, 1971).

### Pengendalian Dengan Bahan Organik

Penggunaan bahan organik untuk mengurangi populasi nematoda parasit tumbuhan sebenarnya sudah banyak diterangkan dalam berbagai literatur. Linford, et al. (dalam Habicht, 1975) melaporkan bahwa pemberian potongan tanaman nanas, tebu dan sejenis rumput ke dalam tanah, ternyata mampu menurunkan populasi nematoda puru akar. Duddington dan Duthoid (dalam Habicht 1975) juga berhasil membuktikan bahwa pupuk hijau yang berupa potongan daun kubis, dapat mengurangi invasi awal *Heterodera major* pada sejenis gandum.

Pada penelitian-penelitian terdahulu mengenai penggunaan bahan organik untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa dekomposisi bahan organik meningkatkan perkembangan fungi penjerat nematoda, fungi parasit nematoda, nematoda predator dan tungau predator (Linford dalam Johnson, 1962). Johnson (1962) menyatakan bahwa peningkatan fungi predator atau nematoda predator pada tanah yang mengandung bahan organik tinggi, paling tidak merupakan salah satu faktor yang mengendalikan populasi nematoda parasit tumbuhan. Namun Hutchinson, et al. (dalam Johnson, 1962) tidak mendapatkan adanya korelasi antara jumlah nematoda predator dan fungi penjerat nematoda, pada area dimana populasi nematoda parasit sudah rendah akibat adanya bahan organik.

Efek utama dari pemberian bahan organik pada dasarnya adalah adanya peningkatan kualitas tanah (Hachtel, 1975). Penimbunan tanah dengan sisa-sisa tanaman tidak hanya berpengaruh terhadap patogen, tapi juga pada mikroorganisme tanah dan tanaman inangnya.

Dari penelitian terdahulu telah dibuktikan bahwa keefektifan penggunaan bahan organik untuk pengendalian nematoda dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sifat dan jumlah bahan organik yang digunakan, periode inkubasi (waktu antara pemberian bahan organik ke dalam tanah dan pengamatan populasi nematoda), kondisi lingkungan selama inkubasi dan kandungan N dalam tanah (Johnson, 1974).

Johnson dan Shamiyeh (1975) berhasil membuktikan bahwa penambahan bahan tanaman kedelai dan alfalfa dapat menghambat penetasan telur nematoda. Penghambatan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah bahan tanaman yang diberikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa penggunaan daun dan batang tomat, marigold, seledri, gandum, jagung dan lain-lain, tidak menunjukkan efek penghambatan yang jelas.

Penghambatan yang terjadi antara lain disebabkan adanya senyawa-senyawa asam amino, hidrolisat protein dan amonium organik. Mereka pun berhasil mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat nematisida dari bahan-bahan yang belum terdekomposisi, dan membuktikan bahwa  $N-NH_4$  pada tanah yang diberi alfalfa terlihat meningkat



hingga 380 ug/g. Lebih lanjut dikemukakan bahwa konsentrasi  $\text{NO}_3 - \text{NH}_4$  yang tinggi (0.1 - 0.15 %) dalam tanah dapat mengurangi intensitas serangan nematoda pada akar. Hal ini menunjukkan bahwa N dalam keadaan organik maupun inorganik akan mempengaruhi penetasan telur (Johnson and Shamiyeh, 1975).

Dalam penelitiannya, Habicht (1975) juga mendapatkan bahwa penggunaan bahan organik mengurangi jumlah puru pada akar tomat. Pengurangan terlihat ada hubungannya dengan senyawa-senyawa kimia seperti amonia, garam-garaman dan asam organik yang dibebaskan selama inkubasi. Lebih lanjut Patrick, et al. (1965) berhasil membuktikan adanya toksin yang diekstrak dari jerami sejenis gandum yang terdekomposisi, yang bersifat nematisidal. Salah satu dari senyawa nematisida tersebut diidentifikasi sebagai asam butirrat.

Secara umum, pengaruh penggunaan bahan organik dalam mengendalikan nematoda parasit tumbuhan adalah karena adanya parasitisme dan predasi, pembebasan toksin secara langsung dari bahan organik atau dekomposisinya, atau dari pertukaran gas-gas yang dihasilkannya (Norton, 1978).

Literatur-literatur terdahulu mengenai pengendalian nematoda parasit tumbuhan cenderung menekankan pentingnya menjaga kandungan bahan organik yang tinggi dalam tanah. Menurut Dropkin (1980), mekanisme pengendalian

dengan menggunakan bahan organik mungkin terdiri atas beberapa cara yaitu,

- a. Bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah, dengan bantuan mikroorganisme tanah akan membentuk humus. Tanah dengan humus yang cukup akan mempunyai tekstur yang bagus, kapasitas menahan air yang baik dan lebih menguntungkan bagi perkembangan akar.
- b. Penghancuran bahan organik akan membebaskan senyawa-senyawa tertentu ke dalam tanah, yang dapat bersifat toksik terhadap nematoda. Namun yang terpenting, dekomposisi jaringan tanaman akan membebaskan asam-asam organik sederhana seperti asetat, propionat dan asam butirat. Senyawa-senyawa ini dapat bertahan hingga beberapa minggu pada konsentrasi yang cukup untuk membunuh nematoda parasit tumbuhan, namun tidak bersifat toksik terhadap mikroorganisme lain.
- c. Kemungkinan lain adalah efek rhizosfer. Penambahan kitin yang berasal dari jaringan tanaman ke dalam tanah akan meningkatkan perkembangan actinomycetes yang nonpatogen dan menurunkan pertumbuhan fungi patogen.

Harapan lain yang ditujukan pada bahan organik adalah adanya rangsangan terhadap pertumbuhan bakteri. Dengan meningkatnya pertumbuhan bakteri, populasi nematoda pemakan bakteri akan meningkat yang selanjutnya

dapat meningkatkan perkembangan fungi penangkap nematoda sehingga pada akhirnya dapat menekan populasi nematoda parasit tumbuhan (Dropkin, 1980).

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di rumah kaca dan laboratorium Nematologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Pelaksanaan penelitian dimulai pada awal Desember 1989 sampai pertengahan Februari 1990.

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan batang tanaman kipait dan marigold, tanaman tomat sebagai inang dan larutan kloroks. Sebagai sumber inokulum digunakan akar tanaman tomat yang terinfeksi *Meloidogyne* spp.

Alat-alat yang digunakan yaitu kantong plastik (polibag) berukuran dua kilogram sebanyak 39 buah, mikroskop monokuler dan stereo binokuler, jarum, pipet hisap, alat pemotong, timbangan, hand-tally counter, gelas ukur, cawan hitung, saringan 200 dan 325 mesh serta corong Baermann yang telah dimodifikasi.

### Metode

#### Penanaman

Benih tomat disemai pada pinggan plastik yang diisi campuran tanah steril, kompos dan pupuk buatan. Setelah dua minggu bibit dipindah ke polibag yang telah berisi tanah steril.



## Pembuatan Suspensi Telur

Paket-paket telur dikumpulkan dari akar tanaman tomat yang terinfeksi dan kemudian dimasukkan dalam larutan NaOCl 0.5 %. Setelah dikocok selama tiga menit, larutan disaring dengan menggunakan saringan 200 dan 325 mesh. Telur-telur yang terdapat pada saringan 325 mesh segera di masukkan dalam aquades untuk dihitung kepadatannya.

## Inokulasi

Inokulasi dilakukan dengan cara menyiramkan suspensi telur dalam air bersih, pada perakaran tomat. Inokulasi dilakukan setelah tanaman berumur empat minggu, dan tiap tanaman diinokulasi dengan 500 butir telur.

## Pengaplikasian Bahan Tanaman

Pengaplikasian bahan tanaman dibedakan menjadi dua yaitu dalam bentuk mulsa dan pupuk hijau. Pupuk hijau, terbuat dari bahan tanaman yang dibusukkan dengan cara memendamnya dalam tanah steril, diletakkan dalam lubang tanam sebelum bibit dipindahkan. Mulsa diletakkan di permukaan tanah, mengelilingi tanaman. Konsentrasi yang digunakan adalah 2, 4 dan 8 % (w/w) dengan ulangan tiga kali. Sebagai kontrol digunakan tanaman yang tidak diberi perlakuan bahan tanaman. Untuk menjaga agar kelembaban tanah tetap pada kapasitas lapang, dilakukan penyiraman tiap hari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## Pengamatan

Pengamatan dilakukan lima minggu setelah inokulasi. Sebagai parameter perkembangan *Meloidogyne* spp. digunakan jumlah puru, paket telur dan faktor reproduksi. Untuk mengetahui faktor reproduksi digunakan rumus,

$$R = Pf/Pi$$

Dengan keterangan:

Pf = populasi akhir larva

Pi = populasi awal larva atau telur

Untuk menguji adanya perbedaan perlakuan digunakan uji Duncan pada tingkat ketelitian 95 %.

## Rancangan Percobaan

Dalam percobaan ini digunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor yaitu pengaplikasian bahan tanaman dengan empat taraf (mulsa *Tithonia*, pupuk hijau *Tithonia*, mulsa *Tagetes* dan pupuk hijau *Tagetes*) dan konsentrasi bahan tanaman dengan tiga taraf. Tiap unit contoh diulang tiga kali.

Model matematikanya sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + I_i + P_j + (IP)_{ij} + E_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Respon nematoda (jumlah bintil, paket telur dan faktor reproduksi) pada pengaplikasian bahan tanaman ke-i terhadap konsentrasi ke-j  
 $\mu$  = Rataan umum

- = Respon sebenarnya dari taraf ke-i faktor pengaplikasian bahan tanaman
- = Respon sebenarnya dari taraf ke-j faktor konsentrasi bahan tanaman
- = Interaksi taraf ke-i faktor pengaplikasian bahan tanaman dengan taraf ke-j faktor konsentrasi bahan tanaman
- = Sisaan pengaruh

 $I_i$  $P_j$  $(IP)_{ij}$  $E_{ijk}$ 

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis statistik didapatkan bahwa pengaruh nyata dari bahan tanaman terhadap pengendalian nematoda bintil akar terdapat pada perlakuan pupuk hijau. Dalam hal ini perlakuan kipait - pupuk hijau (K p) pada konsentrasi 2 % menunjukkan nilai yang berbeda nyata dibanding kontrol. Pengendalian juga

Tabel 1. Pengaruh Bahan Tanaman Kipait (K) dan marigold (M) terhadap Jumlah Puru, Paket Telur dan Faktor Reproduksi

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Puru	Rata-rata Jumlah Paket Telur	Faktor Reproduksi
Tanpa perlakuan	2.160 b	1.885 abc	15.420 bc
K - mulsa			
2 %	2.259 bc	2.102 bc	11.920 abc
4 %	2.139 b	1.994 abc	6.810 ab
8 %	2.268 bc	2.059 bc	7.330 bc
M - mulsa			
2 %	2.206 b	2.085 bc	5.957 ab
4 %	2.209 b	2.069 bc	7.963 ab
8 %	2.597 c	2.295 c	17.260 bc
K - p. hijau			
2 %	1.757 a	1.565 a	3.057 a
4 %	1.856 ab	1.591 ab	6.783 ab
8 %	1.777 ab	1.679 ab	6.353 ab
M - p. hijau			
2 %	2.103 ab	1.865 abc	8.587 ab
4 %	2.059 ab	1.919 abc	7.903 ab
8 %	2.117 b	1.741 ab	20.630 c

\* Data ditransformasikan ke log x

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.

didapatkan pada perlakuan marigold - pupuk hijau (M - ph), namun pengaruhnya tidak nyata dibanding kontrol (Tabel 1).

Data mengenai jumlah puru, jumlah paket telur dan faktor reproduksi menunjukkan adanya penekanan terhadap perkembangan populasi nematoda, terutama untuk perlakuan K ph. Untuk ketiga parameter tersebut, nilai terendah didapatkan pada konsentrasi 2 % (Tabel 1).

Adanya penghambatan perkembangan nematoda bintil akar pada perlakuan pupuk hijau diduga ada hubungannya dengan pembebasan senyawa-senyawa yang bersifat toksik terhadap nematoda, yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik. Kemungkinan adanya penekanan oleh musuh alami dapat diabaikan, karena pada penelitian ini sebagai media tanam digunakan tanah steril.

Dibanding pupuk hijau, perlakuan mulsa tidak menunjukkan hasil seperti yang diharapkan. Mulsa memang berguna untuk melindungi tanah dan akar tanaman dari pengaruh kekeringan, erosi, menekan pertumbuhan gulma dan lain-lain, namun belum menunjukkan adanya penekanan terhadap populasi nematoda.

Pada perlakuan mulsa, dekomposisi bahan organik berjalan lebih lambat dibanding pupuk hijau, sehingga efek penghambatan perkembangan populasi nematoda belum terlihat. Hal itu dapat dikaitkan dengan kurang lamanya periode inkubasi, yang merupakan faktor yang turut menentukan keefektifan penggunaan bahan organik.





Pada Tabel 1, meski tidak berbeda nyata rata-rata jumlah puru dan paket telur pada perlakuan mulsa menunjukkan angka-angka yang relatif lebih besar dibanding kontrol. Hal itu diduga ada hubungannya dengan efek positif dari penggunaan mulsa yaitu memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga perkembangan akar lebih baik. Sebagai akibatnya, perkembangan akar yang lebih baik akan semakin menguntungkan bagi perkembangan nematoda, terutama karena pada keadaan tersebut efek penekanan terhadap populasi diduga belum mempunyai peran yang nyata. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa rata-rata berat akar tanaman dengan perlakuan mulsa relatif lebih besar dibanding kontrol (Tabel Lampiran 2).

Penggunaan *Tagetes* spp. sebagai bahan tambahan tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap perkembangan populasi nematoda bintil akar. Keadaan ini menunjukkan bahwa sebagai pupuk hijau marigold kurang menghambat perkembangan populasi nematoda, tapi tidak demikian jika tanaman tersebut diaplikasikan sebagai tanaman pendahulu tanaman pokok.

Pada penelitian-penelitian terdahulu, penggunaan marigold sebagai cara pengendalian nematoda terbukti cukup berhasil. Ducusin dan Davide (dalam Ruelo 1983) menyatakan bahwa *T. erecta* tidak mengendalikan *M. incognita* jika ditanam diantara tanaman tomat, namun akan

mengendalikan dengan baik jika ditanam sebelum penanaman tanaman pokok. *Tagetes* spp. dapat mengendalikan nematoda karena adanya senyawa thiophene yang dihasilkan oleh akar, yang bersifat nematotoksik (Lenne, 1981; Wisnuwardana, 1977).

Dari keseluruhan perlakuan, K - ph menunjukkan pengaruh pengendalian yang paling nyata dibanding perlakuan yang lain (Tabel 1). Pengaplikasian bahan tanaman dalam bentuk pupuk hijau ternyata lebih efektif dibanding mulsa. Namun demikian cara ini belum dapat dikatakan berhasil dalam mengendalikan nematoda, karena efek pengendalian yang ada belum mampu menekan populasi nematoda hingga berada di bawah tingkat populasi yang dapat menyebabkan penurunan hasil. Oleh karena itu dalam melakukan pengendalian sebaiknya digunakan pengendalian secara terpadu yaitu dengan menggabungkan beberapa cara pengendalian untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan resiko sekecil mungkin.





## KESIMPULAN

Pengaruh nyata penggunaan bahan tanaman terhadap penekanan populasi *Meloidogyne* spp. terdapat pada perlakuan kipait - pupuk hijau. Pengendalian juga didapatkan pada perlakuan marigold - pupuk hijau, namun pengaruhnya tidak nyata. Untuk parameter puru akar dan paket telur, jumlah terendah didapatkan pada perlakuan kipait - pupuk hijau, pada konsentrasi 2 % (w/w). Hasil di atas menunjukkan bahwa pengaplikasian bahan tanaman dalam bentuk pupuk hijau ternyata lebih efektif dibanding mulsa.

Secara umum efek pengendalian yang ada belum menunjukkan hasil yang memuaskan karena cara tersebut belum mampu menekan populasi nematoda hingga berada di bawah ambang ekonomi. Oleh karena itu untuk memperoleh hasil yang terbaik, pengendalian dengan bahan organik sebaiknya tidak dilakukan secara tunggal melainkan harus dilakukan secara terpadu dengan cara-cara pengendalian lain yang dianggap sesuai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1970. Plant Pathology. 2nd Printing. Academic Press. New York and London. 629 p.
- Atjung. 1988. Tanaman Hias; Memelihara, Menanam dan Bunanya. CV Yasaguna. Jakarta. 210 p.
- Beckett, K. A. 1984. The Concise Encyclopedia of Garden Plants. Grolier International, Inc. New York. 440 p.
- Burkill, I. H. 1935. A Dictionary of Economic Product of Malay Peninsula. Government of Straits Settlements and Fed. Malay States. London. 2402 p.
- Christie, J. R. 1959. Plant Nematodes, Their Bionomics and Control. Agricultural Experiment Station University of Florida Gainesville. Florida. 256 p.
- Crockett, J. U. 1971. Annuals. Time - Life Books. New York. 176 p.
- Dassanayake, M. D. and F. R. Fosberg. 1980. A Revised Handbook to The Flora of Ceylon. Vol. 1. Amerind Publishing Co. Put. Ltd. New delhi. 508 p.
- Dropkin, V. H. 1980. Introduction to Plant Nematology. John Wiley and Sons. New York - Chichester - Brisbane - Toronto. 293 p.
- Everett, T. H. 1982. The New York Botanical Garden Illustrated Encyclopedia of Horticulture. Vol. 10. Garland Publishing, Inc. New York an London. p 3286 - 3357.
- Habicht Jr, W. A. 1975. The nematicidal effects of varied rates of raw and composted sewage sludge as soil organic amendment on a root-knot nematode. Plant Dis. Repr. 59:631-634.
- Johnson, L. F. 1962. Effect of the addition of organic amendments to soil on root-knot of tomatoes. II. Relation of soil temperatur, moisture and pH. Phytopathology. 52:410-413.
- \_\_\_\_\_. 1974. Extraction of oat straw, flax and amended soil to detect substances toxic to the root-knot nematode. Phytopathology. 64:1471-1473.
- \_\_\_\_\_. and N. B. Shamiyeh. 1975. Effect of amendments on hatching of *Meloidogyne incognita* eggs. Phytopathology. 65:1178-1181.

1. Cipta Dilindungi Undang-undang  
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pest of Crop in Indonesia. PT Ichtiar Baru - Van Hoeve. Jakarta. 700 p.
- Lenne, J. M. 1981. Controlling *Meloidogyne javanica* on *Desmodium ovalium* with grasses. Plant Disease 65(11):870-871.
- Norton, D.C. 1978. Ecology of Plant Parasitic Nematodes. A. Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons. New York. 268 p.
- Patrick, Z. A., R. M. Sayre and H. J. Thorpe. 1965. Nematocidal substances selective for plant-parasitic nematodes in extracts of decomposing rye. Phytopathology 55:702-704.
- Ruelo, J. S. 1983. Integrated control of *Meloidogyne incognita* on tomato using organic amendments, marigolds and nematicide. Plant Disease 67 (6) : 671-673.
- Sarma, J. C., R. P. Sharma, R. de Jong and C. H. Stam. 1987. Absolute stereochemistry of tagitinin A. Phytochemistry 26(8):2406-2407.
- Sasser, J. N., C. C. Carter and K. M. Hartman. 1984. Standardization of host suitability studies and reporting of resistance to root-knot nematodes. CNRCP. Raleigh, North Carolina, USA. 7 p.
- Van Steeins, C. G. G. J. 1987. Flora of Java. Pradnya Paramita. Bandung. 495 p.
- Wisnuwardana, A. W. 1977. Nematoda parasit tanaman kita. Maj. Hort. 3:57-64.



LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. Rata-rata Jumlah Puru, Paket Telur dan Faktor Reproduksi

Perlakuan	Jumlah Puru	Jumlah Paket Telur	Faktor Reproduksi
Tanpa Bahan Tanaman	151.67	85.00	28.48
Kipait - P. Hijau			
2 %	189.67	140.00	32.91
4 %	145.33	104.33	37.92
8 %	187.77	115.67	64.38
Kipait - mulsa			
2 %	59.00	38.67	46.47
4 %	80.00	49.00	108.88
8 %	63.33	51.33	477.34
Marigold - P. Hijau			
2 %	169.67	136.00	95.50
4 %	165.33	118.00	105.87
8 %	478.33	222.67	80.62
Marigold - mulsa			
2 %	158.67	112.00	58.27
4 %	115.67	85.67	105.34
8 %	131.67	38.49	255.19

Tabel Lampiran 2. Rata-rata Berat Akar Tanaman pada Tiap Perlakuan (gr)

Perlakuan	Konsentrasi (%)			
	0	2	4	8
<b><u>Kipait</u></b>				
Pupuk Hijau	5.75	8.33	7.42	8.00
Mulsa	5.75	6.50	6.35	6.40
<b><u>Marigold</u></b>				
Pupuk Hijau	5.75	7.18	12.00	12.50
Mulsa	5.75	9.00	8.60	7.65

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dianggotong sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Jumlah Puru yang Terbentuk**

Sumber	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel(0.05)</sub>
Aplikasi (A)	3	1.0980	.3659	9.972 *	2.904
Konsentrasi (K)	3	.1303	.04343	1.184	2.904
A x K	9	.6132	.06814	1.857	2.192
Sisa	32	1.1740	.03669		
Total	47	3.0155			

\* berbeda nyata pada taraf 0.05

**Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Jumlah Paket Telur yang Terbentuk**

Sumber	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel(0.05)</sub>
Aplikasi (A)	3	1.15600	.385200	6.138 *	2.904
Konsentrasi (K)	3	.02411	.008035	.128	2.904
A x K	9	.55310	.061450	.9792	2.192
Sisa	32	2.00800	.062760		
Total	47	3.74121			

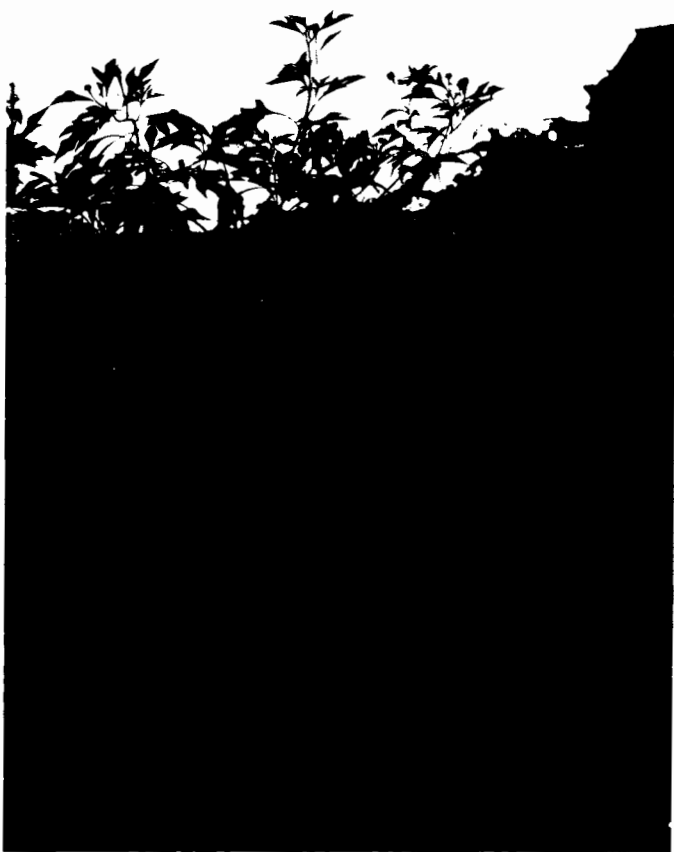
\* berbeda nyata pada taraf 0.05

**Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Pengaruh Dua Jenis Bahan Tanaman dengan Dua Cara Aplikasi dan Tiga Konsentrasi Terhadap Faktor Reproduksi**

Sumber	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel(0.05)</sub>
Aplikasi (A)	3	209.4	69.81	2.053	2.904
Konsentrasi (K)	3	774.4	259.1	7.592 *	2.904
A x K	9	271.7	30.19	.8879	2.192
Sisa	32	1088.0	34.00		
Total	47	2343.5			

\* berbeda nyata pada taraf 0.05





Gambar Lampiran 1. Kipait (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray)

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





Gambar Lampiran 2. Marigold (*Tagetes* sp.)

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

