

# Studi Uji Ekstrak Beberapa Jenis Gulma dalam Menekan Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)

CATUR KOESUMA WARDHIANY  
MADE SRITAMIN\*)  
KETUT AYU YULIADHI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali  
) E-mail: madesritamin@gmail.com

## ABSTRACT

### Study of Some Weeds Extract to Control Root Knot Nematodes *Meloidogyne* spp. on Tomato *Lycopersicon esculentum* Mill

Root knot is the disease that caused by root knot nematodes *Meloidogyne* spp. Nematodes growth on the roots of plants that clog nutrients and water, blockage will cause impaired photosynthesis process of plants and plant nutrient deficiency symptoms are visible. This research using kirinyuh weed (*Chromolaena odorata*), kerasi weed (*Lantana camara*), babadotan weed (*Ageratum conyzoides*), alang-alang weed (*Imperata cylindrica*), and semanggi weed (*Marsilea crenata*) with a rate of 1:10 where the extract used is 250 cc of each extract weed liquid. The result of nematode population per 300 g of soil showed babadotan extract can suppress nematode populations *Meloidogyne* spp. only about 13 pcs/300 g soil, with the percentage of 97.4 % suppression, next is kerasi extract 19 pcs/300 g soil (96.2%), kirinyuh extract 19 pcs/300 g soil (96.2%), alang-alang extract 20 pcs/300 g soil (96%), and semanggi extract 37 pcs/300 g soil (92.6%). The result of nematode populations per 1 g of root, kerasi extract is the best suppress root knot nematode populations, there are only 37 pcs/ 1 g roots, with an emphasis percentage of 92.6%. next kirinyuh extracts 40 pcs / 1 g roots (92%), alang-alang extracts 54 pcs/ 1 g roots (89.2%), semanggi extract 60 pcs/ 1 g roots (88%), and the last is the babadotan extract 70 pcs/ 1 g roots (86%) .

**Keywords:** *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, *Imperata cylindrica*, *Lantana camara*, *Lycopersicon esculentum* Mill., *Marsilea crenata*, *Meloidogyne* spp..

## 1. Pendahuluan

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan tanaman setahun, buahnya mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium fosfat, zat besi, vitamin A, vitamin B1, Vitamin C, dan energi (Deptan, 2008). Produksi tanaman tomat di Indonesia cukup tinggi, namun hasil pertanian tomat dalam negeri belum dapat memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia, apalagi memenuhi permintaan pasar mancanegara. Hal ini terutama disebabkan oleh serangan hama dan penyakit yang

dapat menyebabkan kegagalan panen. Produksi tanaman tomat menurun dari 954.046 ton pada tahun 2011 menjadi 893.463 ton pada tahun 2012 (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2013).

Salah satu hama penting yang menyebabkan menurunnya produksi tomat di Indonesia adalah serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. Nematoda ini memegang peranan penting dalam menimbulkan kerusakan akar pada tanaman hortikultura, palawija, perkebunan dan gulma (Dropkin, 1991). Cara pengendalian dengan nematisida sintesis masih merupakan cara yang sering diterapkan karena memberikan respon yang cepat dan dapat mempertahankan produksi tanaman. Cara penerapan yang tidak tepat dari nematisida sintesis akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Pengendalian yang lebih aman adalah dengan menggunakan biopestisida. Salah satu sumber bahan pengendalian nematoda yang mudah didapat karena banyak tersedia di alam adalah gulma. Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh tanpa diusahakan oleh manusia. Gulma banyak dijumpai di pinggir-pinggir jalan, tanah kosong ataupun lahan yang terbengkalai dan jarang tersentuh aktivitas manusia. Melihat potensi gulma yang mudah tumbuh dan belum banyak ditemukan manfaatnya, sehingga dalam penelitian ini akan dicoba penggunaan ekstrak beberapa gulma yaitu : *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara*, *Imperata cylindrica*, dan *Marsilea crenata* sebagai salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui apakah gulma mampu menekan populasi *Meloidogyne* spp.
2. Mengetahui ekstrak gulma mana yang paling tinggi menekan populasi *Meloidogyne* spp.

### **1.1 Hipotesis**

Ekstrak beberapa gulma yang diujikan memiliki kemampuan untuk menekan populasi nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

## **2. Bahan dan Metode**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kuantitatif yaitu penelitian tentang data yang dikumpulkan dan dinyatakan dalam bentuk angka-angka, meskipun juga berupa data kualitatif sebagai pendukungnya.

### **2.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian berlangsung dari bulan Maret 2013 sampai dengan Agustus 2013, dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Program Studi Perlindungan Tanaman, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana dan rumah plastik.

## 2.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan adalah polybag hitam berukuran tiga kilogram, gelas ukur, botol plastik, tumbukan batu (lumpang ukuran sedang), *blender*, timbangan analitik, *hand counter*, *masker*, mikroskop binokuler dan monokuler, penjepit, plastik kiloan, kertas buram, kertas *sticker*, *aluminium foil*, *tissue*, pisau sedang/kecil, gunting, saringan biasa dan saringan nematoda ukuran 60, 270, 325 mesh, ember, baskom sedang, ajir, tali raffia, dan kamera digital.

Bahan yang digunakan adalah bibit tomat varietas Ratna, aquades, pupuk, alkohol 70%, formalin 4%, tanaman segar *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara*, *Imperata cylindrica*, dan *Marsilea crenata*, campuran tanah:pasir:kompos (1:1:1) yang telah disterilkan, bibit tanaman tomat dan sumber inokulum *Meloidogyne* spp..

## 2.3 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan rumah plastik untuk pengaplikasian ekstrak pada tanaman tomat dan mengamati perkembangan populasi nematoda dalam tanah dan akar.
2. Pembuatan bibit tanaman tomat untuk pemeliharaan nematode puru akar dan untuk perlakuan penelitian.
3. Mencari sumber inokulum pada pertanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* sp. dan selanjutnya dibawa ke Lab untuk diidentifikasi.
4. Penetasan telur nematoda puru akar secara massal untuk memperoleh nematoda puru akar stadia 2 (stadia infeksi), selanjutnya diinfestasikan pada tanaman tomat untuk pemeliharaan dengan tujuan memperoleh stok nematoda puru akar infeksi yang cukup saat perlakuan penelitian.
5. Penanaman bibit tanaman tomat ke polybag untuk penelitian.
6. Menginfestasikan nematoda puru akar ke tanaman tomat yang telah dipersiapkan sebelumnya, yaitu 500 ekor/tanaman.
7. Mempersiapkan ekstrak dari masing-masing gulma, dilanjutkan dengan pemberian ekstrak gulma ke tanaman tomat yang sudah terinfeksi nematoda.
8. Pemeliharaan tanaman tomat hingga berumur tiga bulan setelah tanam. Dicabut secara destruktif untuk pengamatan populasi nematoda dalam akar maupun dalam tanah.

### 2.3.1 . Pembuatan Ekstrak Gulma

Tumbuhan *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara*, *Imperata cylindrica*, dan *Marsilea crenata* masing-masing ditimbang seberat 250 g kemudian digerus secara terpisah dengan menggunakan tumbukan batu kemudian di *blender* agar lebih halus. Masing-masing gulma dicampurkan dengan 2500 cc air, selanjutnya larutan disaring dengan kain kasa/saringan, kemudian disimpan dalam botol plastik. Perlakuan gulma masing-masing tanaman nantinya adalah 250 cc disesuaikan dengan volume tanah per polybag.

### **2.3.2 Pembuatan Larutan nematoda *Meloidogyne* spp.**

Sebelum menghitung dan menguji *Meloidogyne* spp. di Laboratorium, dilakukan ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah dan akar tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp.. Tahap ekstraksi adalah sebagai berikut,

#### **2.3.2.1 Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah**

Tanah dari rhizosfer tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp. diambil sebanyak 300 g, dilarutkan dalam 1 l air dan diremas-remas partikel tanah yang menggumpal, kemudian diaduk sampai halus. Selanjutnya tanah disaring dengan saringan 60 mesh. Suspensi nematoda disaring lagi dengan saringan 270 mesh dan dilanjutkan dengan saringan 325 mesh. Residu di atas saringan 325 mesh ditampung pada gelas ukur, suspensi nematoda diamati di bawah mikroskop binokuler. Untuk mengetahui populasi nematoda dalam 1 cc larutan dilakukan kalibrasi  $\pm 10$  kali.

#### **2.3.2.2 Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari akar**

Akar tanaman yang terserang *Meloidogyne* spp. diambil, kemudian akar dibersihkan dengan air mengalir, selanjutnya dipotong kecil-kecil kurang lebih 1 cm, diacak sampai tercampur rata. Akar selanjutnya diletakkan di atas saringan yang telah dilapisi kertas tisu diatas piring plastik dan diairi hingga akar tergenang. Setelah 24 jam, suspensi yang terdapat pada piring plastik dibuka dan ditampung pada gelas ukur. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop binokuler (Sukanaya, 1999 dalam Anto, 2002).

Setelah ekstraksi *Meloidogyne* spp. dilaksanakan, disiapkan pula *Meloidogyne* spp. stadia<sup>2</sup> untuk dibiakkan pada tanaman tomat yang nantinya akan digunakan untuk pengujian selanjutnya.

### **2.4 Uji Kemampuan Ekstrak Beberapa Jenis Gulma dalam Pot/Polibag**

1. Setiap pot/polibag diisi dengan satu bibit tanaman tomat yang telah berumur 2 minggu.
2. Bibit tanaman tomat dipelihara hingga berumur 1,5 bulan, kemudian diberi nematoda larva stadia II (larva infeksi). Masing-masing pot diinfestasikan dengan 500 ekor larva dan diberi perlakuan dengan ekstrak *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara*, *Imperata cylindrica*, dan *Marsilea crenata*. Tiap perlakuan ekstrak gulma masing-masing terdapat 5 ulangan atau pot.
3. Tiap pot disiram dengan ekstrak tanaman uji sebanyak 250 cc.
4. Penyiraman ekstrak dilakukan seminggu sekali selama 4 minggu, perlakuan pertama dilakukan sehari setelah infestasi nematoda puru akar.
5. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak tanaman uji dalam menekan populasi *Meloidogyne* spp. baik dalam tanah maupun pada akar tanaman tomat dilakukan dengan cara destruktif yaitu mencabut tanaman sampai ke akarnya, pencabutan dilakukan setelah tanaman tomat berumur 3 bulan setelah tanam.

## 6. Variabel yang diamati :

- 6.1 Tinggi tanaman.
- 6.2 Panjang akar.
- 6.3 Berat basah akar.
- 6.4 Populasi nematoda puru akar dalam 300 g tanah.
- 6.5 Populasi nematoda puru akar dalam 1 g akar.
- 6.6 Jumlah puru per 1 g akar.

## 7. Penghitungan persentase penekanan (parameter 6.5, 6.6) dihitung dengan rumus :

$$\frac{n1-n2}{n1} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : n1 : Jumlah nematoda awal (infestasi awal)

n2 : Jumlah nematoda setelah mendapatkan perlakuan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara kontrol (pemberian nematoda 500 ekor tanpa diberi perlakuan ekstrak gulma) dengan tanaman tomat yang diberi masing-masing perlakuan ekstrak tanaman uji sebanyak 250 cc (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Ekstrak Tanaman Uji pada Tanaman Tomat yang Telah Diberi Suspensi *Meloidogyne* spp terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman, Panjang Akar, Berat Akar, Jumlah Puru per 1 g Akar, Populasi Nematoda per 1 g Akar, Populasi Nematoda per 300 g Tanah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)	Berat Akar (g)	Jumlah Puru per 1g Akar (buah)	Populasi Nematoda per 1 g Akar (ekor) dan persentase penekanannya (%)	Populasi Nematoda per 300 g Tanah (ekor) dan persentase penekanannya (%)
Kontrol	90.68a	31.6a	94a	140a	168a	146a
<i>C. odorata</i>	121ab	37.8a	140b	38c	40cd (92)	19b (96,2)
<i>L. camara</i>	134.8b	38.2a	110.2ab	33c	37d (92,6)	16b (96,8)
<i>A. conyzoides</i>	145.6 b	23b	127.4b	68b	70b (86)	13b (97,4)
<i>I. cylindrica</i>	160.8b	37a	95a	66b	54bcd (89,2)	20b (96)
<i>M. crenata</i>	130.4b	19.6b	22.8c	49bc	60bc (88)	37b (92,6)

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap variabel adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil rata-rata yang didapat pada beberapa variabel menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada kontrol dengan perlakuan ekstrak tanaman uji. Hal ini terjadi karena tanaman kontrol sama sekali tidak diberikan perlakuan sehingga memberikan kondisi yang memudahkan nematoda untuk melakukan penetrasi kedalam akar. Hal ini didukung oleh Suganda (1996) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah selain akan menyebabkan terganggunya

pergerakan nematoda ke arah akar tanaman juga terjadinya perubahan sitokimia yang tidak mendukung bagi perkembangan nematoda.

Tinggi tanaman adalah ukuran peubah pertumbuhan tanaman yang paling mudah dilihat, sebagai pengukur pertumbuhan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan tertentu (Robiatul, 2004). Rata-rata tinggi tanaman dari kelima ekstrak tanaman yang diujikan tidak berbeda jauh antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya, tanaman tomat dengan perlakuan ekstrak alang-alang menunjukkan tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 160.8 cm dan tanaman tomat dengan perlakuan kirinyuh menunjukkan tinggi tanaman paling rendah diantara semua perlakuan ekstrak tanaman uji yaitu 121 cm. Hal ini bisa saja terjadi karena setiap tanaman yang diberikan perlakuan pemeliharaan yang sama, memiliki kondisi yang berbeda dari saat awal tumbuh, kemungkinan karena adanya serangan patogen lain saat masih bibit.

Menurut Wallace (1971, dalam Wisnuwardhana, 1978) tingkat serangan nematoda yang tinggi menyebabkan kerusakan perakaran dan terganggunya penyerapan unsur hara, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Rata-rata panjang akar dan berat akar masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semanggi memiliki nilai paling kecil diantara semuanya. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa racun yang dikandung dari tumbuhan semanggi tidak begitu besar, akibatnya kandungan senyawa racun kurang mampu menahan serangan nematoda pada saat melakukan penetrasi, sehingga akar tidak mampu menyerap nutrisi dan akhirnya berdampak pada pertumbuhan akar. Faktor lainnya adalah kemampuan nematoda untuk mentransfer hara penting dari tajuk tanaman menuju ke akar tanaman, sehingga mengganggu metabolisme dalam sel, karena menghambat fotosintesis pada tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Hussey (1985, dalam Marwoto, 1990) yang menyatakan bahwa *Meloidogyne* spp. dapat memindahkan 10% total senyawa fosfor dan karbon yang berasal dari tajuk ke bagian akar tanaman untuk kepentingan aktifitas nematoda dalam menyelesaikan siklus hidupnya. Pemandahan hara fosfor dan karbon tersebut mengakibatkan pucuk tanaman lambat tumbuh sehingga tanaman kerdil, disamping itu hara yang dipindahkan ke akar digunakan oleh nematoda untuk menyelesaikan siklus hidupnya sehingga akar kekurangan nutrisi dan tidak berkembang dengan baik. Hal ini didukung oleh Tisdale *et. al.* (1985) yang menyatakan pupuk fosfat berperan terhadap pertumbuhan tanaman, terutama pada perkembangan akar tanaman. Semakin banyak perakaran tanaman, maka semakin luas akar tanaman dapat menyerap unsur hara sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Jumlah puru yang terbentuk pada akar tanaman tomat yang diberi perlakuan ekstrak kerasi menunjukkan penekanan pembentukan puru pada akar tomat yang paling baik, yaitu rata-rata yang tercatat hanya sekitar 33 buah/1 g akar tanaman tomat. Kemudian berturut-turut ekstrak kirinyuh (38 buah/ 1g akar), lalu semanggi (49buah/1 g akar), selanjutnya ekstrak alang-alang (66 buah/ 1g akar), dan terakhir adalah ekstrak babadotan (68 buah/1 g akar). Hasil uji lab fito-kimia Unud

menyatakan beberapa ekstrak tanaman uji memiliki kombinasi kandungan alkaloid dan tanin, bahan ini dapat berpengaruh terhadap aktifitas nematoda. Senyawa alkaloid dan tanin merupakan senyawa fenol yang bersifat nematisida. Menurut Arrigoni (1979), tanaman yang mengandung senyawa fenol mampu menghambat perkembangan nematoda. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Gommers, 1973) bahwa alkaloid dan tanin berperan sebagai nematisida yang menghambat perkembangan nematoda *Meloidogyne* spp.. Senyawa golongan alkaloid termasuk metabolit sekunder yang memiliki sifat racun. Alkaloid juga merupakan nematisida yang dapat menghambat laju metabolisme di dalam tubuh nematoda (Dropkin, 1991).

Pada penghitungan populasi nematoda *Meloidogyne* spp. per 1 g akar, ekstrak kerasi kembali menjadi ekstrak yang paling baik dalam menekan populasi nematoda puru akar, tercatat hanya terdapat populasi nematoda *Meloidogyne* spp. sebanyak 37 ekor/1 g akar, dengan persentase penekanan sebesar 92,6%. Selanjutnya berturut-turut ekstrak kirinyuh 40ekor/1 g akar (92%), ekstrak alang-alang 54 ekor/1 g akar (89,2%), ekstrak semanggi 60 ekor/1 g akar (88%), dan terakhir adalah ekstrak babadotan 70 ekor/1 g akar (86%). Salah satu faktor yang menyebabkan ekstrak tanaman uji mampu menekan populasi nematoda adalah karena adanya kandungan senyawa tanin dalam masing-masing ekstrak tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Lopez (2005) yang menyatakan senyawa tanin mampu melarutkan protein dalam kulit telur nematoda sehingga menyebabkan gagalnya pembentukan embrio, penetasan telur akibat rusaknya protein selubung telur terutama pada telur fase awal yang belum terbentuk larva nematoda. Senyawa tanin juga mampu mengendapkan protein. Efek tanin terhadap dinding sel kulit larva adalah dapat memblokir respon otot nematoda terhadap asetil kolin sehingga nematoda menjadi lumpuh dan mati. Lopez (2005) juga mengatakan bahwa tanin dapat menghambat sistem enzimatik nematoda dan bereaksi dengan protein penyusun sel-sel sehingga dapat mengurangi kemampuan nematoda dalam menginfeksi akar.

Faktor lain yang menyebabkan jumlah populasi nematoda dalam akar adalah keberhasilan dari nematoda saat melakukan penetrasi pada akar. Hal ini didukung oleh pernyataan Wisnuwardana (1978) yang menyatakan bahwa jumlah nematoda dalam akar akan mempengaruhi populasi akhir nematoda. Semakin banyak nematoda dalam akar semakin tinggi populasi akhir nematoda, sampai suatu saat populasi akan rendah kembali karena tanaman sudah tidak mendukung lagi. Salah satu faktor kuat yang mendukung keberhasilan nematoda dalam melakukan penetrasi akar ditentukan oleh keadaan dari tanaman tomat itu sendiri. Menurut Oostenbrink (1966, dalam Wisnuwardana, 1978) faktor yang mempengaruhi perkembangan populasi adalah pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik akan mendukung perkembangan populasi nematoda, sedangkan pertumbuhan tanaman yang kurang baik secara tidak langsung akan menekan perkembangan populasi nematoda.

Pada penghitungan populasi nematoda per 300 g tanah menunjukkan ekstrak babadotan menghasilkan penekanan populasi nematoda *Meloidogyne* spp. paling baik yaitu hanya 13 ekor/300 g tanah, dengan persentase penekanan sebesar 97,4%.

Kemudian ekstrak terbaik selanjutnya adalah kerasi 16 ekor/300 g tanah (96,8%) disusul ekstrak kirinyuh 19 ekor/300 g tanah (96,2%), ekstrak alang-alang 20 ekor/300 g tanah (96%), dan terakhir semanggi 37 ekor/300 g tanah (92,6%). Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah dari nematoda sekitar akar ini adalah adanya dekomposisi bahan organik sekitar akar tanaman tomat. Semakin banyak senyawa bioaktif bersifat racun yang terdapat pada sekitar tanah maka semakin sedikit jumlah nematoda yang mampu bertahan. Hal ini didukung dengan pernyataan Sastroutomo (1990) yang menyatakan bahwa dekomposisi bahan organik yang berasal dari gulma akan melepaskan senyawa bioaktif yang bersifat nematisida. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Singh & Sitaramiah (1994) yang menyatakan dekomposisi bahan organik dari gulma dapat menghambat produksi telur nematoda.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Masing-masing tanaman uji memiliki kemampuan untuk menekan populasi nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.. Ekstrak tanaman uji yang paling besar menekan populasi nematoda dalam 300 g tanah adalah ekstrak *A. conyzoides* (Babadotan) yaitu sebesar 97,4% dan ekstrak yang paling rendah dalam menekan populasi nematoda dalam 300 g tanah adalah *M. crenata* (Semanggi) yaitu sebesar 92%. Ekstrak tanaman uji yang paling besar menekan populasi nematoda dalam 1 g akar adalah ekstrak *L. camara* (Kerasi) yaitu sebesar 92,6% dan ekstrak yang paling rendah dalam menekan populasi nematoda dalam 1 g akar adalah *A. conyzoides* (Babadotan) yaitu sebesar 86%.

Penelitian ini hanya meneliti penekanan nematoda *Meloidogyne* spp. selama satu siklus hidupnya sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penekanan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. pada siklus hidup periode selanjutnya sampai tanaman tomat berproduksi. Ekstrak hasil uji yang terbaik, perlu dikaji lagi dalam berbagai dosis perlakuan hingga didapatkan ekstrak gulma dengan dosis yang efektif. Perlu dilakukan penelitian bagian mana dari tumbuhan yang memiliki daya penekanan paling baik.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Prof. Dr. Dra. Made Sritamin, MS selaku Pembimbing I yang telah memberikan fasilitas penelitian, bimbingan dan saran sehingga naskah ini selesai dengan baik dan tepat waktu. Terima kasih kepada Ir. Ketut Ayu Yuliadhi, MP. Selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran sehingga naskah ini dapat terwujud tepat pada waktunya.

#### Daftar Pustaka

Arrigoni. 1979. A biological defence mechanism in plant. In Lambertti, F. and Taylor, C.E. (Eds).Sistematics, biology and control.Academic Press. New York.

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. .Produksi Tomat menurut Provinsi Tahun 2008-2012.  
[http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/isi\\_dt5thnhorti.php](http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/isi_dt5thnhorti.php). Diunduh 5 September 2013
- Departemen Pertanian Republik Indonesia (DEPTAN). 2008. Perlindungan Tomat Pasca Panen. <http://sumber.litbang.deptan.go.id/index.php?option.com> (diunduh 15 Januari 2012)
- Dropkin, V.H. 1991. Pengantar Nematologi Tumbuhan Edisi Kedua. (Terjemahan).Gadjah Mada University Press.Yogyakarta. Halaman 5-35.
- Gommers. 1973. Nematicidal principles in compositae. Disertation. Wageningen Agric. Univ. The Netherlands.73 pp.
- Lopes. 2005. In vitro effect of condensed tannins from tropical fodder crops againsts eggs and larvae of the nematode *Haemunchus contortus*. Journal of Food, Agriculture and Environment (2): 191-194. [www.world-food.net](http://www.world-food.net).
- Marwoto, Budi. 1990. Interaksi antara Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) dan Virus Mosaik Tembakau (TMV) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Buletin Peneliti Hortikultura Vol.XX.No. 2. Bogor. P4.
- Robiatul, A. 2004.Pengaruh penanaman bengkuang, sentro dan pengembalian biomasnya serta pupuk N terhadap pertumbuhan dan produksi jagung. Tesis, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sastroutomo, SS. 1990. Ekologi Gulma. P.T. Pustaka Utama, Jakarta. 217 hlm.
- Singh, C. S and K Sitaramiah. 1994. The Plant Parasitic Nematodes. International Science Publisher.216 p.
- Suganda, T, S Natasasmita dan T Sunarto. 1996. Uji in vitro efek air rendaman kulit kayu albasia, mahoni, pinus dan suren terhadap telur dan larva *Meloidogyne* spp. J. Agrik 7 :1 -6.
- Tisdale, S.L, W.L Nelson and J.D Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 5th. Ed. The McMilan Publ. Co., New York.
- Wisnuwardhana, W. A. 1978. Hubungan antara Tingkat Populasi Awal dari *Meloidogyne* spp. dan Kerugian Produksi Tomat.Bul. Penelitian Holtikultura. Vol VI. No 1. Bogor. P 21-29.