

**PEMANFAATAN JAMUR PARASIT DAN EKSTRAK GULMA UNTUK  
MENGENDALIKAN NEMATODA SISTA KUNING *Globodera rostochiensis*  
PADA TANAMAN KENTANG**

*The Use of Parasitic Fungi and Botanical Pesticides For Controlling The Yellow Cyst  
Nematode *Globodera rostochiensis* on Potato*

Oleh:

Abdul Manan dan Achmad Munadjat  
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman  
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal, Purwokerto

Alamat korespondensi: Abdul Manan (a\_manan\_g3@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis dan dosis jamur parasit yang potensial mengendalikan *Globodera rostochiensis*, dan jenis serta konsentrasi ekstrak gulma yang potensial mengendalikan *G. rostochiensis*. Penelitian ini terdiri dari 2 sub penelitian dengan menggunakan Rancangan faktorial: 1). Uji potensi jamur parasit untuk mengendalikan *G. rostochiensis*, faktor pertama yang dicoba adalah jenis jamur parasit yaitu : *Paelomyces lilacinus*, *Verticilium* sp., *Trichoderma* sp., *Glyocladium* sp., Sedangkan faktor kedua yang dicoba adalah dosis yaitu: 10g /pot, 15g/pot, 20g/pot, 2). Uji potensi ekstrak gulma untuk mengendalikan *G. rostochiensis*, faktor pertama yang dicoba adalah jenis ekstrak gulma yaitu: Ageratum, Eupatorium, Cyperus. Sedangkan faktor yang kedua adalah konsentrasi ekstrak yaitu 10 %, 20 %, 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Semua perlakuan jamur parasit yang dicoba berpotensi mengendalikan *G. rostochiensis*, *Paelomyces lilacinus* mampu menekan 64,89% populasi sista dalam tanah, *Verticilium* sp 60,85%, *Trichoderma* sp 49,63%, dan *Glyocladium* sp 67,1%, 2), belum didapatkan dosis jamur parasit yang efektif mengendalikan *G. rostochiensis*, Eupatorium dan Cyperus berpotensi mengendalikan *G. rostochiensis*, eupatorium mampu menekan 39,6% populasi sista dalam tanah, sedangkan Cyperus 52,37%, belum didapatkan konsentrasi ekstrak gulma yang efektif mengendalikan *G. rostochiensis*.

Kata kunci: *Globodera rostochiensis*, jamur parasit, pestisida nabati

**ABSTRACT**

*This research aimed at knowing kinds and dosage of parasitic fungi for controlling the nematode potentially, kinds and concentration of weed extract for controlling the nematode potentially. This research was consisted of two sub-experiment by using Factorial Design , 1). Test of parasitic fungi potency for controlling nematode, the first factor tested was kinds of enemies i.e.: *Paelomyces lilacinus*, *Verticilium* sp., *Trichoderma* sp., *Glyocladium* sp., and the second one was dosage of the parasitic fungi i.e; 10g /pot, 15g/pot, 20g/pot, 2). Test of weed extract potency for controlling nematode, the first factor was kinds of weed extract i.e.: Ageratum weed, Eupatorium weed, nut grass, and the second one was concentration of weed extract i.e; 10 %, 20%, 30 %. The result of research showed that 1). All treatment tested were potentially parasitic fungi for controlling nematode, *P. lilacinus* reduced 64.89% of nematode cyst in the soil, *Verticilium* sp. 60.85%, , *Trichoderma* sp. 49.63%, and *Glyocladium* sp. 67.1%, the effective dosage of parasitic fungi for controlling nematode unknown yet, eupatorium weed and cyperus were potentially weed extract for controlling nematode, eupatorium weed reduced 39,6% of nematode cyst in the soil, and cyperus 52,37%, the effective concentration of weed extract for controlling nematode unknown yet.*

Key words: *Globodera rostochiensis*, parasitic fungi, botanical pesticides

**PENDAHULUAN**

Kentang merupakan salah satu sayuran umbi yang banyak disukai masyarakat Indonesia. Di beberapa negara,

kentang merupakan makanan pokok, tetapi di Indonesia kentang lebih banyak digunakan sebagai sayuran. Produksi

kentang nasional pada tahun 2010 tercatat 1.060.805 ton (BPS, 2012).

Salah satu kendala peningkatan produksi kentang di Indonesia adalah serangan nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*) (Mulyadi *et al.* 2003; Indarti *et al.*, 2004; dan Hadisoeganda, 2006). Kehilangan hasil akibat serangan nematoda ini dapat mencapai 80% (Asyiah, 2011). Sedangkan menurut Mustika (2005), kehilangan hasil akibat serangan nematoda parasit tanaman secara umum dapat mencapai 32-71% atau setara dengan Rp. 2 trilyun.

Pengendalian nematoda parasit tanaman yang dilakukan petani saat ini lebih menekankan kepada penggunaan pestisida kimia sintetik. Namun demikian, cara pengendalian tersebut telah diketahui banyak menimbulkan dampak negatif. Oleh karena itu perlu dicari alternatif cara pengendalian yang efektif tetapi ramah lingkungan yaitu penggunaan jamur parasit dan pestisida nabati.

Penggunaan jamur parasit *Verticilium* untuk mengendalikan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. memberikan hasil yang memuaskan (Hidalgo *et al.*, 2000; Nyongesa *et al.*, 2007; Hajer *et al.*, 2010). Demikian pula penggunaan *Paecilomyces* dan *Glyocladium* (Concepcion *et al.*, 2002; Ashraf dan Khan, 2007). Kekerabatan yang dekat dan kesamaan sifat parasitasi

antara *Meloidogyne* spp. dengan *G. rostochiensis* memberikan harapan yang besar terhadap potensi jamur parasit tersebut mampu mengendalikan *G. rostochiensis*. Sedangkan gulma wedusan (*Ageratum conyzoides*) mengandung senyawa aktif yang mempunyai efek nematisida sehingga bisa digunakan untuk mengendalikan nematoda. Demikain juga tanaman Lampesan (*Eupatorium odoratum*) dan Teki (*Cyperus rotundus*) (Prakash dan Rao, 1997). Namun demikian penggunaan ekstrak gulma tersebut untuk mengendalikan *G. rostochiensis* belum pernah diinformasikan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Lab. Nematologi Tumbuhan, dan rumah kaca Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto di desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga.

Kultur nematoda diambil dari tanaman kentang di Kabupaten Banjarnegara. Kultur jamur parasit sebagian didapat dari Laboratorium Nematologi Fakultas Pertanian UGM, sedangkan pestisida nabati diperoleh dari koleksi Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Unsoed. Ekstraksi-isolasi sista nematoda dari contoh tanah menggunakan metode Shepherd (1986).

### **Uji potensi jamur parasit untuk mengendalikan *G. rostochiensis* .**

Rancangan yang digunakan adalah rancangan Faktorial dengan Rancangan Dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yang dicoba adalah jenis jamur parasit yaitu: *Paelomyces lilacinus*, *Verticilium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Glyocladium* sp. Sedangkan faktor kedua adalah dosis yaitu: 10 g/pot, 20 g /pot, dan 30 g/pot.

Kentang ditanam pada pot plastik yang berisi media tanam steril. Setelah tanaman berumur 15 hari diinokulasi 50 sista per pot. Sebelum diinokulasi nematoda, tanaman diperlakukan jenis musuh alami dan dosis sesuai perlakuan.

Setelah tanaman berumur 60 hari tanaman dibongkar. Tanah disekitar perakaran disampel sebanyak 50 g kemudian diekstraksi-isolasi dengan metode modifikasi Shepherd (1986), sista yang didapat dihitung. Bobot basah brangkas, tinggi tanaman, dan jumlah daun diamati.

### **Uji potensi ekstrak gulma untuk mengendalikan *G. rostochiensis***

Rancangan yang digunakan adalah rancangan Faktorial dengan Rancangan Dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yang dicoba adalah jenis gulma yaitu: Wedusan (*Ageratum conyzoides*), Lampesan (*Eupatorium odoratum*), dan Teki (*Cyperus rotundus*).

Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi taraf yaitu: 10 %, 20 %, dan 30 %.

Kentang ditanam pada pot plastik yang berisi media tanam steril. Setelah tanaman berumur 15 hari diinokulasi 50 sista per pot. Tanaman diperlakukan jenis pestisida nabati dan konsentrasi sesuai perlakuan.

Setelah tanaman berumur 60 hari tanaman dibongkar. Tanah disekitar perakaran disampel sebanyak 50 g kemudian diekstraksi-isolasi. sista yang didapat dihitung. Bobot basah brangkas, tinggi tanaman, dan jumlah daun diamati.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Uji potensi jamur parasit untuk mengendalikan *G. rostochiensis***

Hasil analisis statistik menunjukkan, semua jenis jamur parasit yang dicoba berpengaruh nyata terhadap jumlah sista dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Hal ini menunjukkan semua jenis jamur parasit berpotensi mengendalikan *G. rosthochiensis*. Potensi keempat musuh alami tersebut bervariasi walaupun secara statistik tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan *Paelomyces lillacinus* mampu menekan jumlah sista sebesar 64,89%, *Verticilium* sp. sebesar 60,85%, *Trichoderma* sp. sebesar 49%, sedangkan *Gliocladium* sp. mampu menekan jumlah sista sebesar 67,10%. Efektivitas jamur parasit tersebut

Tabel 1. Jumlah sista, tinggi tanaman, berat basah brangkasan, dan jumlah daun pada perlakuan jenis jamur parasit, dosis, dan kombinasinya

Perlakuan	Jumlah sista (Sista/50 g tanah)	Tinggi tanaman (cm)	Berat basah brangkasan (g)	Jumlah daun
<i>P. lillacinus</i>	19,11 a	9,38 a	11,14 a	7,33 a
<i>Verticilium</i> sp	21,34 a	9,31 a	10,72 a	8,00 a
<i>Trichoderma</i> sp.,	27,44 a	9,33 a	10,50 a	7,35 a
<i>Glyocladium</i> sp	17,89 a	8,69 a	11,58 a	8,10 a
Kontrol	54,44 b	9,25 a	11,29 a	7,44 a
10 g/pot	32,87 a	9,30 a	10,62 a	7,57 a
15 g/pot	28,73 a	9,39 a	11,67 a	7,83 a
20 g/pot	17,47 a	8,88 a	10,89 a	7,54 a
<i>P. lillacinus</i> , 1 g/pot	16,67 a	9,00 a	10,50 a	7,00 a
<i>P. lillacinus</i> , 15g/pot	25,00 a	10,17 a	12,23 a	7,50 a
<i>P. lillacinus</i> , 20g/pot	15,67 a	8,96 a	10,70 a	7,50 a
<i>Verticilium</i> sp, 1 g/pot	29,67 a	9,33 a	10,57 a	8,00 a
<i>Verticilium</i> sp, 15g/pot	20,67 a	9,42 a	11,87 a	8,00 a
<i>Verticilium</i> sp, 20g/pot	13,67 a	9,17 a	9,73 a	8,00 a
<i>Trichoderma</i> sp, 1 g/pot	37,00 a	9,60 a	10,10 a	7,58 a
<i>Trichoderma</i> sp, 15g/pot	20,00 a	9,22 a	10,97 a	7,47 a
<i>Trichoderma</i> sp, 20g/pot	25,33 a	9,16 a	10,50 a	7,00 a
<i>Glyocladium</i> sp, 1 g/pot	22,00 a	8,72 a	11,07 a	7,92 a
<i>Glyocladium</i> sp, 15g/pot	19,33 a	8,72 a	11,27 a	8,17 a
<i>Glyocladium</i> sp, 20g/pot	12,33 a	8,59 a	12,40 a	8,22 a
Kontrol	59,00 a	9,83 a	10,86 a	7,33 a

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT 5%.

diduga berkaitan erat dengan kemampuan jamur untuk berasosiasi dengan akar dan menghasilkan enzim yang mampu mencerna sista nematoda atau menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksik terhadap nematoda. Liu *et al.* (2003) melaporkan *Verticillium lecanii* mampu menghasilkan enzim kitinase. Enzim tersebut mampu mencerna kitin pada kulit telur nematoda. Selanjutnya Shinya *et al.* (2008) melaporkan, disamping menghasilkan kitinase, *V. lecanii* juga menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksik terhadap

nematoda. Demikian juga *Trichoderma harzianum* mampu menghasilkan enzim kitinase dan protease (Mondejar *et al.*, 2011). Kedua enzim tersebut dapat mencerna sista nematoda sehingga embrio dalam telur mati.

Penggunaan jamur parasit tersebut untuk mengendalikan nematoda sista kuning sudah dilaporkan beberapa peneliti namun hasilnya bervariasi. Menurut laporan Manan *dkk.* (2004), *P. lillacinus* dan *Verticilium Lecanii* mampu menekan jumlah sista masing-masing sebesar 24% dan 27%. Sedangkan Seenivasan *et al.*

(2007) melaporkan, *P. lillacinus* mampu menekan 68,2% nematoda yang menginfeksi akar serta meningkatkan hasil sebesar 88,2%. Selanjutnya Trifonova (2010) melaporkan penggunaan *Trichiderma viridae* mampu menekan 33,3 % populasi nematoda. Adanya variasi hasil penelitian tersebut diduga karena perbedaan ras nematoda sista kuning dan jamur yang digunakan, disamping faktor lingkungan dimana penelitian tersebut dilakukan.

Pengaruh dosis jamur parasit terhadap jumlah sista dalam tanah tidak berpengaruh nyata. Ada kecenderungan semakin tinggi dosis yang dicoba semakin tinggi pula penekanan terhadap jumlah sista yang dihasilkan. Namun secara statistik tidak berbeda nyata. Demikian pula pengaruh kombinasi perlakuan jenis jamur parasit dan dosis terhadap jumlah sista dalam tanah tidak berpengaruh nyata (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis jamur parasit, dosis, dan kombinasi keduanya tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah brangkasan (Tabel 1). Pada perlakuan jamur parasit, populasi nematoda tertekan secara nyata tetapi pertumbuhan tanaman pada perlakuan tersebut tidak berbeda dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena rentang waktu antara inokulasi dan

pengamatan populasi tertalu pendek, sehingga walaupun populasi nematoda tertekan secara nyata tanaman belum sempat melakukan *recovery* sehingga pertumbuhannya masih sama dengan kontrol. Di samping itu menurut (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2004), Tingkat infestasi nemaoda yang sedang (*moderate*) mempunyai sedikit pengaruh terhadap penurunan pertumbuhan atau terhadap jumlah umbi yang dihasilkan,. Namun berpengaruh terhadap ukuran umbi kentang.

#### **Uji potensi ekstrak gulma untuk mengendalikan *G. rosthochiensis***

Hasil penelitian menunjukkan, perlakuan Eupatorium dan Cyperus berpengaruh nyata terhadap jumlah sista dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan kedua jenis pestisida nabati tersebut berpotensi mengendalikan *G. rosthochiensis*. Potensi kedua jenis pestisida nabati tersebut bervariasi walaupun secara statistik tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Eupatorium mampu menekan jumlah sista sebesar 39,60% sedangkan Cyperus sebesar 52,37 %. Diduga kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam kedua pestisida tersebut bersifat toksik terhadap nematoda. Hal ini sesuai dengan laporan Patel *et al.* (2010), ekstrak Eupatorium dalam etanol mempunyai efek nematisidal. Selanjutnya

Tabel 2. Jumlah sista, tinggi tanaman, berat basah brangkasan, dan jumlah daun pada perlakuan jenis pestisida nabati, konsentrasi, dan kombinasinya

Perlakuan	Jumlah sista (Sista/50 g tanah)	Tinggi tanaman (cm)	Berat basah brangkasan (g)	Jumlah daun
Ageratum	58,00 bc	8,22 a	10,79 a	7,72 a
Eupatorium	45,89 ab	8,62 a	10,90 a	7,76 a
Cyperus	36,22 a	8,14 a	11,11 a	7,44 a
Kontrol	76,00 c	8,16 a	10,19 a	7,00 a
10%	56,89 a	8,26 a	10,56 a	7,30 a
20%	50,42 a	8,16 a	10,63 a	7,70 a
30%	45,75 a	8,44 a	11,06 a	7,45 a
Ageratum 10%	27,00 a	8,00 a	11,28 a	7,33 a
Ageratum 20%	69,00 cde	8,17 a	10,46 a	8,00 a
Ageratum 20%	78,00 e	8,50 a	10,63 a	7,83 a
Eupatorium 10%	67,67 b-e	9,06 a	10,33 a	7,61 a
Eupatorium 20%	24,67 a	8,54 a	10,79 a	8,00 a
Eupatorium 30%	45,33 a-e	8,25 a	11,60 a	7,67 a
Cyperus 10%	48,00 a-e	7,89 a	10,65 a	7,26 a
Cyperus 20%	32,00 a	7,83 a	11,19 a	7,77 a
Cyperus 30%	28,67 a	8,71 a	11,50 a	7,30 a
Kontrol	76,00 e	8,09 a	9,99 a	7,00 a

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT 5%.

Thoden *et al.* (2007), melaporkan 1,2-dehidropyrrolizidin merupakan alkaloid dalam Eupatorium yang bersifat toksik terhadap nematoda. Sedangkan ekstrak Cyperus, menurut Sharma dan Gupta (2007) mampu menghambat enzim asetil kolin esterase. Asetilkolin merupakan substansi transmitter kimia yang penting dalam sistem saraf kebanyakan binatang, termasuk nematoda. Asetilkolin dipecah oleh enzim asetilkolinesterase. Apabila aktivitas asetilkolin esterase terhambat maka asetilkolin akan menumpuk menyebabkan kontraksi yang terus menerus sehingga terjadi depolarisasi. Hambatan pada esterase juga berpengaruh terhadap integritas membran sel dan

metabolism sel yang disebabkan oleh berkurangnya kandungan lipid, dan pada akhirnya nematoda mati (Bilkova *et al.*, 1999 dalam Asyiah, 2011).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak gulma tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah sista dalam tanah. Perlakuan kombinasi jenis dan konsentrasi pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap jumlah sista dalam tanah. Perlakuan terbaik dicapai pada Eupatorium 20%, Ageratum 10%, Cyperus 20%, dan Cyperus 30%.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis ekstrak gulma, konsentrasi dan kombinasi keduanya tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman,

jumlah daun, dan berat basah brangkasan. Dugaannya sama dengan uji musuh alami sebelumnya yaitu, karena rentang waktu antara inokulasi dan pengamatan populasi tertalu pendek, sehingga walaupun populasi nematoda tertekan secara nyata tanaman belum sempat melakukan *recovery* sehingga pertumbuhannya masih sama dengan kontrol.

## KESIMPULAN

1. Semua perlakuan jamur parasit yang dicoba berpotensi mengendalikan *G. rosthochiensis*, *Paelomyces lilacinus* mampu menekan 64,89% populasi sista dalam tanah, *Verticillium* sp 60,85%, *Trichoderma* sp 49,63%, dan *Glyocladium* sp 67,1%,
2. Belum didapatkan dosis jamur parasit yang efektif mengendalikan *G. roshochiensis*.
3. Eupatorium dan Cyperus berpotensi mengendalikan *G. rosthochiensis*, Eupatorium mampu menekan 39,6% populasi sista dalam tanah, sedangkan Cyperus 52,37%.
4. Belum didapatkan konsentrasi ekstrak gulma yang efektif mengendalikan *G. roshochiensis*.

## DAFTAR PUSTAKA

Ashraf, M.S., and T.A. Khan. 2007. Efficacy of *Gliocladium virens* and *Talaromyces flavus* with and without Organic Amendments Against

*Meloidogyne javanica* Infecting Eggplant. *Asian Journal of Plant Pathology*, 1: 18-21.

Asyiah, I.N. 2011. Peranan dan mekanisme kerja Eugenol dalam mengendalikan nematoda sista kentang (*Globodera rostochiensis*). *Berkala Pengendalian Hayati Edisi Khusus*, 7A:125-128.

BPS. 2012. *Produksi Sayuran di Indonesia* (on-line) [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.-php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=55&notab=20](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.-php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55&notab=20), diakses pada tanggal 2 Februari 2012.

Concepcion, M., B. Olivares, and V.L.L. Luis. 2002. Fungal egg-parasites of plant-parasitic nematodes from Spanish soils. *Rev Iberoam Micol*, 19: 104-110.

Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2004. *Pengenalan dan Pengendalian Nematoda Sista Kuning* (on-line), <http://www.deptan.go.id>. diakses tanggal 1 Desember 2011.

Hadisoeganda, A.W.W. 2006. Distribusi, Identifikasi, dan Prevalensi Nematoda Sista Emas, *Globodera rostochiensis* Wollenweber di Daerah Sentra Produksi Kentang di Indonesia. *J. Hort.*, 16(3):219-228.

Hidalgo, D. L., J. M. Bourne, B. R. Kerry, and M. G. Rodriguez. 2000. Nematophagous *Verticillium* spp. in soils infested with *Meloidogyne* spp. in Cuba: Isolation and screening. *International Journal of Pest Managementi*, 46(4):277-284.

Hajer, R., A. Ciancio, R.N. Horrigue, G. Grasso, and L. Rosso. 2010. Effects of culture filtrates from the nematophagous fungus *Verticillium leptobactrum* on viability of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *World J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 26:2285-2289.

Indarti, S., B. Rahayu, Mulyadi, dan B. Trimam. 2004. First Record of Potato

- Cyst Nematode *Globodera rostochiensis* in Indonesia. *Australian Plant Pathology*, 33: 325-326
- Liu, B.L., P.M. Kao, Y.M. Tzeng, and K.C. Feng. 2003. Production of chitinase from *Verticillium lecanii* F091 using submerged fermentation. *Enzyme and Microbial Technology*. 33(4):410–415.
- Manan, A., Mujiono, E. Mugiastuti. 2004. Serangan *Globodera rostochiensis* Di Kabupaten Banjarnegara Sera Potensi Musuh Alami Dan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikannya, Fak. Pertanian Unsoed, 59p.
- Mondejar, R.L., M. Ros, J.A. Pascual. 2011. Mycoparasitism-related genes expression of *Trichoderma harzianum* isolates to evaluate their efficacy as biological control agent. *Biological Control*, 56(1):59–66.
- Mulyadi, R.T.P. Bambang, B. Trimran Dan S. Indarti. 2003. Identifikasi Nematoda Sista Kuning *Globodera rosthochiensis* Pada Kentang Di Batu Jawa Timur. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9(1):46-53.
- Mustika, I. 2005. Konsepsi dan Strategi Pengendalian Nematoda Parasit Perkebunan di Indonesia. *Perspektif*, 4 (1):20-32.
- Nyongesa, M.W., J. Coosemas, and J.W. Kimenju. 2007. Evaluation of *Verticillium chlamydosporium* for Biocontrol of *Meloidogyne incoqnita* in Celery and Tomato. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 3(2):51-58.
- Patel, J., G.S. Kumar, M.. S. Qureshi, P.K. Jena. 2010 Anthelmintic activity of Ethanolic extract of whole plant of *Eupatorium Odoratum*. *L. International Journal of Phytomedicine*, 127-132.
- Prakash, A., and J. Rao. 1997. *Botanical Pesticides In Agriculture*. CRC Press, USA.
- Seenivasan. N., K. Devrajan, and N. Selvaraj. 2007. Management of potato cyst nematodes, *Globodera* spp. through biological control. *Indian Journal of Nematology*, 37(1): 27-29.
- Sharma, R., and R. Gupta. 2007. *Cyperus rotundus* extract inhibits acetylcholinesterase activity from animal and plants as well as inhibits germination and seedling growth in wheat and tomato. *Life Sciences*, 80(24): 2389–2392.
- Shepherd, A.M. 1986. Extraction and Estimation of Cyst Nematodes. pp.31-50. In: J.F. Shoutey (Eds.), *Laboratory Methods For Work With Plant and Soil Nematodes*. Ministry of Her Majesty's Stationary Office, London.
- Shinya, R., D. Aiuchi, A. Kushida, M. Tani, K. Kuramochi, and M. Koike. 2008. Effects of fungal culture filtrates of *Verticillium lecanii* (*Lecanicillium* spp.) hybrid strains on *Heterodera glycines* eggs and juveniles. *Journal of Invertebrate Pathology*, 9(3):291–297
- Thoden, T.C., B. Michael, and H. Johannes. 2007. Pyrrolizidine alkaloids of *Chromolaena odorata* act as nematocidal agents and reduce infection of lettuce roots by *Meloidogyne incognita*. *Nematology*, 9(3):343-349.
- Trifonova, Z.T. 2010. Studies On Efficacy of Some Bacteria and Fungi For control of *Globodera rostochiensis*. *Journal of Agricultural Sciences*, 55(1):37-44.