

Respon Tanaman Cabai terhadap Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang dan Infestasi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne incognita* (Koffoid and White) Chitwood

Response of Chili to Giving Some Type of Manure and Infestation of Root Knot Nematodes *Meloidogyne incognita* (Koffoid & White) Chitwood

Yani Purwanti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palembang, Palembang

Corresponding author: Telp. +082182515203 +07117887618

Email: yanipurwanti62@gmail.com

ABSTRACT

Root knot nematodes (RKN) *Meloidogyne incognita* are pests on the vegetable crops of solanaceae family, including chili. Control with nematicides have weaknesses that need to find alternatives to control, such as by technical culture. Control of technical culture by organic matter amendment such as manure aims to improve soil fertility and suppress the RKN attacks. The study was conducted at the green house, from February to October 2013. The results showed that the interaction of treatment between the type of manure and RKN infestations gave significant effect on the growth and yield of chili. Treatment of manure from chicken, cow and goat significantly increase to growth and yield of chili, otherwise quail manure treatment was decreased to growth and yield. Yield of chili in chicken manure, cow and goat without RKN infestation higher respectively 38%, 34% and 35% compared to control. Production of chili in cow manure decreased significantly by 20% and 30% with 1500 and 3000 RKN infestation, whereas in the control decline respectively by 13% and 21%.. Treatment of chicken manure and goat gave significant response to production in the 3000 RKN infestation, the decline respectively 9% and 10%. Yield of chili on quail manure without infestation RKN 10% lower than the control. Yield of chili on quail manure was decreased not significant in 1500 and 3000 RKN infestation

Key words: chili, type of manure, root-knot nematodes (RKN)

ABSTRAK

Nematoda puru akar (NPA) *Meloidogyne incognita* merupakan organisme pengganggu pada tanaman sayuran family solanaceae, termasuk cabai. Pengendalian dengan nematisida memiliki kelemahan sehingga perlu mencari alternative pengendalian lain, diantaranya dengan cara kultur teknis. Pengendalian kultur teknis dengan pemberian bahan organik berupa pupuk kandang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, dan menekan serangan NPA. Penelitian dilakukan di rumah kaca, berlangsung dari bulan Februari sampai Oktober 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jenis pupuk kandang dan infestasi RKN berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Pemberian pupuk kandang ayam, sapi dan kambing secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai, sebaliknya pemberian pupuk kandang puyuh menurunkan pertumbuhan dan produksi cabai. Produksi tanaman cabai pada pupuk kandang ayam, sapi dan kambing tanpa infestasi NPA masing-masing lebih tinggi 38%, 34% dan 35% dibandingkan kontrol. Hasil tanaman pada pupuk kandang sapi menurun secara nyata sebesar 20% dan 30% dengan infestasi 1500 dan 3000 NPA, sedangkan pada kontrol penurunannya masing-masing sebesar 13% dan 21%. Penurunan produksi

pada pupuk kandang ayam dan kambing secara nyata hanya terjadi pada infestasi 3000 NPA masing-masing sebesar 9% dan 10%. Produksi cabai pada pupuk kandang puyuh tanpa infestasi NPA 10 % lebih rendah dibandingkan kontrol. Penurunan hasil pada pupuk kandang puyuh nyata pada infestasi 1500 dan 3000 NPA.

Kata Kunci: tanaman cabai, jenis pupuk kandang, nematoda puru akar (NPA)

PENDAHULUAN

Lahan kering di Sumatera Selatan sangat luas, namun pemanfaatannya sebagai lahan pertanaman sayuran masih belum optimal. Kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman sayuran pada lahan kering antara lain karena kesuburan tanah yang rendah, dan serangan organisme pengganggu tanaman. Nematoda puru akar (NPA) *M. incognita* (Koffoid & White) Chitwood merupakan salah satu organisme pengganggu pada tanaman sayuran yang cukup merugikan (Taylor & Sasser, 1978). NPA bersifat endoparasit sedentary menurunkan produksi tomat antara 24-38 % (Luc *et al.*, 1990).

Tingkat kerusakan tanaman akibat serangan NPA berbeda-beda, tergantung pada jenis inang, tingkat populasi, dan keadaan lingkungan yang berhubungan dengan tanah/media di sekitar perakaran tanaman. Hasil penelitian Mulyadi (1989) menunjukkan bahwa peningkatan populasi awal larva nematoda puru akar (*M. graminicola*) secara nyata menurunkan produksi padi. Peningkatan populasi awal larva NPA *M. graminicola* sebanyak 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 2,00, 4,00, 8,00, dan 16,00 dalam setiap mililiter tanah, ternyata memberikan hasil tanaman padi sebesar 20,44, 15,74, 14,62, 15,16, 13,98, 13,28, 12,96, dan 12,58 g per tanaman.

Upaya peningkatan kesuburan tanah pada lahan kering diantaranya dilakukan dengan penambahan bahan organik berupa pupuk kandang. Penambahan bahan organik bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah sebagai musuh alami nematoda, seperti cendawan pemangsa nematoda dan invertebrata predator. Disamping itu proses dekomposisi bahan organik juga menghasilkan asam-asam organik yang bersifat nematisida. Bila pupuk kandang efektif dalam menekan serangan nematoda maka penggunaan nematisida dapat dikurangi (Castillo, 1985).

Penggunaan 30 kg pupuk kandang kotoran ayam per m² tanah dapat menurunkan 50% populasi NPA pada tanaman tomat. Pada sistem pertanian terpadu, usaha budidaya tanaman dapat dipadukan dengan usaha peternakan. Limbah organik berupa kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang direkomendasikan sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi tanaman (Bigcas & Davide 1996).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2013 sampai Oktober 2013 di rumah kaca dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Palembang, menggunakan RAL Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama terdiri dari kontrol dan 4 jenis pupuk kandang (kontrol, pupuk kandang ayam, puyuh, sapi, dan kambing), dan tiga tingkat infestasi NPA *M. incognita* (tanpa nematoda, 1500 larva, dan 3000 larva).

Pupuk kandang yang digunakan diperoleh langsung dari peternakan, lalu diinkubasikan selama tiga bulan pada tempat yang tertutup sampai matang. Pupuk kandang dicampur tanah dengan takaran 20 ton ha⁻¹ (50 g per 10 kg), lalu disterilkan dengan uap panas pada suhu 80°C selama satu jam. Infestasi larva NPA instar II dilakukan

saat tanaman berumur lima minggu sesuai dengan perlakuan infestasi populasi 0, 1500 dan 3000 larva pertanaman 10kg⁻¹ tanah. Infestasi suspensi NPA dilakukan dengan menyebarkan pada media sekeliling akar tanaman cabai. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, berat tajuk, berat akar dan berat kering tanaman, pengamatan produksi meliputi jumlah buah, berat buah dan produksi tanaman.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk kandang dan tingkat populasi NPA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Hasil uji lanjut untuk parameter pertumbuhan dan produksi tanaman cabai pada beberapa jenis pupuk kandang dan infestasi nematoda dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman cabai pada berbagai pupuk kandang dengan beberapa tingkat infestasi NPA *M.incognita*

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Berat tajuk (g)	Berat Akar (g)	Berat kering tanaman (g)
Kontrol-kontrol	73,58 ab	83,94 fg	3,62 fg	28,28 cde
Kontrol-1500 larva	66,25 bc	65,65 h	4,62 ef	21,59 fg
Kontrol-3000 larva	64,42 c	55,79 h	4,82 e	20,27, g
Ayam-kontrol	75,22 ab	116,51 b	7,08 cd	32,17 ab
Ayam-1500 larva	74,76 ab	111,38 bc	7,16 d	30,50 bc
Ayam-3000 larva	73,85 ab	103,79 d	7,68 d	29,08 cde
Puyuh-kontrol	65,46 c	85,21 fg	3,09 g	23,73 efg
Puyuh-1500 larva	64,67 c	81,90 g	3,17 g	21,97 fg
Puyuh-3000 larva	63,87 c	81,03 g	3,24 g	21,68 fg
Sapi-kontrol	80,12 a	124,86 a	8,72 e	36,28 a
Sapi-1500 larva	74,65 ab	89,65 ef	14,32 b	25,09 fg
Sapi-3000 larva	66,12 bc	65,10 h	22,46 a	25,48 defg
Kambing-kontrol	78,65 a	111,31 bcd	8,56 c	33,83 ab
Kambing-1500 larva	77,58 a	107,66 cd	8,76 c	30,96 ab
Kambing-3000 larva	74,62 ab	95,74 e	8,93 c	30,11 bcd

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.

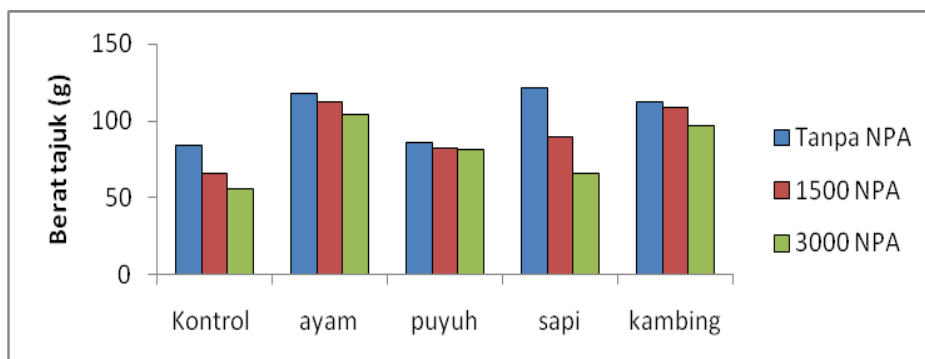
Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa parameter pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman, berat tajuk, berat akar, dan berat kering tanaman pada perlakuan pupuk kandang ayam, sapi dan kambing tanpa infestasi NPA lebih tinggi dibandingkan kontrol. Infestasi 1500 dan 3000 NPA pada pupuk kandang sapi dan kontrol secara nyata menurunkan tinggi tanaman, berat tajuk dan berat kering, sebaliknya berat akar justru meningkat. Pada pupuk kandang ayam dan kambing, penurunan pertumbuhan secara nyata terjadi pada infestasi 3000 NPA, namun berat akar meningkat. Pertumbuhan tanaman cabai pada pupuk kandang puyuh lebih rendah dibanding kontrol untuk infestasi NPA, tetapi penurunan pertumbuhan akibat infestasi NPA pada pupuk kandang puyuh tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Tabel 2, Produksi tanaman cabai pada berbagai pupuk kandang pada beberapa infestasi NPA *M. incognita*

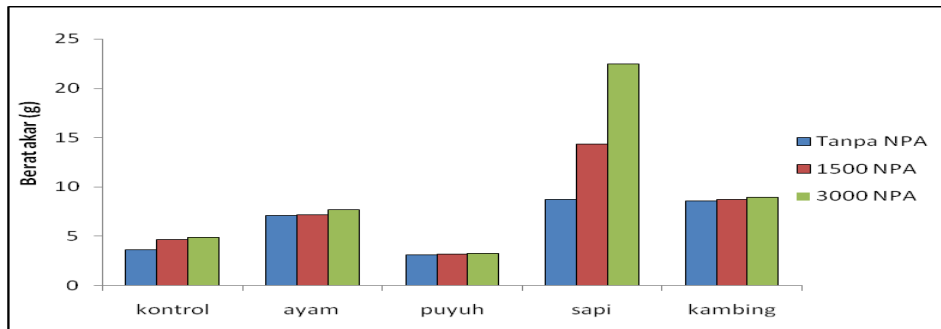
Perlakuan	Jumlah buah	Berat buah (g)	Produksi tanaman (ton/ha)
Kontrol-kontrol	38,00 a	187,26 e	7,56 e
Kontrol-1500 larva	35,00 abc	164,64 f	6,32 f
Kontrol-3000 larva	34,33 abc	151,42 f	5,45 f
Ayam-kontrol	40,00 a	286,98 a	10,33 a
Ayam-1500 larva	38,33 a	281,82 ab	10,14 ab
Ayam-3000 larva	37,67 ab	264,84 bc	9,54 bc
Puyuh-kontrol	32,00 bc	164,66 f	5,83 f
Puyuh-1500 larva	30,00 c	158,16 f	5,79 f
Puyuh-3000 larva	28,67 c	156,35 f	5,63 f
Sapi-kontrol	38,33 a	286,87 a	10,27 a
Sapi-1500 larva	33,67 bc	236,78 d	9,43 c
Sapi-3000 larva	32,33 c	198,50 e	7,14 d
Kambing-kontrol	39,68 a	284,84 ab	10,18 ab
Kambing-1500 larva	38,33 a	271,50 abc	9,86 bc
Kambing-3000 larva	37,67 ab	254,36 c	9,15 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

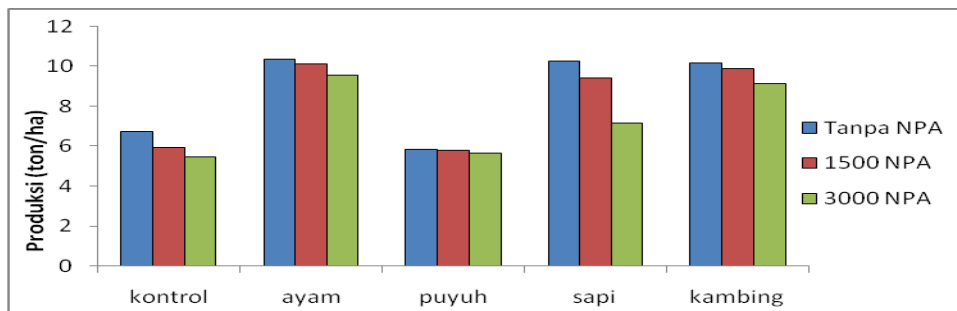
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa produksi tanaman (jumlah buah, berat buah per tanaman dan produksi per hektar) yang diberi pupuk kandang ayam, sapi dan kambing dengan takaran 20 ton ha⁻¹ tanpa NPA masing-masing lebih tinggi 38%, 34% dan 35% dibandingkan kontrol. Infestasi 1500 dan 3000 NPA pada pupuk kandang sapi dan kontrol secara nyata menurunkan jumlah buah, berat buah, dan produksi per hektar. Produksi tanaman pada pupuk kandang sapi dengan infestasi 1500 dan 3000 NPA menurun secara nyata sebesar 20% dan 30%, sedangkan pada kontrol penurunannya masing-masing sebesar 13% dan 21%. Pada pupuk kandang ayam dan kambing produksi tanaman menurun secara nyata sebesar 12% dan 20% dengan infestasi 3000 NPA. Produksi tanaman pada pupuk kandang puyuh paling rendah pada tiga tingkat infestasi NPA, penurunan produksi pada infestasi 1500 dan 3000 NPA, masing-masing hanya sebesar 0,70% dan 3,50%.



Gambar 1. Berat tajuk pada beberapa jeni pupuk kandang dengan beberapa tingkat infestasi NPA



Gambar 2. Berat akar pada beberapa jenis pupuk kandang dengan beberapa tingkat infestasi NPA



Gambar 3. Produksi pada beberapa jenis pupuk kandang dengan beberapa tingkat infestasi NPA

PEMBAHASAN

Tingginya pertumbuhan dan produksi tanaman cabai yang diberi pupuk kandang ayam, sapi dan kambing tanpa infestasi NPA terjadi karena jenis-jenis pupuk kandang ini mampu memperbaiki kondisi tanah sehingga optimum bagi pertumbuhan tanaman cabai. Pemberian pupuk kandang bertujuan untuk menambah unsur hara, memperbaiki struktur tanah dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah (Mayadewi, 2007).

Menurut Suntoro (2003), pengaruh bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah melalui peningkatan porositas tanah yang berkaitan dengan aerasi tanah dan status kadar air dalam tanah. Kadar air yang optimal bagi pertumbuhan tanaman dan kehidupan mikroorganisme adalah sekitar kapasitas lapang. Sebaliknya dengan pemberian pupuk kandang puyuh, tanpa infestasi NPA pertumbuhan dan produksi tanaman lebih rendah dibandingkan kontrol. Produksi tanaman cabai pada pupuk kandang puyuh tanpa infestasi nematoda 14% lebih rendah dibandingkan kontrol. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai pada pupuk kandang puyuh dengan infestasi NPA sebanyak 1500 dan 3000 larva tidak nyata penurunannya. Rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman cabai pada pupuk kandang puyuh terjadi karena tingginya kandungan total asam organik dan C/N ratio sehingga pertumbuhan tanaman terganggu. Penambahan asam organik dengan kadar cukup tinggi pada tanah yang agak masam akan semakin menurunkan pH tanah. Tanah yang terlalu masam tidak baik bagi pertumbuhan tanaman. pH tanah yang baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman cabai antara 5-8 (Sunaryono, 1994).

Pertumbuhan dan produksi cabai pada pupuk kandang sapi menurun secara nyata dengan infestasi 1500 dan 3000 NPA, sedangkan pada pupuk kandang ayam dan kambing penurunan pertumbuhan dan produksi secara nyata terjadi pada infestasi 3000 NPA. Pupuk kandang sapi mampu menyediakan media tanam yang baik bagi tanaman cabai dan sebaliknya juga meningkatkan serangan NPA. Akibat infeksi berat NPA pada

tanaman yang diberi pupuk kandang sapi dapat dilihat dari menurunnya berat tajuk, sementara berat akar tanaman meningkat.

Rendahnya serangan nematoda pada pupuk kandang puyuh dan ayam diduga karena tingginya kandungan total asam organik dan banyaknya jenis mikroorganisme yang terdapat pada pupuk kandang tersebut. Hasil penelitian Purwanti (2008) bahwa pemberian pupuk kandang puyuh ternyata menurunkan jumlah puru pada akar hingga 75%. Mekanisme penekanan populasi nematoda oleh bahan organik diduga melalui tiga hal. Mekanisme pertama melalui peningkatan jumlah mikroorganisme tanah yang mengakibatkan nematoda parasitik mendapat kesulitan dalam menemukan inang. Mekanisme kedua melalui peningkatan jumlah musuh alami berupa predator, cendawan pemangsa nematoda, dan bakteri penyebab penyakit pada nematoda. Mekanisme ketiga melalui produksi asam-asam organik seperti asam asetat, asam butirat, asam piruvat dan asam provionat yang bersifat racun terhadap nematisida (Keetch & Milne, 1992).

Hasil isolasi mikroorganisme pada media tanam dengan pupuk kandang puyuh, ayam, kambing, sapi, dan kontrol masing-masing sebanyak 8, 6, 5, 4, dan 3 jenis mikroorganisme dari golongan cendawan. Hasil analisis kimiawi menunjukkan bahwa kandungan total asam organik pada pupuk kandang puyuh, ayam, kambing dan sapi, masing-masing sebesar 292,82, 194,53, 185,53, dan 128,57 ppm. Menurut Sayre (1980), mikroorganisme yang efektif sebagai musuh alami *Meloidogyne* spp. yaitu *Dactylella* sp., *Dactylaria* sp., *Artrobotrys* sp., dan *Botrytis* sp. Cendawan oportunistik seperti *Fusarium*, *Verticillium*, *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Paecilomyces* sp cukup efektif dalam mengendalikan populasi nematoda parasitik. Mekanisme pengendalian diduga akibat pengaruh toksin yang dihasilkan cendawan yang berpengaruh negatif terhadap kehidupan nematoda parasit, dan cendawan oportunistik yang dapat mengkoloni nematoda betina sebelum nematoda tersebut bertelur.

Respon tanaman terhadap serangan NPA terjadi dalam dua bentuk yaitu respon dari sel-sel tanaman yang terinfeksi dan respon tanaman secara keseluruhan. Kerusakan pada akar menyebabkan tanaman mengalami water stress, akibatnya stomata daun menutup dan jumlah CO₂ yang masuk ke daun menurun (Huang, 1985). Selain itu infeksi NPA turut campur dalam proses sintesa dan translokasi hormon yang diproduksi akar. Dalam proses parasitisme, nematoda mengeluarkan enzim yang menyebabkan terjadinya perubahan jumlah auksin, peningkatan jumlah lemak, asam amino bebas, DNA, RNA, nukleotida, asam organik dan mineral. Perubahan komposisi bahan kimia ini mengganggu proses fisiologis pada tanaman. Gejala yang tampak pada tanaman antara lain, klorosis pada daun, tanaman layu, lemah dan kerdil, jumlah bunga dan buah yang terbentuk lebih sedikit, serta produksinya menurun (Singh and Sitaramaiah, 1994).

KESIMPULAN

Pupuk kandang ayam dan kambing dengan takaran 20 ton ha⁻¹ berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai serta mampu menekan serangan NPA dengan infestasi kurang dari 1500 larva per 10 kg tanah. Pupuk kandang sapi baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai, tetapi tidak mampu menekan serangan NPA. Pupuk kandang puyuh paling mampu menekan serangan NPA tetapi pengaruhnya kurang baik terhadap pertumbuhan dan produksi cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bigcas R.S., Davide R.C. 1989. Biological control of root-knot nematodes. *Phill. Phytophatol. Soc. Bull.* (8): 9-15.
- Castillo M.B. 1985. Some studies on the use of organic amandements for nematode control. *Phill. Agr. J.* 68: 76-93.
- Hadisuganda, W.W. 1989. Nematoda Puru Akar *Meloidogyne incognita* pada Sayuran Dataran Tinggi, Identifikasi, Pemencaran dan Penelitian Lain yang Berhubungan dengan Pengendaliannya (Disertasi). Fakultas Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran, Bandung. 368 hal.
- Keetch D.P., Milne D.I. 1992. The control of plant parasitic nematodes *In Nematology in Southern Africa*. Eds Keetch D.P. and Heyns J. *Scie. Bull.* (400). Dep. Agric. Fish. Republic South Africa. P. 113-129.
- Luc M., Sikora R.A., Bridge J. 1990. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and tropical agriculture. 2nd edition. CABI publishing. 6-61 page.
- Mayadewi, A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. *Agrotrop. J.* 26 (4):153-159
- Mulyadi, 1989. Kemungkinan Penggunaan Jamur dalam Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman. *Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*, Denpasar. Bali. Hal 343.
- Purwanti, Y. 2008. Penggunaan Bahan Organik dalam Menekan Serangan Nematoda Puru Akar *Meloidogyne incognita* (Koffoid & White) Chitwood. *Prosiding Seminar PEI dan PFI Cabang Palembang*. Palembang. Hal 220-225.
- Sayre, R.M 1980. Promosing Organism for Biological Control of Nematodes. *J. Plant Disease* 64 (6) : p. 527-532.
- Singh RS, Sitaramaiah K. 1994. *Plant Pathogens: The Plant Parasitic Nematodes* International Science Publisher, New York.
- Sunaryono, H. *Budidaya Tanaman Cabai*. Fakultas Politeknik Jurusan Pendidikan Guru Kejuruan Pertanian Institut Pertanian Bogor. Penebar Sinar, Bandung.
- Suntoro, A.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret*. Sebelas Maret University Press, Surakarta. 31 hal.
- Taylor A.L., Sasser J.N. 1978. *Biologi, identification and control of root knot nematodes (Meloidogyne spp)*. International Carolina *Meloidogyne* Project. Printed by North Carolina State University Graphics. 107 p.