

**PEMBERIAN BEBERAPA JENIS PUPUK KANDANG
UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT PURU AKAR
YANG DISEBABKAN OLEH NEMATODA *Meloidogyne* spp.
PADA TANAMAN KEDELAI**

**Application of Some Barnyard Manures to Control Root Knot
Nematode Disease Caused by *Meloidogyne* spp.
on Soybean Plants**

Basuki, Muhammad Ali, Yetty Elfina
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru
basuki_estate@yahoo.co.id/085278977006

ABSTRACT

This research aims to obtain the barnyard manure in controlling root knot nematode disease caused by *Meloidogyne* spp. on soybean plant. The research has been conducted at the Laboratory of Plant Pathology and at Experimental Farm Faculty of Agriculture, University of Riau, from July to October 2012. The research has been conducted experimentally arranged a completely randomized design (CRD), which consists of 4 treatments: without manure (P0), Chicken manure (P1), Goat manure (P2) and Cattle manure (P3). Each treatment was replicated 3 times. The results showed that application of chicken and cow manure were better in controlling nematodes *Meloidogyne* spp. as indicated in a lower gall indices. Application of chicken and goat manure increased height of soybean plants affected by nematodes *Meloidogyne* spp.

Keywords : Soybean Plants , *Meloidogyne* spp. and Barnyard Manures.

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan penting di Indonesia karena bijinya dapat digunakan untuk bahan pangan sehari-hari, bahan baku industri, pakan ternak dan untuk pembuatan minyak. Biji kedelai mengandung rata-rata 35 % karbohidrat, 35 % protein, 18 % lemak, dan 10 % air, serta beberapa mineral seperti Ca, P, Fe, Vitamin A, dan Vitamin B (Adisarwanto, 2005). Tingginya kandungan gizi ini menyebabkan biji kedelai banyak dikonsumsi dan dibutuhkan oleh masyarakat.

Peningkatan kebutuhan masyarakat akan kedelai tidak selalu diikuti oleh tingginya produksi kedelai. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2012), produksi kedelai di Indonesia tahun 2011 adalah sebesar 851,29 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 55,74 ribu ton (6,15 %) dibandingkan tahun 2010 sebesar 908,11 ribu ton biji kering. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2012), menyatakan bahwa produksi kedelai di Riau pada tahun 2011 adalah sebesar 7,1 ribu ton biji kering. Produksi ini naik sebesar 21,78 % dibanding tahun 2010, namun produktivitas kedelai mengalami penurunan sebesar 0,05 kuintal/ha (0,45 %).

Menurunnya produksi kedelai dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti berkurangnya area penanaman karena alih fungsi lahan, kebanyakan petani tidak menggunakan benih unggul, teknik budidaya yang belum baik dan adanya

serangan hama serta penyakit. Herman (1979) melaporkan bahwa salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kerusakan dan menurunkan produksi tanaman kedelai adalah puru akar yang disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne* spp. terutama *Meloidogyne incognita*.

Selama kurun waktu 5 tahun terakhir, pengendalian nematoda dengan menggunakan nematisida kimiawi (sintetik) masih memegang peranan penting. Hal tersebut terjadi karena cara-cara pengendalian lain belum mampu memberikan hasil yang memuaskan. Pengendalian nematoda dengan nematisida sintetik dapat menimbulkan dampak negatif karena dapat meracuni manusia dan hewan peliharaan, persisten dalam tanah, mencemari air tanah, serta dapat membunuh organisme lain yang bukan sasaran termasuk musuh-musuh alami nematoda seperti jamur, bakteri dan mikroorganisme lain. Salah satu upaya yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengendalian nematoda yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan pupuk organik (Mustika, 1999).

Pupuk organik yang dapat digunakan untuk mengendalikan nematoda diantaranya adalah pupuk kandang, seperti pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi. Senyawa kimia seperti amoniak, nitrit, hidrogen sulfida, dan asam-asam organik yang dihasilkan oleh pupuk kandang selama proses dekomposisi dapat membunuh nematoda di dalam tanah (Schmitt, 1985). Pupuk kandang juga dapat mempengaruhi lingkungan tanah sehingga dapat meningkatkan populasi mikroorganisme kompetitor dan mikroflora parasit telur nematoda (Kaplan *et al.* 1992 dalam Baliadi, 1997). Menurut Mustika *et al.* (1995), penggunaan pupuk kandang dan kapur pertanian merupakan salah satu cara pengendalian nematoda melalui teknik budidaya yang cukup efektif pada tanaman nilam. Pupuk kandang juga dapat memberikan nutrisi bagi tanaman, sehingga tanaman tumbuh lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis pupuk kandang yang mampu untuk mengendalikan nematoda *Meloidogyne* spp. penyebab puru akar pada tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu dari bulan Juli hingga bulan Oktober 2012.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: perakaran tanaman tomat yang terinfeksi nematoda puru akar, benih kedelai varietas Malabar, Rhizogen, *polybag* hitam ukuran 35 cm x 40 cm, pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk anorganik (Urea, KCL, TSP), tanah lapisan atas (*top soil*) dan *polynet*.

Alat-alat yang digunakan antara lain: timbangan analitik, gunting, parang, cangkul, meteran, gembor, alat tulis, dandang dan oven.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga

diperoleh 12 unit penelitian. Masing-masing unit penelitian terdiri dari 5 tanaman sehingga terdapat 60 tanaman yang ditanam dalam *polybag*. Perlakuannya adalah:

P0 = Tanpa pemberian pupuk kandang

P1 = Pemberian pupuk kandang Ayam (40 g / *polybag*) = (5 ton/ha)

P2 = Pemberian pupuk kandang Kambing (40 g / *polybag*) = (5 ton/ha)

P3 = Pemberian pupuk kandang Sapi (40 g / *polybag*) = (5 ton/ha)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Model linier yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Hasil pengamatan pada suatu unit percobaan pada perlakuan pemberian jenis pupuk kandang ke- i yang mendapat ulangan ke- j

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh dari pemberian jenis pupuk kandang ke- i

ϵ_{ij} = Galat percobaan pada perlakuan pemberian jenis pupuk kandang ke- i dan ulangan ke- j

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari varietas Malabar. Benihnya diperoleh dari koleksi Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau. Benih diseleksi untuk memperoleh bentuk dan ukuran yang relatif seragam.

Persiapan media tanam

Media untuk penanaman kedelai ini adalah berupa tanah lapisan atas (*top soil*). Tanah diambil dari lahan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Lokasi pengambilan tanah adalah lahan yang belum pernah diolah. Tanah diambil sampai kedalaman 20 cm. Tanah tersebut disterilkan dengan teknik Tyndalisasi, yaitu memanaskan tanah dengan menggunakan uap air panas dalam dandang pada suhu 100 °C selama 1 jam dan dilakukan 3 hari berturut-turut. Setelah sterilisasi tanah selesai, dilanjutkan dengan pupuk kandang dengan cara yang sama. Tanah dan pupuk kandang yang telah disterilisasi didiamkan selama satu minggu, selanjutnya tanah dan pupuk kandang dicampur hingga homogen dan dimasukkan ke dalam *polybag* sebanyak 8 kg/*polybag*.

Persiapan tempat penelitian

Persiapan tempat penelitian dilakukan dengan membersihkan lahan dengan parang dan dilanjutkan dengan meratakan permukaan tanah dengan menggunakan cangkul. Tempat penelitian dipagar dengan menggunakan *polynet* untuk menghindari gangguan hewan.

Penanaman kedelai

Benih kedelai ditanam 1 minggu setelah *polybag* diisi dengan media tanam. Sebelum ditanam, benih diinokulasi dengan Rhizogen. Caranya dengan membasahi benih kedelai dengan air secukupnya di dalam sebuah mangkuk plastik, kemudian mencampurnya dengan Rhizogen hingga merata. Benih yang telah diinokulasi dikeringkan pada tempat yang teduh atau tidak terkena sinar matahari langsung, kemudian ditanam. Setiap *polybag* ditanami 3 butir benih

kedelai pada kedalaman sekitar 2 cm. Penjarangan dilakukan setelah tanaman tumbuh dan berumur 7 hari, dengan menyisakan satu batang per *polybag*. Tanaman yang disisakan adalah yang paling baik pertumbuhannya.

Pemupukan

Pupuk yang diberikan adalah pupuk Urea dan KCl dengan dosis 5 g/*polybag* (100 kg/ha) dan TSP dengan dosis 2,5 g/*polybag* (50 kg/ha). Pupuk diberikan satu kali yaitu satu minggu setelah penanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan mencampur ketiga jenis pupuk dan diberikan dengan cara membenamkan dalam *polybag* sedalam 4 cm, dengan jarak 5 cm dari lubang tanam.

Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati setelah bibit ditanam selama 1 minggu. Caranya adalah dengan memindahkan tanaman cadangan ke dalam *polybag* tempat tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Tanaman cadangan dipilih yang ukurannya relatif sama dengan tanaman uji lainnya dan memiliki pertumbuhan yang baik.

Perbanyak inokulum

Sumber inokulum awal nematoda *Meloidogyne* spp. diperoleh dari akar tanaman tomat yang diserang oleh nematoda, dengan gejala berupa puru (bengkak) yang terdapat pada akar. Tanaman tomat sebagai sumber inokulum diperoleh dari lahan petani di daerah Tampan Permai Kecamatan Tampan Pekanbaru. Perbanyak inokulum dilakukan pada tanaman tomat yang ditanam dan telah berumur 4 minggu sebanyak 50 tanaman. Puru pada akar sebagai sumber inokulum terlebih dulu dipotong-potong dan dipilih yang tunggal, kemudian dibelah dan selanjutnya dibenamkan pada medium tumbuh di sekitar perakaran tanaman tomat, sebanyak 5 buah pada kedalaman sekitar 5 cm. Tanaman tersebut dipelihara selama 60 hari sebagai sumber inokulum untuk penelitian.

Inokulasi nematoda *Meloidogyne* spp. pada kedelai

Inokulum nematoda diperoleh dari akar-akar tanaman tomat yang telah dijadikan sebagai tanaman untuk perbanyak inokulum. Tanaman-tanaman tersebut dibongkar dan akar-akarnya dicuci dengan air mengalir. Puru yang terdapat pada akar dipotong-potong untuk mengambil puru yang tunggal, selanjutnya dikumpulkan untuk keperluan inokulasi. Inokulasi dilakukan pada tanaman kedelai varietas Malabar yang berumur 2 minggu setelah tanam, dengan cara membenamkan 10 buah puru yang telah dibelah pada medium tumbuh di sekitar perakaran tanaman, dengan jarak 5 cm dari pangkal akar pada kedalaman sekitar 5 cm (Ali, 1985).

Pemeliharaan

Penyiraman

Penyiraman dilakukan sekali sehari, yaitu pada pagi hari apabila hujan tidak turun. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

Pengendalian hama

Pengendalian hama dilakukan dengan mengambil dan membunuh hama yang menyerang dengan tangan dan dengan bantuan perangkap berperekat. Perangkap berperekat diletakkan di sekitar tanaman dengan cara dipasang pada sebatang tonggak kayu.

Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara rutin terhadap gulma yang tumbuh di dalam *polybag* dan sekitar pertanaman. Gulma yang tumbuh dalam *polybag* dicabut dengan menggunakan tangan, sedangkan gulma yang tumbuh di sekitar pertanaman dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman telah menunjukkan tanda-tanda panen, yaitu polong berwarna kuning kecoklatan secara merata, daun mengering dan sebagian besar tanaman telah kering dan polong mudah dipecahkan (90 hari). Panen dilakukan dengan cara memotong tanaman pada pangkal batang dengan menggunakan gunting.

Pengamatan

Saat awal munculnya gejala puru pada akar tanaman (hari)

Pengamatan saat awal munculnya puru pada akar tanaman dari serangan nematoda *Meloidogyne* spp. dilakukan mulai 1 minggu setelah inokulasi. Pengamatan dilakukan dengan cara menggali medium tanam di sekitar pangkal batang tanaman dengan hati-hati hingga tampak perakarannya, namun akar tidak terputus, kemudian dilihat gejala puru pada akar. Akar yang menunjukkan gejala tersebut ditutup lagi dengan tanah yang ada dalam medium tanam.

Indeks puru (skala)

Penghitungan indeks puru dilakukan pada waktu tanaman berumur 6 minggu setelah inokulasi. Tanaman yang diamati terlebih dulu dibongkar dari *polybag* secara hati-hati, supaya akar tanaman tidak ada yang tertinggal di dalam tanah atau rusak. Akar dicuci bersih dan selanjutnya dilakukan penghitungan puru. Penghitungan indeks puru dilakukan dengan menggunakan skala dari Taylor *et al.* (1982), sebagai berikut:

Tabel 1. Skala penghitungan jumlah puru

Skala	Jumlah Puru pada Akar
0	0
1	1-2
2	3-10
3	11-30
4	31-100
5	>100

Berdasarkan skala penghitungan jumlah puru, ditentukan kategori serangan nematoda menurut Hutagalung (1980) dalam Ali (1985), seperti dibawah ini:

Tabel 2. Kategori serangan nematoda

Skala	Kategori serangan
0	Tidak ada
1	Ringan
2	Sedang
3	Agak berat
4	Berat
5	Sangat berat

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran, dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh teratas. Pengukuran dilaksanakan pada akhir penelitian.

Ratio tajuk akar

Pengamatan ratio tajuk akar merupakan perbandingan antara berat kering tajuk dan berat kering akar. Pengamatan dilakukan setelah penghitungan indeks puru pada waktu tanaman berumur 6,5 minggu setelah inokulasi. Akar yang telah dicuci (sampai batas leher akar) dipisahkan dari bagian tajuk tanaman. Bagian akar dan tajuk dimasukkan dalam amplop kertas selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu 70 °C selama 2 x 24 jam, kemudian ditimbang berat kering masing-masingnya. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Ratio tajuk akar} = \frac{\text{Berat kering tajuk}}{\text{Berat kering akar}}$$

Berat biji kering pertanaman (g)

Tanaman yang ada pada setiap unit penelitian dipanen dengan memotong batangnya dengan sabit setinggi 5 cm di atas permukaan *polybag*. Tanaman yang telah dipanen dikeringkan kemudian dipisahkan bijinya dari polong dan kotoran lainnya, setelah itu biji dijemur lagi selama dua hari di bawah sinar matahari yang terik. Biji yang sudah kering kemudian ditimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat Awal Munculnya Gejala Puru pada Akar Tanaman (hari)

Pemberian beberapa jenis pupuk kandang memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap saat munculnya gejala awal puru pada akar tanaman kedelai setelah dianalisis ragam. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Saat awal munculnya gejala puru pada akar tanaman kedelai yang disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne*. spp dengan pemberian beberapa jenis pupuk kandang (hari)

Jenis pupuk kandang	Rerata saat awal munculnya puru
Tanpa pupuk kandang (P0)	13,66 a
Pupuk kandang Ayam (P1)	13,00 a
Pupuk kandang Sapi (P3)	11,33 a
Pupuk kandang Kambing (P2)	10,33 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 3 terlihat bahwa rerata saat awal munculnya gejala puru pada akar tanaman kedelai berbeda tidak nyata sesamanya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis pupuk kandang belum mampu memberikan perbedaan terhadap saat awal munculnya gejala puru pada akar tanaman kedelai. Hal ini diduga karena proses dekomposisi pupuk kandang berjalan lambat, sehingga pelepasan senyawa dari pupuk kandang seperti amoniak dan senyawa lainnya yang dapat meracuni nematoda berjalan lambat. Namun sebaliknya, nematoda *Meloidogyne* spp. juvenil stadium kedua memerlukan waktu yang relatif cepat untuk menginfeksi akar tanaman kedelai. Saraswati *et al.* (2006) menyatakan bahwa proses dekomposisi pupuk kandang secara alami

membutuhkan waktu relatif lama yaitu sekitar 3-4 bulan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hadisumitro (2002), bahwa senyawa amonia yang dapat meracuni nematoda hanya dihasilkan oleh pupuk kandang pada saat proses dekomposisi sedang berlangsung.

Nematoda memerlukan waktu hanya sekitar 25-35 hari untuk menghasilkan telur, kemudian telur tersebut menetas menjadi juvenil stadium kedua yang bersifat infeksiif serta siap untuk menyerang akar tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mustika (2003) yang menyatakan bahwa secara umum siklus hidup nematoda parasit berlangsung selama 25-35 hari. Wiryadiputra (1993) menambahkan pula bahwa tanaman lada yang diinokulasi dengan *Meloidogyne incognita* sudah membentuk puru akar berdiameter 2 mm, 8 hari setelah inokulasi.

Indeks Puru pada Akar Tanaman Kedelai

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis pupuk kandang berpengaruh tidak nyata terhadap indeks puru pada akar tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne* spp.. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks puru pada akar tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne*. spp dengan pemberian beberapa jenis pupuk kandang

Jenis pupuk kandang	Rerata indeks puru (skala)
Tanpa pupuk kandang (P0)	3,00 a
Pupuk kandang Kambing (P2)	3,00 a
Pupuk kandang Sapi (P3)	2,67 ab
Pupuk kandang Ayam (P1)	1,33 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa rerata indeks puru pada akar tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang ayam (P1) berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing (P2) dan tanpa pemberian pupuk kandang (P0), tetapi berbeda tidak nyata dengan yang diberi pupuk kandang sapi (P3). Lebih rendahnya indeks puru pada akar tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang ayam diduga karena unsur hara fosfor yang terkandung dalam pupuk kandang ayam lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Menurut Widowati *et al.* (2005), kandungan unsur hara fosfor pada pupuk kandang ayam sebesar 0,77%, sedangkan pada pupuk kandang sapi dan kambing masing-masing sebesar 0,35% dan 0,19%. Relatif lebih tingginya kandungan unsur hara fosfor pada pupuk kandang ayam, dapat merangsang perkembangan akar tanaman menjadi lebih baik. Selain unsur hara fosfor, pada pupuk kandang ayam juga terdapat kandungan unsur hara kalium sebesar 0,89% (Widowati *et al.*, 2005). Unsur hara kalium yang diserap oleh tanaman dalam bentuk kation K^+ dapat menyebabkan jaringan tanaman menjadi lebih kuat. Hal ini menyebabkan jaringan akar tanaman lebih mampu menahan tusukan stilet dari nematoda yang mengakibatkan infeksi baru pada akar tidak terjadi.

Indeks puru pada akar tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang sapi berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang ayam. Hal ini dapat juga dikaitkan dengan saat awal munculnya gejala puru pada akar tanaman kedelai berbeda tidak nyata (Tabel 3), sehingga indeks puru akar dengan pemberian kedua pupuk kandang tersebut juga relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat

Agrios (1988) yang menyatakan bahwa perkembangan penyakit ditentukan juga oleh faktor waktu.

Indeks puru pada akar tanaman yang tidak diberi pupuk kandang dan diberi pupuk kandang kambing adalah lebih tinggi (sama-sama memiliki skala 3) dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi dan ayam (masing-masing memiliki skala 2,67 dan 1,33). Tingginya indeks puru pada akar tanaman kedelai tanpa pemberian pupuk kandang disebabkan karena pada akar yang tidak diberi pupuk kandang mengalami defisiensi unsur hara, sehingga akar tanaman menjadi lebih rentan terhadap serangan nematoda.

Tingginya indeks puru pada akar tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang kambing diduga karena penyerapan unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang kambing berjalan lambat, terutama lambatnya penyerapan unsur hara kalium dalam bentuk kation K^+ yang dapat menyebabkan jaringan akar tanaman mudah diinfeksi oleh nematoda. Lambatnya proses penyerapan unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang kambing terjadi karena tekstur pada pupuk kandang kambing sangat padat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (1996) yang menyatakan bahwa pupuk kandang kambing terdiri dari 67% bahan pupuk padat dan 33% bahan cair.

Tinggi Tanaman (cm)

Pemberian beberapa jenis pupuk kandang berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne* spp. setelah dianalisis ragam. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tinggi tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne* spp. dengan pemberian beberapa jenis pupuk kandang (cm)

Jenis pupuk kandang	Rerata tinggi tanaman (cm)
Pupuk kandang ayam (P1)	81,67 a
Pupuk kandang Kambing (P2)	69,33 ab
Pupuk kandang Sapi (P3)	57,17 b
Tanpa pupuk kandang (P0)	55,33 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 5 terlihat bahwa tinggi tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang ayam (P1) berbeda nyata dengan tanaman yang diberi pupuk kandang sapi (P3) dan tanpa pemberian pupuk kandang (P0), namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing (P2). Rerata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang ayam (81,67 cm), sedangkan yang terendah pada tanaman kedelai yang tidak diberi pupuk kandang (55,33 cm). Lebih tingginya pertumbuhan tanaman yang diberi pupuk kandang ayam diduga karena kandungan unsur hara nitrogen yang terdapat dalam pupuk kandang ayam lebih banyak, sehingga kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman terpenuhi. Sesuai dengan pendapat Melati dan Andriyani (2005), bahwa pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen dan fosfor lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Tingginya kandungan nitrogen yang terdapat pada pupuk kandang ayam dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah tinggi tanaman dan merangsang pertunasan. Widowati *et al.* (2005) juga melaporkan bahwa selain mempunyai kadar hara

nitrogen dan fosfor relatif lebih tinggi, pupuk kandang ayam juga tercampur dengan sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pupuk kandang untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat pula dikaitkan dengan rerata indeks puru yang paling rendah (Tabel 4), dimana pada pemberian pupuk kandang ayam terdapat jumlah puru akarnya lebih sedikit (skala 1,33 atau memiliki jumlah puru akar rata-rata 2 buah puru) atau termasuk kedalam kategori serangan ringan (Tabel 2). Serangan nematoda yang ringan pada akar tanaman menyebabkan akar masih dapat berfungsi dengan baik dalam menyerap unsur hara, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi relatif lebih baik.

Rerata tinggi tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi yang berbeda tidak nyata dengan pupuk kandang kambing dapat disebabkan karena pupuk kandang sapi dan kambing sama-sama memiliki kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor. Menurut Widowati *et al.* (2005), pupuk kandang sapi mengandung unsur hara nitrogen dan fosfor masing-masing sebesar 0,65% dan 0,35%, sedangkan pada pupuk kandang kambing sebesar 1,28% dan 0,19%. Ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada pupuk kandang kambing dan sapi dapat menyebabkan penyerapan nutrisi oleh akar menjadi baik sehingga pertumbuhan tanaman juga menjadi baik.

Tabel 5 juga memperlihatkan bahwa rerata tinggi tanaman yang tidak diberi pupuk kandang berbeda tidak nyata dengan tanaman yang diberi pupuk kandang kambing dan sapi. Hal ini disebabkan karena akar dari semua tanaman yang diinokulasi mengalami serangan dari nematoda (Tabel 4), sehingga diduga dapat menyebabkan kerusakan yang sama pada akar berupa puru pada akar yang mengakibatkan proses penyerapan unsur hara relatif terganggu sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Somaatmadja *et al.* (1970) juga menyatakan bahwa serangan nematoda dapat menyebabkan puru pada akar kedelai dan pada serangan berat dapat menyebabkan tanaman kedelai menjadi kerdil.

Ratio Tajuk Akar

Pemberian beberapa jenis pupuk kandang memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap ratio tajuk akar setelah dianalisis ragam. Hasil uji lanjut DNMR pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ratio tajuk akar dari tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne. spp* dengan pemberian beberapa jenis pupuk kandang

Jenis pupuk kandang	Rerata ratio tajuk akar
Tanpa pemberian pupuk kandang (P0)	10,50 a
Pemberian pupuk kandang Ayam (P1)	9,98 a
Pemberian pupuk kandang Kambing (P2)	5,74 a
Pemberian pupuk kandang Sapi (P3)	3,58 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 6 terlihat bahwa rerata ratio tajuk akar tanaman kedelai berbeda tidak nyata antara pemberian pupuk kandang ayam, kambing, sapi dan tanpa pemberian pupuk kandang. Hal ini dapat disebabkan karena semua akar tanaman kedelai terserang oleh nematoda *Meloidogyne spp.* yang menyebabkan rusaknya akar dan akar tidak mampu berkembang secara optimal (Tabel 4).

Tabel 6 juga memperlihatkan bahwa ratio tajuk akar tanaman adalah 3,58-10,50. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tajuk tanaman adalah lebih

baik dibandingkan dengan pertumbuhan akar tanaman (3-10 kali dari pertumbuhan akar). Sebagaimana yang terlihat pada Tabel 4, bahwa semua tanaman kedelai yang diberi pupuk kandang dan tanpa pemberian pupuk kandang menunjukkan gejala serangan nematoda *Meloidogyne* spp. pada akar dengan indeks puru berkisar antara 1-3, yang termasuk kedalam kategori serangan ringan sampai agak berat (Tabel 2), akibatnya akar tanaman masih dapat berfungsi dengan baik untuk menyerap unsur hara yang berasal dari pupuk kandang untuk menunjang pertumbuhan tajuk tanaman. Kategori serangan nematoda yang ringan sampai agak berat tetap menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar, karena sel-sel akar mengalami kerusakan. Hal ini dinyatakan juga oleh Luc *et al*, (1995), bahwa serangan dari nematoda *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan pertumbuhan akar terhambat dan pada kerusakan yang parah akar akan membusuk.

Berat Biji Kering Pertanaman (g)

Pemberian beberapa jenis pupuk kandang berpengaruh tidak nyata terhadap berat biji kering setelah dianalisis ragam. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat biji kering pertanaman dari tanaman kedelai yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne*. spp dengan pemberian beberapa jenis pupuk kandang (g)

Jenis pupuk kandang	Rerata berat biji kering pertanaman (g)
Pupuk kandang kambing (P2)	35,07 a
Pupuk kandang Ayam (P1)	31,59 a
Pupuk kandang Sapi (P3)	21,60 a
Tanpa pupuk kandang (P0)	21,18 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 7 memperlihatkan bahwa rerata berat biji kering tanaman kedelai berbeda tidak nyata antara pemberian pupuk kandang ayam, kambing, sapi dan tanpa pemberian pupuk kandang. Hal ini dapat disebabkan karena indeks puru pada akar tanaman adalah dengan kategori serangan yang ringan sampai agak berat (Tabel 2), sehingga sebagian akar tanaman masih dapat berfungsi dengan baik untuk menyerap unsur hara dari dalam tanah. Serangan nematoda yang ringan sampai agak berat (Tabel 4), tetap menimbulkan gejala serangan nematoda berupa puru pada akar, namun jumlahnya sedikit, sehingga tanaman masih dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dinyatakan juga oleh Somaatmadja *et al*. (1970), bahwa serangan nematoda *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan puru pada akar kedelai dan bila terjadi serangan berat maka dapat menyebabkan hasil panen menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pupuk kandang ayam dan sapi mempunyai kemampuan yang lebih baik untuk mengendalikan nematoda *Meloidogyne* spp. pada tanaman kedelai karena menghasilkan indeks puru pada akar yang lebih rendah. Pupuk kandang ayam dan kambing mempunyai kemampuan yang lebih baik untuk memacu pertumbuhan tinggi tanaman yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne* spp.

Saran

Pupuk kandang yang disarankan untuk mengendalikan nematoda *Meloidogyne* spp. adalah pupuk kandang ayam. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan dengan pemberian dosis pupuk kandang yang lebih tinggi dan aplikasi yang tepat untuk mengendalikan penyakit puru akar yang disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne* spp.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. **Kedelai, Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agrios, G. N. (1988), **Plant Pathology**. Academic Press. New York.
- Ali, M. 1985. **Pengujian Tingkat Ketahanan Beberapa Varitas Tomat Terhadap Serangan Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* sp.)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. (Tidak dipublikasikan).
- Baliadi, Y. 1997. **Pengendalian Penyakit Puru Akar yang Disebabkan oleh Nematoda *Meloidogyne javanica* pada Tanaman Kedelai Secara Non Kimiawi**. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Badan Pusat Statistik. 2012. **Produksi Padi, Jagung dan Kedelai**. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2012. **Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Provinsi Riau**. Badan Pusat Statistik. Pekanbaru.
- Hadisumitro, L. M. 2002. **Membuat Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Herman, M. 1979. **Penelitian Pendahuluan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Kacang-kacangan**. Seminar Intern Kelompok Hama Penyakit. 14 Pebruari 1961 di Laboratorium Nematologi, BPTP Bogor.
- Lingga, P. 1996. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Melati, M dan W. Andriyani. 2005. **Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Muda yang Dibudidayakan secara Organik**. Buletin Agron (2):8-15.
- Mustika, I., A. Rachmat dan Suyanto. 1995. **Pengaruh Pupuk, Pestisida dan Bahan Organik terhadap pH Tanah, Populasi Nematoda dan Produksi Nilam**. Media Komunikasi Penelitian Tanaman Industri. 15 : 70-74.
- Mustika, I. 1999. **Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Nematoda Parasit Tanaman**. Bulletin Penelitian Rempah dan Obat. IX (2). Bogor.

- _____. 2003. Penyakit-penyakit Utama Tanaman yang Disebabkan oleh Nematoda. **Balai Penelitian Rempah dan Obat**. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Luc, M.R.A. Sikora dan J. Bridge. 1995. **Nematoda Parasitik Tumbuhan di Pertanian Subtropik dan Tropik**. Penerjemah: Supratoyo. Gadjah Mada University Press.
- Saraswati, R., E. Santoso dan E. Yuniarti. 2006. **Pupuk Organik dan Pupuk Hayati**. Departemen Pertanian. [http:// balittanah.deptan.go.id](http://balittanah.deptan.go.id). Diakses pada tanggal 02 Oktober 2013.
- Schmitt, P. P. 1985. **Preliminary and Advanced Evaluation of Nematicides**. in : Sasser, J. N. and C. C. Carter (Eds). *An Advanced Treatise on Meloidogyne*. Vol. I. Biology and Control North Carolina State Univ. Graphics. Raleigh, North Carolina. pp. 241-246.
- Somaatmadja, S., M. Ismunady, Sumarno, Masyuddin Syam, S. O. Manurung dan Yaswandi. 1970. **Kedelai**. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, BPPTP Bogor.
- Taylor, A. L., J. N. Sasser and L. A. Nelson. 1978. **Relationship of Climate and Soil Characteristic of Geographical Distribution of *Meloidogyne* Species in Agricultural Soil**. IMP Publication, Raleigh, North Carolina.
- Widowati, L. R., Sri Widati, U. Jaenudin dan Wiwik Hartatik. 2005. **Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik**. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Wiriyadiputra, S., I. Mustika dan J.J. Jacob. 1993. **Sejarah Hidup *Meloidogyne incognita* pada Lada**. Kongres Nasional ke- XII PFI. Yogyakarta.