

KETAHANAN BEBERAPA AKSESI
TANAMAN KENAF *Hibiscus cannabinus* L.
TERHADAP NEMATODA PURU AKAR *Meloidogyne* spp.

Oleh
WINDI INNAYAH



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2010

KETAHANAN BEBERAPA AKSESI
TANAMAN KENAF *Hibiscus cannabinus* L.
TERHADAP NEMATODA PURU AKAR *Meloidogyne* spp.

Oleh:
WINDI INNAYAH
0310460049-46

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SKRIPSI
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG

2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Ketahanan Beberapa Aksesi Tanaman Kenaf
Hibiscus cannabinus L. terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.

Nama : Windi Innayah

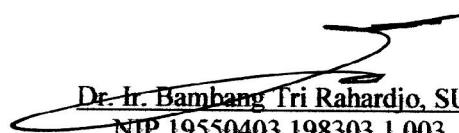
NIM : 0310460049-46

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama

Pendamping


Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003


Dr. Anton Muhibuddin, SP, MP.
NIP. 19771130 200501 1 002

Pendamping


Ir. Supriyono
NIP. 19660513 199303 1 001




Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Persetujuan:

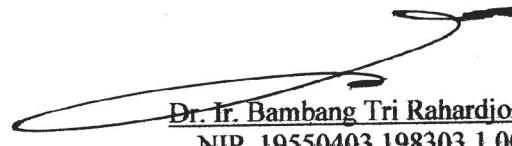
Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Ir. Sri Karindah, MS.
NIP. 19520517 197903 2 001

Penguji II



Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Penguji III



Dr. Ir. Anton Muhibuddin, MS.
NIP. 19771130 200501 1 002

Penguji IV



Ir. Supriyono
NIP. 19660513 199303 1 001

Tanggal Lulus : 6 Agustus 2010

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau ditebitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, September 2010

Windi Innayah





*Skripsi ini Kupersembahkan untuk
Alm. Ayah dan Bunda Tercinta
Kakakku Tersayang*

RINGKASAN

WINDI INNAYAH 0310460049-46. Ketahanan Beberapa Aksesi Tanaman Kenaf *Hibiscus cannabinus* L. terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP., dan Ir. Supriyono.

Tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) adalah salah satu di antara jenis tanaman serat-seratan yang mempunyai arti cukup penting bagi perekonomian Indonesia karena dapat menghasilkan serat sebagai bahan baku pengemas hasil-hasil pertanian, karung goni, dan pulp (Satrosupadi *et al.*, 1996). Penyakit tanaman yang merugikan pada pertanaman kenaf fase pembentukan akar sampai panen adalah penyakit puru akar yang disebabkan oleh nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan 150 aksesi tanaman kenaf terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Karangploso, Malang mulai bulan Juli 2007 sampai September 2008. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua kali percobaan, percobaan I menggunakan 150 aksesi kenaf untuk perlakuan dengan 4 kali pengulangan dan percobaan II perlakuan menggunakan 5 aksesi tanaman kenaf tahan hasil percobaan I dengan diulang 100 kali. Perlakuan dengan menginokulasikan larva instar II nematoda puru akar pada 10 hari setelah tanam. Pengamatan jumlah puru akar, jumlah nematoda pada akar, jumlah nematoda dalam tanah, tinggi tanaman, dan diameter batang dilakukan pada 25, 45, dan 75 hari setelah inokulasi. Penentuan kriteria ketahanan menggunakan metode Sasser *et al.* (1984) dan Carto-Saenz's (1985). Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji F pada taraf 5 % dan apabila diperoleh data beda nyata, dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf 5 %.

Hasil penelitian pada percobaan I seleksi 150 aksesi tanaman kenaf terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. diperoleh 102 aksesi tahan, 42 aksesi toleran, 2 aksesi rentan, dan 4 aksesi sangat rentan. Dari 102 aksesi tahan hasil percobaan I dipilih 5 aksesi tahan yang memiliki pertumbuhan baik yaitu nomor aksesi 1166 HS, 10969 SSRH/006H, 1170 HS9, 1169 HS7, dan 1524 BL/050 H yang selanjutnya akan dilakukan uji ketahanan lagi pada percobaan II dengan jumlah tanaman yang lebih banyak sesuai di lapang. Hasil penelitian pada percobaan II diperoleh bahwa nomor aksesi kenaf 1166 HS, 10969 SSRH/006H, 1170 HS9, 1169 HS7, dan 1524 BL/050 H adalah nomor-nomor aksesi tanaman kenaf tahan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. dan memiliki pertumbuhan yang baik. Lima nomor aksesi hasil percobaan II mempunyai skor puru dan faktor R yang kecil, tinggi tanaman tinggi dan diameter batang yang besar dibanding aksesi tahan lainnya.

SUMMARY

WINDI INNAYAH. 0310460049-46. Resistance of Some Kenaf Plant Accessions *Hibiscus cannabinus* L. to root-gall nematode *Meloidogyne* spp. Supervisor of Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP., and Ir. Supriyono.

Kenaf plant (*Hibiscus cannabinus* L.) is one of fiber plants that have a significant mean for the Indonesian economy because it can produce fiber for pack of agricultural products, gunny sacks, and pulp (Satrosupadi *et al.*, 1996). Harmful plant diseases on the phase formation of kenaf cultivation until harvest root-gall disease caused by root-gall nematodes *Meloidogyne* spp.

This research purposes were to known the resistance level of 150 accessions kenaf plant to root-gall nematodes *Meloidogyne* spp. Research conducted at the experimental and Laboratory Research Institute for Tobacco and Fiber Crops (Balittas) Karangploso, Malang from July 2007 until September 2008. The research used randomized block design with two experiment, the experiment I was used 150 accessions of kenaf for treatments with 4 replications and the experiment II was used 5 resistant accessions of kenaf plants which were resulted from the selection of experiment I with 100 replications. The treatment was inoculation at instar II larvae of root-gall nematodes on 10 days after planting. The observation of the number root-gall, the number of nematodes in the roots, the number of nematodes in soil, plant height and stem diameter were done at 25, 45, and 75 days after inoculation. Determination of criteria for resistance was used Sasser *et al.* (1984) and the Carto-Sáenz's (1985) methods. The data obtained were analyzed used the F test at level 5% and if the data obtained significantly different, followed by Duncan test at 5 % level.

The result of experiment I showed 102 resistant accessions, 42 accessions tolerant, two susceptible accessions, and four highly susceptible accessions to root-gall nematode (*Meloidogyne* spp.). Our of the 102 resistant accessions from the experiment I were used five resistant accessions that have good performance growth. The five accessions were 1166 HS, 10 969 SSRH/006H, 1170 HS9, HS7 1169, and 1524 BL/050 H which were further tested for resistance at the second experiment. The results of the second experiment showed the resistant, accessions of kenaf were HS 1166, 10 969 SSRH/006H, 1170 HS9, 1169 HS7, and 1524 BL/050 H. These five accession kenaf plants were resistant to root-gall nematode *Meloidogyne* spp. and had good performance of growth. The five accession from the experiment II have less root-gall score and R factor more less, the plant height was taller, and the stem diameter was longer than the other plant resistant accessions.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena segala limpahan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ketahanan Beberapa Aksesi Tanaman Kenaf *Hibiscus Cannabinus* L. terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne spp.*”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tunuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Dr. Ir. Bambang Tri Raharjo, SU., Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP., dan Ir. Supriyono selaku dosen pembimbing atas segala segala nasehat, arahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Sri Karindah, MS. selaku dosen penguji atas nasehat, arahan, dan bimbingannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Hagus Tarno, SP, MP. selaku dosen pembimbing akademik atas segala nasehat dan bimbingannya kepada penulis, beserta seluruh dosen atas bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan, serta karyawan Jurusan Hama dan Penyakit tumbuhan, Fakultas Pertanian , Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada Alm. Ayah dan Ibunda atas segala doa, bimbingan, dan kesabaran yang telah diberikan. Kakak tersayang atas dukungan yang diberikan. Temen-temen HPT dan semua pihak, atas saran, bantuan, dukungan dan motivasi yang diberikan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, September 2010

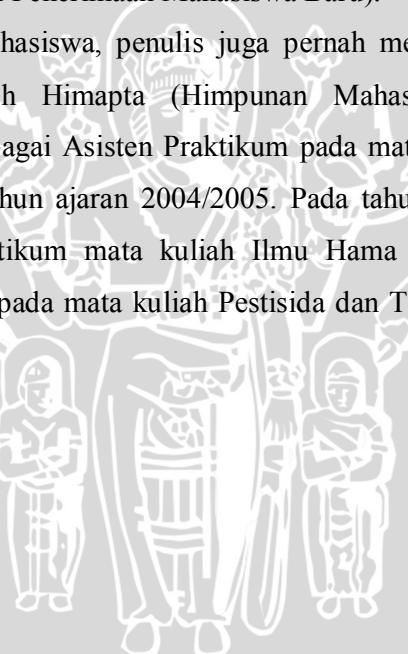
Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar, Jawa Timur pada tanggal 08 September 1984, putri kedua dari dua bersaudara pasangan Alm.Suwandi dan Wijiati

Pada tahun 1990 penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak Al-Hidayah 02 Mandesan Selopuro Blitar Jawa Timur. Tahun 1996 penulis lulus SDN 02 Mandesan Selopuro Blitar, Jawa Timur. Tahun 1999 lulus SMPN 1 Wlingi, Blitar, Jawa Timur. Tahun 2002 penulis menyelesaikan studi di SMUN 1 Talun, Blitar, Jawa Timur dan pada tahun berikutnya diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru).

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga pernah mengikuti kepanitiaan yang diselenggarakan oleh Himapta (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman). Penulis juga sebagai Asisten Praktikum pada mata kuliah Organisme Penyebab Penyakit pada tahun ajaran 2004/2005. Pada tahun ajaran 2005/2006 juga sebagai Asisten Praktikum mata kuliah Ilmu Hama Tanaman dan juga sebagai Asisten Praktikum pada mata kuliah Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun ajaran 2006/2007.



DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesa	3
1.5. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Kenaf <i>Hibiscus cannabinus</i> L	4
1. Klasifikasi Tanaman Kenaf	4
2. Morfologi Tanaman Kenaf	4
3. Syarat Tumbuh Kenaf	8
2.2. Koleksi Plasma Nutfah Kenaf	9
2.3. Mekanisme Ketahanan Tanaman	11
2.4. Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp	12
1. Klasifikasi Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp	12
2. Morfologi Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp	13
3. Bioekologi <i>Meloidogyne</i> spp	14
4. Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan <i>Meloidogyne</i> spp	15
5. Gejala Tanaman yang Terserang <i>Meloidogyne</i> spp	16
6. Mekanisme Serangan Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp	17
7. Penyebaran Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp	17
III. METODOLOGI	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Metode Penelitian	19
1. Rancangan Percobaan	19
2. Perlakuan	20
3. Analisis Percobaan	20
3.4. Persiapan Penelitian	20
1. Perbanyakan Inokulum <i>Meloidogyne</i> spp	20
3.5. Pelaksanaan Penelitian	21
1. Penanaman Benih Kenaf dan Inokulasi <i>Meloidogyne</i> spp	21

2. Pemeliharaan Tanaman	21
3. Pengambilan Sampel Tanah dan Akar	21
4. Pembuatan Suspensi Nematoda dari Tanah.....	22
5. Pembuatan Suspensi Nematoda dari Akar	22
6. Penyaringan	23
7. Pengamatan dan Perhitungan.....	23
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Percobaan I	25
1. Jumlah Puru Akar.....	25
2. Jumlah nematoda dalam Tanah.....	29
3. Jumlah Nematoda pada Akar.....	33
4. Tinggi Tanaman	37
5. Diameter Batang	40
6. Evaluasi Ketahanan 150 Aksesi Kenaf pada Percobaan I.....	42
4.2. Percobaan II	49
1. Jumlah Puru Akar.....	49
2. Jumlah nematoda dalam Tanah.....	49
3. Jumlah Nematoda pada Akar.....	50
4. Tinggi Tanaman	50
5. Diameter Batang	51
6. Tingkat Ketahanan Percobaan II.....	51
4.3. Ketahanan Tanaman kenaf terhadap nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp.....	52
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	61
	66

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hubungan antara Faktor Reproduksi dengan Skor Puru Akar	24
2.	102 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Tahan.....	44
3.	42 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Toleran	46
4.	Dua Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Rentan.....	48
5.	Empat Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Sangat Rentan.....	48
6.	Lima Aksesi Tanaman Kenaf Tahan dengan Pertumbuhan yang Baik	48
7.	Rerata Puru Akar	49
8.	Rerata Nematoda dalam Tanah.....	49
9.	Rerata Nematoda pada Akar.....	50
10.	Tinggi Tanaman.....	50
11.	Rerata Diameter Batang.....	51
12.	Hasil Percobaan II.....	52

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Rerata Jumlah Puru Akar pada Percobaan I	81
2.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah pada Percobaan I	85
3.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Akar pada Percobaan I.....	90
4.	Rerata Tinggi Tanaman pada Percobaan I	94
5.	Rerata Diameter Batang pada Percobaan I.....	99
6.	Hubungan antara Jumlah Nematoda dalam Tanah, Jumlah Nematoda dalam Akar, dan Puru Akar	103
7.	Hubungan antara Tinggi Tanaman, Diameter Batang, dan Puru Akar....	104

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 1-25	25
2.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 26-50	26
3.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 51-75	26
4.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 76-100	27
5.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 101-125.....	27
6.	Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 126-150.....	27
7.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 1-25	29
8.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 26-50.....	30
9.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 51-57.....	30
10.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 76-100.....	31
11.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 101-125.....	31
12.	Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 126-150.....	32
13.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 1-25.....	33
14.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 26-50.....	34
15.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 51-75.....	34
16.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 76-100.....	35
16.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 101-125.....	35
18.	Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 126-150.....	36
19.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 1-25.....	37
20.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 26-50.....	37
21.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 51-75.....	38

22.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 76-100	38
23.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 101-125	38
24.	Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 126-150	39
25.	Rerata Diameter Batang Aksesi 1-25	40
26.	Rerata Diameter Batang Aksesi 26-50	40
27.	Rerata Diameter Batang Aksesi 51-75	41
28.	Rerata Diameter Batang Aksesi 76-100	41
29.	Rerata Diameter Batang Aksesi 101-125	41
30.	Rerata Diameter Batang Aksesi 126-150	42

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Tanaman Tomat yang Terinfeksi Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp.	105
2.	Nematoda Betina	105
3.	<i>Meloidogyne</i> sp.	106
4.	Nematoda yang Menyerang Pertanaman Kenaf.....	106
5.	Akar Aksesi Kenaf	107
6.	Tanaman Kenaf	108

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) adalah salah satu di antara jenis tanaman serat-seratan yang dapat menghasilkan serat sebagai bahan baku pengemas hasil-hasil pertanian, bahan karung goni, bahan baku pulp dan industri kertas yang berpotensi tinggi dan mempunyai sifat batang halus (Satrosupadi *et al.*, 1996). Sehingga tanaman kenaf mempunyai arti cukup penting bagi perekonomian Indonesia. Selain dapat meningkatkan pendapatan petani, tanaman kenaf juga dapat menyerap tenaga kerja. Tanaman ini sudah ada di Afrika sejak tahun 4000 SM, yaitu di derah Sudan Barat (Wilson dan Mensel, *dalam* Sinha *et al.*, 1983). Tetapi beberapa penulis lain mengatakan bahwa kenaf berasal dari Negara India (Ochse *et al.*, 1961; Rakshit dan Kundu, *dalam* Sobhan, 1983).

Sebelum tahun 1978/1979 bahan baku untuk pembuatan karung diperoleh dari tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang ditanam di lahan berpengairan. Pengembangan tanaman ini mengalami kesulitan karena berumur dalam (6-7 bulan), sehingga kurang sesuai untuk dimasukkan dalam pola tanam dengan tanaman pangan. Sebagai gantinya mulai banyak ditanam kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) yang berumur lebih genjah (4 bulan), sehingga dapat dimasukkan dalam pola tanam dengan tanaman pangan. Kelebihan lain dari kenaf adalah tahan genangan sampai 1-1,5 m sesuai bila ditanam di lahan banjir di sepanjang daerah aliran sungai (DAS), sehingga mampu meningkatkan pendapatan petani (Sastrosupadi, 1993).

Di Indonesia tanaman kenaf dan sejenisnya dikembangkan melalui Intensifikasi Serat Karung Rakyat atau lebih dikenal dengan nama ISKARA. Program ISKARA telah dimulai sejak tahun 1979/1980 dengan areal penanaman di Jawa, Lampung dan Kalimantan Selatan (Sastrosupadi, 1993). Hasil serat dari Program ISKARA hanya mencapai 20-30 % dari kebutuhan nasional, sisanya diimpor dari Bangladesh, RRC, dan Thailand. Padahal areal program ISKARA lebih kurang 50-60% dari wilayah nasional. Dari informasi tersebut menunjukkan bahwa produktivitas nasional masih rendah (Sastrosupadi *et al.*, 1996).

Sejak dikembangkan melalui program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA), tuntutan konsumen adalah kenaf dengan tingkat produktivitas serat yang tinggi. Untuk menghasilkan varietas unggul dengan produktivitas tinggi, genotipe yang diinginkan adalah yang memiliki tinggi tanaman lebih dari 3 m, diameter batang lebih dari 2 cm, tidak bercabang atau bercabang rudimeter (0-1), berumur cukup dalam (90-120 hari), potensi produksi serat per tanaman lebih dari 15 g (Hartati *et al.*, 1996).

Strategi pemuliaan kenaf untuk mendapatkan varietas unggul baru, dilakukan dengan cara: (i) introduksi dan seleksi sebagai usaha pemuliaan jangka pendek (3-5 tahun) dengan mendatangkan varietas atau galur-galur kenaf generasi lanjut dari mancanegara, dan (ii) hibridisasi dan seleksi sebagai usaha pemuliaan jangka panjang (7-10 tahun) (Heliyanto *et al.*, 1996). Tujuan strategi pemuliaan kenaf salah satunya untuk mengetahui ketahanan tanaman terhadap suatu penyakit. Hal tersebut dikarenakan penyakit tanaman merupakan salah satu faktor pembatas produksi (Dalmadiyo dan Supriyono, 1996).

Sebagai sumber genetik, plasma nutfah merupakan sumber sifat yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan untuk perbaikan genetik tanaman dalam rangka menciptakan jenis unggul atau kultivar baru untuk memenuhi kebutuhan manusia. Tanpa adanya sumber-sumber gen, maka upaya memperoleh kultivar-kultivar yang lebih sesuai untuk kebutuhan manusia tidak akan berhasil. Semakin beragam sumber genetik, semakin besar peluang untuk merakit varietas unggul baru yang diinginkan (Sumarno, 1994).

Salah satu penyakit merugikan pada pertanaman kenaf fase pembentukan akar sampai panen adalah penyakit puru akar yang disebabkan oleh nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. Penyakit ini dapat diketemukan di daerah sentra budidaya tanaman kenaf pada lahan tegal yang tanahnya ringan dan lahan bonorowo, yaitu di daerah: Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan D.I. Yogyakarta. Penelitian Bergeson (1975) menunjukkan intensitas penyakit yang cukup tinggi ialah berkisar antar 15,51% - 35,47%. Penelitian tersebut juga dilakukan oleh Dalmadiyo (1989) dengan intensitas penyakit yang lebih tinggi lagi yaitu antara 10,32% - 45,27%.

Banyak ahli pemuliaan mencoba mencari gen-gen yang resisten untuk meminimalkan serangan nematoda puru akar. Untuk mendapatkan gen-gen resisten (varietas tahan) tersebut diperlukan adanya sumber plasma nutfah yang tahan untuk digunakan sebagai bahan perbaikan genetik dalam rangka menciptakan jenis unggul sehingga dapat meningkatkan perbaikan produktivitas tanaman kenaf di Indonesia. Balittas memiliki 150 aksesi tanaman kenaf sebagai koleksi sumber platma nutfah. Koleksi tersebut perlu diseleksi untuk mendapatkan tanaman kenaf yang tahan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. dan mempunyai pertumbuhan yang baik. Mengingat belum ada koleksi aksesi tanaman kenaf yang tahan terhadap nematoda dan mempunyai pertumbuhan yang baik maka penelitian ini perlu dilaksanakan.

1.2. Rumusan Masalah

Tidak semua tanaman kenaf yang tahan memiliki pertumbuhan yang baik, oleh karena itu dalam penelitian ini akan dicari nomor-nomor aksesi kenaf yang tahan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp dan memiliki pertumbuhan yang baik.

1.3. Tujuan

Untuk mengetahui ketahanan 150 nomor aksesi kenaf terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

1.4. Hipotesa

Terdapat aksesi tanaman kenaf yang tahan terhadap nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

1.5. Manfaat

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan dapat diketahui nomor-nomor aksesi yang tahan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. sehingga dapat dimanfaatkan untuk bahan persilangan untuk memperoleh varietas yang berpotensi produksi tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kenaf *Hibiscus cannabinus* L.

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kenaf

Tanaman kenaf dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan menurut Ben-Hill, Overhold, Popp, dan Grove (1960) adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	Plant Kingdom
Divisio	:	Spermatophyta
Subdivisio	:	Angiospermae
Klas	:	Dicotyledoneae
Ordo	:	Malvales
Famili	:	Malvaceae
Genus	:	Hibiscus
Spesies	:	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.

Hill (1951) menyatakan bahwa kenaf merupakan jenis tanaman penghasil serat dengan 129 nama, diantaranya adalah *deccan*, *ambari*, *gambo hemp*, *java jute*, *bimblipatan jute*, *apocino*, *braziliaansch*, *ostindisches hanfrohr* dan *serat mesta*.

2.1.2. Morfologi Tanaman Kenaf

Tanaman kenaf adalah salah satu di antara jenis-jenis tanaman serat-seratan yang dapat menghasilkan serat sebagai bahan baku karung goni. Menurut Purseglove (1966), tanaman ini merupakan tanaman herba semusim dengan tipe pertumbuhan berbentuk semak tegak. Pada keadaan normal, pertumbuhan optimal tanaman kenaf berkisar pada umur 60-98 hari. Dimana, pertumbuhan fase vegetatif terus berlangsung sampai fase generatif berakhir (Kangiden, Sudjindro, dan Setyo-Budi, 1996).

Menurut Anonymous (1991), tanaman kenaf bentuknya bercabang. Ada yang bercabang sangat banyak, banyak, sedikit, dan ada juga yang tidak bercabang. Jenis tanaman kenaf yang dikehendaki untuk produksi serat dan bahan kering adalah yang tidak bercabang.

a. Batang

Menurut Berger (1969), batang tanaman kenaf dalam kondisi normal mencapai tinggi 2,4–3,8 m. Bahkan dapat mencapai 4 meter tergantung varietas, waktu tanam, dan kesuburan tanah. Permukaan batang kenaf ada yang licin, berbulu halus, berbulu kasar dan ada juga yang berduri. Warna batang dibedakan dalam 3 kategori yaitu: hijau, merah, dan merah tidak teratur. Merah teratur adalah merah muda sampai dengan merah tua, warna merata pada seluruh batang. Sedangkan merah tidak teratur, apabila batangnya hijau tetapi pada pangkal ketiak daun (buku) terdapat warna merah. Warna batang pada tanaman muda umumnya hijau, akan berubah menjadi cokelat kemerahan pada saat menjelang panen. Diameter batang dapat mencapai lebih dari 25 mm tergantung varietas dan lingkungan tumbuhnya.

Menurut Hardiman (1980), serat tergolong serabut sklerenkim, yaitu sekumpulan sel-sel berdinding tebal, seringkali berlignin. Serat ini berfungsi mekanis yang menyebabkan tahan terhadap tegangan, yang disebabkan oleh penarikan, pembengkokan, tekanan dan pemampatan, tanpa menyebabkan rusaknya sel-sel berdinding tebal pada bagian tanaman tersebut.

Kandungan serat terbanyak (75 %) berada pada posisi batang bawah setinggi 1-1,25 m. Hal ini disebabkan pertumbuhan tanaman sampai dengan 60-90 cm sangat cepat, setelah itu laju pertumbuhan mengalami penurunan (Kangiden *et al.*, 1996).

b. Daun

Daun tanaman kenaf menurut Sobhan (1983), terdiri atas tiga bentuk daun yaitu: tunggal (*unlobed*), semi menjari (*partially lobed*), dan menjari penuh (*deeply lobed*). Daun terletak berseling-seling (*alternate*) pada cabang dan batang utama. Selain itu ada cabang yang tumbuh langsung pada batang utama, cabang ini dikenal dengan “siwilan” (cabang rudimenter).

Menurut Kirby (1963), daun (*lamina*) kenaf mempunyai bentuk dan warna yang bervariasi, tergantung subspesiesnya. Sebagai contoh subspesies viridis berdaun tunggal, subspesies vurgaris berdaun menjari, dan subspesies purpureus

berdaun menjari. Sedangkan daun menjari ada yang menjari lima dan menjari tujuh. Selain itu ada juga yang merupakan campuran daun tunggal dan menjari. Daun tunggal biasanya terletak pada bagian bawah, sedangkan yang menjari letaknya di bagian tengah dan atas.

Permukaan daun (atas dan bawah) ada yang berduri, berbulu, berduri dan berbulu, maupun tidak berduri dan tidak berbulu. Pada daun terdapat perbedaan warna, terutama pada urat daun dan tepi daun. Panjang tangkai daun (*petiole*) 5-8 cm dan tidak beruas. Warna tangkai daun umumnya berbeda saat tanaman muda dengan tanaman menjelang panen. Letak tangkai daun pada cabang berbeda pada setiap spesies antar lain intermediate, horizontal, dan terkulai. Pada ketiak daun terdapat stipula. Tepi kenaf umumnya bergerigi (Kangiden *et al.*, 1996).

c. Akar

Tanaman kenaf ini mempunyai akar tunggang yang panjangnya dapat mencapai 25 cm. Akar lateralnya tumbuh tegak lurus pada akar tunggang dengan panjang 25-30 cm. Perakaran kenaf lebih kuat di banding perakaran rosella. Dalam keadaan tergenang air akar kenaf masih dapat bertahan, dengan toleransi terhadap penggenangan sampai batas tertentu. Perakaran tanaman kenaf akan toleran di saat tanaman sudah berumur 1,5–2 bulan (Sastrosupadi, 1983).

Kenaf mempunyai ketahanan yang kuat terhadap genangan air, karena pada batang yang terendam air akan tumbuh akar adventif terutama dekat dengan permukaan air (Kirby, 1963). Fungsi akar adventif adalah mengambil udara dari atmosfer untuk disalurkan ke rizosfer agar metabolisme akar berlangsung secara aerobic sehingga serapan hara tidak terganggu (Sastrosupadi, 1983).

d. Bunga

Tanaman kenaf mulai menghasilkan bunga pada minggu ke-12 setelah tanam. Bunga biasanya berdiri sendiri, terdapat pada ketiak daun bagian atas. Bunga kenaf terdiri dari : 1) kelopak tambahan 7-10 helai, berdaging tipis, hampir lepas, berbentuk garis, 2) kelopak (*calyx*) yang berwarna hijau terbagi 5, tidak lebih panjang dari kelopak tambahan 3) tajuk atau mahkota (*corolla*) berbentuk bulat telur terbalik, panjang sampai 6 cm, berwarna kuning atau putih dengan

noda merah tua pada pangkalnya, 4) benang sari (*stamen*) seluruhnya tertutup dengan kepala sari (*anther*), dan 5) putik (*pistillum*) berwarna merah, ada yang menojol dan ada yang pendek tangkai dan putiknya (Kangiden *et al.*, 1996).

Periode pembungaan tanaman kenaf tidak serempak. Mekarnya sangat singkat, biasanya terjadi sebelum matahari terbit dan akan menutup kembali pada siang atau sore hari. Waktu reseptif berlangsung pada pukul 07.00-09.00, dan pada saat tersebut tersebut terjadi pernyerbukan (Kangiden *et al.*, 1996).

Tanaman kenaf termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri (*self pollination*), tetapi sekitar 4% menyerbuk silang (*cross pollination*) (Norman dan Wood, 1988). Tanaman kenaf bersifat fotosensitif, yaitu pembungaannya dipengaruhi oleh panjang hari. Artinya tanaan kenaf akan berbunga lebih awal jika mendapatkan penyinaran yang lebih pendek dari fotoperiode kritisnya (Kirby, 1963; Berger, 1969). Berdasarkan tanggapan terhadap panjang hari, tanaman kenaf yang diusahakan di Indonesia ada dua tipe yaitu berbunga cepat dan berbunga lambat (Sudjindro, 1988).

e. Buah

Buah kenaf disebut dengan istilah kapsul. Dimana, buah kenaf berbentuk bulat meruncing seperti kerucut dengan panjang 2-2,5 cm dan diameter 1-1,5 cm. Berwarna hijau pada saat masih muda dan berwarna kecoklatan setelah tua. Permukaan buah terdapat bulu pendek, halus, dan banyak, ada juga yang berduri. Tingkat kemasakan buah kenaf per individu tanaman tidak serempak. Buah-buah yang terletak di bagian bawah lebih dahulu masak dibandingkan dengan buah di bagian atas atau pucuk, sehingga tingkat kemasakan buah yang dihasilkan menjadi heterogen (Hartati *et al.*, 1991).

Panen buah untuk benih dilakukan dengan memetik buah satu-persatu, atau juga secara serempak setelah 75 % dari seluruh buah sudah masak. Sebelum atau selama musim panen akan terlihat buah yang tidak mudah pecah dan buah yang mudah pecah. Tiap satu individu tanaman dapat menghasilkan 15-100 kapsul tergantung pada varietas, kondisi iklim, tanah, dan cara bercocok tanamnya. Tiap kapsul berisi 15-25 biji (Kangiden *et al.*, 1996).

f. Biji

Biji kenaf biasanya berbentuk ginjal berdiameter sekitar 0,3-0,5 cm, berwarna kelabu agak kecokelatan (Ochse *et al.*, 1961). Ada juga yang berbentuk refororm, subreniform, dan angular (Anonymous, 1991). Satu Kg biji kenaf berisi 30.000-40.000 butir. Kandungan biji kenaf lebih dari 20% adalah minyak (Hill, 1951). Minyak biji kenaf termasuk golongan "oleat-linoleat" mengandung 45,3% asam oleat, dan 23,4% asam linolleat, 14% asam palmilat, dan 6% asam stearat (Lewy, 1947). Oleh karena itu penyimpanan benih kenaf perlu hati-hati karena kandungan lemaknya tinggi.

Perlu disadari bahwa biji pada tanaman serat karung berbeda dengan tanaman berbiji lainnya. Pada tanaman biji-bijian, biji dapat berfungsi ganda, yaitu dapat merupakan hasil ekonomis dan sebagai benih. Tetapi pada kenaf tidak demikian halnya karena biji untuk benih harus berasal dari tanaman penghasil benih. Benihnya kemudian ditanam sebagai tanaman penghasil serat (Sastrosupadi *et al.*, 1996).

2.1.3. Syarat Tumbuh Kenaf

a. Tanah

Untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal setiap tanaman memerlukan suatu kondisi lingkungan yang khusus, terutama dalam hubungannya dengan iklim dan tanah. Tanaman kenaf dapat tumbuh hampir pada semua tipe tanah, tetapi lebih ideal pada tanah yang bertekstur lempung berpasir atau lempung liat berpasir dengan drainase tanah yang baik (Dempsey, 1971).

Tanaman kenaf agak tahan terhadap kekeringan, namun karena seluruh bagian vegetatifnya (batang) harus dipanen pada umur 3,5–4 bulan, maka ketersediaan air selama pertumbuhan harus cukup. Kebutuhan air untuk tanaman kenaf sebesar 600 mm selama 4 bulan (Iswindiyono dan Saatrosupadi, 1987). Sebagai petunjuk, bila tanah cocok untuk tanaman jagung, berarti juga cocok untuk tanaman kenaf. Kenyataannya pengembangan kenaf juga berada di daerah pertanaman jagung. Pada umumnya petani menanam kenaf secara tumpang sari atau tumpang sisip dengan jagung.

Drainase pada stadia awal pertumbuhan harus baik, meskipun pada stadia lanjut kenaf dapat tumbuh dalam keadaan tergenang. Di daerah banjir waktu tanam harus diatur sedekian rupa sehingga pada waktu mulai tergenang tanaman paling sedikit sudah berumur 2 bulan. Dengan cara tersebut kenaf masih dapat menghasilkan serat cukup tinggi. Tanaman semakin tua semakin tahan terhadap genangan (Sastrosupadi *et al.*, 1996). Tanaman kenaf tidak dapat tumbuh secara optimal pada tanah yang bahan organiknya rendah dan kandungan unsur Na sangat tinggi karena tanaman kenaf akan mengalami kesulitan dalam menyerap air dan hara karena meningkatnya tekanan osmotik larutan tanah yang berada di sekitar perakaran (Supriyadi-Tirtosuprobo *et al.*, 1993).

b. Iklim

Kebutuhan air bagi tanaman adalah banyaknya air yang dibutuhkan untuk mengganti yang hilang melalui evapotranspirasi agar tanaman berada dalam keadaan optimal (Doorenbon dan Pruitt *dalam* Riajaya dan Hasnam, 1990). Kebutuhan air tersebut salah satunya dipengaruhi oleh unsur iklim terutama hujan yang merupakan sumber air utama.

Curah hujan yang dikehendaki oleh tanaman kenaf selama pertumbuhannya sebesar 500-750 mm atau curah hujan setiap bulan 125-150 mm. Tanaman kenaf dapat tumbuh dengan baik pada daerah-daerah yang terletak pada 30 °LU dan 30 °LS dengan ketinggian 1250 m di atas permukaan laut. Sedangkan pada daerah katulistiwa, tanaman kenaf dapat tumbuh dengan baik pada tempat dengan temperatur 15 °C–26 °C. Tanaman kenaf umumnya mampu tumbuh pada berbagai variasi iklim (Berger, 1969; Sinha dan Guha Roy, 1983; Dempsey, 1971). Bila curah hujan kurang dari jumlah tersebut, umumnya perlu dibantu dengan pengairan dari irigasi maupun pompa.

2.2. Koleksi Plasma Nutfah Kenaf

Menurut Sumarno (1994), plasma nutfah merupakan sumber sifat (sumber genetik) yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan untuk perbaikan genetik tanaman dalam rangka menciptakan varietas jenis unggul atau kultivar baru untuk memenuhi kebutuhan umat manusia. Tanpa adanya sumber-sumber

gen maka upaya memperoleh kultivar-kultivar yang lain sesuai untuk kebutuhan manusia tidak akan berhasil. Semakin beragam sumber genetik, semakin besar peluang untuk merakit varietas unggul baru yang diinginkan. Misalkan tanaman tahan terhadap penyakit dan mempunyai pertumbuhan yang baik. Sedangkan menurut Hartati *et al.* (1996), plasma nutfah diartikan sebagai sumber genetik dalam satu spesies tanaman yang memiliki keragaman genetik yang luas.

Koleksi plasma nutfah adalah kumpulan varietas, populasi, strain, galur, klon, dan mutan dari spesies yang sama, yang berasal dari lokasi, agroklimat atau asal usul yang berlainan (Sumarno, 1994). Masing-masing anggota koleksi plasma nutfah harus memiliki perbedaan susunan genetik, baik yang terlihat secara fenotipik maupun yang tidak terlihat. Frankel dan Soule (1981) mendefinisikan koleksi plasma nutfah sebagai kumpulan genotip atau populasi yang mewakili kultivar, genetik stocks, spesies liar, dan lain-lain yang dapat disimpan dalam bentuk tanaman, benih, dan kultur jaringan. Hal ini berarti keragaman genetik diharapkan tidak terbatas, tetapi pada kenyataannya banyak sumber genetik yang punah karena tidak dipelihara (Rao dan Riley, 1994).

Koleksi plasma nutfah kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat berasal dari berbagai negara di dunia yaitu: USA, Tanzania, Pakistan, Kenya, RRC, Australia, Vietnam, Thailand, dan Nigeria. Plasma nutfah ini diperoleh melalui tukar-menukar plasma nutfah di antara negar-negara anggota International Jute Organization (IJO). Koleksi tersebut menjadi modal dasar dalam program pemuliaan untuk perakitan varietas unggul kenaf sesuai yang diharapkan, tentunya varietas kenaf yang tahan terhadap hama dan penyakit, serta mempunyai pertumbuhan yang baik (Hartati *et al.*, 1996).

Pemeliharaan atau konservasi plasma nutfah merupakan suatu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dalam rangkaian kegiatan pengelolaan plasma nutfah. Plasma nutfah kenaf di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat Malang disimpan dalam bentuk benih. Benih yang sudah menurun viabilitasnya harus segera diperbaharui dengan cara menanam kembali di lapang dan dilakukan perbaikan genetik untuk menghasilkan benih yang baru (Hartati *et al.*, 1996).

2.3. Mekanisme Ketahanan Tanaman

Ketahanan didefinisikan sebagai kemampuan tanaman untuk menghambat aktivitas dan perbanyakannya patogen dalam tubuh tanaman. Ketahanan tanaman terhadap patogen adalah kemampuan tanaman untuk mencegah masuknya patogen atau kemampuan tanaman untuk menghambat perkembangan patogen dalam jaringan tanaman (Agrios, 1996). Mekanisme ketahanan timbul dalam sistem genetik dari inang dan patogen yang berinteraksi dengan reaksi inang untuk mencegah perkembangan patogen sendiri (Sastrahidayat, 1991).

Patogen tidak secara langsung membunuh inang karena inang dapat mengadakan reaksi terhadap patogen. Patogen yang berhasil menginfeksi inang dengan mudah akan tumbuh dan kemudian melakukan reproduksi dalam tubuh inang. Mekanisme resistensi (ketahanan) berdasarkan beberapa respon terdiri dari: 1) mekanisme resistensi pasif yaitu jika mekanisme ini sudah ada sebelum tumbuhan terinokulasi patogen dan berfungsi untuk mencegah patogen jangan sampai masuk, atau untuk mencegah perkembangan patogen lebih jauh, 2) mekanisme resistensi aktif yaitu jika mekanisme ini ada setelah inang diserang patogen. Umumnya mekanisme bertahan yang aktif terjadi lebih sering dibanding yang pasif (Sastrahidayat, 1991).

Ketahanan tanaman terhadap serangan patogen menurut Wheeler (1975), dan Misaghi (1982) ada yang bersifat (1) ketahanan mekanis bawah, (2) ketahanan biokimiawi bawaan, (3) ketahanan mekanis terimbas, dan (4) ketahanan biokimia terimbas. Sedangkan ketahanan tanaman terhadap serangan nematoda puru akar dapat digolongkan kedalam ketahanan sebelum infeksi dan ketahanan sesudah infeksi.

Giebel (1974) dan Jeng-Sheng (1985) menyebutkan bahwa ketahanan tanaman terhadap serangan nematoda puru akar disebabkan (1) tanaman menghasilkan racun, (2) tidak ada subtansia yang cocok untuk perkembangan nematoda, (3) tidak ada senyawa yang menarik nematoda, dan (4) reaksi hipersensitif.

Salah satu usaha dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman adalah penggunaan varietas tahan. Penggunaan varietas tahan mempunyai beberapa

keuntungan antara lain mengurangi penggunaan pestisida, pencemaran lingkungan, serta mencegah terbunuhnya musuh alami, tidak memerlukan keahlian khusus bagi petani, biayanya rendah, memperpendek waktu rotasi, menekan jumlah inokulum dan laju infeksi, serta menekan perbanyakannya nematoda (Moens, 1994; Zadoks dan Schein, 1979). Namun demikian ada juga kekurangannya, antara lain penemuan dan pengembangan tanaman varietas tahan memerlukan waktu yang lama, kadang-kadang varietas yang tahan secara agronomik dan ekonomik tidak dapat diterima, dan kemungkinan terjadinya pematahan ketahanan terdapat akibat terbentuknya biotipe baru sehingga perlu perencanaan yang baik.

Sasser (1972) menyebutkan bahwa sifat ketahanan tanaman terhadap nematoda puru akar sangat penting diperhatikan untuk program pemuliaan di bidang ketahanan terhadap jamur maupun bakteri untuk daerah yang populasi nematoda, jamur, maupun bakteri cukup tinggi. Selain itu penggunaan tanaman varietas tahan akan sangat bermanfaat dan tepat untuk mengendalikan patogen yang bersifat polifag.

2.4. Nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

2.4.1. Klasifikasi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.

Menurut Kleynhans (1999), *Meloidogyne* sp. diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Nemata
Class	:	Secernentea
Subclass	:	Diplogasteria
Ordo	:	Tylenchida
Subordo	:	Tylenchina
Superfamili	:	Tylenchoidea
Famili	:	Heteroderoidea
Genus	:	<i>Meloidogyne</i>
Spesies	:	<i>Meloidogyne</i> sp.

2.4.2. Morfologi Nematoda puru akar *Meloidogyne spp.*

Nematoda ini bertubuh transparan, larvanya berbentuk silindris dan hanya betina dewasa yang berbentuk bulat lonjong seperti advokat (persik) (Saatrahidayat, 1990). Nematoda puru akar merupakan salah satu nematoda endoparasit yang sangat penting di daerah tropika maupun sub tropika karena mempunyai daya rusak yang cukup tinggi terutama di daerah yang tanahnya ringan. Nematoda ini mempunyai kemampuan berkembang biak cepat, penyebarannya mudah walaupun secara pasif, mempunyai tumbuhan inang yang banyak, serta mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan (Supratoyo, 1976).

Nematoda betina dewasa berbentuk seperti botol bersifat endoparasit yang tidak terpisah (*sedentary*) mempunyai leher pendek dan tanpa ekor. Panjangnya lebih dari 0,5 mm dan lehernya antara 0,3-0,4 mm. Daerah bibir kecil dan mempunyai tiga anulus. Stiletnya lemah dan panjangnya 12-15 μm , melengkung ke arah dorsal, serta mempunyai pangkal knop yang jelas. Pada beberapa jenis nematoda kutikula yang betina tebalnya dapat mencapai 30 μm . Adanya pola yang jelas pada striasi yang terdapat di sekitar vulva dan anus disebut pola parineal (*perineal patterns*) yang dapat dipergunakan untuk identifikasi (Dropkin, 1996).

Nematoda jantan dewasa berbentuk memanjang bergerak lambat di dalam tanah. Panjangnya bervariasi, maksimum 2 mm, sedang perbandingan panjang dan lebarnya mendekati 45, kepalanya tidak berlekuk, panjang stiletnya hampir dua kali panjang stilet yang betina. Ekornya pendek dan membulat, bagian posterior badannya terputar 180°. Mempunyai satu atau dua testis. Pada beberapa jenis adanya jantan yang interseks merupakan kejadian yang biasa (Dropkin, 1996).

Menurut Thorne (1961) dan Franklin (1965) telur nematoda puru akar berbentuk bulat telur dengan ukuran 79-97 μx 33 μ , hialin dan terbungkus di dalam bahan gelatin. Lama stadium telur antara 5-7 hari. Perkembangan larva stadium satu terjadi di dalam telur dan setelah menetas larva stadium dua aktif dan infektif masuk ke dalam akar. Larva stadium dua bentuknya silindris dengan panjang 281-1337 μ . Setelah masuk ke dalam akar maka 20-21 hari kemudian sudah menjadi dewasa dan siap bertelur , Jumlah telur yang dihasilkan nematoda

betina antara 100-300 bahkan ribuan telur, dan nematoda betina mampu bertelur selama 2-3 bulan. Nematoda betina dewasa bentuknya seperti buah per dan menetap di dalam akar (puru). Sedangkan massa telur berada di luar akar. Nematoda jantan dewasa bentuknya silindris dengan panjang 1000-1600 μ berada di dalam tanah. Nematoda puru akar berkembang biak secara partenogenesis (yaitu dapat menghasilkan keturunan tanpa harus dibuahi dulu oleh yang jantan).

Keberadaan sumber makanan akan mempengaruhi nisbah seks (perbandingan jantan dan betina). Apabila makanan cukup banyak maka nisbah seknya rendah dan sebaliknya bila makanan berkurang nisbah seknya tinggi. Demikian pula tingkat kepadatan populasinya. Pada kerapatan populasi yang tinggi nisbah seknya tinggi dan sebaliknya pada tingkat populasi rendah nisbah seknya rendah (Wallace, 1973).

2.4.3 Bioekologi *Meloidogyne* spp.

Kebanyakan *Meloidogyne* spp. memiliki stadium telur antara 5-7 hari, pergantian kulit pertama (larva stadia I) berlangsung di dalam telur. Larva stadia II merupakan fase hidup bebas yang paling aktif dan efektif. Larva stadium kedua yang infektif melakukan migrasi melalui tanah untuk menemukan akar tanaman yang sesuai, kecuali kalau telur yang dihasilkan di dalam puru atau di dalam tanaman seperti umbi, dimana saat larva telah menetas dan berpindah ke sisi makanan yang lain, tanpa harus muncul dalam tanah (Hussey dan Barker, 1973). Setelah menetas dari telur, larva akan bergerak dan masuk ke dalam jaringan akar, biasanya di daerah pemanjangan akar. Setelah masuk ke dalam akar, larva akan menjadi dewasa setelah 15-16 hari dan akan bertelur 1-5 hari kemudian. Betina dewasa dapat bertelur selama 2-3 bulan (Dalmadiyo dan Supriyono, 1996).

Menurut Taylor dan Sasser (1978) nematoda puru akar bila mendapatkan makanan yang cukup baik larva akan lebih banyak berkembang menjadi betina. Oleh karena itu larva yang masuk ke dalam akar yang sehat akan lebih banyak berkembang menjadi betina dan meletakkan telur sehingga larva lebih tinggi. Sebaliknya pada jaringan akar yang telah mati nematoda tidak dapat hidup sehingga populasi di dalam akar rendah.

Sifat nematoda puru akar dengan pembiakan tanpa jantan merupakan kebiasaan pada banyak jenis nematoda, tetapi pada jenis lain kedua jenis kelamin masih diperlukan dalam reproduksi. Telur-telurnya diletakkan di dalam kantung telur yang gelatinus yang mungkin untuk melindungi telur tersebut dari kekeringan dan jasad renik. Pada sebagian besar interaksi antara inang dan parasit puru terbentuk dan dari puru tersebut muncul kantung telur. Kantung telur yang baru terbentuk biasanya tidak berwarna dan menjadi coklat setelah tua. Telur-telur mengandung zigot sel tunggal apabila baru diletakkan. Embrio berkembang menjadi larva yang mengalami pergantian kulit pertama di dalam telur tersebut (Dropkin, 1996).

Larva stadium kedua muncul pada suhu dan kelembaban yang sesuai serta bergerak di dalam tanah menuju ke ujung akar yang sedang tumbuh. mereka menerobos masuk, biasanya di daerah akar yang sedang memanjang, merusak sel-sel dengan mematukkan stiletnya berulang-ulang. Stelah masuk ke dalam akar, larva bergerak di antara sel-sel dsampai tiba ditempat dekat silinder pusat, seringkali berada di daerah pertumbuhan samping (Dropkin, 1996).

2.4.4. Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan *Meloidogyne* spp.

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daur hidup. Christie (1959) menyebutkan bahwa lama daur hidup *Meloidogyne* spp. adalah 17 hari pada suhu 27,5-30°C, 21-30 hari pada suhu 24 °C, 31 hari pada suhu 20 °C, 57 hari pada suhu 15,4 °C. Demikian juga Taylor dan Sasser (1978) menyebutkan bahwa lama daur hidup *Meloidogyne javanica* pada suhu 14 °C dan 26 °C masing-masing adalah 26 hari dan 21 hari. Selain mempengaruhi daur hidup, suhu juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar (Franklin, 1965) dan aktivitas serangannya (Taylor dan Sesser, 1978). Pada suhu 0-4 °C telur dan larva akan mati.

Kandungan air di dalam tanah juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar. Wallace (1973) menyebutkan bahwa telur dan larva cepat mati pada tanah kering karena terjadi dehidrasi, sedangkan di tanah yang sangat basah kematiannya karena kekurangan oksigen. Lee dan Atkinson (1977) menyebutkan

bahwa kadar oksigen untuk perkembangan embrio, penetasan telur, dan gerakan nematoda puru akar adalah di atas 10%.

Keasaman tanah juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar. Tanah yang pH-nya agak asam sampai netral cocok untuk nematoda puru akar (Wallace, 1973). Eksudat akar juga dapat mempengaruhi penetasan telur dan tanggapan larva yang baru menetas. Percobaan oleh Viglierchis dan Lownsbery menunjukkan bahwa penetasan telur *Meloidogyne* spp. pada eksudat kecambah tomat meningkat sebanyak 24% selama 10 hari (Taylor dan Sasser, 1978).

Populasi nematoda meningkat ketika akar sesuai, suhu tanah, dan kondisi kelembaban menguntungkan. Populasi akan menurun bila kondisi kelembaban tidak menguntungkan. Pada banyak kondisi yang telah diatur, setiap tanaman dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan sejumlah spesies nematoda tanpa menyebabkan kerusakan, tapi akan menunjukkan ketika populasi melebihi batas toleransinya (Kleynhans, 1999).

2.4.5. Gejala Tanaman yang Terserang *Meloidogyne* spp.

Tumbuhan yang terinfeksi nematoda mengakibatkan munculnya gejala pada akar dan juga pada bagian tumbuhan di atas permukaan tanah. Gejala pada akar terlihat seperti puru akar (*root-knot* atau *root-gall*), luka akar, akar bercabang lebih lebat, ujung akar rusak dan membusuk apabila infeksi nematoda disertai oleh bakteri dan jamur patogenik tumbuhan atau saprofit (Agrios, 1996). Ditambahkan oleh Sastrahidayat (1991) dengan terserangnya bagian sistem perakaran menyebabkan respirasi meningkat, absorpsi oksigen lebih cepat serta jaringan xylem menjadi lecil sehingga pengambilan air dan nutrisi dari tanah terhambat akibatnya terjadinya kekurangan unsur hara dan air.

Tanaman yang sakit menunjukkan gejala pertumbuhan terhambat (kerdil), daun tampak menguning, layu sementara, layu permanen, dan akhirnya tanaman mati. Apabila tanaman sakit dicabut akan terlihat adanya puru (akar yang membengkak). Selain itu juga dapat melemahkan daya tahan tanaman, menimbulkan luka di akar yang dapat digunakan sebagai jalan masuk patogen lain di dalam tanah. Dengan demikian tanaman yang semula tahan terhadap suatu jenis

patogen akan menjadi tidak tahan kalau didahului oleh serangan nematoda puru akar.

Pada tanaman kenaf yang terserang nematoda puru akar akan menimbulkan gejala pertumbuhan terhabat (kerdil), layu sementara, layu permanen dan akan lebih cepat mati apabila diikuti oleh infeksi patogen lainnya, misalnya jamur *F. oxysporum*, *Sclerotium* sp. Apabila tanaman dicabut akan terlihat puru akar sehingga produksi batang menjadi rendah (Taylor dan Sasser, 1978; Dalmadiyo *et al.*, 1987).

2.4.6. Mekanisme Serangan Nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.

Kerusakan seringkali tidak kelihatan, khususnya selama fase-fase awal infestasi, dan tidak nyata, dengan menunjukkan gejala yang mirip dengan kondisi kekurangan pupuk, drainase yang jelek, kekeringan, herbisida dan gejala oleh patogen tanaman yang lain seperti jamur busuk akar dan serangga tanah. Nematoda melukai tanaman secara langsung dan tidak langsung. Kerusakan mekanis disebabkan oleh pergerakan endoparasit melukai jaringan dan melalui aksi stylet, hasilnya pada pelukaan dinding sel akan menyebabkan hilangnya isi sel. Kerusakan kimia terjadi karena sekresi oesophagus memetikan sel atau menstimulasi pembesaran sel yang abnormal atau perkembangangbiakan (*ploliferasi*) sel menyebabkan proses fisiologi tanaman menjadi rusak (Kleynhans, 1999).

2.4.7. Penyebaran Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.

Pada tanah yang diolah, penyebaran horisontal nematoda dipengaruhi oleh akar tanaman inang, seperti eksudasi akar, distribusi sebelumnya dan sistem perakaran tanaman inang. Selain itu dipengaruhi oleh praktek budidaya seperti pembajakan yang dapat menyebarkan nematoda golahan langsung dan pada beberapa spesies, dipengaruhi oleh pengelompokan telur dalam sebuah massa telur ataupun pembentukan sista. Distribusi vertikal dipengaruhi oleh tipe tanah, migrasi musiman nematoda dan jangkauan vertikal akar tanaman inang. Nematoda menyebar pada habitat baru secara kebetulan maupun pasif dapat mencapai jarak tertentu (dekat sampai jauh), melalui irigasi dan melimpahnya air,

badai debu, serangga, burung, rodentia, ternak, alat-alat pertanian, pakaian, alas kaki, hasil panen dan kontainer serta bahan-bahan yang akan ditanam (bibit dan benih). Beberapa spesies disebarluaskan pada kondisi kering dan melalui pemotongan bunga, rhizoma, tunas, umbi, dan memalui tanah yang menempel pada bagian tanaman dan pembungkus bahan serta melalui sisa-sisa bahan dalam kontainer.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Karangploso, Malang mulai bulan Juli 2007 sampai September 2008.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah mesin sentrifuge (IEC Centra-8 centrifuge Internasional Equipment Company made in USA model 100/120 250V), mikroskop stereoskopi, kamera digital, blender, cawan hitung (Sedgewick Counter), hand counter, timbangan keseimbangan, botol semprot, botol sampel, botol centrifuse, bak plastik, kompor, panci, plastik, pipet (spet) 5-10 ml, beacker glass (250 ml dan 500 ml), gelas kimia, batang pengaduk, ember, penyaring halus (diameter lubang 400 mesh), penyaring kasar (diameter lubang 100 mesh), penyaring kasar (diameter lubang 1 mm), fial (100 ml), gunting, petridish, scapel (cutter), mikropipet, polibag, kertas label, jangka sorong, penggaris, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah tanah steril, pupuk kandang, urea, SP-36, KCL, pupuk NPK, larutan sukrosa, isolat *Meloidogyne* spp., tanaman tomat, benih kenaf 150 aksesi untuk Percobaan I, benih kenaf 5 aksesi paling tahan hasil Percobaan I, gula, polibag, minyak tanah, gas LPJ, asam fuksin, formalin 40%, Glicerin Aquades, Klorok (NaOCl)1%, Liquid fenol (C5H5OH).

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Penelitian untuk mengetahui ketahanan 150 nomor aksesi tanaman kenaf terhadap nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua kali percobaan:

Percobaan I. Menggunakan 150 aksesi tanaman kenaf untuk perlakuan dengan 4 kali pengulangan.

Percobaan II. Menggunakan 5 aksesi tanaman kenaf tahan hasil dari percobaan I untuk perlakuan dengan 100 kali pengulangan

3.3.2. Perlakuan

Perlakuan dengan menginokulasikan larva instar II nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. pada 150 aksesi tanaman kenaf dengan pengulangan 4 kali untuk Percobaan I dan 5 aksesi tanaman kenaf tahan dengan pengulangan 100 kali untuk Percobaan II pada 10 hari setelah tanam.

3.3.3. Analisis Percobaan

Analisis percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5% dan apabila terdapat pengaruh yang beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf 5 %.

3.4. Persiapan Penelitian

3.4.1 Perbanyakkan Inokulum *Meloidogyne* spp.

Meloidogyne spp. diperoleh dari Balittas yang merupakan hasil isolasi dan pemurnian dari nematoda puru akar yang menyerang tanaman kenaf, kemudian dilakukan perbanyakkan pada tanaman tomat yang ditanam di tanah steril. Dari hasil perbanyakkan diperoleh telur *Meloidogyne* spp. kemudian diambil larva instar II yang akan digunakan untuk bahan inokulasi pada tanah media tanam.

Tanaman tomat yang digunakan untuk perbanyakkan inokulum nematoda *Meloidogyne* spp. setelah berumur 45 hari setelah inokulasi dibongkar kemudian diambil akarnya, dibersihkan dan dipotong-potong lebih kurang 1 cm. Setelah itu dimasukkan ke dalam klorok (NaOCl) 1% dikocok selama 5 menit. Selanjutnya disaring dengan saringan kasar (diameter lubang 100 mesh) dan saringan halus (diameter lubang lebih kurang 400 mesh) serta dibilas dengan air bersih untuk membersihkan klorok. Kemudian larva instar I yang masih berada di telur tersebut dimasukkan dalam beaker glass. Diambil sebanyak 100 ml dihitung larva instar I per 10 ml diulang 10 kali dan diambil rata-ratanya, 10 ml larutan hasil saringan diperoleh rata-rata jumlah telur 802 butir dan untuk inokulasi dibutuhkan 4000 larva per 5 liter (polibag) maka tinggal ditambahkan suspensi sebanyak 50 ml ke dalam polibag setelah nematoda mencapai larva instar II.

Inokulum juga diperoleh dari hasil ekstraksi tanah tanaman tomat. Dari 10 ml larutan hasil ekstraksi ternyata rata-rata jumlah larva 40 ekor, hasil tersebut

diperoleh dari 10 kali ulangan perhitungan pada 100 ml larutan hasil ekstraksi. Sehingga inokulasi *Meloidogyne* spp. pada media tanam bisa dilakukan dengan menambahkan 100 ml tanah bongkar tanaman tomat (umur lebih kurang 45 hari setelah inokulasi) dengan meratakan di atas media tanam.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Penanaman Benih Kenaf dan Inokulasi *Meloidogyne* spp.

Penanaman menggunakan media tanam dengan campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:1 yang telah disterilkan dengan uap panas atau disemprot dengan Formalin. Selanjutnya digunakan sebagai media tanam di dalam polibag 5 lt. Setelah semua media tanah dalam polibag disterilkan, kemudian benih aksesi kenaf siap untuk ditanam. Penjarangan dilakukan pada 10 hari setelah tanam jika ada kelebihan tanaman yang tumbuh pada polibag. Selanjutnya dilakukan inokulasi *Meloidogyne* spp. dengan menggunakan mikropipet pada lubang yang dibuat melingkari di sekeliling tanaman dengan jarak yang sama atau dengan menambahkan 100 ml tanah sumber inokulum di atas permukaan media tanam.

3.5.2. Pemeliharan Tanaman

Pemeliharan tanaman meliputi penyiangan dan pembumbunan disesuaikan dengan keadaan di lapang. Penyiraman dilakukan selang dua hari atau disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pemupukan pada saat tanam dengan pupuk NPK dan berikutnya dilakukan pada 7-10 hari setelah tanam dengan 2,4 g Urea + 1,2 g SP-36 + 1,2 g KCl per polibag, diberikan dua kali, yaitu sebanyak sepertiga bagian Urea + semua dosis SP-36 dan KCl. Sedangkan sisanya sebanyak dua pertiga bagian Urea diberikan pada 30 hari setelah tanam. Penyiangan gulma disesuaikan dengan keadaan gulma. Tanaman dipelihara sampai setelah pengamatan.

3.5.3. Pengambilan Sampel Tanah dan Akar

Sampel tanah yang akan diekstraksi diperoleh dari media tanah tanaman kenaf yang sebelumnya telah diberikan perlakuan, baik pada Percobaan I maupun II. Pengambilan sampel tanah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu umur 25, 45, dan

75 hari setelah inokulasi. Dalam pengambilan sampel tanah dan akar dilakukan proses homogenisasi dari jumlah ulangan. Tiap sampel tanah diambil sebanyak 100 ml. Sedangkan tiap sampel akar diambil per 10 gram akar.

Dalam satu kali pengambilan sampel tanah dan akar, pada percobaan I dari perlakuan 150 aksesi kenaf dengan 4 kali ulangan diperoleh masing-masing 600 sampel untuk tanah dan akar. Sedangkan pada percobaan II dari perlakuan 5 aksesi kenaf dengan 100 ulangan diperoleh masing-masing 100 sampel untuk tanah dan akar. Masing-masing sampel yang diperoleh sudah dihomogenkan.

Pengambilan sampel akar dilakukan dengan mencabut akar dari media tanam, akar diusahakan tidak rusak karena proses pencabutan.

3.5.4. Pembuatan Suspensi Nematoda dari Tanah

Pembuatan suspensi nematoda dari tanah dilakukan untuk mempermudah penghitungan jumlah nematoda dalam tanah tanaman kenaf yang terserang nematoda. Untuk tiap sampel tanah sebanyak 100 ml dilarutkan dalam botol sentrifuge dengan menambahkan air sampai 150 ml, lalu diaduk dengan batang pengaduk hingga merata atau homogen. Selanjutnya dilakukan penimbangan untuk menyamakan berat tiap 4 sampel yang telah disuspensikan dengan menggunakan timbangan keseimbangan, supaya dapat melancarkan proses sentrifugasi dengan menggunakan alat mesin sentrifugasi selama lima menit dengan kecepatan 4000 rpm.

Setelah itu larutan bagian atas hasil sentrifusi dengan air dibuang dan diganti dengan larutan sukrosa BJ 1,18 (454 grm gula dalam 1 liter air) sampai 100 ml dan diaduk sampai rata. Selanjutnya dilakukan penimbangan lagi untuk menyamakan berat dari 4 sampel tersebut dan disentrifugasi lagi selama 5 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Hasil sentrifugasi ini diambil suspensinya dan dipindahkan dalam beacker glass. Proses ini dilakukan untuk semua sampel tanah yang diambil dari beberapa tanah media tanam pada percobaan I dan II.

3.5.5. Pembuatan Suspensi Nematoda dari Akar

Sampel akar yang diperoleh sebelum dilakukan proses homogenisasi dihitung dulu jumlah puru akarnya selanjutnya dipotong-potong sepanjang 1 cm

kemudian diambil per 10 gram akar. Akar-akar tersebut distaining dengan cara dibungkus dengan kain kassa setelah itu dimasukkan ke dalam larutan Asam Fuchsin Laktofenol mendidih selama 3 menit. Kemudian akar dimasukkan dalam fial yang berisi larutan Lactofenol agar bentuk nematoda tidak berubah dan tetap awet untuk pengamatan berikutnya. Sedangkan akar yang tidak terdapat puru akar langsung diblender dan disentrifuge untuk mempercepat penghitungan jumlah nematoda dalam akar.

3.5.6. Penyaringan

Proses penyaringan yang pada sampel tanah dilakukan dengan tiga tahap yaitu pemisahan sampah dari lahan dengan saringan (diameter lubang 1 mm) sekaligus proses homogenisasi, pemisahan kotoran pada hasil sentrifugasi awal (dengan campuran air) dengan saringan kasar (diameter lubang 100 mesh) dan pemisahan nematoda untuk diamati dengan menggunakan saringan halus (diameter lubang 400 mesh). Nematoda yang tersaring pada saringan halus dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan sisa-sisa larutan gula. Selanjutnya hasil saringan tersebut dimasukkan dalam botol sampel dengan menyemprotkan air bersih dari botol semprot dan diencerkan hingga 100 ml.

Sedangkan untuk sampel akar yang sudah dilakukan sentrifuger disaring dengan saringan kasar (diameter lubang 100 mesh). Suspensi yang lolos dimasukkan ke botol sampel untuk dilakukan pengamatan.

3.5.7. Pengamatan dan Perhitungan

a) Tanaman Kenaf

Pada Percobaan I dan II, dilakukan pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang pada umur 25, 45, dan 75 hari setelah inokulasi (hs).

b) Nematoda dalam Tanah

Suspensi nematoda sebanyak 100 ml yang telah diperoleh dari hasil ekstraksi, diambil sebanyak 10 ml dan dituangkan ke dalam cawan hitung bergaris dan diamati di bawah mikroskop. Perhitungan dilakukan dengan 3 kali ulangan dan hasilnya dirata-rata dengan rumus:

$$\text{Jumlah nematoda per } 100 \text{ ml} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} \times 10 \text{ ml}$$

dimana, P = jumlah nematoda hasil pengamatan.

c) Nematoda dalam Akar Kenaf

Dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah puru dan jumlah nematoda per 10 gram akar. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah akar yang berpuru, untuk jumlah nematoda pada akar dengan menghitung jumlah nematoda pada akar yang sudah distaining atau dari suspensi sampel akar hasil sentrifuger. Interval waktu untuk pengamatan dan penghitungan selama 3 kali yaitu 25, 45, dan 75 hari setelah inokulasi dengan membongkar tanaman (destruktif).

Pengamatan skor puru dengan metode Taylor dan Sasser (1978) yaitu 0 = tidak ada puru; 1 = 1-15 puru; 2 = 16-35 puru; 3 = 36- 50 puru; 4 = 51- 100 puru; dan 5 = lebih dari 100 puru per tanaman, dan jumlah larva di dalam tanah (sebagai populasi akhir = Pf), dengan metode sentrifugasi.

Metode ketahanan tanaman terhadap serangan nematoda puru akar pada Percobaan I menggunakan metode Sasser, *et al.*, (1984) dan Carto-Saenz's (1985) adalah dengan menghubungkan faktor reproduksi (R) dan skor puru.

$$\text{Faktor R} = \frac{\text{Pf}}{\text{Pi}}$$

dimana : Pf = populasi akhir nematoda dalam tanah

Pi = populasi awal nematoda dalam tanah

Tabel 1. Hubungan antara Faktor Reproduksi dengan Skor Puru Akar

Skor Puru	Faktor R	Tingkat Ketahanan
≤ 2	≤ 1	Tahan (resistant)
≤ 2	> 1	Toleran (tolerant)
> 2	≤ 1	Rentan (susceptible)
> 2	> 1	Sangat rentan (highly susceptible)

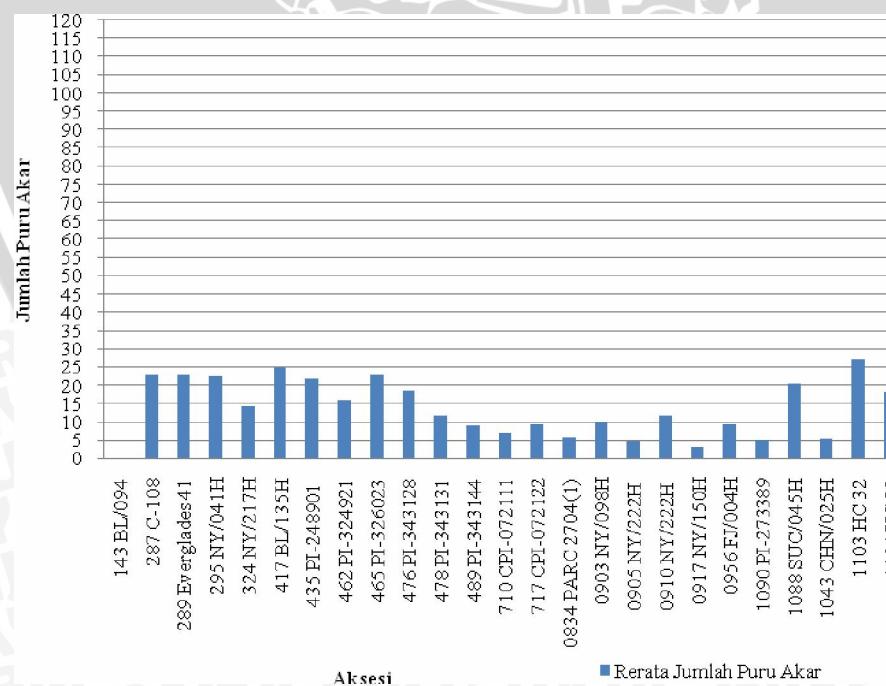
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerentanan (*susceptibility*) adalah sifat tumbuhan yang dalam keadaan biasa dapat diserang oleh pathogen tertentu. Kerentanan suatu individu, varietas atau jenis (*spesies*) dapat bertambah atau berkurang karena pengaruh lingkungan. Menurut Semangun (1996), penyakit hanya akan terjadi jika pada satu waktu di satu tempat tersebut terdapat: 1) tumbuhan yang rentan, 2) patogen yang virulen, dan 3) lingkungan yang sesuai. Penyakit tidak akan terjadi jika patogen yang virulen bertemu dengan bagian tumbuhan yang rentan, tetapi lingkungan tidak membantu perkembangan patogen dan tidak meningkatkan kerentanan tumbuhan.

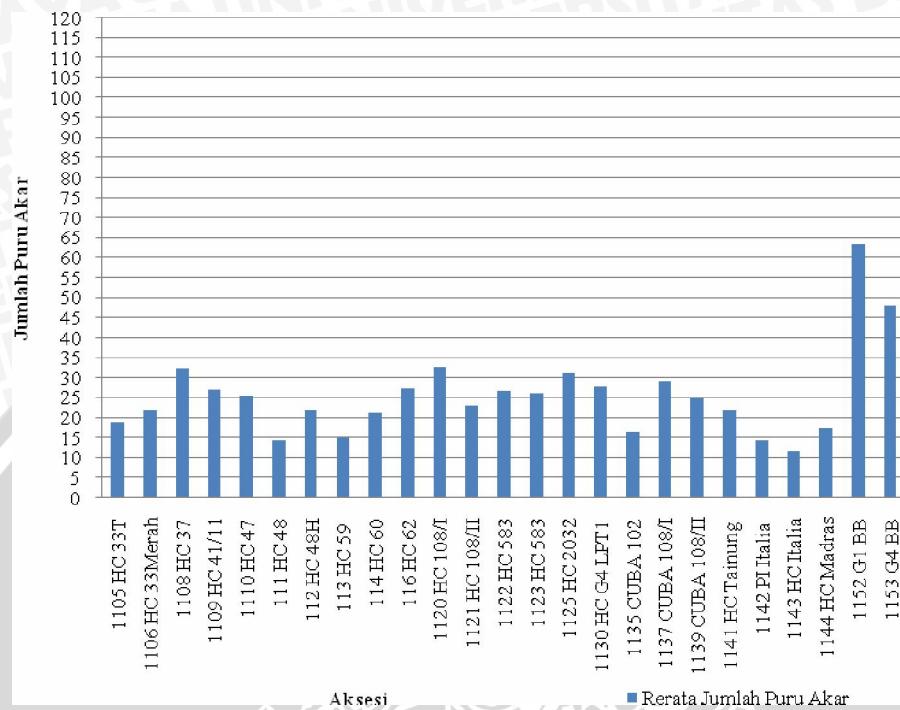
4.1 Percobaan I

4.1.1. Jumlah Puru Akar

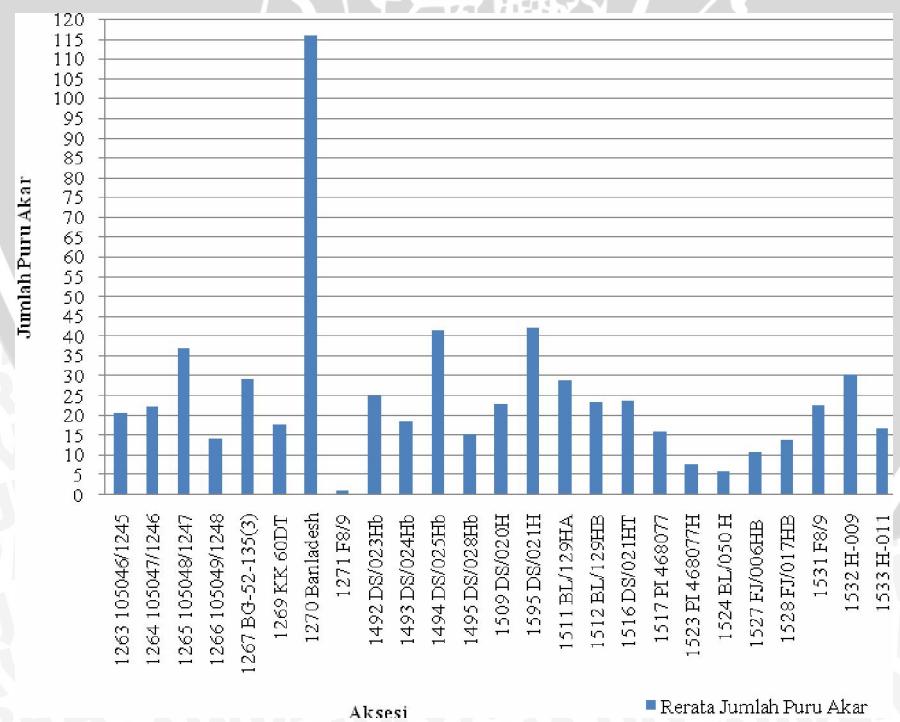
Hasil Percobaan I seleksi 150 aksesi kenaf menunjukkan bahwa inokulasi *Meloidogyne* spp. terhadap pembentukan puru akar pada pengamatan 25, 50, dan 75 hsi memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (Tabel Lampiran 1). Rerata jumlah puru akar masing-masing nomor aksesi disajikan pada Gambar 1-6.



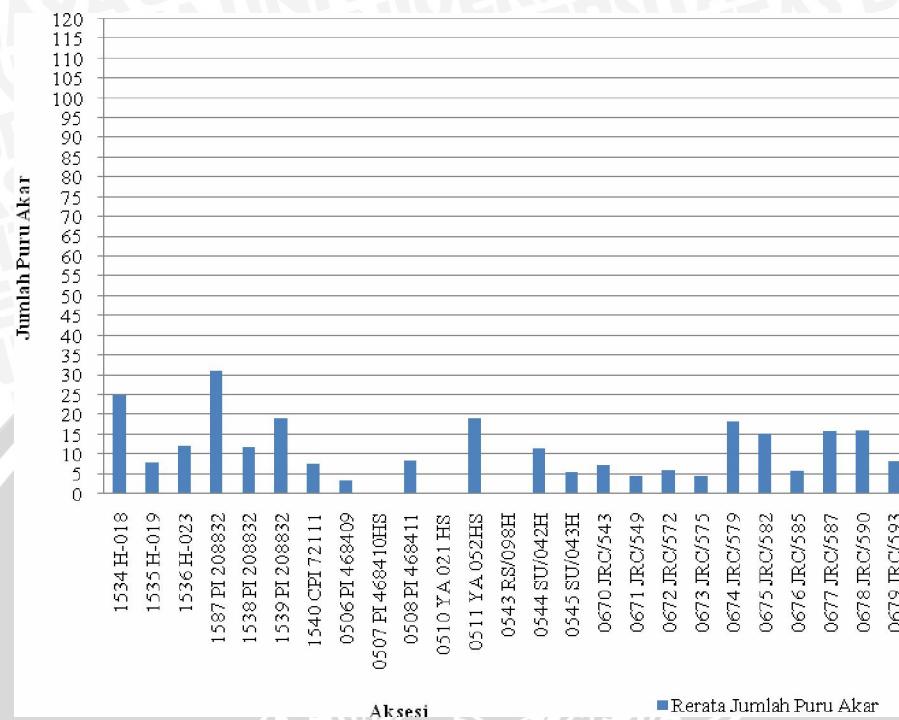
Gambar 1. Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 1-25



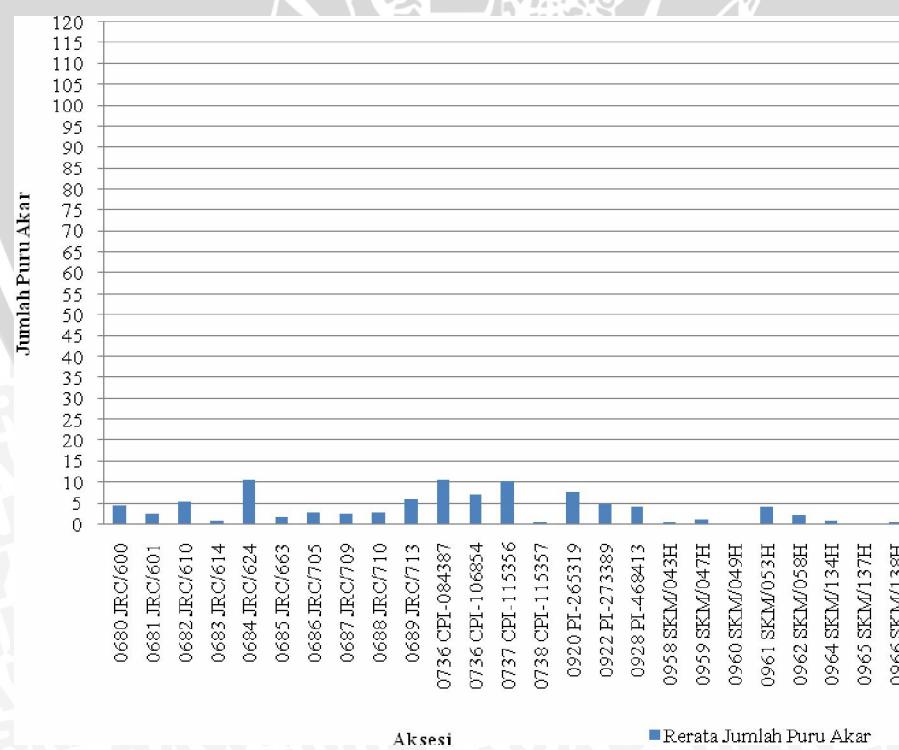
Gambar 2. Rerata Jumlah Puru akar 26-50



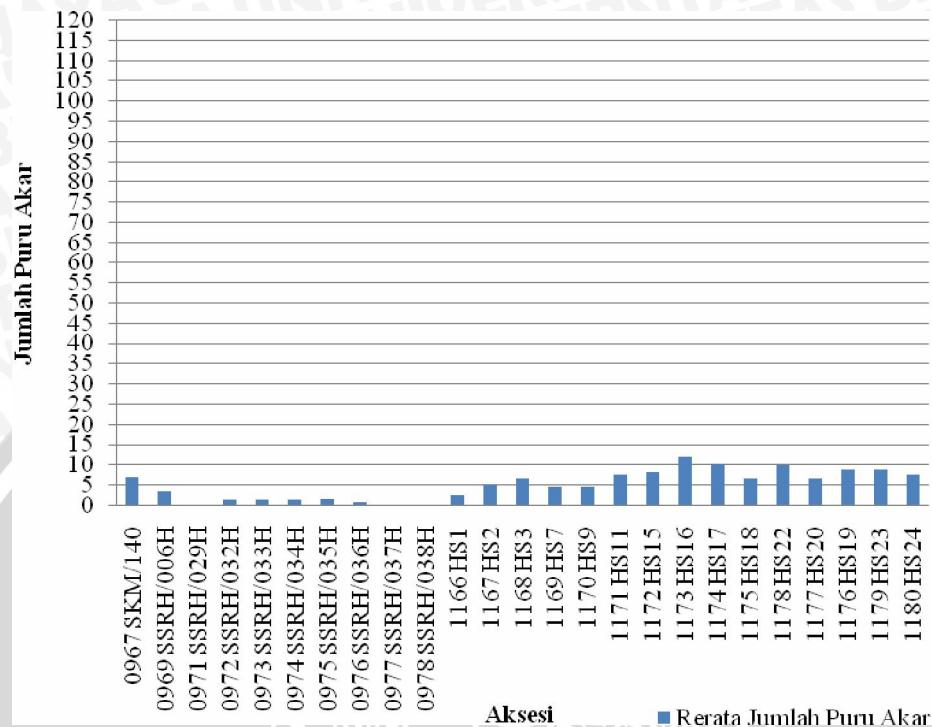
Gambar 3. Rerata Jumlah Puru Akar aksesi 51-75



Gambar 4. Rerata Jumlah Puru Akar Aksesi 76-100



Gambar 5. Rerata Jumlah Puru Akar aksesi 100-125



Gambar 6. Rerata Jumlah Puru akar Aksesi 126-150

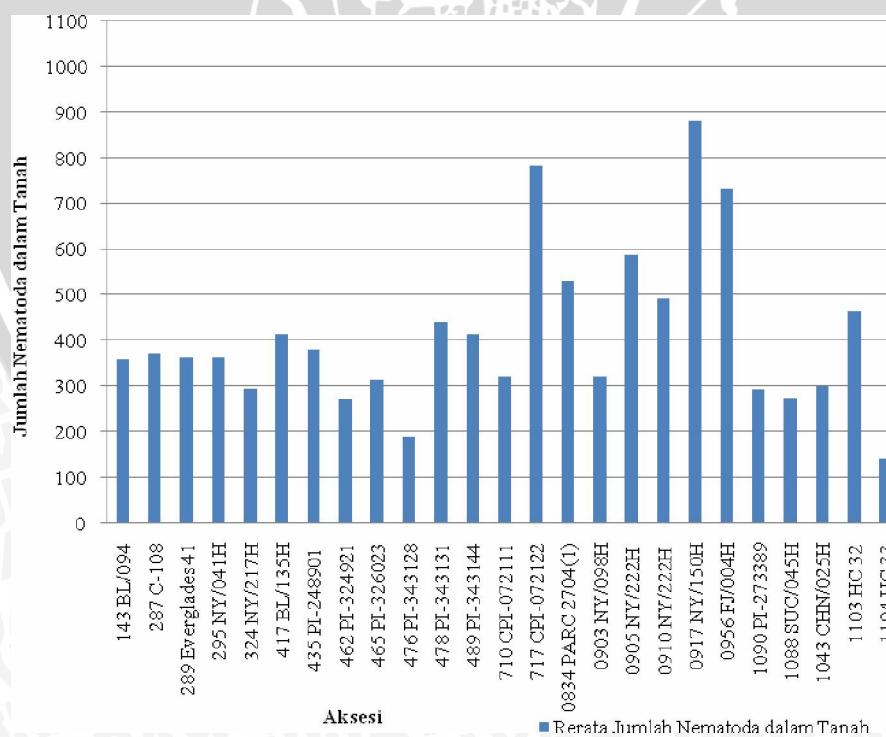
Dari Gambar 1-6 dapat diketahui bahwa pada masing-masing aksesi tanaman kenaf terdapat puru akar dalam rerata jumlah yang berbeda-beda, misalkan pada nomor aksesi 143 BL/094, 0507 PI 468410HS, 0510 YA 021 HS, 0960 SKM/049H, 0965 SKM/137H, 0971 SSRH/029H, 0977 SSRH/037H, dan 0978 SSRH/038H tidak terdapat puru pada akarnya. Hal tersebut ditunjukkan dengan rerata jumlah puru akar 0. Sedangkan pada nomor aksesi 1270 Bangladesh terdapat puru akar dengan jumlah yang terbanyak, yaitu ditunjukkan dengan rerata jumlah puru akar lebih dari 100 puru.

Pada pengamatan 25 sampai 75 hsi, masing-masing aksesi menunjukkan adanya peningkatan rata-rata jumlah puru yang terbentuk. Perbedaan jumlah puru yang terbentuk pada masing-masing aksesi tanaman kenaf menunjukkan respon tanaman terhadap serangan nematoda tidak sama. Pada pengamatan 25 hsi, infeksi nematoda *Meloidogyne* spp. mampu membentuk puru akar pada akar semua aksesi tanaman kenaf yang tumbuh walaupun hanya berbentuk puru dengan ukuran yang kecil.

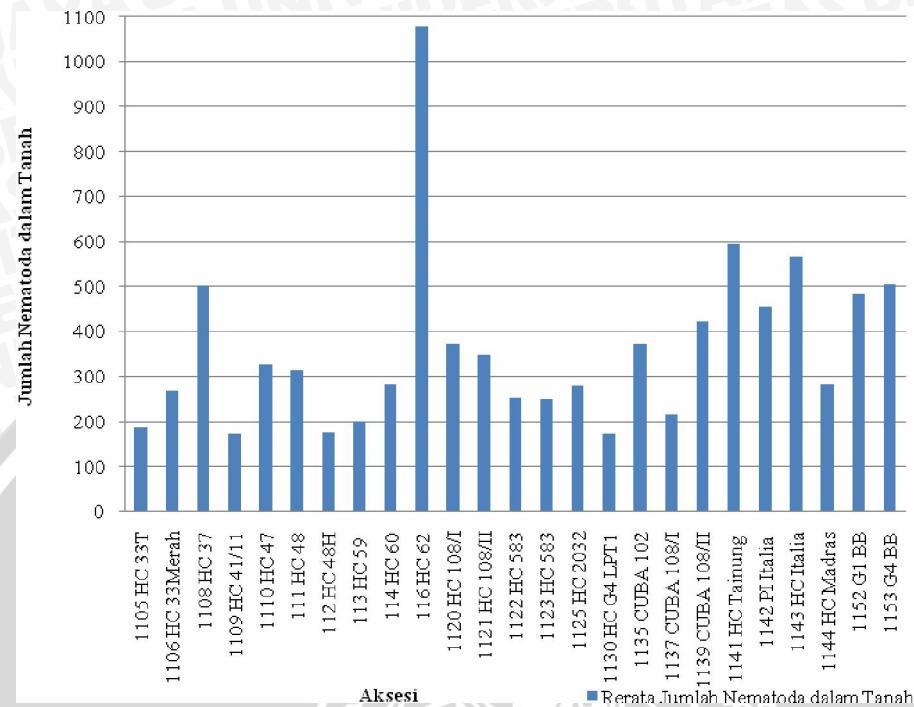
Jumlah puru akar dengan jumlah paling sedikit menunjukkan bahwa tanaman tersebut tahan terhadap serangan nematoda *Meloidogyne* spp. karena efek yang ditimbulkan oleh serangan nematoda adalah munculnya gejala akar membengkak yang membentuk puru pada akar tanaman. Selanjutnya Walker dalam Wahyu (2008) mengatakan bahwa, tanaman yang dikatakan sakit itu dapat dibedakan daripada tanaman yang sehat, disebabkan terjadinya perubahan susunan atau proses fisiologisnya yang dapat saja disebabkan oleh salah satu faktor atau penyebab lingkungan yang tidak cocok, atau oleh salah satu atau beberapa dari sekian banyak penyebab.

4.1.2. Jumlah Nematoda dalam Tanah

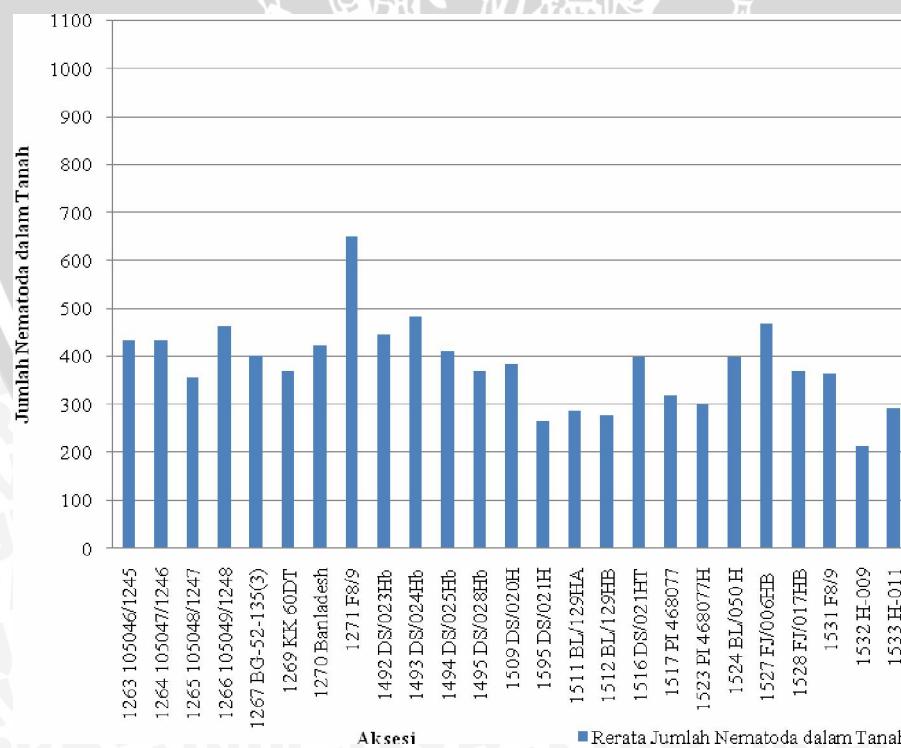
Hasil Percobaan I menunjukkan bahwa inokulasi *Meloidogyne* spp. terhadap 150 aksesi tanaman kenaf pada pengamatan 25, 50, dan 75 hsi jumlah nematoda dalam tanah disekitar perakaran berbeda (Tabel Lampiran 2). Rerata jumlah nematoda dalam tanah pada masing-masing nomor aksesi disajikan pada Gambar 7-12.



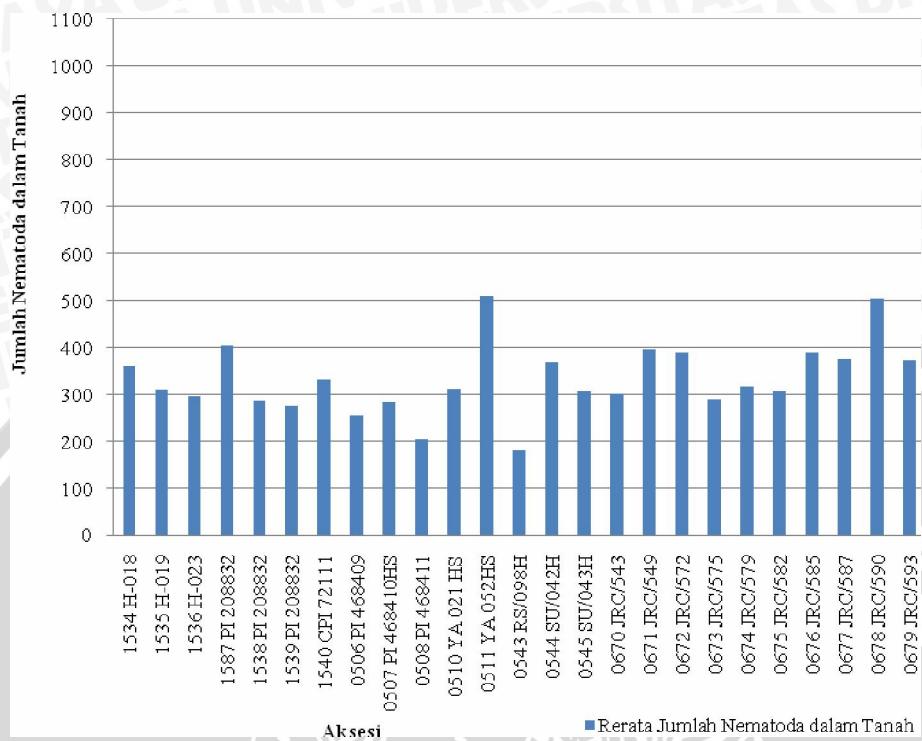
Gambar 7. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 1-25



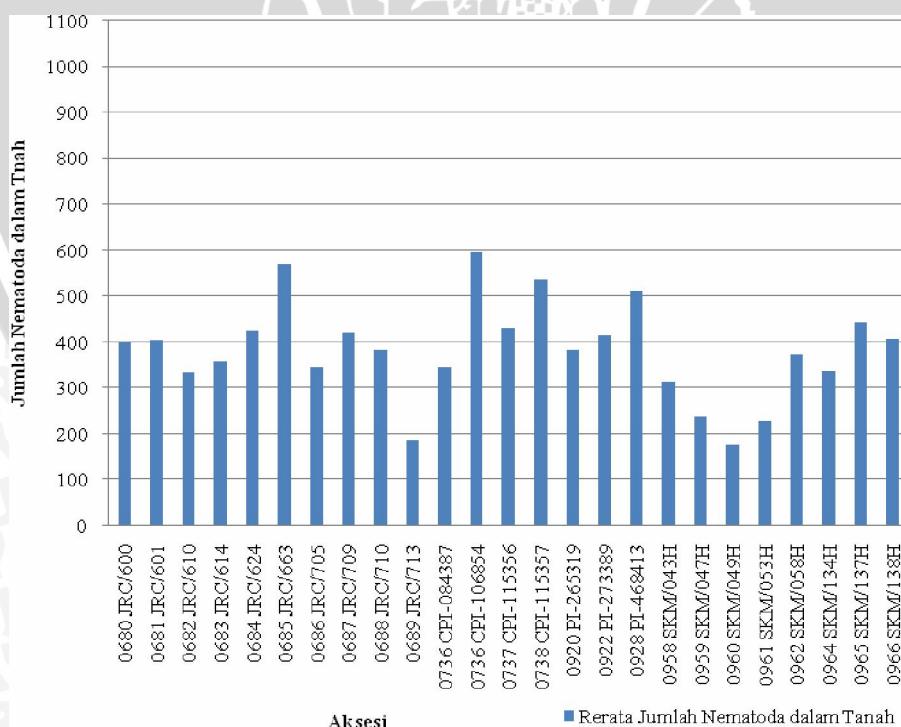
Gambar 8. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 26-50



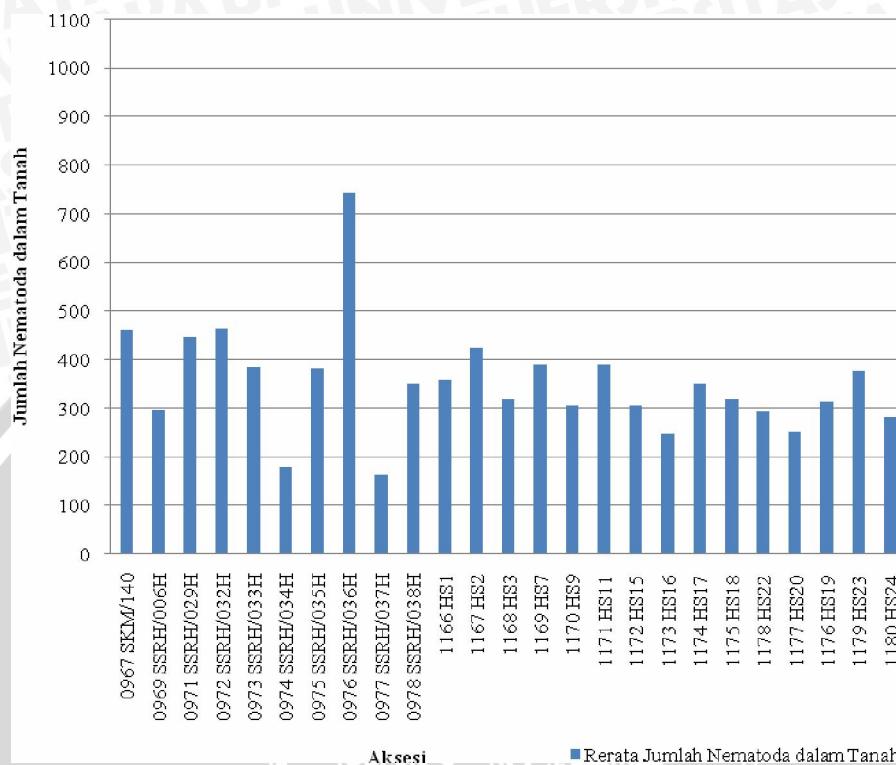
Gambar 9. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 51-75



Gambar 10. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 76-100



Gambar 11. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 101-125



Gambar 12. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah Aksesi 126-150

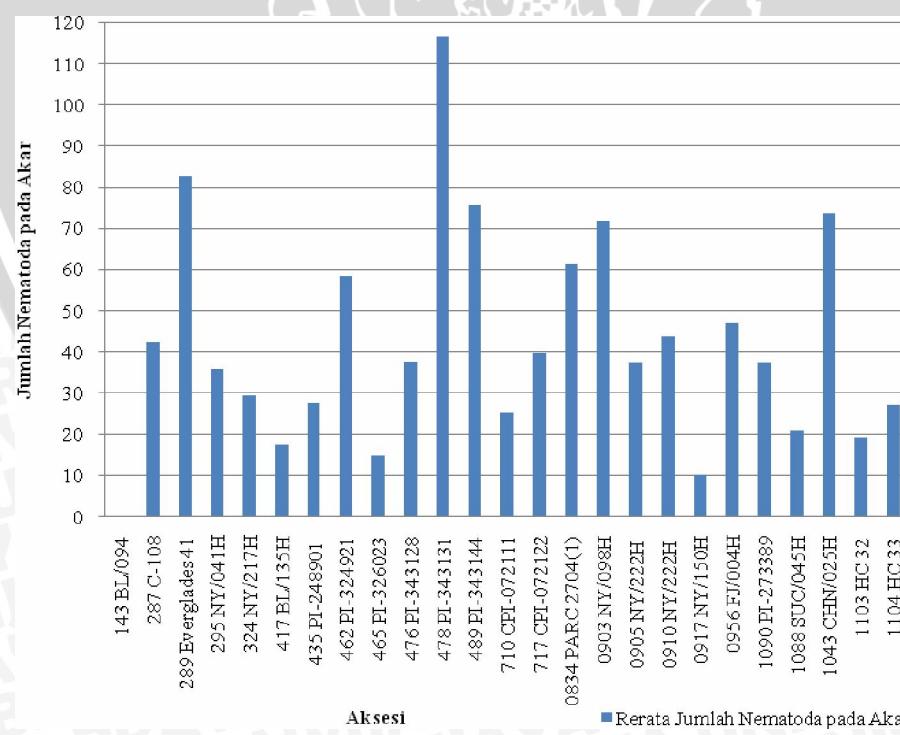
Dari Gambar 7-12 dapat diketahui nomor aksesi 476 PI-343128, 1104 HC 33, 1105 HC 33T, 1109 HC 41/11, 112 HC 48H, 113 HC 59, 1130 HCG4 LPT1, 0543 RS/098H, 0689 JRC/713, 0960 SKM/049H, 0974 SSRH/034H dan 0977 SSRH/037H nematoda yang terdapat dalam tanah di sekitar perakaran sedikit, ini ditunjukkan dengan rerata jumlah nematoda dalam tanah dibawah 200 nematoda. Sedangkan pada nomor aksesi 116 HC 62 rerata jumlah nematoda dalam tanah di sekitar perakaran terbanyak yaitu lebih dari 1000 nematoda.

Jumlah nematoda dalam tanah di sekitar perakaran aksesi tanaman kenaf juga diamati karena jumlah nematoda dalam tanah merupakan variabel ketahanan selain jumlah puru akar. Jumlah nematoda dalam tanah harus diperhatikan terutama untuk daerah yang populasi nematodanya cukup tinggi. Contoh di daerah Temanggung dimana dari hasil analisis patogen tanah menunjukkan bahwa hampir di semua daerah sudah terinfeksi nematoda puru akar yang tingkat populasinya sudah jauh di atas ambang populasi kritis (Murdiyati *et al.*, 1991).

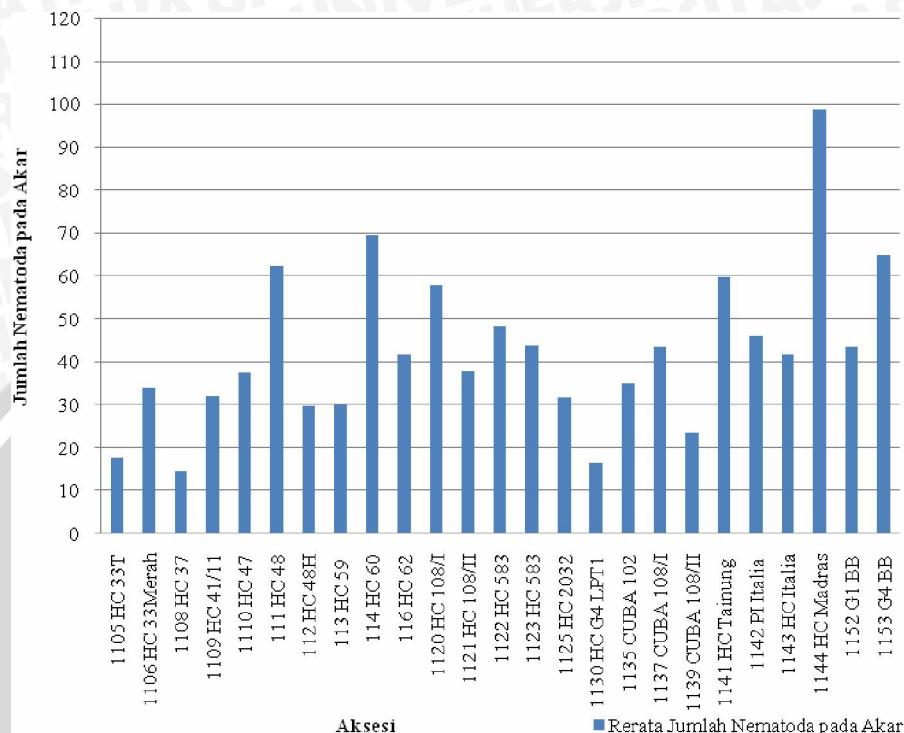
Jumlah nematoda dalam tanah berpengaruh terhadap tingkat ketahanan aksesi tanaman kenaf karena kriteria ketahanan kenaf mengikutsertakan faktor R, dimana faktor R merupakan faktor reproduksi dari nematoda yang diketahui dari perbandingan populasi akhir nematoda dalam tanah dengan populasi awal nematoda dalam tanah. Seperti dalam penelitian Dalmadiyo *et al.*, (1997), untuk mengkategorikan tingkat ketahanan tanaman tembakau terhadap serangan *Meloidogyne* spp. menggunakan penggabungan antara faktor R dan indeks puru.

4.1.2. Jumlah Nematoda pada Akar

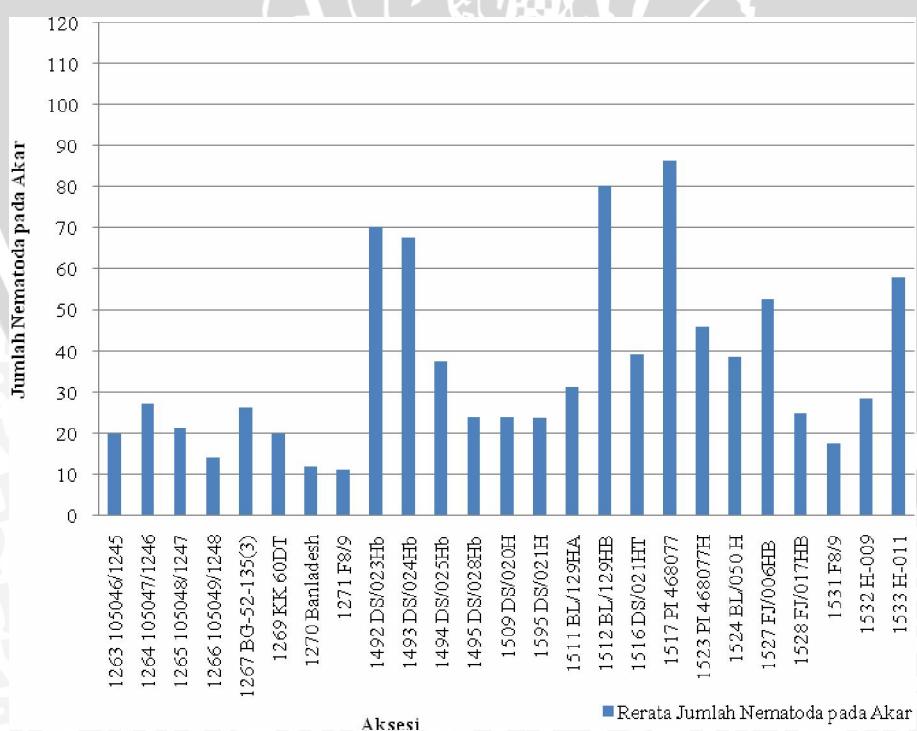
Hasil Percobaan I seleksi 150 aksesi kenaf yang diinokulasi dengan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp menyebabkan akar pada aksesi tertentu membentuk puru. Pada pengamatan 25, 45, dan 75 hsi menunjukkan adanya peningkatan rata-rata jumlah nematoda pada akar pada masing-masing nomor aksesi. Jumlah nematoda pada akar pada tiap-tiap waktu pengamatan masing-masing nomor aksesi berbeda-beda (Tabel Lampiran 3). Rerata jumlah nematoda pada akar masing-masing nomor aksesi disajikan pada Gambar 13-18.



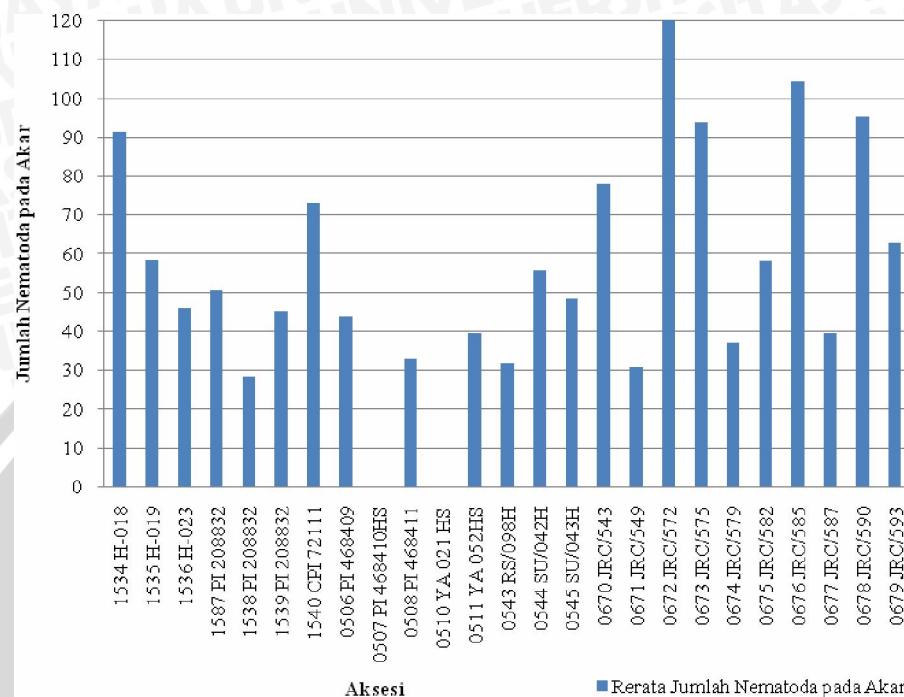
Gambar 13. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 1-25



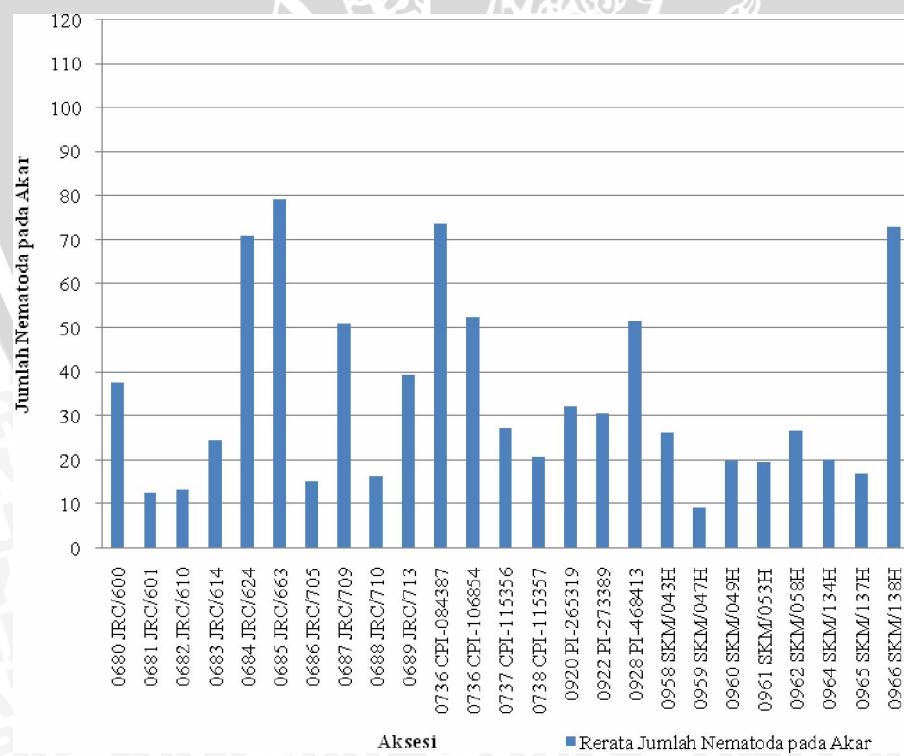
Gambar 14. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 26-50



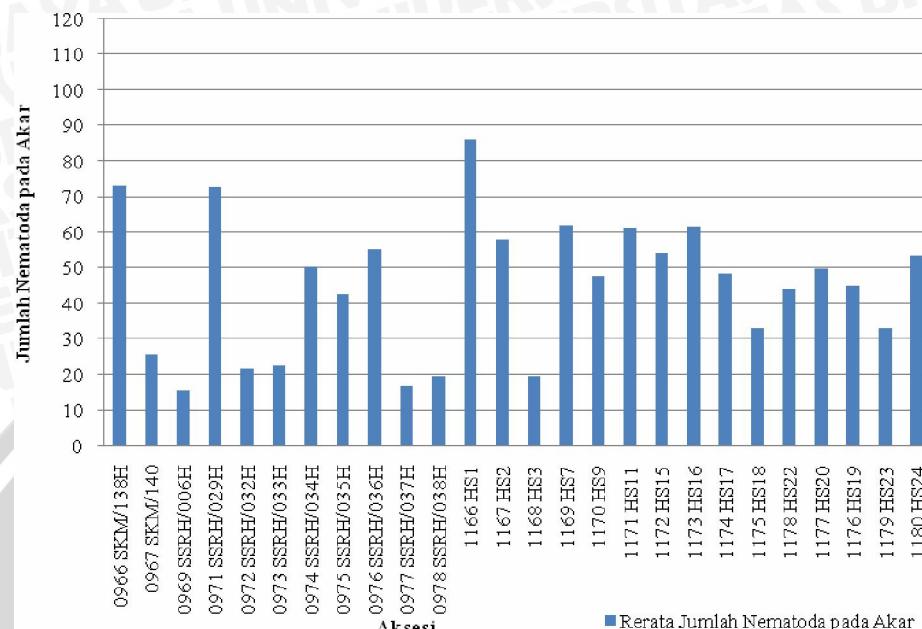
Gambar 15. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 51-75



Gambar 16. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 76-100



Gambar 17. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 101-125



Gambar 18. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar Aksesi 126-150

Dari Gambar 13-18 dapat diketahui pada nomor aksesi 143 BL/094, 0507 PI 468410HS, dan 0510 YA 021 HS tidak terdapat nematoda pada akarnya dengan rerata jumlah nematoda pada akar 0. Sedangkan pada nomor aksesi 478 PI-343131, 0672 JRC/572 dan 0676 JRC/585 nematoda pada akarnya banyak, dengan rerata jumlah nematoda pada akar lebih dari 100 nematoda. Pada nomor aksesi lainnya rerata jumlah nematoda pada akar hanya kisaran 0-100 nematoda.

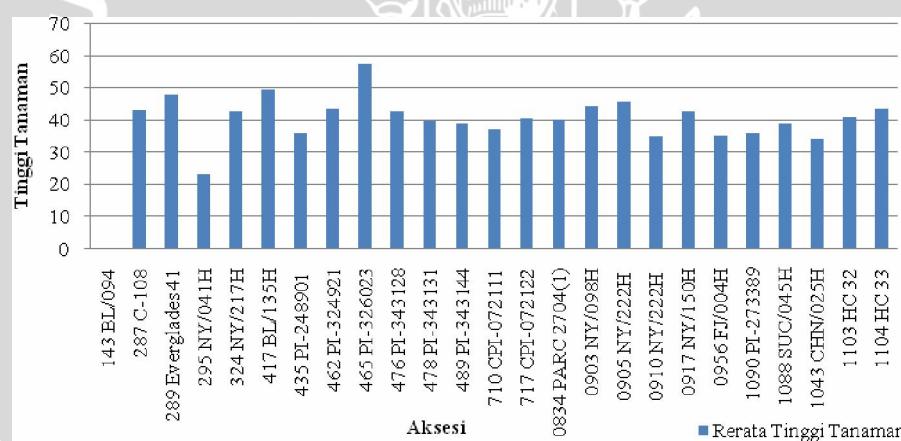
Bertambahnya jumlah nematoda pada akar disebabkan karena bertambahnya jumlah nematoda dalam tanah. Banyaknya nematoda dalam tanah menyebabkan nematoda masuk memarasit tanaman. Larva yang masuk ke dalam akar akan berkembang menjadi betina sehingga populasi larva pada jaringan tanaman sehat lebih tinggi. Sebaliknya pada jaringan yang telah mati nematoda tidak dapat hidup sehingga populasi di dalam akar rendah.

Jumlah nematoda dalam akar berpengaruh pada pembentukan puru akar karena proses pengangkutan makanan oleh tanaman akan terganggu karena banyaknya nematoda yang menghalangi aktivitas tanaman. Wahyu (2008) mengatakan, patogen berinteraksi dengan inang melalui proses-proses parasitisme dan pathogenesis, dan sebaliknya inang berinteraksi dengan patogen dalam hal

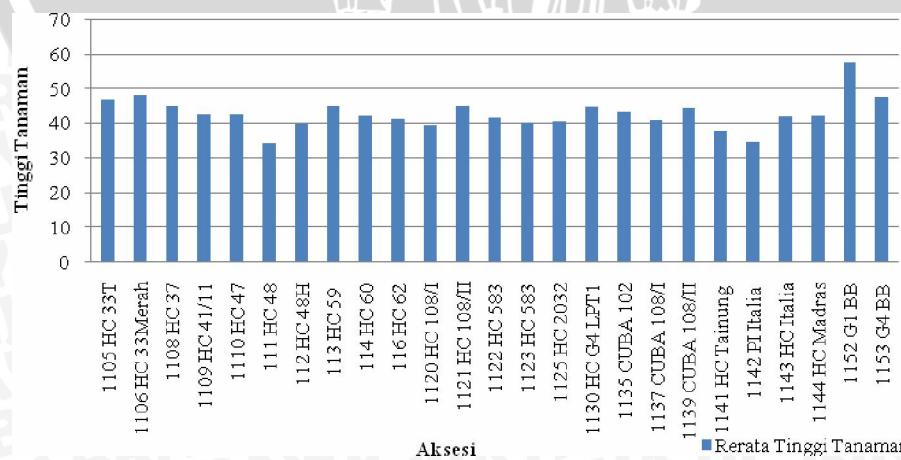
penyediaan makanan dan ketahanan. Pada penelitian Call *et al.*, (1996) juga menyebutkan bahwa pada tanaman Kenstar sebagai inang rentan terhadap *Meloidogyne arenaria* jumlah nematoda dewasa semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman.

4.1.4. Tinggi Tanaman

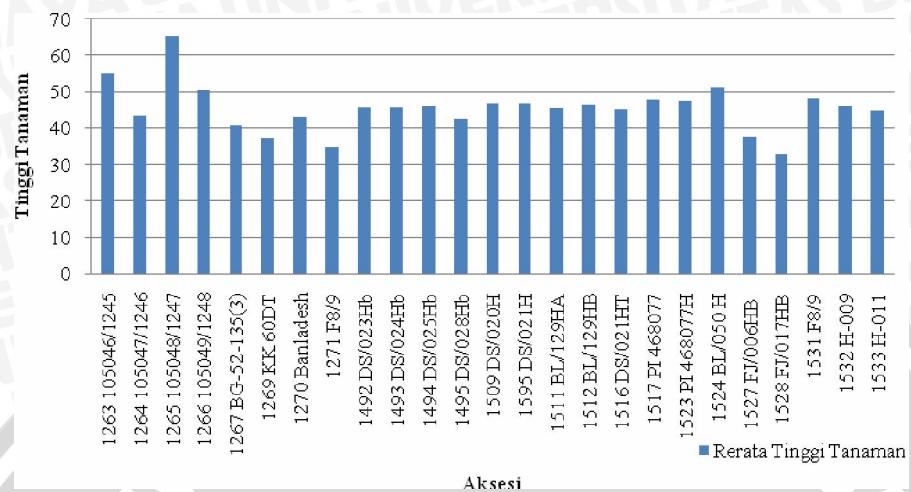
Hasil Percobaan I seleksi 150 aksesi tanaman kenaf yang diinokulasikan dengan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. juga diamati untuk pertumbuhan tanamannya. Pertumbuhan yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi dan diameter batang. Tinggi tanaman masing-masing aksesi kenaf mengalami peningkatan pada pengamatan 25, 50, dan 75 hsi (Tabel Lampiran 4). Rerata tinggi tanaman masing-masing nomor aksesi disajikan pada Gambar 19-24.



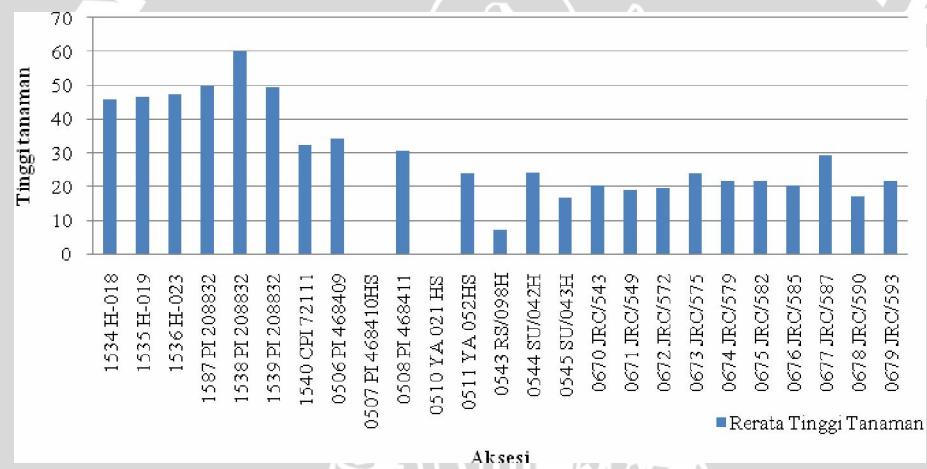
Gambar 19. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 1-25



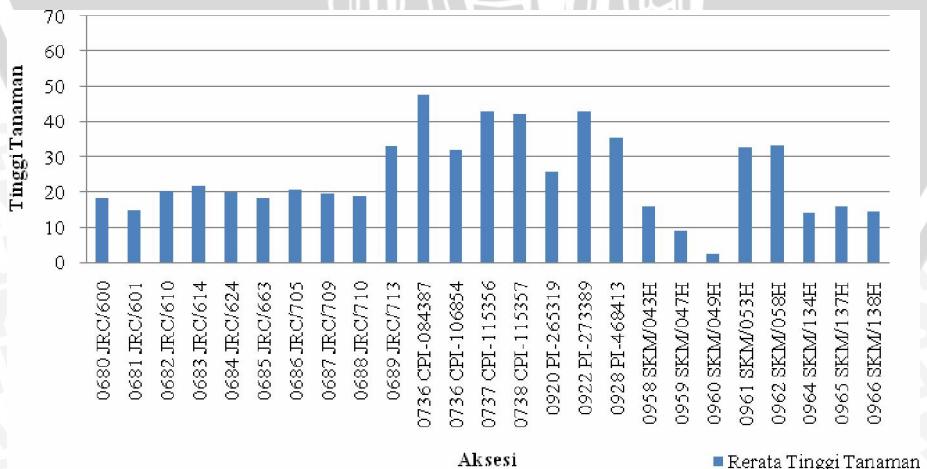
Gambar 20. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 26-50



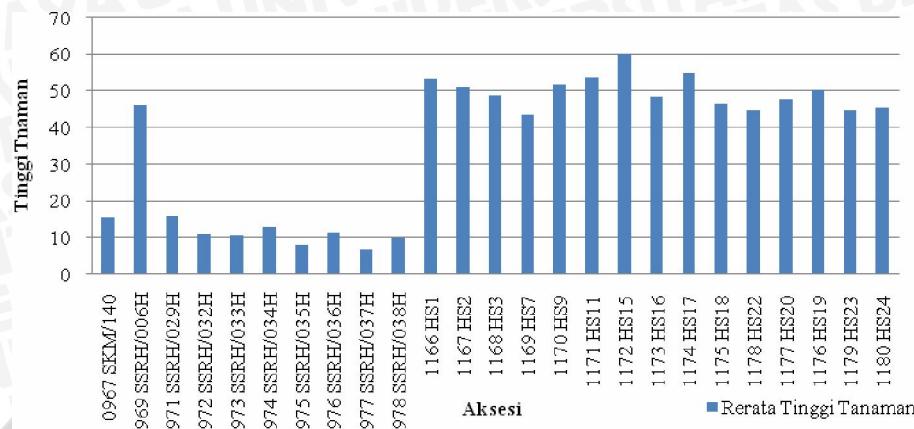
Gambar 21. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 51-75



Gambar 22. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 76-100



Gambar 23. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 101-125



Gambar 24. Rerata Tinggi Tanaman Aksesi 126-150

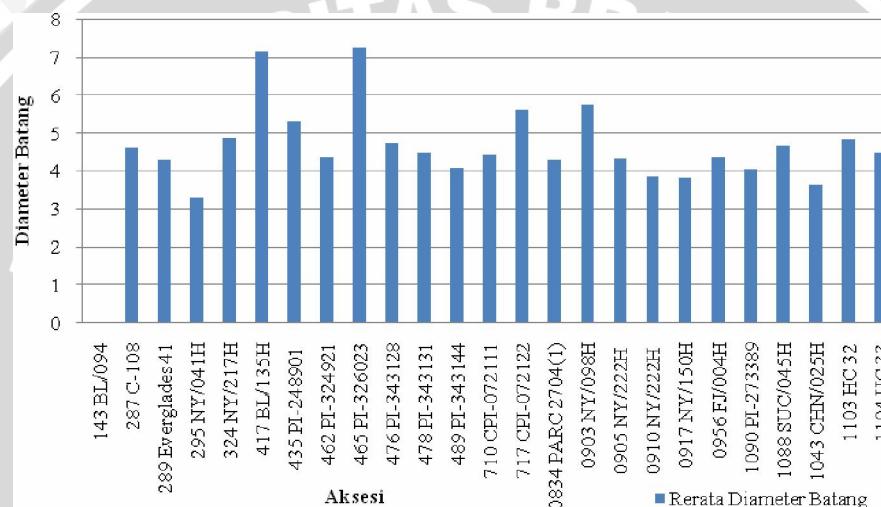
Dari Gambar 18-24 dapat diketahui nomor aksesi 143 BL/094, 0507 PI 468410HS, dan 0510 YA 021 HS mempunyai rerata tinggi tanaman 0. Sedangkan nomor aksesi 1265 105048/1247 mempunyai rerata tinggi tanaman tertinggi yaitu lebih dari 60 cm. Perbedaan tinggi tanaman dimungkinkan karena setiap aksesi mempunyai karakteristik yang berbeda. Selain itu juga dari kemampuan tumbuhnya tiap aksesi berbeda. Ada yang tahan terhadap nematoda puru akar dan ada yang tidak tahan terhadap nematoda, sehingga pertumbuhan vertikal dari tanaman kenaf tidak terganggu.

Tanaman mengalami fluktasi yang tidak beraturan pada setiap pertumbuhannya, disebabkan pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh infeksi patogen sedangkan infeksi patogen dipengaruhi oleh kondisi lingkungan atau kedua-duanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

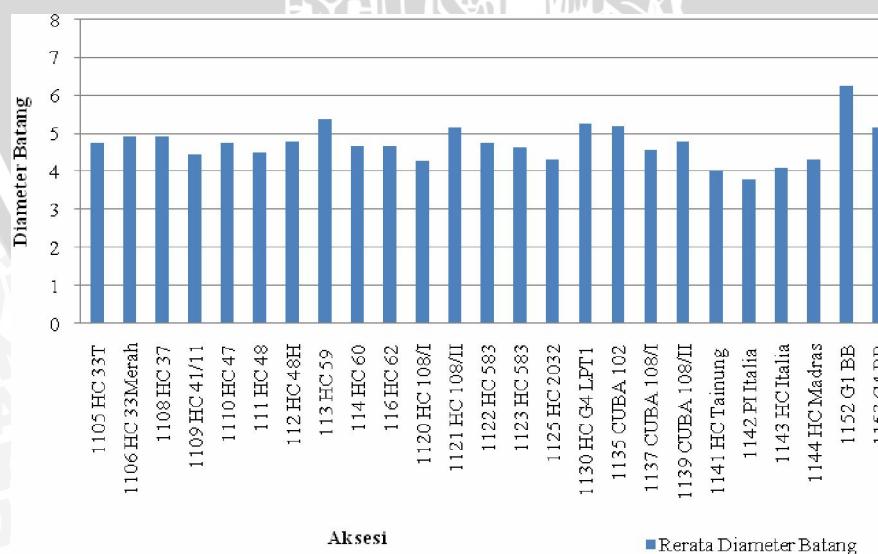
Ada pengaruh inokulasi nematoda terhadap tinggi tanaman yang menyebabkan tinggi tanaman berkurang. Hal ini diduga karena serangan nematoda pada akar menyebabkan penurunan sistem perakaran tanaman dimana penyerapan dan transportasi unsur hara dari dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhannya ke seluruh bagian tanaman terhambat. Peningkatan kerapatan populasi nematoda puru akar semakin menghambat tinggi tanaman dan pengaruhnya. Kerusakan akar karena serangan nematoda dapat mengurangi penyerapan air dan unsur hara, serta proses asimilasi terganggu sehingga tanaman menjadi kerdil (Wallace dalam Dalmadiyo *et al.*, 1989).

4.1.5. Diameter Batang

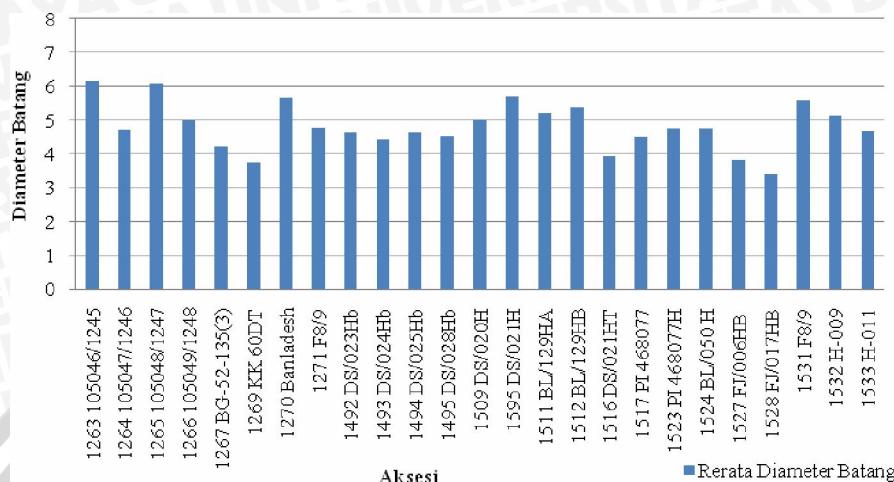
Hasil Percobaan I seleksi 150 aksesi tanaman kenaf yang dinokulasi dengan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. juga berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang pada masing-masing aksesi kenaf. Pada pengamatan 25, 50, dan 75 hsi pertumbuhan diameter batang masing-masing nomor aksesi berbeda-beda (Tabel Lampiran 5). Rerata diameter batang masing-masing nomor aksesi disajikan pada Gambar 24-29.



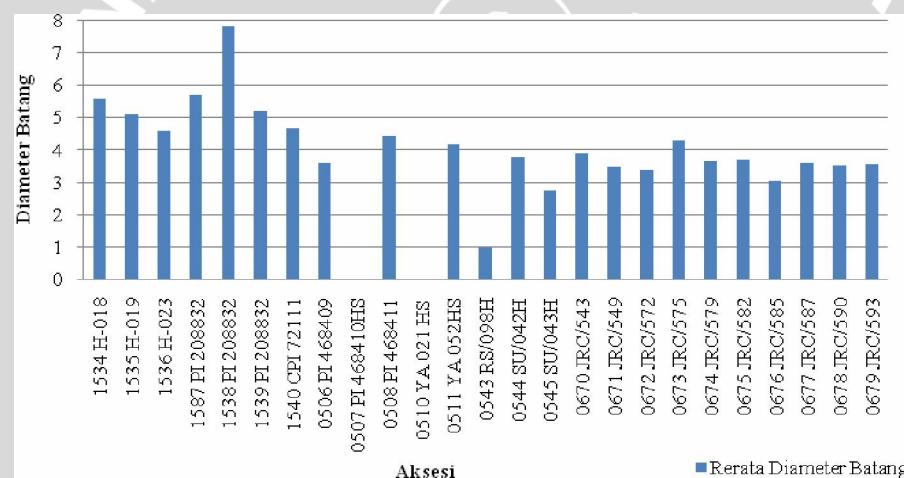
Gambar 24. Rerata Diameter Batang Aksesi 1-25



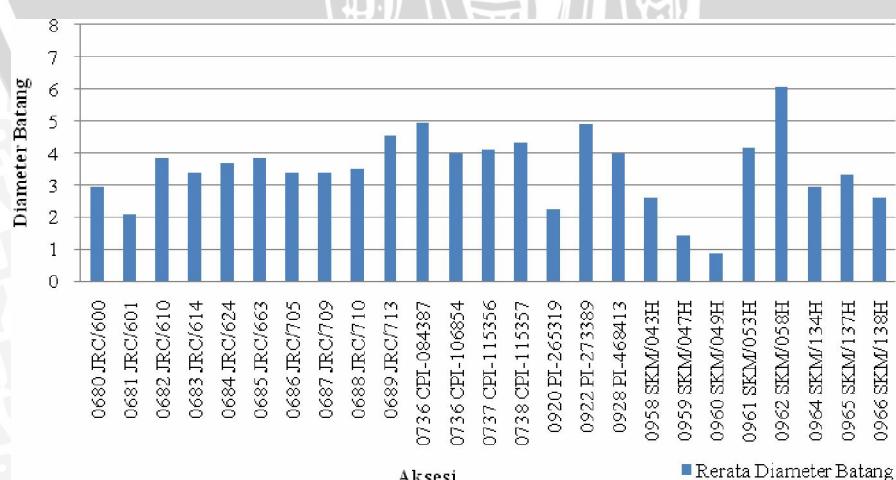
Gambar 25. Rerata Diameter Batang Aksesi 26-50



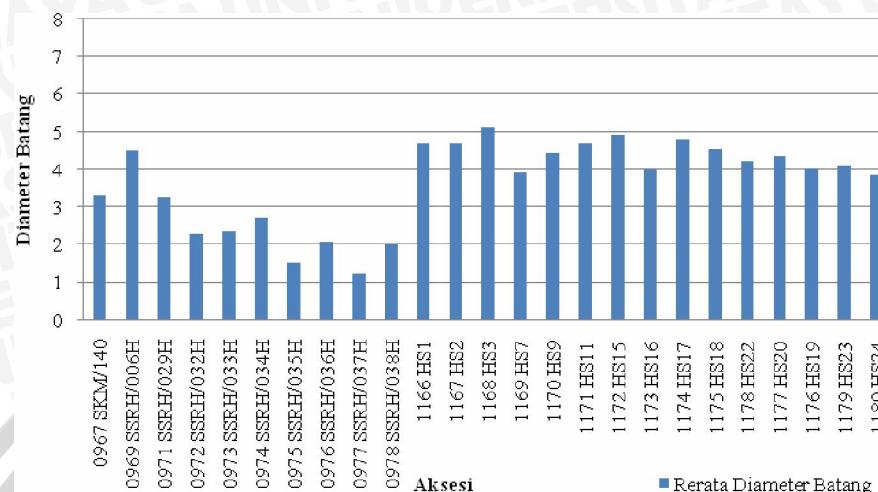
Gambar 26. Rerata Diameter Batang Aksesi 51-75



Gambar 27. Rerata Diameter Batang Aksesi 76-100



Gambar 28. Rerata Diameter Batang Aksesi 101-125



Gambar 29. Rerata Diameter Batang Aksesi 126-150

Dari Gambar 24-29 dapat diketahui bahwa nomor aksesi 143 BL/094, 0507 PI 468410HS, dan 0510 YA 021 HS mempunyai rerata diameter 0. Sedangkan nomor aksesi 417 BL/135H, 465 PI-326023 dan 1538 PI 208832 mempunyai rerata diameter yang besar yaitu lebih dari 7 cm. Perbedaan besar diamer batang selain dipengaruhi oleh serangan nematoda juga dipengaruhi oleh kemampuan masing-masing aksesi kenaf untuk tumbuh.

Pada umumnya pertambahan tinggi dan diameter tanaman memiliki pola tertentu yaitu biasanya pada awal masa pertumbuhan, pertambahan tinggi tanaman lambat, kemudian akan terjadi pertambahan secara cepat, dan pada akhirnya setelah mencapai waktu tertentu laju pertumbuhan tanaman akan melambat (Poerwowitzido, 1992).

4.1.6. Evaluasi Ketahanan 150 Aksesi Kenaf pada Percobaan I

Dari hasil Percobaan I seleksi 150 aksesi tanaman kenaf terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. diperoleh rerata jumlah puru akar dan jumlah nematoda dalam tanah di sekitar perakaran yang berbeda pada setiap nomor 150 aksesi tanaman kenaf yang diamati (Tabel Lampiran 1 dan 2). Jumlah puru akar masing-masing aksesi dikategorikan dengan skor puru metode Taylor dan Sasser (1978) dan untuk jumlah nematoda dalam tanah sebagai populasi akhir

(Pf). Sedangkan untuk penilaian tingkat ketahanan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. digunakan metode Canto-Saenz's (Sasser *et al.*,1984; Canto-Saenz's, 1985).

Dari penilaian skor puru dan perhitungan faktor R (populasi nematoda akhir/populasi nematoda awal) diperoleh tingkat ketahanan terhadap serangan nematoda puru akar yang berbeda. Hasil penilaian tingkat ketahanan aksesi kenaf diperoleh 102 aksesi tahan, 42 aksesi toleran, 2 aksesi rentan, dan 4 aksesi sangat rentan (Tabel 2-5). 102 aksesi dengan kriteria tahan tidak diketemuka puru sama sekali pada setiap periode pengamatan. Sedangkan 48 aksesi lainnya dengan kriteria toleran sampai dengan kriteria sangat rentan ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah puru pada setiap periode pengamatan. Untuk aksesi rentan dan aksesi sangat rentan kondisi akar hampir mengalami kebusukan, terdapat jumlah puru yang sangat banyak bahkan hampir setiap serabut dijumpai puru dan kumpulan banyak puru sehingga ukuran akar menjadi besar.

Ketahanan tanaman berdasarkan gabungan indeks puru pada akar tanaman dan faktor reproduksi, yakni apabila indeks puru < 2 dan faktor reproduksi < 1 menunjukkan tanaman tersebut bersifat tahan. Pada penelitian ini faktor reproduksinya > 1 yang berarti nemetoda mengakibatkan gejala puru pada akar tanaman tetapi tanaman masih dapat berkembang biak.

Hampir semua aksesi kenaf yang uji memiliki skor puru rata-rata ≤ 2 , hal ini menunjukkan kerusakan akar yang ditimbulkan oleh infeksi nematoda cukup rendah yang berarti tingkat ketahannya antara tahan dan toleran terhadap nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. Selain itu nilai faktor R (faktor reproduksi) yang merupakan gambaran dari kemampuan *Meloidogyne* spp. berkembang biak di dalam jaringan akar juga rendah. *Meloidogyne* spp. kurang mampu menyebabkan gejala puru pada akar dan tidak dapat berkembang biak dengan baik pada tanaman, ini menunjukkan bahwa aksesi-aksesi tersebut merupakan inang yang kurang baik bagi *Meloidogyne* spp. Dalam penelitian Sukanaya (1987) menyatakan bahwa terdapat hubungan positif yang nyata antara skor puru dengan jumlah nematoda. Dalam hal ini dapat diartikan bahwa semakin meningkat nilai indek puru akan diikuti oleh meningkatnya nilai nematoda atau sebaliknya.

Selain ditemukan tanaman tahan ditemukan juga tanaman toleran dengan skor puru 0, yaitu aksesi 0965 SKM/137H, 0966 SKM/138H, dan 0971 SSRH/029H. Hal ini disebabkan faktor R yang besar. Faktor R besar berpengaruh terhadap ketahanan karena faktor kemampuan nematoda untuk reproduksi besar sehingga jumlah nematoda pada tanah akhir besar, ini menunjukkan kondisi tanaman akan lebih mudah terserang.

Tabel 2. 102 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Tahan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
1	143 BL/094	0	0,89	Tahan
2	287 C-108	2	0,93	Tahan
3	289 Everglades 41	2	0,90	Tahan
4	295 NY/041H	2	0,91	Tahan
5	324 NY/217H	1	0,73	Tahan
6	435 PI-248901	2	0,94	Tahan
7	462 PI-324921	2	0,68	Tahan
8	465 PI-326023	2	0,78	Tahan
9	476 PI-343128	2	0,47	Tahan
10	710 CPI-072111	1	0,80	Tahan
11	0903 NY/098H	1	0,80	Tahan
12	1090 PI-273389	1	0,73	Tahan
13	1088 SUC/045H	2	0,68	Tahan
14	1043 CHN/025H	1	0,75	Tahan
15	1104 HC 33	2	0,35	Tahan
16	1105 HC 33T	2	0,46	Tahan
17	1106 HC 33Merah	2	0,67	Tahan
18	1109 HC 41/11	2	0,43	Tahan
19	1110 HC 47	2	0,81	Tahan
20	111 HC 48	1	0,78	Tahan
21	112 HC 48H	2	0,43	Tahan
22	113 HC 59	1	0,49	Tahan
23	114 HC 60	2	0,70	Tahan
24	1120 HC 108/I	2	0,93	Tahan
25	1121 HC 108/II	2	0,86	Tahan
26	1122 HC 583	2	0,63	Tahan
27	1123 HC 583	2	0,62	Tahan
28	1125 HC 2032	2	0,69	Tahan
29	1130 HC G4 LPT1	2	0,43	Tahan
30	1135 CUBA 102	2	0,93	Tahan

Tabel 2. Lanjutan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
31	1137 CUBA 108/I	2	0,54	Tahan
32	1144 HC Madras	2	0,70	Tahan
33	1267 BG-52-135(3)	2	1,00	Tahan
34	1269 KK 60DT	2	0,92	Tahan
35	1495 DS/028Hb	1	0,92	Tahan
36	1509 DS/020H	2	0,95	Tahan
37	1511 BL/129HA	2	0,71	Tahan
38	1512 BL/129HB	2	0,69	Tahan
39	1516 DS/021HT	2	0,99	Tahan
40	1517 PI 468077	2	0,80	Tahan
41	1523 PI 468077H	1	0,75	Tahan
42	1524 BL/050 H	1	0,99	Tahan
43	1528 FJ/017HB	1	0,92	Tahan
44	1531 F8/9	2	0,90	Tahan
45	1532 H-009	2	0,53	Tahan
46	1533 H-011	2	0,73	Tahan
47	1534 H-018	2	0,90	Tahan
48	1535 H-019	1	0,77	Tahan
49	1536 H-023	1	0,74	Tahan
50	1538 PI 208832	1	0,71	Tahan
51	1539 PI 208832	2	0,69	Tahan
52	1540 CPI 72111	1	0,83	Tahan
53	0506 PI 468409	1	0,63	Tahan
54	0507 PI 468410HS	0	0,70	Tahan
55	0508 PI 468411	1	0,51	Tahan
56	0510 YA 021 HS	0	0,77	Tahan
57	0543 RS/098H	0	0,45	Tahan
58	0544 SU/042H	1	0,91	Tahan
59	0545 SU/043H	1	0,76	Tahan
60	0670 JRC/543	1	0,75	Tahan
61	0671 JRC/549	1	0,99	Tahan
62	0672 JRC/572	1	0,97	Tahan
63	0673 JRC/575	1	0,72	Tahan
64	0674 JRC/579	2	0,79	Tahan
65	0675 JRC/582	1	0,76	Tahan
66	0676 JRC/585	1	0,97	Tahan
67	0677 JRC/587	2	0,93	Tahan
68	0679 JRC/593	1	0,93	Tahan

Tabel 2. Lanjutan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
69	0680 JRC/600	1	0,99	Tahan
70	0682 JRC/610	1	0,83	Tahan
71	0683 JRC/614	1	0,89	Tahan
72	0686 JRC/705	1	0,86	Tahan
73	0688 JRC/710	1	0,96	Tahan
74	0689 JRC/713	1	0,46	Tahan
75	0736 CPI-084387	1	0,86	Tahan
76	0920 PI-265319	1	0,95	Tahan
77	0958 SKM/043H	0	0,78	Tahan
78	0959 SKM/047H	1	0,59	Tahan
79	0960 SKM/049H	0	0,44	Tahan
80	0961 SKM/053H	1	0,56	Tahan
81	0962 SKM/058H	1	0,93	Tahan
82	0964 SKM/134H	1	0,84	Tahan
83	0969 SSRH/006H	1	0,74	Tahan
84	0973 SSRH/033H	1	0,96	Tahan
85	0974 SSRH/034H	1	0,44	Tahan
86	0975 SSRH/035H	1	0,95	Tahan
87	0977 SSRH/037H	0	0,41	Tahan
88	0978 SSRH/038H	0	0,87	Tahan
89	1166 HS1	1	0,89	Tahan
90	1168 HS3	1	0,79	Tahan
91	1169 HS7	1	0,97	Tahan
92	1170 HS9	1	0,76	Tahan
93	1171 HS11	1	0,97	Tahan
94	1172 HS15	1	0,76	Tahan
95	1173 HS16	1	0,62	Tahan
96	1174 HS17	1	0,87	Tahan
97	1175 HS18	1	0,79	Tahan
98	1178 HS22	1	0,73	Tahan
99	1177 HS20	1	0,63	Tahan
100	1176 HS19	1	0,78	Tahan
101	1179 HS23	1	0,94	Tahan
102	1180 HS24	1	0,70	Tahan

Tabel 3. 42 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Toleran

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
1	417 BL/135H	2	1,03	Toleran
2	478 PI-343131	1	1,10	Toleran

Tabel 3. Lanjutan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
3	489 PI-343144	1	1,03	Toleran
4	717 CPI-072122	1	1,96	Toleran
5	0834 PARC 2704(1)	1	1,32	Toleran
6	0905 NY/222H	1	1,46	Toleran
7	0910 NY/222H	1	1,23	Toleran
8	0917 NY/150H	1	2,20	Toleran
9	0956 FJ/004H	1	1,83	Toleran
10	1103 HC 32	2	1,16	Toleran
11	1108 HC 37	2	1,25	Toleran
12	116 HC 62	2	2,69	Toleran
13	1139 CUBA 108/II	2	1,05	Toleran
14	1141 HC Tainung	2	1,48	Toleran
15	1142 PI Italia	1	1,13	Toleran
16	1143 HC Italia	1	1,41	Toleran
17	1263 105046/1245	2	1,08	Toleran
18	1264 105047/1246	2	1,08	Toleran
19	1266 105049/1248	1	1,15	Toleran
20	1271 F8/9	1	1,62	Toleran
21	1492 DS/023Hb	2	1,11	Toleran
22	1493 DS/024Hb	2	1,20	Toleran
23	1527 FJ/006HB	1	1,17	Toleran
24	1587 PI 208832	2	1,01	Toleran
25	0511 YA 052HS	2	1,27	Toleran
26	0678 JRC/590	2	1,26	Toleran
27	0681 JRC/601	1	1,00	Toleran
28	0684 JRC/624	1	1,06	Toleran
29	0685 JRC/663	1	1,42	Toleran
30	0687 JRC/709	1	1,04	Toleran
31	0736 CPI-106854	1	1,49	Toleran
32	0737 CPI-115356	1	1,07	Toleran
33	0738 CPI-115357	1	1,34	Toleran
34	0922 PI-273389	1	1,03	Toleran
35	0928 PI-468413	1	1,27	Toleran
36	0965 SKM/137H	0	1,11	Toleran
37	0966 SKM/138H	0	1,01	Toleran
38	0967 SKM/140	1	1,15	Toleran
39	0971 SSRH/029H	0	1,11	Toleran
40	0972 SSRH/032H	1	1,16	Toleran

Tabel 3. Lanjutan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
41	0976 SSRH/036H	1	1,86	Toleran
42	1167 HS2	1	1,06	Toleran

Tabel 4. 2 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Rentan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
1	1265 105048/1247	3	0,89	Rentan
2	1595 DS/021H	3	0,66	Rentan

Tabel 5. 4 Aksesi Tanaman Kenaf dengan Kriteria Sangat Rentan

No.	Nomor Aksesi	Skor Puru	faktor R	Ketahanan
1	1152 G1 BB	4	1,20	sangat rentan
2	1153 G4 BB	3	1,26	sangat rentan
3	1270 Banladesh	5	1,05	sangat rentan
4	1494 DS/025Hb	3	1,02	sangat rentan

Tanaman tahan terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne spp.* belum tentu mempunyai pertumbuhan tanaman yang baik karena tanaman yang tahan terhadap serangan nematoda dalam penelitian ini justru mempunyai pertumbuhan yang kurang. Pada nomor aksesi 143 BL/094, 0507 PI 468410HS, dan 0510 YA 021 HS termasuk aksesi dengan kriteria tahan tetapi justru nomor aksesi tersebut tidak tumbuh. Hal ini dimungkinkan karena pengaruh banyak faktor. Misalkan sifat gen masing-masing aksesi, lingkungan sekitar, persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, ketahanan tanaman masing-masing aksesi, kemampuan tanaman untuk bertahan dan tumbuh.

Berikut 5 aksesi yang mempunyai kriteria tahan dan mempunyai pertumbuhan yang baik, ditunjukkan dengan rerata puru kecil, skor puru kecil, faktor R kecil, tinggi tanaman yang tinggi, dan diameter batang besar (Tabel 6).

Tabel 6. 5 Aksesi Tanaman Kenaf Tahan dengan Pertumbuhan yang Baik

No	Nomor Aksesi	Rerata puru akar	Skor puru	faktor R	Tinggi batang	Diameter batang
1	1166 HS1	2,50	1,00	0,89	53,41	4,70
2	0969 SSRH/006H	3,33	1,00	0,74	46,25	4,50
3	1170 HS9	4,50	1,00	0,76	51,66	4,45
4	1169 HS7	4,16	1,00	0,97	43,66	3,91
5	1524 BL/050 H	5,91	1,00	0,75	51,00	4,75

4.2. Percobaan II

4.2.1. Jumlah Puru Akar

Hasil Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperoleh rerata jumlah puru akar yang berbeda pada 5 aksesi tanaman kenaf tahan yang diuji (Tabel 7).

Tabel 7. Rerata Jumlah Puru Akar

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)		
		25hs	45hs	75hs
1	1166 HS1	0,04	0,12	0,06
2	0969 SSRH/006H	0,05	0,04	0,19
3	1170 HS9	0,08	0,28	0,92
4	1169 HS7	0,00	0,07	0,13
5	1524 BL/050 H	0,00	0,00	0,00

Menurut Bafokuraza (1983) menyatakan adanya peningkatan jumlah puru yang terbentuk dengan bertambah lamanya pengamatan setelah inokulasi. Dinyatakan pula dari hasil penelitian Dalmadiyo *et al.*, (1989) meningkatnya jumlah puru disebabkan karena keadaan akar masih baik maka jumlah larva yang tumbuh menjadi dewasa banyak sehingga puru yang terbentuk juga banyak.

4.2.2. Jumlah Nematoda dalam Tanah

Hasil Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperoleh rerata jumlah nematoda dalam tanah yang semakin meningkat pada tiap waktu pengamatan (Tabel 8).

Tabel 8. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)		
		25hs	45hs	75hs
1	1166 HS1	3,02	6,24	15,26
2	0969 SSRH/006H	4,68	8,69	17,89
3	1170 HS9	7,45	15,20	27,47
4	1169 HS7	10,52	28,65	62,31
5	1524 BL/050 H	18,87	34,20	59,63

Peningkatan populasi nematoda baik di sekitar perakaran maupun di dalam akar tanaman tersebut akan menyebabkan tanaman menjadi rentan untuk terserang

nematoda. Jones (1980) menyatakan bahwa inang yang rentan menyebabkan nematoda cepat berkembang sehingga populasi nematoda meningkat. Populasi yang meningkat dapat diketahui dari populasi nematoda yang berada di sekitar perakaran dan di dalam akar tanaman inang.

4.2.3. Jumlah Nematoda pada Akar

Hasil Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperoleh rerata jumlah nematoda pada akar meningkat nengikuti jumlah puru yang terdapat pada akar (Tabel 9).

Jung Wyss (1999) menyatakan invasi larva dalam akar dipengaruhi oleh jumlah makanan yang ada di dalam tanaman karena jumlah nematoda dalam akar berpengaruh pada pembentukan puru akar karena proses pengangkutan terganggu.

Tabel 9. Rerata Jumlah Nematoda pada Akar

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)		
		25hs	45hs	75hs
1	1166 HS1	0,08	1,80	0,12
2	0969 SSRH/006H	0,10	0,09	0,14
3	1170 HS9	0,15	2,10	12,00
4	1169 HS7	0,00	0,25	4,80
5	1524 BL/050 H	0,00	0,00	0,00

4.2.4. Tinggi Tanaman

Hasil Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperoleh rerata tinggi tanaman pada setiap nomor aksesi berbeda (Tabel 10).

Tabel 10. Rerata Tinggi Tanaman

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)		
		25hs	45hs	75hs
1	1166 HS1	35,20	67,80	96,78
2	0969 SSRH/006H	28,40	54,50	65,96
3	1170 HS9	42,50	71,20	95,10
4	1169 HS7	25,80	80,50	94,23
5	1524 BL/050 H	30,25	60,58	87,65

Bobot biomasaa merupakan produk dari pertumbuhan tanaman (*growth rate*) yang dicerminkan oleh penampilan tinggi tanaman dan diameter batang. Artinya bila pertumbuhan semakin baik, maka bobot biomassaa yang dihasilkan tinggi. Laju pertumbuhan tersebut tidak lepas dari peranan perakaran tanaman, karena dari sinilah air untuk hidupnya diperoleh, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kramer (1969) dan Dedata *et al* (1975), bahwa fungsi akar ini sangat penting bagi keseimbangan air di dalam tanaman untuk pertumbuhannya.

4.2.5. Diameter Batang

Hasil Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperoleh rerata diameter batang yang berbeda pada masing-masing nomor aksesi yang diuji (Tabel 11)

Tabel 11. Rerata Diameter Batang

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)		
		25hs	45hs	75hs
1	1166 HS1	2,03	3,98	6,06
2	0969 SSRH/006H	1,05	2,04	5,82
3	1170 HS9	2,06	4,12	6,30
4	1169 HS7	2,50	5,00	6,58
5	1524 BL/050 H	0,85	2,00	3,97

Serangan nematoda dapat mempengaruhi proses fotosintesa dan transpirasi serta status hara tanaman. Akibatnya pertumbuhan tanaman terhambat, warna daun menguning klorosis dan akibatnya tanaman mati. Selain itu serangan nematoda dapat menyebabkan tanaman lebih mudah terserang patogen atau OPT lainnya seperti jamur, bakteri dan virus. Akibat serangan nematoda dapat menghambat pertumbuhan tanaman, mengurangi produktivitas, dan kualitas produksi (Mustika, 2005).

4.2.6. Tingkat Ketahanan Percobaan II

Percobaan II yaitu menyeleksi 5 aksesi tanaman kenaf tahan hasil Percobaan I dengan jumlah tanaman yang lebih banyak sehingga diharapkan hasilnya sesuai dengan keadaan dilapang. Hasil percobaan II diperoleh bahwa 5

nomor aksesi tanaman kenaf tahan hasil percobaan I adalah nomor-nomor aksesi tanaman kenaf yang memiliki kriteria benar-benar tahan (Tabel 12).

Tabel 12. Hasil Percobaan II

No	Nomor Aksesi	Skor puru	faktorR	Kriteria Ketahanan
1	1166 HS1	0	0,10	tahan
2	0969 SSRH/006H	0	0,13	tahan
3	1170 HS9	0	0,20	tahan
4	1169 HS7	0	0,42	tahan
5	1524 BL/050 H	0	0,47	tahan

Makin kecil indek puru, maka tanaman tersebut cenderung kategori tahan, dengan demikian sebaliknya jika indeks rata-rata semakin kecil tanaman tersebut termasuk kategori rentan karena penentuan indek menggunakan nilai indeks terendah. Sukanaya (2001) memperkuat hasil penelitian ini karena bila tanaman mengandung nutrisi yang cocok dan jumlah yang memadai untuk perkembangan nematoda maka tanaman tersebut merupakan tanaman yang rentan. Sebaliknya jika tanaman bereaksi melawan terhadap serangan nematoda, maka tanaman tersebut merupakan tanaman tahan.

4.3. Ketahanan Tanaman Kenaf terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.

Jumlah puru sebagai acuan ketahanan aksesi kenaf dalam penelitian ini karena peningkatan jumlah puru akan diikuti oleh meningkatnya jumlah nematoda. Perkembangan jumlah puru akan mengalami penurunan pada saat tanaman inang menjelang tua. Peningkatan jumlah puru atau populasi yang terus meningkat sampai 75 hsi sama dengan yang diperoleh Sukanaya (1978). Hal ini disebabkan karena tanaman inang belum mengalami penuaan secara biologis dan fisiologis. Adanya jumlah puru yang terus meningkat mungkin disebabkan karena terjadinya infeksi baru.

Puru akar akan mencapai ukuran yang maksimal, pada pengamatan 45 hsi dan 75 hsi perkembangan puru terus membesar, hal ini disebabkan bengkak atau puru akar akan dapat terus membesar selama tanaman aktif. Menurut Taylor dan Sasser (1978) pada umumnya tanaman yang sangat rentan, biasanya akan terlihat jelas gejalanya, karena *Meloidogyne* spp. yang ada dalam akar pembesaranya

jelas. Pada akar-akar yang sangat kecil mungkin ukuran puru berdiameter 1-2 mm sedangkan pada akar yang besar yaitu 1 cm atau lebih. Puru besar biasanya berisi beberapa nematoda betina dan puru kecil hanya berisi satu nematoda betina. Selain itu penelitian yang sangat rentan terhadap *Meloidogyne incognita* dan *Meloidogyne arenaria* memperlihatkan skor puru yang tertinggi 5 (skor puru 0-5).

Semakin besar skor rata-rata puru akar maka tanaman cenderung termasuk kategori rentan, demikian sebaliknya jika skor rata-rata puru akar semakin kecil tanaman termasuk kategori tahan terhadap *Meloidogyne* spp. Perbedaan tersebut diduga karena adanya kandungan nutrisi tanaman inang sebagai sumber makanan. Keadaan ini diperkuat oleh Sukanaya (2001) bila tanaman mengandung nutrisi yang cocok dan dalam jumlah yang memadai untuk perkembangan nematoda maka tanaman merupakan tanaman yang rentan. Sebaliknya jika tanaman tidak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh nematoda, atau tanaman bereaksi melawan serangan nematoda, maka tanaman tersebut merupakan tanaman tahan.

Tanaman yang tidak toleran menyebabkan perkembangan nematoda kurang baik tapi sudah menyebabkan kerusakan sedangkan tanaman toleran nematoda dapat berkembangbiak dengan baik di dalam inang tapi hanya menyebabkan sedikit kerusakan. Berhubungan dengan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa adanya selisih tinggi tanaman dan diameter tanaman yang berbeda. Hal ini menunjukkan respon dari tanaman yang terinfeksi nematoda terhadap pertumbuhan tanaman juga berbeda.

Luc *et al* (1995) menerangkan bahwa sifat tahan terhadap nematoda karena tanaman dapat menghasilkan substansi yang dapat menetralkan terbentuknya sel raksasa (*giant cell*) sebagai ketahanan aktif, atau melalui ketahanan pasif setelah terinfeksi larva yakni dengan menggagalkan masuknya larva nematoda ke dalam akar. Tanaman tahan sebetulnya masih bias terserang larva nematoda walau jumlahnya sedikit, tetapi tanaman yang bersangkutan akan segera merespon dengan menghambat perkembangan larva sehingga jumlahnya sedikit (tidak berbahaya) bahkan tidak bisa berkembang sama sekali.

Jung Wyss (1999) menyimpulkan bahwa sifat tahan terhadap nematoda tidak berarti dapat menahan invasi larva nematoda dalam akar, maka akan terjadi

pembatasan induksi makanan (*feeding site*) untuk larva, atau terjadinya penghancuran pembentukan struktur makanan (*feeding structures*) pada awal perkembangan larva sehingga larva tidak berkembang atau mati karena tidak bisa makan.

Ketahanan suatu varietas atau galur tanaman terhadap suatu patogen dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya patogenitas inokulum, masa inkubasi dan juga kecepatan perkembangan gejala. Perubahan resistensi tersebut adalah akibat perkembangan dan seleksi varian atas ras yang mampu menyerang kultivar. Tingkat ketahanan masing-masing aksesi pada penelitian ini berbeda, karena rata-rata jumlah puru yang terbentuk pada masing-masing aksesi menunjukkan respon yang tidak sama. Perbedaan tersebut disebabkan oleh sifat morfologi dan fisiologis dari masing-masing aksesi kenaf yang berbeda. Menurut Bird (1974), puru akar merupakan respon morfologi yang nyata dari hubungan nematoda dengan tanaman.

Ketahanan ini diduga akibat adanya senyawa-senyawa tertentu dalam tanaman yang dapat menghambat perkembangan nematoda di dalam akar atau menghambat terbentuknya puru. Adanya senyawa fenol bebas, asam klorogenat, maupun peningkatan kadar nikotin di akar dapat menghasilkan tanaman tahan (Rohde, 1972; Giebel, 1974). Penentuan ketahanan tidak hanya dilihat dari satu faktor tapi dari beberapa faktor yang berkaitan dengan ketahanan. Adanya hidroksiprolin yang tinggi ini akan mengakibatkan peningkatan aktivitas enzim IAA oksidase dalam merombak auksin. Hal ini mengakibatkan penghambatan pembentukan sel raksasa (*giant cell*), sehingga tidak terjadi pembengkakan akar (puru). Hal ini terlihat aksesi yang tahan menunjukkan indeks puru yang rendah.

Pada tanaman tahan seringkali ditemukan adanya kandungan senyawa antimikrob yang dapat menghambat infeksi patogen. Senyawa tersebut misalnya kelompok fenol, seperti asam klorogenat (*chlorogenic acid*), asam tannin (*tannic acid*), coumarin, serta glikosida, yang pada umumnya kandungan senyawa-senyawa tersebut pada tanaman akan meningkat setelah terjadinya infeksi patogen. Sementara pada tanaman yang rentan, saat patogen menginfeksi tanaman, tanaman tetap dapat memproduksi fitoaleksin tetapi dalam konsentrasi

yang rendah sehingga tanaman tidak dapat menghambat infeksi patogen tersebut (Oku,1994).

Kriteria tahan, hal ini dimungkinkan terjadi karena tanaman dilengkapi dengan struktur pertahanan yang melindungi tanaman dari infeksi seperti reaksi pertahanan sitoplasmik yang terjadi karena sitoplasma menjadi butiran kecil dan memadat, sehingga menyebabkan miselium patogen hancur dan invasi patogen akan berhenti. Struktur pertahanan yang juga mungkin terjadi adalah struktur pertahanan yang disebabkan oleh adanya reaksi dinding sel karena adanya serangan patogen (Abadi, 2000).

Ketahanan tanaman terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. disebabkan oleh: 1) tanaman menghasilkan racun, 2) tidak ada substansi yang cocok untuk perkembangan nematoda, 3) tidak ada senyawa yang menarik nematoda, dan 4) reaksi hipersensitif. Ketahanan ini diduga akibat adanya senyawa-senyawa tertentu yang menghambat perkembangan nematoda pada akar dan nematoda di dalam tanah sehingga senyawa tersebut dapat menghambat terbentuknya puru.

Perkembangan penyakit pada tanaman dipengaruhi oleh adanya interaksi antara tiga faktor yakni pathogen yang virulen, inangnya yang rentan, serta kondisi lingkungan yang mendukung bagi perkembangan penyakit seperti suhu, kelembapan, angin, cahaya, pH tanah, serta hara inang. Faktor-faktor yang berperan dalam reaksi ketahanan tanaman terhadap pathogen terdiri atas pertahanan structural dan kimiawi. Pada umumnya secara structural, tanaman memiliki struktur sel tertentu (sebelum pathogen menginfeksi) seperti jumlah dan kualitas lilin dan kutikula yang menutupi sel epidermis; ukuran, letak, serta bentuk stomata dan lenti sel, jaringan dinding sel yang tebal yang dapat menghambat infeksi pathogen. Adapun secara kimiawi, baik sebelum maupun setelah adanya infeksi pathogen, tanaman mampu menghasilkan senyawa-senyawa kimia tertentu seperti fenol dan fitoaleksin yang berperan dalam reaksi ketahanannya terhadap patogen. Cuaca mendung atau tanaman ditanam pada naungan biasanya memiliki dinding kutikula yang lebih tipis dibanding yang ditanam di lapang, sehingga patogen lebih mudah masuk dan menyerang. Kondisi

ini juga meningkatkan pembentukan bantalan infeksi lebih cepat sehingga penyakit berkembang kebih cepat dan lebih parah

Korelasi antar karakter tanaman yang biasanya diukur dengan koefesien korelasi penting dalam perencanaan dan evaluasi program pemuliaan tanaman karena koofesien ini mengukur derajat hubungan anrata dua karakter atau lebih, baik dari segi genetik maupun non genetik (Soemartono *et al.*, 1992). Korelasi antara karakter morfologi dengan ketahanan tanaman kenaf terhadap serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. sangat penting diketahui karena dengan adanya korelasi antara beberapa karakter morfologi seperti pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang digunakan sebagai kriteria dalam seleksi ketahanan tanaman kenaf terhadap nematoda puru akar.

Secara umum serangan nematoda menyebabkan kerusakan pada akar, karena nematoda mengisap sel-sel akar, sehingga pembuluh jaringan terganggu, akibatnya traslokasi air dan hara terhambat. Serangan nemadoda dapat juga mempengaruhi proses fotosintesis dan traspirasi sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, warna daun menguning seperti gejala kekurangan hara, dan mudah layu. Karena pertumbuhan terhambat, produktivitas tanaman menurun.

Nematoda mempunyai daya tahan hidup yang sangat tinggi. Pada keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan mampu tidak mengalami penurunan sifat patogenisitasnya. Saat ini penelitian tetang pemanfaatan nematoda entomopatogen untuk mengendalikan serangga hama utama sedang marak dilakukan. Nematoda entomopatogen merupakan mikro-organisme yang dapat berperan sebagai faktor mortalitas biotik yang cukup penting bagi serangga hama kapas. Pada umumnya nematoda bersifat sebagai endoparasit, membunuh inangnya dengan toksin yang diproduksinya atau berasosiasi dengan bakteri yang bersifat toksik terhadap serangga. Serangan nematoda dapat mengakibatkan inang menjadi steril, fekunditas menurun, terhambatnya perkembangan serta kematian. Nematoda entomopatogen yang paling efektif dalam mengendalikan populasi serangga hama dari Ordo Lepidoptera adalah *Steinemema* spp. (Dropkin, 1996).

Perkembangan penyakit pada tanaman diengarahi oleh adanya interaksi antara tiga faktor yakni patogen yang virulen, inang yang rentan, serta kondisi

lingkungan yang mendukung bagi perkembangan penyakit serta suhu, kelembaban, angin, cahaya, pH tanah, serta hara inang. Faktor-faktor yang berperan dalam reaksi ketahanan tanaman terhadap patogen terdiri atas pertahanan struktur kimiawi. Pada umumnya secara struktural, tanaman memiliki struktur sel tertentu (sebelum patogen menginfeksi) seperti jumlah dan kualitas lilit dan kutikula yang menutupi sel epidermis; struktur dinding sel epidermis, ukuran, letak, serta bentuk stomata dan lentisel; jaringan dinding sel yang tebal yang dapat menghambat infeksi patogen. Adapun secara kimiawi, baik sebelum maupun setelah adanya infeksi patogen, tanaman mampu menghasilkan senyawa-senyawa kimia tertentu seperti fenol dan fitoaleksin yang berperan dalam reaksi ketahanannya terhadap patogen (Agrios, 1997).

Kemampuan aksesi untuk menghambat serangan dan perkembangan *Meloidogyne* spp. Tidak terlepas dari mekanisme pertahanan diri. Diduga aksesi yang tahan tersebut mempunyai mekanisme ketahanan sebelum. Menurut Raohde (1972), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi ketahanan tanaman dari serangan nematoda *Meloidogyne* sp. yaitu adanya senyawa penarik (*attraction*), penolak (*repulsion*), reaksi hipersensitif, kandungan asam amino, fitoaleksin dan lain-lain, disamping faktor luar yang dapat menghambat perkembangan nematoda *Meloidogyne* sp. Selain itu juga terjadi perubahan rasio protein/hidroksiprolin. Giebel (1974) menyebutkan bahwa pada tanaman yang tahan terhadap serangan nematode puru akar rasio prolin/hidroksiproin rendah. Aktivitas hidroksiprolin ini adalah menekan hipertropfi dan menghambat aksi IAA, sehingga tidak terbentuk puru. Hal ini telah ditunjukkan pada kentang yang rentan, apabila disiram hidroksiprolin akan menampakkan gejala yang mendekati tanaman tahan. Selanjutnya menyebutkan lebih aktif hidroksiprolin dibanding yang rentan.

Menurut Brown (1980), ketahanan sebelum infeksi berhubungan dengan sifat fisik maupun kimia dari tanaman yang dapat mencegah patogen untuk masuk atau menginfeksi bagian-bagian tanaman. Tetapi jika patogen berhasil masuk maka tanaman pun mampu untuk menghalangi perkembangan selanjutnya dari patogen. Sedangkan pada penelitian ini perkembangan nematoda masih ditemukan pada setiap pengamatan meskipun pada aksesi tahan. Aaaaseperti pada

penelitian Heroetadji (1983) untuk meknisme sebelum infeksi larva spesies nematoda penetrasinya terlambat pada varietas tahan tapi kemudian beberapa nematoda berhasil mempenetrasi akar varietas tahan walaupun jumlahnya sedikit dari varietas rentan.

Ketahanan tanaman terhadap serangan patogen menurut Wheeler (1975), dan Misaghi (1982) ada yang bersifat (1) ketahanan mekanis bawaan, (2) ketahanan biokimiawi bawaan, (3) ketahanan terimbasi, dan (4) ketahanan biokimia terimbasi. Sedangkan ketahanan tanaman terhadap serangan nematoda puru akar dapat digolongkan kedalam ketahanan sebelum infeksi dan ketahanan sesudah infeksi.

Kemampuan tanaman untuk mencegah masuknya atau mengahmbat perkembangan dan aktivitasnya dalam jaringan tanaman merupakan ketahanan tanaman. Berdasarkan pada respon tersebut di atas, maka mekanisme resistensi dapat dibagi atas dua kelompok, yaitu :

1. Mekanisme resistensi pasif yaitu jika mekanisme ini sudah ada sebelum tumbuhan terinokulasi patogen dan berfungsi untuk mencegah jangan sampai masuk atau mencegah perkembangan pathogen lebih jauh. Tumbuhan yang mempunyai ketahanan pasif mempunyai struktur-stuktur morfologi yang menyebabkan sukar diinfeksi oleh patogen. Misalnya, tumbuhan mempunyai epidermis yang berkutikula tebal, adanya lapisan lilin, dan sedikit stomata.
2. Mekanisme resistensi aktif terjadi setelah tanaman diserang pathogen. Mekanisme timbul dalam sistem genetik dari inang dan patogen yang berinteraksi dengan reaksi inang untuk mencegah perkembangan patogen itu sendiri. Umumnya mekanisme bertahan yang aktif terjadi lebih sering dibandingkan yang pasif. Misalnya, struktur pertahanan dinding sel. Struktur pertahanan dinding sel meliputi perubahan morfologi dalam dinding sel atau perubahan yang disebabkan oleh adanya reaksi dinding sel karena serangan patogen.

Ketebalan kutikula dan kandungan kalsium pada dinding sel dianggap sebagai faktor konsistutif yang sudah terbentuk sebelum infeksi terjadi. Faktor ketahanan yang terbentuk setelah infeksi atau faktor terinduksi dikenal sebagai faktor

hipersensitif, misalnya terbentuknya protein-protein sebagai respon adanya infeksi patogen.

Ketahanan berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk mencegah, menghambat atau memperlambat perkembangan penyakit. Suatu ketahanan genetic mempunyai nilai yang lebih berarti dalam mengendalikan penyakit tanaman, bila ketahanan genetik tersebut mampu memberikan perlindungan yang baik dan menyeluruh dari kemungkinan kerusakan yang diakibatkan oleh penyakit. Salah satu mekanisme ketahanan genetic tanaman yaitu adanya sifat fisik tanaman seperti lapisan lilin, stomata, bulu daun (*tricoma*), lenti selyang dapat mencegah patogen untuk masuk atau menginfeksi bagian tanaman.

Toleran adalah kemampuan tanaman tertentu untuk menyembuhkan luka yang diderita atau tumbuh lebih cepat sehingga serangan hama kurang berpengaruh terhadap hasil tanaman bila dibandingkan dengan tanaman lain yang lebih peka. Mekanisme toleran mungkin terjadi karena faktor-faktor berikut:

- a. Kekuatan tanaman secara umum
- b. Pertumbuhan kembali jaringan yang rusak
- c. Ketegaran batang dan ketahanan terhadap perebahana
- d. Produksi cabang-cabang tambahan
- e. Pemanfaatan lebih efektif oleh patogen
- f. Kompensasi lateral untuk tanaman tetangganya (Untung, 1996).

Keuntungan menggunakan varietas tahan dalam pengendalian hama antara lain: penggunaan praktis dan secara ekonomis menguntungkan, bersifat spesifik terhadap hama sasaran, efektifitas pengendaliannya bersifat kumulatif dan persisten, kompatibilitas dengan komponen pengendalian hama terpadu lainnya serta tidak berdampak negatif terhadap lingkungan (Untung, 1996).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan terdapat 5 Akses tahan yang mempunyai pertumbuhan yang baik yaitu nomor aksesi 1166 HS, 10969 SSRH/006H, 1170 HS9, 1169 HS7, dan 1524 BL/050 H dari 102 aksesi tahan yang dihasilkan.

5. 2. Saran

Aksesi nomor 1166 HS, 10969 SSRH/006H, 1170 HS9, 1169 HS7, dan 1524 BL/050 H dapat digunakan sebagai bahan perbaikan genetik dalam upaya untuk merakit varietas tanaman kenaf yang tahan terhadap nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, L. A. 2000. Epidemiologi dan Strategi Pengelolaan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 86 hal.
- Agrios, G. N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 713 hal.
- Anonymous, 1991. Descriptors and descriptor states for characterisation and preliminary evaluation. IJO. Dhaka, Bangladesh.
- Bafokuraza, N.D. 1983. Influence of Six Vegetable Cultivar on Reproduction of *Meloidogyne javanica*. Journal of Nematology. Vol. 15. No 4. Published by the Society of Nematologist. Joseph A. Veech. Editor-in-Chief. U.S. Departement of Agriculture. College Station Texas 77840. Pp. 559-564.
- Ben-Hill, J., L. O. Overhold, H. W. Popp, and A. R. Grove. 1960. Botany. Mc. Graw Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- Berger, J. 1969. The world's major fibre crops, their cultivation and manuring. Centre d'Etude del'Azote. Zurich. Pp. 187-232.
- Bergeson, G. B. 1975. The effect of *Meloidogyne incognita* on resistance of four mustemelon varieties to fusarium wild plant disease. Reporter 59: Hal. 410-413.
- Canto-Saenz, M. 1985. The nature of resistance to *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chit-wood, 1949. In Sasser, J. N. and C. C. Carter (Eds.) An advanced treatise on Meloidogyne. Biology and Control. North Carolina State University Graphics. Raleigh, North Carolina. Vol. I: 225-231.
- Dalmadiyo, G. 1989. Pengaruh Kerapatan Populasi Awal *Meloidogyne* spp. Dan *Fusarium oxysporum* tehadap Pertumbuhan dan Hasil Kenaf. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang 4(1): 24-30.
- Dalmadiyo, G., Sudjindro, dan Subaidah. 1987. Inventarisasi patogen pada tanaman serat karung (rosella, kenaf, dan jute). Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang. 6 p.
- Dalmadiyo, G., dan Supriyono. 1996. Penyakit Tanaman Kenaf dan Pengendaliannya. Dalam Kenaf Buku 2 1996. Monografi Balittas No.2 Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. 70 hal.

- Dempsey, J. S. 1971. Long Fiber Crops. A University of Florida Book. The University Presses of Florida. Gainesville. Pp. 209-218.
- Dropkin, V. H. 1996. Pengantar Nematologi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 366 hal.
- Frankel, O. H. and M. E. Soule. 1981. Conservation and evaluation. Cambridge University press, Cambrige.
- Franklin, M. T. 1965. *Meloidogyne* root-knot elwarms. In J. F. Southy (Ed.). Plant nematology. Second Editiaon. Her Majesty's Stationery Office, London. Pp. 59-88.
- Giebel, J. 1974. Biochemical mechanisms of plant resistance to nematodes: A review. Journal of Nematology 6(4): 175-182.
- Hardiman. 1980. Serat Anatomi dan Susunan Kimianya. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hartati, S., Sudjindro, dan U. Setyo-Budi. 1991. Pengaruh saat panen dan letak buah pada batang terhadap viabilitas benih kenaf var. Hc 48. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat 6(1): 50-55.
- Hartati, S., Marjani, dan U. Setyo-Budi. 1996. Plasma Nutfah Kenaf. *Dalam* Kenaf Buku 1 1996. Monograf Balittas No.1. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. 18 hal
- Heliyanto, B., Sudjindro, dan Marjani. 1996. Pemuliaan Tanaman Kenaf dan Hasilnya. *Dalam* Kenaf Buki 1 1996. Monograf Balittas No.1. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. 19-28.
- Heroetadji RH. 1983. Resistance of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Varietas to Root-knot Nematodes, *Meloidogyne incognita*, and *Meloidogyne javanica*.Ph. D. Dissertation the faculty of Graduate school University of The Philipines. Los Banos. 197 p.
- Hill, E. H. 1951. Economic botany. A textbook of useful plants and plant products. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
- Hussey, R. S. and K. R. Barker . 1973. A Comparation of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter 57: 1025-1028
- Iswindiyono, S., A. Sastrosupandi. 1987. Pengaruh Interval Pemberian Air pada Kenaf dan Jute terhadap Pertumbuhan. Fakultas Pertanian UPN Veteran. Surabaya. *Dalam* Kenaf Buku 1 1996. Monograf Balittas No.1. Balai penelitian Tembakau dan Serat. Malang. 41 hal.

- Jones, M.G.K. 1980. Host Cell Responses to Endoparasitic Nematoda Attack: Structur and Function of Giant Cells and Syncytia. Welsh Plant Breeding station. Plas Gogerddan Aberystwyth. SY23 3 EB. UK. Pp 353-372.
- Jeng-Sheng, H. 1985. Mechanisms of resistance to root-knot nematodes. In Sasser, J-N and C.C Carter (Eds.) An advanced treatise on *Meloidogyne*. Vol.1: Biology and control. North Carolina State University Graphics. Raaleigh, North Carolina. Pp. 165-174.
- Kramer, JP. 1969. Plant and Soil Water relanship. A. Modern synthesis. New Delhi, McGraw-Hill Publ. C0, Ltd. 428 p.
- Kleynhans, K. P. N. 1999. Collecting and preserving nematodes plant protection research. Institute South Africa. 54 p.
- Kirby, R. H. 1963. Vegetable fibers, botany, cultivation and utilization. Leonart Hill Limited, London. Pp. 15-141.
- Lee, D. L. and H. J. Atkinson. 1977. Phisiology of nematodes. Columbia University Press, New York. 215 p.
- Lewy, M. 1947. Kenaf seed Oil. Journal of Am. Oil Chem. Soc.
- Luc, M., Sikora, RA. And Brige, J. 1995. Nematoda Parasitik Tumbuhan di Pertanian Subtropik dan Tropik. Alih bahasa oleh Soepratoyo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 838 hal.
- Misaghi, I. J. 1982. Physiology and biochemistry of plant pathogen interactions. Plenum Press. New York. London. 287 p.
- Murdiyati, A.S.,G. Dalmadiyo, Mukani, Suwarso, S.H. Isdijoso. A.Rachman, B.Hari Adi.1991.Observasi Lahan Lincat Di Daerah Temanggun. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. 29 Hal.
- Mustika, I. 2005. Konsepsi dan Strategi Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 4(1): 20-32.
- Moens, M. 1994. Agronematology. Text of international nematology course at Gent University. 83 p.
- Norman, K. L. and I. M. Wood. 1988. Kenaf as a paper pulp crop. Kenaf production in the Burdekin River Irrigation Area. Departement of Primary Iandustris Queensland Government, Brisbane.

- Ochse, J. J., M. J. Soule, Jr., M. J. Dijkman, C. Wehlburg. 1961. Tropical and subtropical agriculture. Vol.II. The MacMillan, New York. Pp. 1139-1177.
- Oku, H. 1994. Plant pathogenesis and disease control. Boca raton: Lewish Publishers.
- Poerwovidodo, 1992. Teladan Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung. 56 hal.
- Purseglove, J. W. 1966. Tropical crops dicotyledones Vol 1 & 2. The English Language Book Society an Longman. Singapore.
- Rao, V. R. and K. W. Riley. 1994. The use of biotechnology for conservation and utilization of plant genetic resources. Plant Genetic Resources Newsletter No. 97; Hal. 3.
- Riajaya, P. D. dan Hasnam. 1990. Penentuan waktu tanam kapas di Indonesia. Seri Edisi Khusus No.5/XI/1990. Balittas. Malang.
- Rohde, R. A. 1972. Expression of resistance in plants to nematodes. Annual Review Phytopathology 10: Pp 233-252.
- Sasser, J. N. 1972. Nematode disease of cotton. In J. M. Webster (Ed.) Economic nematology. Academic Press. London. New York. Pp. 187-214.
- Sasser, J. N., C.C. Carter, and K. M. Hartman. 1984. Standardization of host suitability studies and reporting of resistance to root-knot nematodes. North Carolina State University Graphics. Releigh, North Carolina. 7 p.
- Sastrahidayat, I. R. 1991. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya. 365 hal.
- Sastrosupadi, A. 1983. Pengaruh umur dan lama penggenangan terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas kenaf Hc G4. Balai Penelitian Tanaman Industri, Malang.
- Sastrosupadi, A. 1993. Evaluasi Pelita V dan Program Pelita VI. Makalah pada Seminar Raker Puslitbangtri di Batu, 16-18 Desember 1993.
- Sastrosupadi, A., Santoso B., dan Sudjindro. 1996. Budidaya Kenaf. *dalam* Kenaf Buku 2 1996. Monograf Balittas No.2 Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. 40 Hal.
- Sinha, M. K. Guha Roy, and D. P. Singh. 1983. Origin, diversity, exploratiaon and collection of mesta germplasm. International Consultation on Jute and Mesta Germplasm. September, 5-9. agriculturare Government of West Bengal, Calcutta, India. 17 p.

- Sobhan, M. A. 1983. Breeding of mesta (*Hibiscus* sp.) in Bangladesh a review of the past and present objectives. International Consultation on Jute and Mesta. September, 5-9. Agriculture Government of West Bengal, Calcutta, India. 17 p.
- Sukanaya, W. 1987. Ketahanan Beberapa Varieas Tembakau terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne incognita* (Kofoid&White) Chitwood. Tesis Program Studi Ilmu Tanaman Jurusan Ilmu-ilmu Pertanian Malang.110 hal.
- Sudjindro, 1988. Deskripsi varietas serat batang (rosella, kenaf, dan jute 0. Seri Edisi Khusus Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat No.2/IV: 23 hal.
- Sumarno, 1994. Strategi pengelolaan plasma nutfah nasional. Makalah pelatihan pengelolaan plasma nutfah pertanian. Balittas-BLPP Ketindan Malang.
- Supratoyo, 1976. Peranan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada pertanaman tembakau. Kertas kerja pada Diskusi Tembakau I. 17-18 Maret 1976 di Yogyakarta. 17 hal.
- Supriyadi-Tirtosuprobo, Sastrosupadi A., Mukani, dan B. Santoso. Studi Kesesuaian Lahan Bonorowo di Wilayah Kabupaten Indramayu dan bekasi untuk Pengembangan Kenaf dan Yute. Penelitian Tanaman Tambakau dan Serat. Vol. 8(2): 121-130.
- Taylor, A. L. And J. N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). North Carolina state University Grapphics, North Carolina. III p.
- Thorne, G. 1961. Principles of nematology. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York. Toronto. London. 228 p.
- Untung, K. 1996. Konsep Pengendalian hama Terpadu. Andi Offset. Yogyakarta. 150 p.
- Wahyu, W.C. 2008. Konsep Timbulnya Penyakit Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 14 hal.
- Wallace, H. R. 1973. Nematode ecology and plant disease. Edward Arnold Ltd. London. 228 p.
- Wheeler, H. 1975. Plant pathogenesis. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. New York. 106 p.
- Zadocks, J. C. and R. D Schein. 1979. Epidemiology and plant disease management. Oxford University Press. Oxford. New York. 427 p.

Lampiran 1. Deskripsi Aksesi

1. Aksesi Nomor 143 BL/094
Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Ungu
Bentuk Daun : Hati
2. Aksesi Nomor 287 C-108
Asal Negara : Cuba
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Ungu
Bentuk Daun : Hati
3. Aksesi Nomor 289 Everglades 41
Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Ungu
Bentuk Daun : Hati
4. Aksesi Nomor 295 NY/041H
Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Merah
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Ungu
Bentuk Daun : Menjari
5. Aksesi Nomor 324 NY/217H
Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Ungu
Bentuk Daun : Menjari
6. Aksesi Nomor 417 BL/135H
Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari
7. Aksesi Nomor 435 PI-248901
Asal Negara : Polandia
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari
8. Aksesi Nomor 462 PI-324921
Asal Negara : Iran
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati
9. Aksesi Nomor 465 PI-326023
Asal Negara : Iran
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari
10. Aksesi Nomor 476 PI-343128
Asal Negara : Perancis
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

11. Aksesi Nomor 478 PI-343131
 Asal Negara : Perancis
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

12. Aksesi Nomor 489 PI-343144
 Asal Negara : Perancis
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

13. Aksesi Nomor 710 CPI-072111
 Asal Negara : Amerika Serikat
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Hati

14. Aksesi Nomor 717 CPI-072122
 Asal Negara : Amerika Serikat
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Ungu
 Bentuk Daun : Hati

15. Aksesi Nomor 0834 PARC 2704(1)
 Asal Negara : Pakistan
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

16. Aksesi Nomor 0903 NY/098H
 Asal Negara : Tanzania
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Hijau
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Hati

17. Aksesi Nomor 0905 NY/222H
 Asal Negara : Tanzania
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Merah
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

18. Aksesi Nomor 0910 NY/222H
 Asal Negara : Tanzania
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

19. Aksesi Nomor 0917 NY/150H
 Asal Negara : Tanzania
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Merah
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Merah
 Bentuk Daun : Menjari

20. Aksesi Nomor 0956 FJ/004H
 Asal Negara : China
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Hati

21. Aksesi Nomor 1090 PI-273389

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

22. Aksesi Nomor 1088 SUC/045H

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

23. Aksesi Nomor 1043 CHN/025H

Asal Negara	:	China
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

24. Aksesi Nomor 1103 HC 32

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

25. Aksesi Nomor 1104 HC 33

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

26. Aksesi Nomor 1105 HC 33T

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

27. Aksesi Nomor 1106 HC 33Merah

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

28. Aksesi Nomor 1108 HC 37

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

29. Aksesi Nomor 1109 HC 41/11

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

30. Aksesi Nomor 1110 HC 47

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

31.Aksesi Nomor 111 HC 48

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

32.Aksesi Nomor 112 HC 48H

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

33.Aksesi Nomor 113 HC 59

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

34.Aksesi Nomor 114 HC 60

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

35.Aksesi Nomor 116 HC 62

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

36.Aksesi Nomor 1120 HC 108/I

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

37.Aksesi Nomor 1121 HC 108/II

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

38.Aksesi Nomor 1122 HC 583

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

39.Aksesi Nomor 1123 HC 583

Asal Negara	:	India
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

40.Aksesi Nomor 1125 HC 2032

Asal Negara	:	Italia
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

41.Aksesi Nomor 1130 HC G4 LPT1

Asal Negara : Italia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

42.Aksesi Nomor 1135 CUBA 102

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

43.Aksesi Nomor 1137 CUBA 108/I

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

44.Aksesi Nomor 1139 CUBA 108/II

Asal Negara : Italia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

45.Aksesi Nomor 1141 HC Tainung

Asal Negara : Italia
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

46.Aksesi Nomor 1142 PI Italia

Asal Negara : Italia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

47.Aksesi Nomor 1143 HC Italia

Asal Negara : Italia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

48.Aksesi Nomor 1144 HC Madras

Asal Negara : Madagaskar
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

49.Aksesi Nomor 1152 G1 BB

Asal Negara : Guantemala
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

50.Aksesi Nomor 1153 G4 BB

Asal Negara : Guantemala
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

51.Aksesi Nomor 1263 105046/1245

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Ungu
Bentuk Daun	:	Menjari

52.Aksesi Nomor 1264 105047/1246

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Ungu
Bentuk Daun	:	Hati

53.Aksesi Nomor 1265 105048/1247

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Ungu
Bentuk Daun	:	Menjari

54.Aksesi Nomor 1266 105049/1248

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

55.Aksesi Nomor 1267 BG-52-135(3)

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

56.Aksesi Nomor 1269 KK 60DT

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

57.Aksesi Nomor 1270 Banladesh

Asal Negara	:	Banladesh
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

58.Aksesi Nomor 1271 F8/9

Asal Negara	:	Nepal
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Merah
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Merah
Bentuk Daun	:	Hati

59.Aksesi Nomor 1492 DS/023Hb

Asal Negara	:	Kenya
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

60.Aksesi Nomor 1493 DS/024Hb

Asal Negara	:	Kenya
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

61.Aksesi Nomor 1494 DS/025Hb

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

62.Aksesi Nomor 1495 DS/028Hb

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

63.Aksesi Nomor 1509 DS/020H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

64.Aksesi Nomor 1595 DS/021H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

65.Aksesi Nomor 1511 BL/129HA

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

66.Aksesi Nomor 1512 BL/129HB

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

67.Aksesi Nomor 1516 DS/021HT

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

68.Aksesi Nomor 1517 PI 468077

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

69.Aksesi Nomor 1523 PI 468077H

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

70.Aksesi Nomor 1524 BL/050 H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

71.Aksesi Nomor 1527 FJ/006HB

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

72.Aksesi Nomor 1528 FJ/017HB

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

73.Aksesi Nomor 1531 F8/9

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

74.Aksesi Nomor 1532 H-009

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

75.Aksesi Nomor 1533 H-011

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

76.Aksesi Nomor 1534 H-018

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

77.Aksesi Nomor 1535 H-019

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

78.Aksesi Nomor 1536 H-023

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

79.Aksesi Nomor 1587 PI 208832

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

80.Aksesi Nomor 1538 PI 208832

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

81.Aksesi Nomor 1539 PI 208832

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

82.Aksesi Nomor 1540 CPI 72111

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

83.Aksesi Nomor 0506 PI 468409

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

84.Aksesi Nomor 0507 PI 468410HS

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

85.Aksesi Nomor 0508 PI 468411

Asal Negara : Amerika Serikat
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

86.Aksesi Nomor 0510 YA 021 HS

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Merah
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

87.Aksesi Nomor 0511 YA 052HS

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

88.Aksesi Nomor 0543 RS/098H

Asal Negara : Indonesia
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Hijau
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Hati

89.Aksesi Nomor 0544 SU/042H

Asal Negara : Indonesia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Merah
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

90.Aksesi Nomor 0545 SU/043H

Asal Negara : Indonesia
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

91.Aksesi Nomor 0670 JRC/543

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

92.Aksesi Nomor 0671 JRC/549

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

93.Aksesi Nomor 0672 JRC/572

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

94.Aksesi Nomor 0673 JRC/575

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

95.Aksesi Nomor 0674 JRC/579

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

96.Aksesi Nomor 0675 JRC/582

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

97.Aksesi Nomor 0676 JRC/585

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

98.Aksesi Nomor 0677 JRC/587

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

99.Aksesi Nomor 0678 JRC/590

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

100. Aksesi Nomor 0679 JRC/593

Asal Negara : Nepal
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

- 
101. Akses Nomor 0680 JRC/600
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
102. Akses Nomor 0681 JRC/601
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
103. Akses Nomor 0682 JRC/610
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
104. Akses Nomor 0683 JRC/614
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
105. Akses Nomor 0684 JRC/624
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
106. Akses Nomor 0685 JRC/663
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
107. Akses Nomor 0686 JRC/705
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Merah |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Merah |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Merah |
| Bentuk Daun | : | Hati |
108. Akses Nomor 0687 JRC/709
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Hijau |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Hijau |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Ungu |
| Bentuk Daun | : | Hati |
109. Akses Nomor 0688 JRC/710
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Hijau |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Hijau |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Ungu |
| Bentuk Daun | : | Hati |
110. Akses Nomor 0689 JRC/713
- | | | |
|-----------------|---|-------|
| Asal Negara | : | Nepal |
| Warna Batang | : | Hijau |
| Warna Daun | : | Hijau |
| Warna Urat Daun | : | Hijau |
| Warna Tepi Daun | : | Merah |
| Warna Bunga | : | Ungu |
| Bentuk Daun | : | Hati |

111. Aksesi Nomor 0736 CPI-084387

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

112. Aksesi Nomor 0736 CPI-106854

Asal Negara	:	Australia
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Merah
Warna Urat Daun	:	Merah
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Merah
Bentuk Daun	:	Hati

113. Aksesi Nomor 0737 CPI-115356

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

114. Aksesi Nomor 0738 CPI-115357

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

115. Aksesi Nomor 0920 PI-265319

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Hijau
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

116 . Aksesi Nomor 0922 PI-273389

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Hijau
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Menjari

117. Aksesi Nomor 0928 PI-468413

Asal Negara	:	Amerika Serikat
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Hijau
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Hijau
Bentuk Daun	:	Hati

118. Aksesi Nomor 0958 SKM/043H

Asal Negara	:	Kenya
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Merah
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Merah
Bentuk Daun	:	Menjari

119. Aksesi Nomor 0959 SKM/047H

Asal Negara	:	Kenya
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Merah
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Merah
Bentuk Daun	:	Menjari

120. Aksesi Nomor 0960 SKM/049H

Asal Negara	:	Kenya
Warna Batang	:	Merah
Warna Daun	:	Hijau
Warna Urat Daun	:	Merah
Warna Tepi Daun	:	Merah
Warna Bunga	:	Merah
Bentuk Daun	:	Menjari

121. Aksesi Nomor 0961 SKM/053H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

122. Aksesi Nomor 0962 SKM/058H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

123. Aksesi Nomor 0964 SKM/134H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

124. Aksesi Nomor 0965 SKM/137H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

125. Aksesi Nomor 0966 SKM/138H

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

126. Aksesi Nomor 0967 SKM/140

Asal Negara : Kenya
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

127. Aksesi Nomor 0969 SSRH/006H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

128. Aksesi Nomor 0971 SSRH/029H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

129. Aksesi Nomor 0972 SSRH/032H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

130. Aksesi Nomor 0973 SSRH/033H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

131. Aksesi Nomor 0974 SSRH/034H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Hati

132. Aksesi Nomor 0975 SSRH/035H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

133. Aksesi Nomor 0976 SSRH/036H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

134. Aksesi Nomor 0977 SSRH/037H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

135. Aksesi Nomor 0978 SSRH/038H

Asal Negara : Tanzania
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

136. Aksesi Nomor 1166 HS1

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Merah
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

137. Aksesi Nomor 1167 HS2

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Merah
Warna Daun : Merah
Warna Urat Daun : Merah
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Merah
Bentuk Daun : Menjari

138. Aksesi Nomor 1168 HS3

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

139. Aksesi Nomor 1169 HS7

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

140. Aksesi Nomor 1170 HS9

Asal Negara : Thailand
Warna Batang : Hijau
Warna Daun : Hijau
Warna Urat Daun : Hijau
Warna Tepi Daun : Merah
Warna Bunga : Hijau
Bentuk Daun : Menjari

141. Aksesi Nomor 1171 HS11

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

142. Aksesi Nomor 1172 HS15

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

143. Aksesi Nomor 1173 HS16

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

144. Aksesi Nomor 1174 HS17

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

145. Aksesi Nomor 1175 HS18

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Merah
 Bentuk Daun : Menjari

146. Aksesi Nomor 1178 HS22

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Merah
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Merah
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Hati

147. Aksesi Nomor 1177 HS20

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

148. Aksesi Nomor 1176 HS19

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

149. Aksesi Nomor 1179 HS23

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

150. Aksesi Nomor 1180 HS24

Asal Negara : Thailand
 Warna Batang : Hijau
 Warna Daun : Hijau
 Warna Urat Daun : Hijau
 Warna Tepi Daun : Merah
 Warna Bunga : Hijau
 Bentuk Daun : Menjari

Tabel Lampiran 1. Rerata Jumlah Puru Akar pada Percobaan I

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
1	143 BL/094	0,00	0,00	0,00	0,00
2	287 C-108	12,50	19,25	36,50	22,75
3	289 Everglades 41	11,75	13,00	43,75	22,83
4	295 NY/041H	10,75	2,00	55,00	22,58
5	324 NY/217H	3,75	12,50	27,00	14,41
6	417 BL/135H	18,50	17,50	38,75	24,91
7	435 PI-248901	11,00	15,75	38,50	21,75
8	462 PI-324921	8,50	18,50	20,50	15,83
9	465 PI-326023	8,50	17,00	42,75	22,75
10	476 PI-343128	6,75	17,00	32,00	18,58
11	478 PI-343131	8,00	11,75	15,00	11,58
12	489 PI-343144	6,00	8,50	12,50	9,00
13	710 CPI-072111	7,33	6,75	6,50	6,86
14	717 CPI-072122	9,00	10,75	8,25	9,33
15	0834 PARC 2704(1)	5,33	5,75	6,00	5,69
16	0903 NY/098H	8,00	0,00	21,5	9,83
17	0905 NY/222H	4,33	5,00	4,50	4,61
18	0910 NY/222H	4,67	9,50	20,25	11,47
19	0917 NY/150H	2,33	0,00	7,00	3,11
20	0956 FJ/004H	5,33	10,75	12,00	9,36
21	1090 PI-273389	3,25	7,00	4,75	5,00
22	1088 SUC/045H	5,00	24,75	31,75	20,50
23	1043 CHN/025H	5,00	6,00	5,00	5,33
24	1103 HC 32	3,00	26,00	52,25	27,08
25	1104 HC 33	14,50	19,75	20,50	18,25
26	1105 HC 33T	22,00	16,25	18,00	18,75
27	1106 HC 33Merah	21,75	15,75	28,00	21,83
28	1108 HC 37	19,50	28,00	50,00	32,50
29	1109 HC 41/11	22,75	22,00	36,00	26,91
30	1110 HC 47	16,75	21,50	37,75	25,33
31	111 HC 48	11,50	16,00	15,50	14,33
32	112 HC 48H	6,75	15,50	43,50	21,91
33	113 HC 59	6,50	9,50	29,00	15,00
34	114 HC 60	19,00	18,00	27,00	21,33

Tabel Lampiran 1. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
35	116 HC 62	10,00	20,00	52,00	27,33
38	1122 HC 583	22,25	21,00	36,75	26,66
39	1123 HC 583	29,50	13,00	35,75	26,08
40	1125 HC 2032	18,75	33,00	41,75	31,16
41	1130 HC G4 LPT1	7,00	17,00	59,50	27,83
42	1135 CUBA 102	6,50	18,00	24,50	16,33
43	1137 CUBA 108/I	8,50	21,00	57,25	28,91
44	1139 CUBA 108/II	9,50	27,00	38,00	24,83
45	1141 HC Tainung	8,50	7,00	49,75	21,75
46	1142 PI Italia	7,25	13,00	22,50	14,25
47	1143 HC Italia	5,25	6,00	23,50	11,58
48	1144 HC Madras	6,75	9,00	36,00	17,25
49	1152 G1 BB	20,5	38,00	131,50	63,33
50	1153 G4 BB	16,00	32,00	95,75	47,91
51	1263 105046/1245	2,25	15,75	43,75	20,58
52	1264 105047/1246	11,00	15,00	40,50	22,16
53	1265 105048/1247	2,00	38,00	71,00	37,00
54	1266 105049/1248	6,00	12,00	24,25	14,08
55	1267 BG-52-135(3)	13,75	29,50	44,25	29,16
56	1269 KK 60DT	18,50	10,00	24,50	17,66
57	1270 Banladesh	2,50	32,00	313,00	115,83
58	1271 F8/9	0,25	2,00	1,00	1,08
59	1492 DS/023Hb	20,25	18,50	35,50	24,75
60	1493 DS/024Hb	2,50	11,00	42,00	18,50
61	1494 DS/025Hb	23,25	38,00	63,25	41,50
62	1495 DS/028Hb	8,50	14,00	23,00	15,16
63	1509 DS/020H	12,25	27,00	29,50	22,91
64	1595 DS/021H	25,00	45,00	56,00	42,00
65	1511 BL/129HA	15,00	23,50	48,25	28,91
66	1512 BL/129HB	7,75	19,50	43,00	23,41
67	1516 DS/021HT	21,25	23,50	26,25	23,66
68	1517 PI 468077	7,25	15,00	25,50	15,91
69	1523 PI 468077H	1,00	7,00	15,50	7,83
70	1524 BL/050 H	8,75	4,00	5,00	5,91

Tabel Lampiran 1. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
71	1527 FJ/006HB	15,25	12,25	5,00	10,83
72	1528 FJ/017HB	6,00	16,00	19,00	13,66
73	1531 F8/9	16,25	21,00	30,50	22,58
74	1532 H-009	5,25	14,00	72,00	30,41
75	1533 H-011	9,50	12,25	28,50	16,75
76	1534 H-018	19,00	27,00	28,50	24,83
77	1535 H-019	11,75	6,25	5,75	7,91
78	1536 H-023	10,50	12,25	13,50	12,08
79	1587 PI 208832	25,00	18,50	49,50	31,00
80	1538 PI 208832	6,25	11,50	17,75	11,83
81	1539 PI 208832	3,00	13,75	40,25	19,00
82	1540 CPI 72111	6,25	6,00	10,75	7,66
83	0506 PI 468409	3,25	3,50	3,50	3,41
84	0507 PI 468410HS	0,00	0,00	0,00	0,0
85	0508 PI 468411	2,00	9,00	14,25	8,41
86	0510 YA 021 HS	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0511 YA 052HS	2,25	22,00	33,50	19,25
88	0543 RS/098H	0,00	1,00	0,00	0,33
89	0544 SU/042H	13,50	10,50	10,75	11,58
90	0545 SU/043H	0,75	11,00	5,00	5,58
91	0670 JRC/543	5,00	6,50	10,50	7,33
92	0671 JRC/549	7,50	3,75	2,25	4,50
93	0672 JRC/572	7,00	0,00	11,00	6,00
94	0673 JRC/575	9,50	0,00	4,50	4,66
95	0674 JRC/579	5,00	7,00	42,50	18,16
96	0675 JRC/582	6,25	18,00	21,00	15,08
97	0676 JRC/585	8,00	0,00	9,00	5,66
98	0677 JRC/587	15,00	18,75	13,50	15,75
99	0678 JRC/590	3,25	23,50	21,75	16,16
100	0679 JRC/593	14,75	9,50	0,00	8,08
101	0680 JRC/600	10,50	0,00	3,00	4,50
102	0681 JRC/601	7,25	0,00	0,00	2,41
103	0682 JRC/610	8,75	0,00	7,00	5,25
104	0683 JRC/614	2,50	0,00	0,00	0,83

Tabel Lampiran 1. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
105	0684 JRC/624	10,00	0,00	22,00	10,66
106	0685 JRC/663	5,25	0,00	0,00	1,75
107	0686 JRC/705	8,25	0,00	0,00	2,75
108	0687 JRC/709	7,00	0,00	0,00	2,33
109	0688 JRC/710	8,50	0,00	0,00	2,83
110	0689 JRC/713	8,50	0,00	9,25	5,91
111	0736 CPI-084387	3,00	15,00	14,00	10,66
112	0736 CPI-106854	6,00	3,00	12,00	7,00
113	0737 CPI-115356	2,00	16,00	12,50	10,16
114	0738 CPI-115357	0,25	1,50	0,00	0,58
115	0920 PI-265319	0,00	10,00	13,00	7,66
116	0922 PI-273389	0,75	6,50	7,50	4,91
117	0928 PI-468413	0,25	7,00	5,00	4,08
118	0958 SKM/043H	0,00	0,00	1,50	0,50
119	0959 SKM/047H	0,00	0,00	3,00	1,00
120	0960 SKM/049H	0,00	0,00	0,00	0,00
121	0961 SKM/053H	6,50	4,50	2,00	4,33
122	0962 SKM/058H	1,00	3,00	2,75	2,25
123	0964 SKM/134H	0,00	1,00	1,00	0,66
124	0965 SKM/137H	0,00	0,00	0,00	0,00
125	0966 SKM/138H	0,00	1,00	0,00	0,33
126	0967 SKM/140	0,00	0,00	20,75	6,91
127	0969 SSRH/006H	6,00	1,75	2,25	3,33
128	0971 SSRH/029H	0,00	0,00	0,00	0,00
129	0972 SSRH/032H	0,00	0,00	3,50	1,16
130	0973 SSRH/033H	0,00	1,50	2,00	1,16
131	0974 SSRH/034H	0,50	1,50	2,00	1,33
132	0975 SSRH/035H	0,00	0,00	5,00	1,66
133	0976 SSRH/036H	0,00	2,00	0,00	0,66
134	0977 SSRH/037H	0,00	0,00	0,00	0,00
135	0978 SSRH/038H	0,00	0,00	0,00	0,00
136	1166 HS1	2,75	2,00	2,75	2,50
137	1167 HS2	0,25	5,00	10,25	5,16
138	1168 HS3	5,25	6,25	8,00	6,50

Tabel Lampiran 1. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
139	1169 HS7	2,25	4,50	6,50	4,41
140	1170 HS9	0,50	5,00	8,00	4,50
141	1171 HS11	4,25	6,00	12,00	7,41
142	1172 HS15	4,50	3,00	16,50	8,00
143	1173 HS16	4,75	10,50	20,75	12,00
144	1174 HS17	1,50	11,00	18,25	10,25
145	1175 HS18	1,75	4,50	13,25	6,50
146	1178 HS22	3,00	8,50	18,50	10,00
147	1177 HS20	1,50	6,00	12,00	6,50
148	1176 HS19	1,25	11,25	13,75	8,75
149	1179 HS23	0,75	12,25	13,00	8,66
150	1180 HS24	8,00	6,75	8,00	7,58

Tabel Lampiran 2. Rerata Jumlah Nematoda dalam Tanah pada Percobaan I

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
1	143 BL/094	173,00	302,00	596,00	357,00
2	287 C-108	61,00	578,00	478,00	372,33
3	289 Everglades 41	162,00	316,00	612,00	363,33
4	295 NY/041H	157,00	352,00	585,00	364,66
5	324 NY/217H	120,00	270,00	496,00	295,33
6	417 BL/135H	163,00	769,00	312,00	414,66
7	435 PI-248901	142,00	342,00	651,00	378,33
8	462 PI-324921	154,00	246,00	415,00	271,66
9	465 PI-326023	102,00	316,00	519,00	312,33
10	476 PI-343128	97,00	150,00	318,00	188,33
11	478 PI-343131	87,00	618,00	617,00	440,66
12	489 PI-343144	209,00	318,00	712,00	413,00
13	710 CPI-072111	120,00	230,00	613,00	321,00
14	717 CPI-072122	219,00	710,00	1423,00	784,00
15	0834 PARC 2704(1)	238,00	541,00	812,00	530,33
16	0903 NY/098H	59,00	312,00	596,00	322,33
17	0905 NY/222H	239,00	605,00	918,00	587,33
18	0910 NY/222H	240,00	525,00	713,00	492,66

Tabel Lampiran 2. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
19	0917 NY/150H	140,00	809,00	1695,00	881,33
20	0956 FJ/004H	381,00	612,00	1209,00	734,00
21	1090 PI-273389	143,00	298,00	434,00	291,66
22	1088 SUC/045H	163,00	221,00	439,00	274,33
23	1043 CHN/025H	173,00	241,00	489,00	301,00
24	1103 HC 32	196,00	406,00	790,00	464,00
25	1104 HC 33	57,00	112,00	258,00	142,33
26	1105 HC 33T	78,00	158,00	324,00	186,66
27	1106 HC 33Merah	110,00	230,00	470,00	270,00
28	1108 HC 37	231,00	462,00	812,00	501,66
29	1109 HC 41/11	37,00	165,00	317,00	173,00
30	1110 HC 47	175,00	252,00	552,00	326,33
31	111 HC 48	148,00	290,00	502,00	313,33
32	112 HC 48H	69,00	152,00	304,00	175,00
33	113 HC 59	97,00	190,00	311,00	199,33
34	114 HC 60	113,00	241,00	492,00	282,00
35	116 HC 62	520,00	1002,00	1708,00	1076,66
36	1120 HC 108/I	156,00	321,00	642,00	373,00
37	1121 HC 108/II	169,00	241,00	632,00	347,33
38	1122 HC 583	105,00	215,00	436,00	252,00
39	1123 HC 583	103,00	216,00	432,00	250,33
40	1125 HC 2032	128,00	236,00	472,00	278,66
41	1130 HC G4 LPT1	57,00	162,00	301,00	173,33
42	1135 CUBA 102	160,00	342,00	615,00	372,33
43	1137 CUBA 108/I	81,00	172,00	398,00	217,00
44	1139 CUBA 108/II	197,00	378,00	692,00	422,33
45	1141 HC Tainung	258,00	512,00	1012,00	594,00
46	1142 PI Italia	182,00	403,00	776,00	453,66
47	1143 HC Italia	281,00	514,00	902,00	565,66
48	1144 HC Madras	144,00	289,00	412,00	281,66
49	1152 G1 BB	218,00	432,00	797,00	482,33
50	1153 G4 BB	267,00	438,00	812,00	505,66
51	1263 105046/1245	207,00	396,00	697,00	433,33
52	1264 105047/1246	163,00	413,00	722,00	432,66

Tabel Lampiran 2. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
53	1265 105048/1247	124,00	316,00	632,00	357,33
54	1266 105049/1248	162,00	432,00	792,00	462,00
55	1267 BG-52-135(3)	168,00	341,00	691,00	400,00
56	1269 KK 60DT	163,00	332,00	612,00	369,00
57	1270 Banladesh	218,00	397,00	652,00	422,33
58	1271 F8/9	248,00	496,00	1202,00	648,66
59	1492 DS/023Hb	228,00	386,00	724,00	446,00
60	1493 DS/024Hb	218,00	414,00	816,00	482,66
61	1494 DS/025Hb	178,00	324,00	731,00	411,00
62	1495 DS/028Hb	133,00	314,00	656,00	367,66
63	1509 DS/020H	190,00	342,00	617,00	383,00
64	1595 DS/021H	128,00	241,00	422,00	263,66
65	1511 BL/129HA	144,00	282,00	432,00	286,00
66	1512 BL/129HB	130,00	262,00	442,00	278,00
67	1516 DS/021HT	168,00	347,00	682,00	399,00
68	1517 PI 468077	142,00	297,00	521,00	320,00
69	1523 PI 468077H	138,00	287,00	474,00	299,66
70	1524 BL/050 H	164,00	332,00	701,00	399,00
71	1527 FJ/006HB	182,00	414,00	809,00	468,33
72	1528 FJ/017HB	152,00	323,00	632,00	369,00
73	1531 F8/9	156,00	318,00	615,00	363,00
74	1532 H-009	90,00	182,00	365,00	212,33
75	1533 H-011	138,00	289,00	452,00	293,00
76	1534 H-018	168,00	305,00	612,00	361,66
77	1535 H-019	131,00	268,00	526,00	308,33
78	1536 H-023	162,00	243,00	482,00	295,66
79	1587 PI 208832	151,00	352,00	713,00	405,33
80	1538 PI 208832	125,00	248,00	482,00	285,00
81	1539 PI 208832	116,00	243,00	471,00	276,66
82	1540 CPI 72111	139,00	270,00	592,00	333,66
83	0506 PI 468409	130,00	204,00	432,00	255,33
84	0507 PI 468410HS	122,00	241,00	485,00	282,66
85	0508 PI 468411	62,00	162,00	391,00	205,00
86	0510 YA 021 HS	138,00	279,00	516,00	311,00

Tabel Lampiran 2. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
87	0511 YA 052HS	252,00	436,00	844,00	510,66
88	0543 RS/098H	27,00	152,00	364,00	181,00
89	0544 SU/042H	159,00	311,00	632,00	367,33
90	0545 SU/043H	120,00	267,00	531,00	306,00
91	0670 JRC/543	132,00	256,00	515,00	301,00
92	0671 JRC/549	189,00	342,00	656,00	395,66
93	0672 JRC/572	162,00	312,00	692,00	388,66
94	0673 JRC/575	123,00	289,00	458,00	290,00
95	0674 JRC/579	138,00	297,00	516,00	317,00
96	0675 JRC/582	122,00	272,00	527,00	307,00
97	0676 JRC/585	164,00	334,00	672,00	390,00
98	0677 JRC/587	162,00	321,00	642,00	375,00
99	0678 JRC/590	231,00	472,00	812,00	505,00
100	0679 JRC/593	164,00	312,00	642,00	372,66
101	0680 JRC/600	190,00	360,00	645,00	398,33
102	0681 JRC/601	183,00	342,00	685,00	403,33
103	0682 JRC/610	134,00	287,00	578,00	333,00
104	0683 JRC/614	158,00	302,00	611,00	357,00
105	0684 JRC/624	179,00	391,00	704,00	424,66
106	0685 JRC/663	220,00	512,00	979,00	570,33
107	0686 JRC/705	139,00	304,00	592,00	345,00
108	0687 JRC/709	154,00	402,00	701,00	419,00
109	0688 JRC/710	144,00	307,00	702,00	384,33
110	0689 JRC/713	89,00	165,00	308,00	187,33
111	0736 CPI-084387	138,00	302,00	597,00	345,66
112	0736 CPI-106854	251,00	512,00	1027,00	596,66
113	0737 CPI-115356	166,00	394,00	732,00	430,66
114	0738 CPI-115357	162,00	415,00	1032,00	536,33
115	0920 PI-265319	120,00	289,00	741,00	383,33
116	0922 PI-273389	170,00	362,00	712,00	414,66
117	0928 PI-468413	204,00	431,00	897,00	510,66
118	0958 SKM/043H	143,00	286,00	514,00	314,33
119	0959 SKM/047H	95,00	208,00	412,00	238,33
120	0960 SKM/049H	58,00	158,00	315,00	177,00

Tabel Lampiran 2. Lanjutan.

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
121	0961 SKM/053H	78,00	166,00	436,00	226,66
122	0962 SKM/058H	182,00	323,00	614,00	373,00
123	0964 SKM/134H	113,00	296,00	598,00	335,66
124	0965 SKM/137H	209,00	412,00	712,00	444,33
125	0966 SKM/138H	218,00	386,00	615,00	406,33
126	0967 SKM/140	245,00	409,00	728,00	460,66
127	0969 SSRH/006H	148,00	252,00	489,00	296,33
128	0971 SSRH/029H	207,00	414,00	718,00	446,33
129	0972 SSRH/032H	168,00	412,00	812,00	464,00
130	0973 SSRH/033H	171,00	352,00	634,00	385,66
131	0974 SSRH/034H	57,00	158,00	319,00	178,00
132	0975 SSRH/035H	173,00	331,00	642,00	382,00
133	0976 SSRH/036H	341,00	684,00	1208,00	744,33
134	0977 SSRH/037H	78,00	164,00	253,00	165,00
135	0978 SSRH/038H	138,00	274,00	637,00	349,66
136	1166 HS1	251,00	314,00	512,00	359,00
137	1167 HS2	245,00	413,00	615,00	424,33
138	1168 HS3	128,00	234,00	596,00	319,33
139	1169 HS7	183,00	313,00	672,00	389,33
140	1170 HS9	122,00	287,00	509,00	306,00
141	1171 HS11	180,00	343,00	648,00	390,33
142	1172 HS15	142,00	287,00	489,00	306,00
143	1173 HS16	130,00	296,00	317,00	247,66
144	1174 HS17	143,00	306,00	601,00	350,00
145	1175 HS18	147,00	302,00	503,00	317,33
146	1178 HS22	133,00	249,00	497,00	293,00
147	1177 HS20	128,00	214,00	417,00	253,00
148	1176 HS19	182,00	245,00	512,00	313,00
149	1179 HS23	134,00	315,00	681,00	376,66
150	1180 HS24	221,00	186,00	436,00	281,00

Tabel Lampiran 3. Rerata Jumlah Nematoda dalam Akar pada Percobaan I

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
1	143 BL/094	0,00	0,00	0,00	0,00
2	287 C-108	57,00	16,00	54,00	42,33
3	289 Everglades 41	138,00	26,00	84,00	82,66
4	295 NY/041H	98,00	0,00	10,00	36,00
5	324 NY/217H	0,00	30,00	58,00	29,33
6	417 BL/135H	17,00	21,00	14,00	17,33
7	435 PI-248901	56,00	4,00	23,00	27,66
8	462 PI-324921	64,00	18,00	93,00	58,33
9	465 PI-326023	0,00	18,00	26,00	14,66
10	476 PI-343128	87,00	9,00	17,00	37,66
11	478 PI-343131	173,00	8,00	169,00	116,66
12	489 PI-343144	60,00	20,00	147,00	75,66
13	710 CPI-072111	22,00	29,00	25,00	25,33
14	717 CPI-072122	68,00	31,00	20,00	39,66
15	0834 PARC 2704(1)	124,00	42,00	18,00	61,33
16	0903 NY/098H	160,00	24,00	32,00	72,00
17	0905 NY/222H	36,00	58,00	18,00	37,33
18	0910 NY/222H	69,00	40,00	22,00	43,66
19	0917 NY/150H	0,00	25,00	5,00	10,00
20	0956 FJ/004H	79,00	19,00	43,00	47,00
21	1090 PI-273389	8,00	76,00	28,00	37,33
22	1088 SUC/045H	13,00	10,00	40,00	21,00
23	1043 CHN/025H	25,00	69,00	127,00	73,66
24	1103 HC 32	29,00	15,00	14,00	19,33
25	1104 HC 33	40,00	41,00	0,00	27,00
26	1105 HC 33T	11,00	19,00	23,00	17,66
27	1106 HC 33Merah	42,00	23,00	37,00	34,00
28	1108 HC 37	8,00	21,00	15,00	14,66
29	1109 HC 41/11	26,00	31,00	39,00	32,00
30	1110 HC 47	27,00	27,00	59,00	37,66
31	111 HC 48	97,00	41,00	49,00	62,33
32	112 HC 48H	38,00	8,00	43,00	29,66
33	113 HC 59	7,00	76,00	7,00	30,00
34	114 HC 60	110,00	29,00	70,00	69,66

Tabel Lampiran 3. Lanjutan

No	Nomor Akses	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
35	116 HC 62	65,00	0,00	60,00	41,66
36	1120 HC 108/I	15,00	18,00	140,00	57,66
37	1121 HC 108/II	14,00	59,00	41,00	38,00
38	1122 HC 583	61,00	29,00	55,00	48,33
39	1123 HC 583	59,00	58,00	14,00	43,66
40	1125 HC 2032	0,00	16,00	79,00	31,66
41	1130 HC G4 LPT1	0,00	15,00	35,00	16,66
42	1135 CUBA 102	18,00	60,00	27,00	35,00
43	1137 CUBA 108/I	43,00	10,00	77,00	43,33
44	1139 CUBA 108/II	15,00	41,00	15,00	23,66
45	1141 HC Tainung	42,00	25,00	112,00	59,66
46	1142 PI Italia	22,00	24,00	92,00	46,00
47	1143 HC Italia	98,00	17,00	10,00	41,66
48	1144 HC Madras	134,00	90,00	72,00	98,66
49	1152 G1 BB	78,00	32,00	20,00	43,33
50	1153 G4 BB	65,00	129,00	0,00	64,66
51	1263 105046/1245	18,00	28,00	14,00	20,00
52	1264 105047/1246	61,00	0,00	21,00	27,33
53	1265 105048/1247	18,00	24,00	22,00	21,33
54	1266 105049/1248	18,00	14,00	10,00	14,00
55	1267 BG-52-135(3)	26,00	17,00	36,00	26,33
56	1269 KK 60DT	13,00	0,00	47,00	20,00
57	1270 Banladesh	17,00	14,00	5,00	12,00
58	1271 F8/9	0,00	11,00	22,00	11,00
59	1492 DS/023Hb	24,00	13,00	174,00	70,33
60	1493 DS/024Hb	96,00	35,00	72,00	67,66
61	1494 DS/025Hb	32,00	44,00	37,00	37,66
62	1495 DS/028Hb	25,00	25,00	22,00	24,00
63	1509 DS/020H	30,00	32,00	10,00	24,00
64	1595 DS/021H	27,00	10,00	34,00	23,66
65	1511 BL/129HA	13,00	46,00	35,00	31,33
66	1512 BL/129HB	177,00	33,00	31,00	80,33
67	1516 DS/021HT	38,00	48,00,	32,00	39,33
68	1517 PI 468077	121,00	64,00	75,00	86,66

Tabel Lampiran 3. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
69	1523 PI 468077H	30,00	30,00	78,00	46,00
70	1524 BL/050 H	42,00	43,00	31,00	38,66
71	1527 FJ/006HB	8,00	115,00	35,00	52,66
72	1528 FJ/017HB	28,00	15,00	32,00	25,00
73	1531 F8/9	10,00	31,00	12,00	17,66
74	1532 H-009	45,00	22,00	18,00	28,33
75	1533 H-011	82,00	41,00	51,00	58,00
76	1534 H-018	187,00	29,00	58,00	91,33
77	1535 H-019	108,00	45,00	22,00	58,33
78	1536 H-023	56,00	33,00	49,00	46,00
79	1587 PI 208832	69,00	31,00	52,00	50,66
80	1538 PI 208832	42,00	13,00	30,00	28,33
81	1539 PI 208832	74,00	8,00	53,00	45,00
82	1540 CPI 72111	121,00	15,00	83,00	73,00
83	0506 PI 468409	77,00	29,00	25,00	43,66
84	0507 PI 468410HS	0,00	0,00	0,00	0,00
85	0508 PI 468411	31,00	48,00	20,00	33,00
86	0510 YA 021 HS	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0511 YA 052HS	66,00	34,00	18,00	39,33
88	0543 RS/098H	0,00	0,00	95,00	31,66
89	0544 SU/042H	15,00	86,00	66,00	55,66
90	0545 SU/043H	61,00	65,00	19,00	48,33
91	0670 JRC/543	83,00	67,00	84,00	78,00
92	0671 JRC/549	30,00	29,00	33,00	30,66
93	0672 JRC/572	120,00	72,00	174,00	122,00
94	0673 JRC/575	127,00	83,00	71,00	93,66
95	0674 JRC/579	14,00	20,00	77,00	37,00
96	0675 JRC/582	85,00	45,00	44,00	58,00
97	0676 JRC/585	249,00	31,00	33,00	104,33
98	0677 JRC/587	22,00	39,00	57,00	39,33
99	0678 JRC/590	140,00	17,00	129,00	95,33
100	0679 JRC/593	140,00	48,00	0,00	62,66
101	0680 JRC/600	45,00	30,00	38,00	37,66
102	0681 JRC/601	20,00	18,00	0,00	12,66

Tabel Lampiran 3. Lanjutan

No	Nomor Akses	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
103	0682 JRC/610	19,00	0,00	21,00	13,33
104	0683 JRC/614	32,00	42,00	0,00	24,66
105	0684 JRC/624	28,00	108,00	77,00	71,00
106	0685 JRC/663	45,00	114,00	79,00	79,33
107	0686 JRC/705	21,00	25,00	0,00	15,33
108	0687 JRC/709	97,00	0,00	56,00	51,00
109	0688 JRC/710	22,00	27,00	0,00	16,33
110	0689 JRC/713	51,00	29,00	38,00	39,33
111	0736 CPI-084387	112,00	51,00	58,00	73,66
112	0736 CPI-106854	79,00	37,00	41,00	52,33
113	0737 CPI-115356	30,00	16,00	36,00	27,33
114	0738 CPI-115357	28,00	7,00	27,00	20,66
115	0920 PI-265319	51,00	5,00	41,00	32,33
116	0922 PI-273389	66,00	10,00	16,00	30,66
117	0928 PI-468413	52,00	72,00	31,00	51,66
118	0958 SKM/043H	0,00	42,00	37,00	26,33
119	0959 SKM/047H	0,00	0,00	28,00	9,33
120	0960 SKM/049H	0,00	60,00	0,00	20,00
121	0961 SKM/053H	40,00	0,00	19,00	19,66
122	0962 SKM/058H	14,00	20,00	46,00	26,66
123	0964 SKM/134H	0,00	16,00	45,00	20,33
124	0965 SKM/137H	0,00	20,00	31,00	17,00
125	0966 SKM/138H	0,00	72,00	147,00	73,00
126	0967 SKM/140	0,00	36,00	41,00	25,66
127	0969 SSRH/006H	47,00	0,00	0,00	15,66
128	0971 SSRH/029H	0,00	180,00	38,00	72,66
129	0972 SSRH/032H	40,00	0,00	25,00	21,66
130	0973 SSRH/033H	0,00	52,00	16,00	22,66
131	0974 SSRH/034H	86,00	25,00	40,00	50,33
132	0975 SSRH/035H	0,00	0,00	128,00	42,66
133	0976 SSRH/036H	0,00	111,00	54,00	55,00
134	0977 SSRH/037H	0,00	0,00	51,00	17,00
135	0978 SSRH/038H	0,00	26,00	33,00	19,66
136	1166 HS1	29,00	82,00	147,00	86,00

Tabel Lampiran 3. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
137	1167 HS2	20,00	38,00	116,00	58,00
138	1168 HS3	26,00	21,00	12,00	19,66
139	1169 HS7	56,00	18,00	112,00	62,00
140	1170 HS9	61,00	33,00	49,00	47,66
141	1171 HS11	42,00	5,00	137,00	61,33
142	1172 HS15	82,00	51,00	29,00	54,00
143	1173 HS16	139,00	20,00	26,00	61,66
144	1174 HS17	67,00	56,00	22,00	48,33
145	1175 HS18	77,00	22,00	0,00	33,00
146	1178 HS22	88,00	13,00	31,00	44,00
147	1177 HS20	96,00	24,00	29,00	49,66
148	1176 HS19	51,00	24,00	60,00	45,00
149	1179 HS23	31,00	38,00	30,00	33,00
150	1180 HS24	85,00	62,00	13,00	53,33

Tabel Lampiran 4. Rerata Tinggi Tanaman pada Percobaan I

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
1	143 BL/094	0,00	0,00	0,00	0,00
2	287 C-108	27,25	50,75	51,50	43,16
3	289 Everglades 41	28,75	56,00	59,50	48,08
4	295 NY/041H	10,25	29,25	30,37	23,29
5	324 NY/217H	26,75	49,25	52,25	42,75
6	417 BL/135H	26,50	57,50	64,75	49,58
7	435 PI-248901	20,00	41,00	46,25	35,75
8	462 PI-324921	26,00	52,00	52,50	43,50
9	465 PI-326023	30,00	66,00	76,00	57,33
10	476 PI-343128	24,50	48,50	55,25	42,75
11	478 PI-343131	24,00	46,75	48,50	39,75
12	489 PI-343144	24,00	46,50	45,75	38,75
13	710 CPI-072111	22,00	42,50	46,25	36,91
14	717 CPI-072122	23,50	47,75	50,50	40,58
15	0834 PARC 2704(1)	26,25	47,75	46,25	40,08
16	0903 NY/098H	23,50	49,75	59,50	44,25

Tabel Lampiran 4. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
17	0905 NY/222H	23,75	56,50	56,75	45,66
18	0910 NY/222H	20,50	39,75	44,25	34,83
19	0917 NY/150H	28,50	53,75	46,25	42,83
20	0956 FJ/004H	20,50	41,25	43,25	35,00
21	1090 PI-273389	28,75	48,00	31,50	36,08
22	1088 SUC/045H	20,50	40,75	55,25	38,83
23	1043 CHN/025H	20,00	32,75	49,00	33,91
24	1103 HC 32	23,25	51,00	48,25	40,83
25	1104 HC 33	22,50	49,50	58,00	43,33
26	1105 HC 33T	24,00	50,00	66,25	46,75
27	1106 HC 33Merah	27,25	62,50	55,00	48,25
28	1108 HC 37	25,75	54,25	55,00	45,00
29	1109 HC 41/11	23,00	51,50	53,50	42,66
30	1110 HC 47	24,75	49,00	53,75	42,5
31	111 HC 48	19,50	41,25	42,50	34,41
32	112 HC 48H	24,75	46,25	48,25	39,75
33	113 HC 59	23,75	52,75	58,25	44,91
34	114 HC 60	22,75	49,25	55,00	42,33
35	116 HC 62	27,00	47,75	49,00	41,25
36	1120 HC 108/I	26,00	45,25	47,50	39,58
37	1121 HC 108/II	25,75	53,00	56,50	45,08
38	1122 HC 583	23,00	50,25	51,75	41,66
39	1123 HC 583	22,75	46,25	51,50	40,16
40	1125 HC 2032	25,00	45,75	50,75	40,50
41	1130 HC G4 LPT1	24,50	49,00	60,75	44,75
42	1135 CUBA 102	25,25	49,50	54,75	43,16
43	1137 CUBA 108/I	24,75	46,25	52,00	41,00
44	1139 CUBA 108/II	24,00	52,75	56,00	44,25
45	1141 HC Tainung	20,75	44,50	48,00	37,75
46	1142 PI Italia	19,50	40,75	43,75	34,66
47	1143 HC Italia	24,50	50,25	51,25	46,00
48	1144 HC Madras	26,25	48,50	51,75	42,16
49	1152 G1 BB	27,50	62,75	82,25	57,50
50	1153 G4 BB	25,75	54,25	62,00	47,33

Tabel Lampiran 4. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
51	1263 105046/1245	31,25	64,25	69,75	55,08
52	1264 105047/1246	26,75	50,00	53,50	43,41
53	1265 105048/1247	35,50	77,75	82,50	65,25
54	1266 105049/1248	31,00	58,00	62,00	50,33
55	1267 BG-52-135(3)	27,50	46,25	48,25	40,66
56	1269 KK 60DT	26,75	40,75	43,75	37,08
57	1270 Banladesh	24,50	46,50	58,00	43,00
58	1271 F8/9	17,50	42,25	44,50	34,75
59	1492 DS/023Hb	28,75	52,75	56,25	45,91
60	1493 DS/024Hb	28,50	53,25	55,25	45,66
61	1494 DS/025Hb	29,00	55,50	54,25	46,25
62	1495 DS/028Hb	28,00	51,25	48,25	42,50
63	1509 DS/020H	29,50	51,75	59,25	46,83
64	1595 DS/021H	28,25	58,50	53,50	46,75
65	1511 BL/129HA	26,00	52,25	57,75	45,33
66	1512 BL/129HB	28,75	55,50	55,00	46,41
67	1516 DS/021HT	30,75	51,00	53,25	45,00
68	1517 PI 468077	32,25	56,00	55,50	47,91
69	1523 PI 468077H	28,75	54,50	58,75	47,33
70	1524 BL/050 H	32,75	57,75	62,50	51,00
71	1527 FJ/006HB	25,00	44,50	42,75	37,41
72	1528 FJ/017HB	26,75	35,50	36,75	33,00
73	1531 F8/9	30,25	56,00	57,75	48,00
74	1532 H-009	28,75	53,50	56,25	46,16
75	1533 H-011	28,50	52,00	54,00	44,83
76	1534 H-018	27,25	52,50	57,50	45,75
77	1535 H-019	32,75	54,25	52,50	46,50
78	1536 H-023	32,75	54,75	54,00	47,16
79	1587 PI 208832	28,25	57,75	63,75	49,91
80	1538 PI 208832	37,00	70,25	73,00	60,08
81	1539 PI 208832	27,25	56,75	64,50	49,50
82	1540 CPI 72111	19,75	38,75	38,25	32,25
83	0506 PI 468409	25,25	38,25	39,25	34,25
84	0507 PI 468410HS	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel Lampiran 4. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
85	0508 PI 468411	21,00	35,25	35,75	30,66
86	0510 YA 021 HS	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0511 YA 052HS	17,25	29,25	25,50	24,00
88	0543 RS/098H	0,00	9,00	12,00	7,00
89	0544 SU/042H	18,50	25,50	28,25	24,08
90	0545 SU/043H	21,75	16,50	11,50	16,58
91	0670 JRC/543	20,25	25,25	15,75	20,41
92	0671 JRC/549	15,50	21,75	19,00	18,75
93	0672 JRC/572	18,25	20,00	20,50	19,58
94	0673 JRC/575	20,00	29,00	22,25	23,75
95	0674 JRC/579	19,75	22,00	23,25	21,66
96	0675 JRC/582	21,00	24,25	19,50	21,58
97	0676 JRC/585	22,75	23,50	14,25	20,16
98	0677 JRC/587	24,25	35,25	28,25	29,25
99	0678 JRC/590	20,00	18,25	12,75	17,00
100	0679 JRC/593	19,75	26,75	18,25	21,58
101	0680 JRC/600	17,50	24,25	12,75	18,16
102	0681 JRC/601	20,50	23,50	0,00	14,66
103	0682 JRC/610	16,50	23,25	20,75	20,16
104	0683 JRC/614	21,00	21,25	22,25	21,50
105	0684 JRC/624	17,50	24,75	17,50	19,91
106	0685 JRC/663	17,25	21,25	15,75	18,08
107	0686 JRC/705	19,50	25,75	16,50	20,58
108	0687 JRC/709	17,25	21,50	19,50	19,41
109	0688 JRC/710	20,00	18,00	18,25	18,75
110	0689 JRC/713	35,25	33,75	30,25	33,08
111	0736 CPI-084387	19,00	65,25	59,00	47,75
112	0736 CPI-106854	29,00	30,25	36,50	31,91
113	0737 CPI-115356	32,25	48,75	47,75	42,91
114	0738 CPI-115357	12,75	57,00	56,50	42,08
115	0920 PI-265319	30,50	23,00	23,25	25,58
116	0922 PI-273389	26,25	51,25	51,25	42,91
117	0928 PI-468413	12,25	46,25	47,25	35,25
118	0958 SKM/043H	3,75	21,25	22,00	15,66

Tabel Lampiran 4. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
119	0959 SKM/047H	5,00	7,25	14,75	9,00
120	0960 SKM/049H	0,00	7,50	0,00	2,50
121	0961 SKM/053H	22,75	42,25	32,50	32,50
122	0962 SKM/058H	19,00	39,00	41,50	33,16
123	0964 SKM/134H	7,50	17,25	17,25	14,00
124	0965 SKM/137H	8,25	18,75	20,75	15,91
125	0966 SKM/138H	8,00	16,00	18,75	14,25
126	0967 SKM/140	9,75	13,75	22,75	15,41
127	0969 SSRH/006H	33,00	53,25	52,50	46,25
128	0971 SSRH/029H	7,00	17,00	24,00	16,00
129	0972 SSRH/032H	6,25	9,25	18,00	11,16
130	0973 SSRH/033H	6,50	13,50	11,75	10,58
131	0974 SSRH/034H	4,50	15,50	18,75	12,91
132	0975 SSRH/035H	4,25	9,25	10,50	8,00
133	0976 SSRH/036H	3,75	12,75	17,25	11,25
134	0977 SSRH/037H	1,75	8,25	10,75	6,91
135	0978 SSRH/038H	4,75	10,50	14,50	9,91
136	1166 HS1	32,75	64,00	63,50	53,41
137	1167 HS2	29,50	62,75	60,75	51,00
138	1168 HS3	28,75	58,00	60,00	48,91
139	1169 HS7	31,25	50,25	49,50	43,66
140	1170 HS9	33,50	61,25	60,25	51,66
141	1171 HS11	34,00	62,25	64,75	53,66
142	1172 HS15	35,25	71,00	74,25	60,16
143	1173 HS16	31,00	59,00	55,50	48,50
144	1174 HS17	29,75	64,25	71,25	55,08
145	1175 HS18	24,75	56,50	58,00	46,41
146	1178 HS22	29,50	57,00	47,75	44,75
147	1177 HS20	33,50	55,00	55,00	47,83
148	1176 HS19	30,75	59,75	60,25	50,25
149	1179 HS23	27,25	53,75	53,50	44,83
150	1180 HS24	26,75	53,00	57,25	45,66

Tabel Lampiran 5. Rerata Diameter Batang pada Percobaan I

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
1	143 BL/094	0,00	0,00	0,00	0,00
2	287 C-108	4,00	5,00	4,87	4,62
3	289 Everglades 41	3,37	5,25	4,25	4,29
4	295 NY/041H	2,50	3,50	3,87	3,29
5	324 NY/217H	4,12	4,75	5,75	4,87
6	417 BL/135H	4,75	7,50	9,25	7,16
7	435 PI-248901	4,75	5,50	5,62	5,29
8	462 PI-324921	3,12	5,25	4,75	4,37
9	465 PI-326023	4,62	7,25	9,87	7,25
10	476 PI-343128	3,50	5,25	5,50	4,75
11	478 PI-343131	3,50	4,62	5,37	4,50
12	489 PI-343144	3,00	4,25	5,00	4,08
13	710 CPI-072111	2,75	4,75	5,75	4,41
14	717 CPI-072122	3,62	6,75	6,50	5,62
15	0834 PARC 2704(1)	3,00	5,25	4,62	4,29
16	0903 NY/098H	3,62	6,75	6,90	5,75
17	0905 NY/222H	2,75	5,50	4,75	4,33
18	0910 NY/222H	2,50	4,87	4,25	3,87
19	0917 NY/150H	2,00	4,75	4,75	3,83
20	0956 FJ/004H	2,75	5,00	5,37	4,37
21	1090 PI-273389	2,25	4,87	5,00	4,04
22	1088 SUC/045H	3,25	5,75	5,00	4,66
23	1043 CHN/025H	3,00	4,12	3,75	3,62
24	1103 HC 32	3,50	5,87	5,12	4,83
25	1104 HC 33	3,00	5,25	5,25	4,50
26	1105 HC 33T	3,50	5,00	5,75	4,75
27	1106 HC 33Merah	3,00	6,00	5,75	4,91
28	1108 HC 37	3,50	5,50	5,75	4,91
29	1109 HC 41/11	3,12	5,12	5,12	4,45
30	1110 HC 47	3,00	5,62	5,62	4,75
31	111 HC 48	3,00	5,25	5,25	4,50
32	112 HC 48H	3,00	5,50	5,87	4,79
33	113 HC 59	3,00	6,37	6,75	5,37
34	114 HC 60	3,00	5,37	5,62	4,66

Tabel Lampiran 5. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
35	116 HC 62	3,25	5,62	5,12	4,66
36	1120 HC 108/I	3,00	5,00	4,87	4,29
37	1121 HC 108/II	3,25	6,00	6,25	5,16
38	1122 HC 583	3,00	5,75	5,50	4,75
39	1123 HC 583	3,00	5,12	5,75	4,62
40	1125 HC 2032	3,00	5,25	4,75	4,33
41	1130 HC G4 LPT1	3,00	6,12	6,62	5,25
42	1135 CUBA 102	3,50	6,50	5,62	5,20
43	1137 CUBA 108/I	3,00	5,87	4,87	4,58
44	1139 CUBA 108/II	3,12	5,87	5,37	4,79
45	1141 HC Tainung	3,00	4,75	4,37	4,04
46	1142 PI Italia	2,37	4,50	4,50	3,79
47	1143 HC Italia	3,00	4,62	4,62	4,08
48	1144 HC Madras	3,00	5,12	4,87	4,33
49	1152 G1 BB	3,62	7,25	7,87	6,25
50	1153 G4 BB	3,00	6,00	6,50	5,16
51	1263 105046/1245	3,37	6,62	8,50	6,16
52	1264 105047/1246	3,00	5,62	5,50	4,70
53	1265 105048/1247	3,75	7,62	6,87	6,08
54	1266 105049/1248	3,12	5,50	6,37	5,00
55	1267 BG-52-135(3)	3,00	4,50	5,12	4,20
56	1269 KK 60DT	2,62	4,12	4,50	3,75
57	1270 Banladesh	3,25	6,87	6,87	5,66
58	1271 F8/9	2,62	6,00	5,75	4,79
59	1492 DS/023Hb	3,25	5,25	5,37	4,62
60	1493 DS/024Hb	3,25	4,75	5,25	4,41
61	1494 DS/025Hb	3,00	5,37	5,50	4,62
62	1495 DS/028Hb	2,87	6,00	4,75	4,54
63	1509 DS/020H	3,12	5,25	6,75	5,04
64	1595 DS/021H	3,62	7,25	6,25	5,70
65	1511 BL/129HA	3,25	6,12	6,25	5,20
66	1512 BL/129HB	3,25	6,12	6,75	5,37
67	1516 DS/021HT	3,12	4,62	4,00	3,91
68	1517 PI 468077	3,00	5,62	4,87	4,50

Tabel Lampiran 5. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
69	1523 PI 468077H	3,25	5,37	5,62	4,75
70	1524 BL/050 H	3,50	4,87	5,87	4,75
71	1527 FJ/006HB	3,00	3,87	4,62	3,83
72	1528 FJ/017HB	3,00	3,75	3,50	3,41
73	1531 F8/9	3,87	7,12	5,75	5,58
74	1532 H-009	3,25	5,87	6,25	5,12
75	1533 H-011	3,25	5,37	5,37	4,66
76	1534 H-018	3,37	6,62	6,75	5,58
77	1535 H-019	3,75	5,62	5,87	5,08
78	1536 H-023	2,87	5,37	5,50	4,58
79	1587 PI 208832	3,37	7,00	6,62	5,66
80	1538 PI 208832	4,87	9,12	9,50	7,83
81	1539 PI 208832	2,87	5,75	7,00	5,20
82	1540 CPI 72111	2,62	5,37	6,00	4,66
83	0506 PI 468409	2,25	3,87	4,62	3,58
84	0507 PI 468410HS	0,00	0,00	0,00	0,00
85	0508 PI 468411	2,75	5,00	5,50	4,41
86	0510 YA 021 HS	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0511 YA 052HS	2,50	5,37	4,62	4,16
88	0543 RS/098H	0,00	1,00	1,87	0,95
89	0544 SU/042H	2,50	4,12	4,62	3,75
90	0545 SU/043H	3,00	3,00	2,25	2,75
91	0670 JRC/543	3,12	5,37	3,12	3,87
92	0671 JRC/549	3,00	3,87	3,50	3,45
93	0672 JRC/572	2,87	3,25	4,00	3,37
94	0673 JRC/575	3,00	4,62	5,25	4,29
95	0674 JRC/579	3,00	3,75	4,25	3,66
96	0675 JRC/582	3,25	4,37	3,50	3,70
97	0676 JRC/585	3,25	4,00	1,87	3,04
98	0677 JRC/587	2,87	4,12	3,75	3,58
99	0678 JRC/590	3,50	3,25	3,75	3,50
100	0679 JRC/593	3,00	3,87	3,75	3,54
101	0680 JRC/600	2,75	3,62	2,50	2,95
102	0681 JRC/601	2,62	3,62	0,00	2,08

Tabel Lampiran 5. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
103	0682 JRC/610	2,50	4,00	5,00	3,83
104	0683 JRC/614	2,50	3,62	4,00	3,37
105	0684 JRC/624	2,50	4,12	4,50	3,70
106	0685 JRC/663	2,75	4,00	4,75	3,83
107	0686 JRC/705	2,62	4,50	3,00	3,37
108	0687 JRC/709	2,75	4,37	3,00	3,37
109	0688 JRC/710	2,50	4,25	3,75	3,50
110	0689 JRC/713	2,62	5,00	6,00	4,54
111	0736 CPI-084387	3,00	5,62	6,25	4,95
112	0736 CPI-106854	2,50	4,25	5,25	4,00
113	0737 CPI-115356	2,87	4,37	5,00	4,08
114	0738 CPI-115357	3,12	4,87	5,00	4,33
115	0920 PI-265319	1,25	2,75	2,75	2,25
116	0922 PI-273389	2,87	5,87	6,00	4,91
117	0928 PI-468413	2,62	5,12	4,25	4,00
118	0958 SKM/043H	1,25	3,62	3,00	2,62
119	0959 SKM/047H	0,75	1,75	1,75	1,41
120	0960 SKM/049H	1,12	1,50	0,00	0,87
121	0961 SKM/053H	2,62	5,62	4,25	4,16
122	0962 SKM/058H	3,62	7,62	7,00	6,08
123	0964 SKM/134H	1,50	3,62	3,75	2,95
124	0965 SKM/137H	1,50	3,25	5,25	3,33
125	0966 SKM/138H	1,50	3,12	3,25	2,62
126	0967 SKM/140	1,87	4,12	4,00	3,33
127	0969 SSRH/006H	3,00	5,50	5,00	4,50
128	0971 SSRH/029H	1,62	3,87	4,25	3,25
129	0972 SSRH/032H	0,75	2,12	4,00	2,29
130	0973 SSRH/033H	1,12	3,75	2,25	2,37
131	0974 SSRH/034H	0,75	3,37	4,00	2,70
132	0975 SSRH/035H	0,87	1,75	2,00	1,54
133	0976 SSRH/036H	0,75	3,00	2,50	2,08
134	0977 SSRH/037H	0,50	1,50	1,75	1,25
135	0978 SSRH/038H	0,87	2,62	2,50	2,00
136	1166 HS1	2,75	5,62	5,75	4,70

Tabel Lampiran 5. Lanjutan

No	Nomor Aksesi	Waktu Pengamatan (hs)			Rataan
		25hs	45hs	75hs	
137	1167 HS2	2,50	5,87	5,75	4,70
138	1168 HS3	2,75	6,37	6,25	5,12
139	1169 HS7	2,75	4,50	4,50	3,91
140	1170 HS9	2,75	5,62	5,00	4,45
141	1171 HS11	3,25	6,12	4,75	4,70
142	1172 HS15	2,87	6,37	5,50	4,91
143	1173 HS16	2,62	5,12	4,25	4,00
144	1174 HS17	2,62	6,25	5,50	4,79
145	1175 HS18	2,37	6,00	5,25	4,54
146	1178 HS22	3,12	5,25	4,25	4,20
147	1177 HS20	2,87	5,50	4,62	4,33
148	1176 HS19	2,75	4,75	4,62	4,04
149	1179 HS23	2,62	5,37	4,25	4,08
150	1180 HS24	2,25	5,25	4,12	3,87

Tabel Lampiran 6. Hubungan antara Jumlah Nematoda dalam Tanah, Jumlah Nematoda dalam Akar, dan Puru Akar.

		dalam Tanah	dalam Akar	Puru Akar
dalam Tanah	Pearson Correlation	1	.064	.003
	Sig. (2-tailed)		.433	.975
	N	150	150	150
dalam Akar	Pearson Correlation	.064	1	-.051
	Sig. (2-tailed)	.433		.535
	N	150	150	150
Puru Akar	Pearson Correlation	.003	-.051	1
	Sig. (2-tailed)	.975	.535	
	N	150	150	150

Tabel Lampiran 7. Hubungan antara Tinggi Tanaman, Diameter Batang, dan Puru Akar

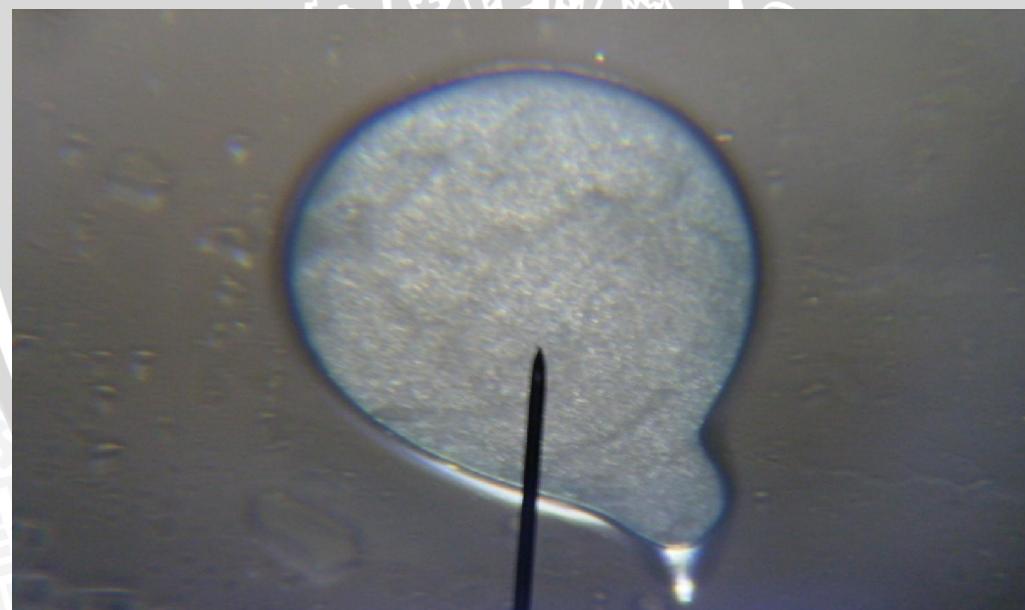
		Tinggi	Diameter	Puru Akar
Tinggi	Pearson Correlation	1	.857(**)	.463(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	150	150	150
Diameter	Pearson Correlation	.857(**)	1	.507(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	150	150	150
Puru Akar	Pearson Correlation	.463(**)	.507(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	150	150	150

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar Lampiran



Gambar 1. Tanaman Tomat yang Terinfeksi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.



Gambar 2. Nematoda Betina



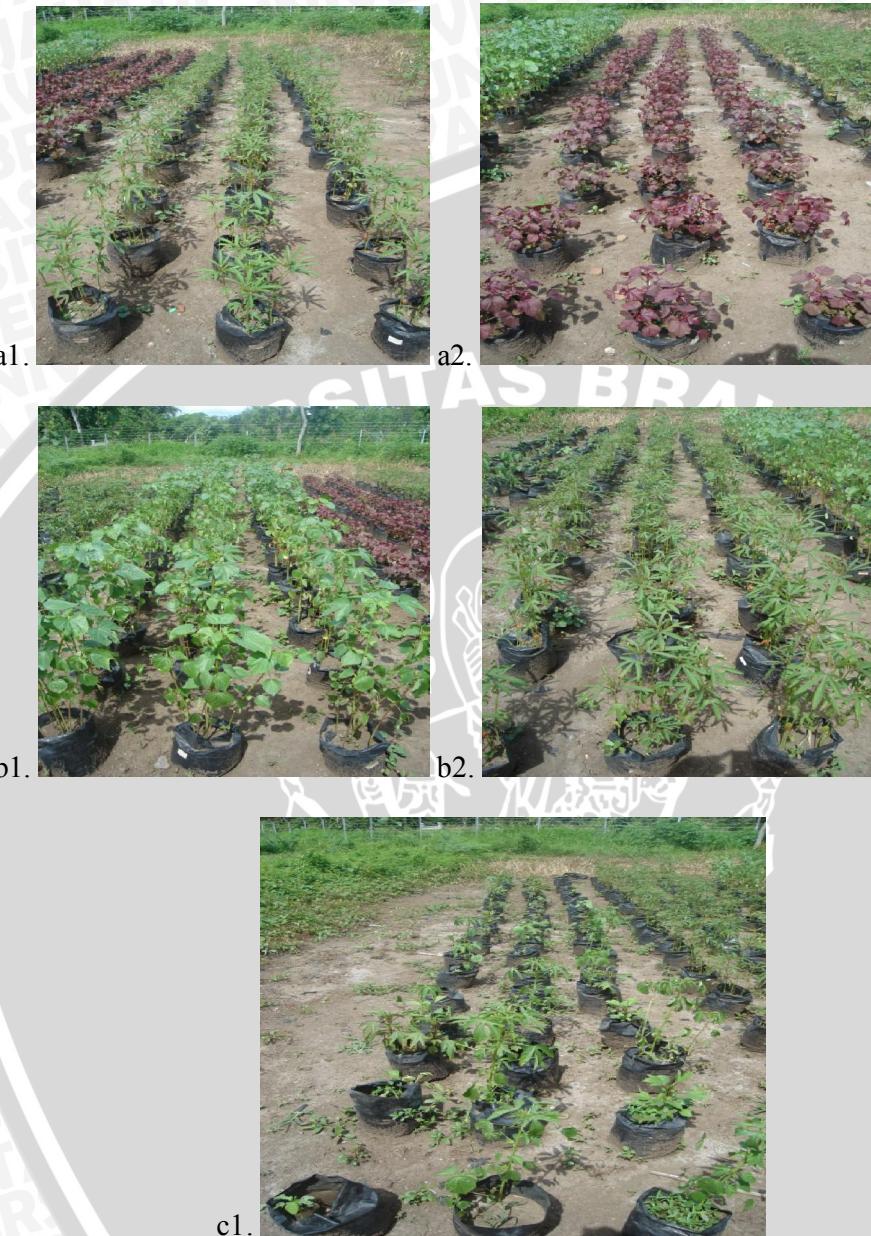
Gambar 3. *Melodogyne* sp.



Gambar 4. Nematoda yang Menyerang Pertanaman Kenaf



Gambar 5. a1, b1, c1, d1, dan e1. Akar Aksesi Tanaman Kenaf Tahan
a2, b2, c2, dan d2 Akar Aksesi Tanaman Kenaf Sangat Rentan
e2 Akar Aksesi Tanaman Kenaf Rentan



Gambar 6. a1. Tanaman Kenaf Nomor Aksesi 1166 HS
a2. Tanaman Kenaf Nomor Aksesi 10969 SSRH/006H
b1. Tanaman Kenaf Nomor Aksesi 1170 HS9
b2. Tanaman Kenaf Nomor Aksesi 1169 HS7
c1. Tanaman Kenaf Nomor Aksesi 1524 BL/050 H