

**KOMUNITAS NEMATODA DAN TINGKAT KERUSAKAN
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* var *robusta*) TUA
DI KABUPATEN TANGGAMUS, PROVINSI LAMPUNG**

(Skripsi)

ANANDA RIZKI LERIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

KOMUNITAS NEMATODA DAN TINGKAT KERUSAKAN TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora var robusta*) TUA DI KABUPATEN TANGGAMUS, PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Ananda Rizki Lerian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus dan populasi nematoda parasit tumbuhan yang dominan serta tingkat kerusakan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora var robusta*) tua. Penelitian dilakukan pada bulan Februari – Agustus 2017, dengan pemilihan desa dilakukan secara acak tetapi beberapa dipilih secara purposive berdasarkan rekomendasi dari PT Nestle Indonesia di kabupaten Tanggamus. Nematoda dari tanah diekstraksi menggunakan metode penyaringan bertenkat dan sentrifugasi menggunakan larutan gula sedangkan nematoda dari akar diekstraksi menggunakan metode Baerman yang dimodifikasi. Nematoda diidentifikasi sampai tingkat genus berdasarkan ciri morfologinya. Nematoda parasit tumbuhan yang dominan ditentukan berdasarkan *Prominence Value* dalam komunitasnya. Data tingkat kerusakan tanaman, kelimpahan seluruh nematoda, dan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan dominan dianalisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf

nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 37 genus nematoda yang meliputi 22 genus nematoda hidup bebas dan 15 genus nematoda parasit tumbuhan. Lima genus nematoda parasit tumbuhan yang dominan yaitu *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Tetylenchus* dan *Tylenchus*. *Pratylenchus* merupakan nematoda parasit tumbuhan yang paling dominan paling tinggi di semua kebun yang disurvei. Kelimpahan *Pratylenchus* berkisar 29-84 individu/300cc tanah dan 0-3 individu/ 10 gram akar. Tingkat kerusakan tanaman mutlak (keterjadian) 59% - 86%, tingkat kerusakan relatif (keparahan) pada tajuk berkisar 32,76 (rusak sedang) - 53,45% (rusak parah), dan intensitas kerusakan akar berkisar 25,5 (rusak sedang) - 70,5 % (rusak parah).

Kata kunci: Kopi robusta tua, Tanggamus, Tingkat kerusakan, *Pratylenchus*.

**KOMUNITAS NEMATODA DAN TINGKAT KERUSAKAN
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* var *robusta*) TUA
DI KABUPATEN TANGGAMUS, PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

Ananda Rizki Lerian

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **KOMUNITAS NEMATODA DAN TINGKAT KERUSAKAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* var *robusta*) TUA DI KABUPATEN TANGGAMUS, PROVINSI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Ananda Rizki Lerian**

Nomor Pokok Mahasiswa : **13141211014**

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

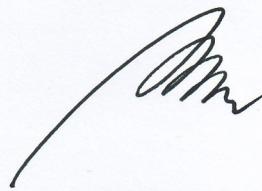


Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.
NIP 1960100319860313003



Ir. Nur Yasin, M.Si.
NIP 195910091986031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



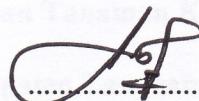
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.



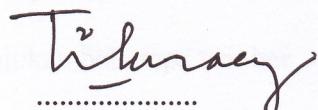
Sekretaris

: Ir. Nur Yasin, M.Si



Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



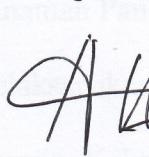
Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Januari 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Komunitas Nematoda dan Tingkat Kerusakan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Canephora var robusta*) Tua di Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung”** merupakan hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing 1) Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., dan 2) Ir. Nur Yasin, M.Si. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber yang telah dipublikasi sebelumnya atau bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain. Jika pernyataan ini di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2018
Yang membuat pernyataan




Ananda Rizki Lerian
NPM 1314121014

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ananda Rizki Lerian, dilahirkan di Pringsewu pada 09 September 1995, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ridwan Syah dan Ibu Sri Hartati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Aisyah Bustanuh Atfal Ambarawa pada tahun 2001. Sekolah Dasar Negeri 04 Pujodadi pada tahun 2006; Sekolah Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Pringsewu pada tahun 2010; Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Pringsewu pada tahun 2013. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2013 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) Pada tahun 2016 di Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Trimulyo, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah menjadi asisten dosen Mata Kuliah Pengendalian Penyakit Tanaman pada tahun 2016.

*Alhamdulillahirabbil' alamin...
Yang Utama Dari Segalanya.....
Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT....*

*Kupersembahkan karya sederhanaku ini Kepada orang terkasih yang sangat
berarti dalam hidupku yaitu ibuku tersayang dan ayahku
tercinta yang selalu memberikan kasih sayang tulus,
dukungan dan semangat, serta doa yang selalu terucap
untuk keberhasilanku. Kepada adik-adikku yang selalu
memberikan keceriaan dan kebahagiaan di setiap hariku.
Dan untuk Seseorang yang senantiasa pula mendukungku
dan dengan sepenuh hatinya menyayangiku*

*Serta Almamater Tercinta UNIVERSITAS LAMPUNG, semoga karya ini
bermanfaat.*

“Orang-orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang - orang yang masih terus belajar akan menjadi pemilik masa depan”
(Mario Teguh)

SANWACANA

Alhamdulilah segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul

“KOMUNITAS NEMATODA DAN TINGKAT KERUSAKAN TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora var robusta*) TUA DI KABUPATEN TANGGAMUS, PROVINSI LAMPUNG”.

Selama penelitian, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan petunjuk serta mengarahkan penulisan dengan penuh kesabaran selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Bapak Ir. Nur Yasin, M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi, serta memberikan nasehat dan sarannya.
3. Ibu Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., selaku pembahas yang telah banyak memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar.

4. PT Nestle Indonesia beserta staf karyawan yang telah memberikan dukungan dan izin melaksanakan penelitian ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M. Agr. Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan motivasi kepada saya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M. S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Kepada kedua orang tua saya bapak Ridwan Syah dan ibu Sri Hartati yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, nasehat, motivasi dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung.
9. Kedua adik saya Amalia Dwi Alinta dan Adhiyasta Karen Syah Putra yang selalu memberikan keceriaan kepada saya.
10. Sahabat satu penelitiaku Sari Dewi yang selalu memberi semangat serta dukungan dalam melakukan penelitian ini.
11. Sahabat-sahabat terdekatku Ayu Widya Pangesti, Diah Monica, Catur Ryan Nugraha, Ema Rohmaeni, dan Eryka Merdiana atas segala doa dan dukungan.
12. Kepada orang terdekatku Okta Setiawan yang selalu mendukungku dalam menyelesaikan penelitian ini

13. Teman penulis selama kuliah IpuL, Yosep, Isti, Stefi, Umi, Nurohmah, dan Herlinda yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian ini, Teman-teman Agroteknologi kelas A yang telah memberikan keceriaan selama kuliah.
14. Teman – teman Agroteknologi 2013 yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua, dan skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, Februari 2018

Penulis

Ananda Rizki Lerian

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang dan masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Kopi	6
2.1.1 Klasifikasi	6
2.1.2 Jenis- jenis kopi	6
2.1.3 Morfologi.....	7
2.1.4 Syarat tumbuh.....	9
2.2 Nematoda	10
2.2.1 Morfologi umum dan siklus hidup.....	11
2.2.2 Nematoda penting tanaman kopi.....	12
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Waktu dan tempat	15
3.2 Bahan dan alat	15
3.3 Metode penelitian	16
3.4 Pelaksanaan penelitian	16
3.4.1 Pengamatan komunitas nematoda.	16

A.	Pemilihan tanaman sampel	16
B.	Pengambilan sampel tanah dan akar.....	17
C.	Ekstraksi nematoda dari akar dan tanah	19
D.	Fiksasi dan penghitungan nematoda	21
E.	Pembuatan preparat permanen dan identifikasi nematoda.....	21
3.4.2	Pengamatan Tingkat Kerusakan Tanaman	23
A.	Kerusakan tanaman mutlak (keterjadian).....	23
B.	Kerusakan relatif (keparahan)	24
3.4.3	Pengamatan suhu dan kadar air tanah	27
3.4.4	Pengamatan vegetasi kebun tanaman kopi.....	27
3.4.5	Budidaya tanaman kopi.....	28
3.5	Variabel yang Diukur.....	28
3.6	Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Karakteristik Kebun Kopi	30
4.2	Kondisi Fisika Kebun	34
4.3	Komunitas Nematoda.....	34
4.4	Kelimpahan Seluruh Nematoda	36
4.5	Kelimpahan Nematoda Parasit Tumbuhan Dominan	37
4.6	Tingkat Kerusakan Tanaman	39
1.	Kerusakan Tanaman Mutlak (Keterjadian)	39
2.	Kerusakan Relatif (Keparahan)	40
4.7	Pembahasan	41
V. SIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Simpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		48
Tabel 11-28		49
Gambar 3-8.....		60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar nama kecamatan, desa dan pemilik kebun pengambilan sampel tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua di Kabupaten Tanggamus.....	17
2. Intensitas kerusakan tajuk tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>).....	25
3. Intensitas kerusakan akar akibat nematoda pada tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua	26
4. Karakteristik kebun kopi robusta tua (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) di lima desa di Kabupaten Tanggamus	31
5. Keadaan fisika kebun kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua di lima kecamatan	34
6. <i>Prominance value</i> nematoda yang ditemukan di tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua di lima kebun.....	35
7. Kelimpahan nematoda pada tanah dan akar tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua	37
8. Genus nematoda parasit dominan dari tanah pada tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua	38
9. Genus nematoda parasit dominan dari akar pada kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua	39
10. Keparahan akar dan kerusakan tanaman pada tanaman kopi robusta (<i>Coffea canephora</i> var <i>robusta</i>) tua.....	41
11. Tanaman lain selain tanaman kopi	49
12. Suhu tanah jarak 10 cm dari tanaman kopi robusta tua.....	50

13. Suhu tanah jarak 50 cm dari tanaman kopi robusta tua	50
14. Kadar air tanah 5 kebun kopi robusta tua	51
15. Analisis ragam kadar air tanah.....	52
16. Analisis ragam suhu tanah	52
17. Kelimpahan nematoda pada tanah tanaman kopi robusta tua pada setiap kebun di lima desa.....	52
18. Analisis ragam kelimpahan nematoda pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	53
19. Analisis ragam nematoda dominan <i>Pratylenchus</i> pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	53
20. Analisis ragam nematoda dominan <i>Paratylenchus</i> pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$)	53
21. Analisis ragam nematoda dominan <i>Tethylenchus</i> pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	54
22. Analisis ragam nematoda dominan <i>Rotylenchulus</i> pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	54
23. Analisis ragam nematoda dominan <i>Tylenchus</i> pada tanah (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$)	54
24. Kelimpahan nematoda pada akar tanaman kopi robusta tua di lima desa.....	55
25. Analisis ragam kelimpahan nematoda akar.....	55
26. Analisis ragam nematoda dominan <i>Pratylenchus</i> pada akar (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	55
27. Analisis ragam nematoda dominan <i>Tylenchus</i> pada akar (Transformasi $\sqrt{\sqrt{x+0,5}}$).....	55
28. Genus nematoda yang ditemukan pada pengambilan sampel akar tanaman tua kopi robusta di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung.....	56
29. Genus nematoda yang ditemukan pada pengambilan sampel tanah tanaman tua kopi robusta di Kabupaten Tanggamus Provinsi.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Posisi titik pengambilan sampel akar dan tanah tanaman kopi tua	19
2. Transek pengamatan kopi pada pertanaman kopi tua.....	24
3. Tingkat kerusakan tanaman kopi tua robusta Desa Way Harong	60
4 Tingkat kerusakan tanaman kopi tua robusta Desa Batu Bedil.....	61
5. Tingkat kerusakan tanaman kopi tua robusta Desa Pagar Alam.....	62
6. Tingkat kerusakan tanaman kopi tua robusta Desa Margoyoso	63
7. Tingkat kerusakan tanaman kopi tua robusta Desa Purwodadi	64
8. Nematoda Parasit Tumbuhan.....	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kopi merupakan minuman yang digemari banyak orang, disamping rasa dan aromannya yang menarik, kopi juga dipercaya dapat menurunkan resiko terkena penyakit kanker, diabetes, batu empedu dan penyakit jantung. Selain itu, kopi juga merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Lampung merupakan provinsi penghasil kopi di Indonesia, dan Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu daerah sentra produksi kopi robusta di provinsi ini. Total areal kopi robusta di Lampung adalah 161.162 ha dengan produksi mencapai 133.243 ton atau produktivitas 8,26 kw/ha (BPS Propinsi Lampung, 2014). Areal kebun kopi robusta di Lampung terdapat di Lampung Barat seluas 60.382 ha, Tanggamus seluas 43.941 ha, dan Lampung Utara seluas 17.149 ha. Produksi kopi di Tanggamus mencapai 24.252 ton pada tahun 2012. Persentase

kopi mencapai 55,20 persen dari total produksi tanaman perkebunan di Kabupaten Tanggamus (BPS Tanggamus dalam Angka, 2013).

Di dalam tanah terdapat berbagai jenis biota yang mempunyai peran penting dalam siklus hara. Aktifitas biota ini mempengaruhi keberlanjutan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Menurut Lavelle & Spain (2001), nematoda merupakan salah satu biota tanah yang memiliki peran penting dalam proses perombakan bahan organik, siklus hara, dan mengatur kesuburan tanah melalui aliran energi serta perubahan dan pemanfaatan hara. Nematoda yang ikut terlibat dalam perombakan bahan organik sebagian besar berasal dari ordo Rhabditida, Dorylaimida, dan Mononchida (Yeates *et al.*, 1993), selain merombak bahan organik terdapat juga nematoda yang dapat menyerang dan menyebabkan kerusakan tanaman. Dengan demikian nematoda dibagi menjadi dua golongan besar yaitu nematoda hidup bebas dan nematoda parasit tumbuhan yang merugikan.

Terdapat jenis nematoda parasit tumbuhan yang menyerang tanaman kopi. Spesies nematoda penting yang dijumpai di Indonesia adalah nematoda *Pratylenchus coffeae*, *Radhopolus similis* dan *Meloidogyne* spp. (Wiryadiputra, 1992). Campos & Villain (2005) menyebutkan beberapa genus nematoda yang kerap menimbulkan masalah serius pada budidaya kopi adalah *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, dan *Radopholus*. Selama periode enam tahun (1981-1986) serangan nematoda *P. coffeae* di Indonesia, menyebabkan kehilangan hasil rata-rata sebesar 56,84%, atau sekitar 150 ton kopi per tahun (Wiryadiputra, 1992).

Munculnya masalah nematoda pada pertanaman kopi erat kaitannya dengan kelimpahan dan keragaman komunitasnya. Keragaman vegetasi mempengaruhi komunitas nematoda, pada kopi agroforestri kompleks keragaman nematoda lebih tinggi daripada kopi monokultur. Pertanaman kopi di Lampung sebagian besar adalah kebun pola agroforestri kompleks dan atau agroforestri sederhana milik rakyat. Kebun kopi agroforestri dapat mengandung lebih dari 15 jenis pohon selain kopi (Swibawa *et al.*, 2009). Menurut Swibawa *et al* (2006) pada kopi agroforestri kompleks terdapat 39 genus, sedangkan pada kopi monokultur hanya 29 genus nematoda. Munculnya masalah nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman kopi dapat terjadi karena terdapat spesies nematoda yang sangat dominan dalam komunitas yang keragamanya rendah.

Belum tersedia informasi tentang komunitas nematoda pada tanaman kopi tua di Kabupaten Tanggamus. Informasi tentang nematoda pada tanaman muda dan bibit dilaporkan oleh Swibawa (2014). Penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai genus nematode parasit tumbuhan, populasi nematoda parasit tumbuhan yang dominan, dan tingkat kerusakan tanaman kopi robusta tua di Kabupaten Tanggamus.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang dan masalah maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Genus nematoda parasit tumbuhan apa saja yang dominan pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua di Kabupaten Tanggamus?

2. Bagaimana kelimpahan nematoda parasit tumbuhan yang dominan pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*)?
3. Bagaimana tingkat kerusakan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua di Kabupaten Tanggamus?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui genus nematoda parasit tumbuhan yang dominan pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua di Kabupaten Tanggamus.
2. Mengetahui kelimpahan nematoda parasit tumbuhan yang dominan pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*).
3. Mengetahui tingkat kerusakan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua di Kabupaten Tanggamus.

1.4 Kerangka Pemikiran

Nematoda parasit tumbuhan merupakan salah satu Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) penting yang menyerang berbagai jenis tanaman budidaya (Mustika, 2005) dan sebagai penyebab menurunnya produksi kopi. Dua jenis nematoda yang kerap dilaporkan menyerang tanaman kopi yaitu *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis*. Kedua jenis nematoda ini sangat berbahaya pada kopi robusta dan pada kopi arabika (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2007).

Tanggamus merupakan salah satu kabupaten sentra produksi kopi di Provinsi Lampung, jenis kopi yang ditanam adalah kopi robusta. Sebagian besar tanaman

kopi robusta di Kabupaten Tanggamus merupakan tanaman kopi tua yang umur tanamanya >30 tahun. Pada tahun 2014 dilakukan peremajaan tanaman tua yang sudah tidak produktif dengan bibit kopi asal Jember, Jawa Timur. Menurut Wiryadiputra (2014) dari 4% bibit kopi untuk peremajaan yang terindikasi terserang nematoda sebanyak 2,4 % yang positif terinfeksi nematoda *P. coffeae* atau *R. similis*. Adanya nematoda yang ditemukan pada bibit tanaman kopi yang didatangkan dari Jember, memberi kemungkinan pada tanaman kopi tua robusta juga ditemukan nematoda parasit tumbuhan. Pergerakan nematoda dari satu lokasi ke lokasi lainnya sangat lambat, sehingga penyebarannya dipengaruhi oleh aktivitas manusia, bibit, peralatan pertanian, dan air irigasi.

Pada beberapa perkebunan kopi robusta, *doubling time* tingkat infeksi nematoda adalah sekitar 5 tahun. Dengan demikian jika penanganan kurang optimal, maka dalam waktu 5 tahun berikutnya tingkat infeksi diestimasi akan menjadi 2 kali lipat. Jika infeksi nematoda tersebut ditangani dengan tepat maka tingkat infeksinya dapat ditekan (disembuhkan) (Wiryadiputra,2014).

Masalah nematoda umumnya muncul apabila terdapat salah satu jenis nematoda parasit tumbuhan melimpah dan dominan dalam komunitas yang keragamannya rendah. Belum tersedia database tentang komunitas nematoda pada tanaman kopi tua robusta di Kabupaten Tanggamus sehingga dilakukan survai untuk mengetahui komunitas nematoda dan nematoda parasit tumbuhan yang dominan untuk mengantisipasi munculnya masalah nematoda pertanaman kopi di Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi

2.1.1 Klasifikasi

Tanaman kopi diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom Plantae, Sub kingdom Tracheobionta, Super divisi Spermatophyta, Divisi Magnoliophyta, Class Magnoliopsida/Dicotyledons, Sub class Asteridae, Ordo Rubiales, Famili Rubiaceae, Genus *Coffea*, Spesies *Coffea arabica* L (USDA, 2002). Di dunia perdagangan dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan hanya kopi arabika, robusta, dan liberika (AAK, 1988).

2.1.2 Jenis-jenis kopi

Kopi yang sudah lama dikenal di Indonesia diantaranya kopi arabika dan kopi robusta.

A. Kopi arabika

Kopi arabika (*Coffea arabica*) masuk ke Indonesia pada tahun 1696 yang dibawa oleh perusahaan dagang Dutch East India Co. dari Ceylo (Yahmadi, 2007). Kopi ini ditanam pada dataran tinggi yaitu 1350-1850 meter dari permukaan laut. Di Indonesia kopi ini dapat tumbuh subur di daerah dataran tinggi

sampai ketinggian 1200 meter diatas permukaan laut. Jenis kopi ini cenderung tidak tahan serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*), namun memiliki aroma dan rasa yang kuat (Cahyono, 2012).

B. Kopi robusta

Kopi robusta adalah spesies *Coffea canephora var robusta*, pada awalnya hanya dikenal sebagai semak atau tanaman liar yang mampu tumbuh hingga beberapa meter tingginya. Kopi robusta pertama kali ditemukan di Kongo pada tahun 1898 oleh Emil Laurent, namun ada yang menyatakan jenis kopi robusta ini telah ditemukan lebih dahulu oleh dua orang pengembala Inggris bernama Richard dan John Speake pada tahun 1862 (Yahmadi, 2007). Kopi robusta banyak dibudidayakan di Afrika dan Asia. Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas 2, karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak. Selain itu, cakupan daerah tumbuh kopi robusta lebih luas daripada kopi arabika. Kopi robusta dapat tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Kopi robusta lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit (Cahyono, 2012).

2.1.3 Morfologi kopi

Secara alami, tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah. Namun, akar tunggang tersebut hanya dimiliki oleh tanaman kopi yang berasal dari bibit semai atau bibit sambung (okulasi) yang batang bawahnya berasal dari bibit semai. Sementara tanaman kopi yang berasal dari bibit setek, cangkok, atau okulasi yang batang bawahnya berasal dari bibit setek tidak memiliki akar tunggang sehingga relatif mudah rebah (AAK, 1988).

Batang dan cabang kopi berkayu, tegak lurus dan beruas-ruas. Tiap ruas hampir selalu ditumbuhi kuncup. Tanaman ini mempunyai dua macam pertumbuhan cabang, yaitu cabang *Orthotrop* dan *Plagiotrop*. Cabang *Orthotrop* merupakan cabang yang tumbuh tegak seperti batang, disebut juga tunas air atau wiwilan atau cabang air. Cabang ini tidak menghasilkan bunga atau buah. Cabang *Plagiotrop* merupakan cabang yang tumbuh ke samping. Cabang ini menghasilkan bunga dan buah (AAK, 1988).

Pada umumnya, tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bunga kopi berukuran kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4-6 kuntum bunga. Tanaman kopi yang sudah cukup dewasa dan dipelihara dengan baik dapat menghasilkan ribuan bunga. Bila bunga sudah dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka, kemudian segera terjadi penyerbukan. Setelah itu bunga akan berkembang menjadi buah (AAK, 1988).

Buah kopi terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan kulit luar (*eksokarp*), lapisan daging buah (*mesokarp*), dan lapisan kulit tanduk (*endokarp*) yang tipis, tetapi keras. Buah kopi yang muda berwarna hijau, tetapi setelah tua menjadi kuning dan kalau masak warnanya menjadi merah. Besar buah kira-kira 1,5 x 1 cm dan bertangkai pendek. Pada umumnya buah kopi mengandung dua butir biji, biji tersebut mempunyai dua bidang, bidang yang datar (perut) dan bidang yang cembung (AAK, 1988).

2.1.4 Syarat tumbuh

Pertumbuhan dan produksi tanaman kopi dipengaruhi oleh iklim, ketinggian tempat, tanah, bibit, dan pemeliharaan tanaman (AAK, 1988).

Faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan kopi adalah distribusi curah hujan. Kopi memerlukan tiga bulan kering berturut-turut yang kemudian diikuti curah hujan yang cukup. Jumlah curah hujan yang optimal bagi pertumbuhan kopi adalah 2000 - 3000 mm per tahun. Daerah kopi terbaik di Brazil mempunyai curah hujan 1778 - 2032 mm per tahun, dengan bulan terkering yaitu curah hujan 127-152,4 mm selama tiga bulan (Wachjar, 1984).

Ketinggian tempat optimum bagi tanaman kopi robusta yaitu 400-700 m dpl dengan temperatur rata-rata tahunan 20°- 24° C. Ketinggian tempat optimum bagi tanaman kopi arabika antara 500 - 1700 m dpl dengan temperatur rata-rata tahunan 17° - 21° C. Bila kopi arabika ditanam di dataran rendah (kurang dari 500 m dpl), biasanya produksi dan mutunya rendah serta mudah terserang patogen *Hemmileia vastatrix* (HV) penyebab penyakit karat daun (AAK, 1988).

Tanaman kopi membutuhkan penyinaran matahari yang cukup panjang, akan tetapi cahaya matahari yang terlalu tinggi kurang baik. (Wachjar, 1984). Untuk mengurangi pencahayaan umumnya ditanam tanaman penaung, tanaman penaung yang sering dipergunakan di perkebunan kopi ialah jenis dadap (*Eurythrina lithosperma*), sengon laut (*Albizzia falcata*) dan lamtoro (*Leucaena glauca*), karena tumbuhnya cepat, bentuk naungannya merata, daunnya banyak, cepat tumbuh setelah dipangkas dan mudah ditanam dengan stek.

Untuk menjaga kelembapan tanah pada perkebunan kopi, biasanya dengan menanam pohon pelindung beserta tanaman penutup tanah seperti Centrosema, kecipir gunung (*Psophocarpus*), semacam koro (krotok), wedusan dan sebagainya. Semua tanaman tersebut sangat baik sebagai mulsa.

2.2 Nematoda

Nematoda parasit tumbuhan merupakan salah satu OPT penting yang menyerang berbagai jenis tanaman pertanian utama di Indonesia dan negara-negara tropis lainnya. Nematoda merupakan biota hidup di air dan tanah atau sebagai parasit bagi tanaman dan hewan. Nematoda yang hidup sebagai parasit tumbuhan memiliki stilet yang berfungsi mengisap cairan tanaman sehingga mengganggu fungsi fisiologis tanaman.

Berdasarkan fungsi ekologinya nematoda tanah dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu nematoda hidup bebas (non parasit) dan nematoda parasit tumbuhan (fitofagus). Nematoda hidup bebas meliputi nematoda fungifagus (pemakan jamur), bakterifagus (pemakan bakteri), predator dan omnivore. Nematoda parasit tumbuhan meliputi beberapa ordo dan salah satunya adalah ordo Tylenchida (Dropkin, 1992).

Menurut Bridge *et al.* (1995) berdasarkan morfo-anatomi nematoda parasit tumbuhan, nematoda parasit tumbuhan dibagi menjadi 3 kelompok utama yaitu, tylench, longidorit, dan trichorid. Tylench memiliki bentuk tubuh yang menyerupai cacing, panjangnya berkisar 0,2 - 1 mm, dengan sistem pencernaan meliputi stilet, usofagus, usus, dan rektum. Dibandingkan dengan tylench, longidorit ukurannya lebih panjang dengan kisaran ukuran 0,9 - 1,2 mm.

Memiliki kutikula yang rata dan tidak memiliki bidang lateral. Trichorid memiliki tubuh dengan panjang 0,5 - 1,1 mm, memiliki kutikula yang licin yang dapat menggelembung.

2.2.1 Morfologi umum dan siklus hidup nematoda

Nematoda merupakan biota tanah yang bentuknya gilik memanjang seperti cacing, tidak bersegmen dan ukuran panjangnya antara 0,5 – 4 μm dengan lebar 50 - 250 μm (Jenkins and Taylor, 1967). Dinding tubuh nematoda terdiri atas kutikula, hipoderm, dan otot tubuh. Tubuh nematoda simetri bilateral, yaitu kondisi yang menggambarkan kedua belah bagian tubuh merupakan lawan yang persis sama. Sisi punggung (dorsal) dan perut (ventral) dicirikan oleh keberadaan lubang-lubang tubuh (Sastrosuwignyo, 1990).

Siklus hidup nematoda hidup bebas maupun nematoda parasit tumbuhan pada umumnya sederhana. Nematoda betina meletakkan telur-telurnya dan kemudian menetas menjadi nematoda muda yang sering disebut larva. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya larva nematoda akan mengalami seri pergantian kulit sebanyak empat kali dan periode pergantian kulit tersebut dinamakan stadium larva. Larva stadium pertama diakhiri dengan ganti kulit kedua dan seterusnya. Pergantian kulit keempat mengakhiri stadium keempat dan sesudah itu individu menjadi dewasa (Sastrosuwignyo, 1990).

2.2.2 Nematoda penting tanaman kopi

Nematoda parasit tumbuhan yang sering menjadi masalah pada pertanaman kopi diantaranya *Pratylenchus coffeae*, *Radopholus similis*, *Meloidogyne* spp., dan *Rotylenchulus reniformis*.

A. *Radopholus similis* (Nematoda Pelubang Akar)

Nematoda *R. Similis* termasuk dalam Kelas Secernentea, Ordo Tylnchida, Famili Pratylenchidae dan Genus *Radopholus*. Dari sisi biologi, nematoda luka akar mempunyai perbedaan dengan nematoda yang lain. Nematoda luka akar akan dapat berkembang biak lebih baik di dalam akar tanaman yang pertumbuhannya tidak baik (Dropkin,1992). Nematoda *R. Similis* berukuran kecil (panjangnya kurang dari 1 mm), apabila dipanaskan secara hati-hati maka tubuhnya lurus atau sedikit melengkung pada bagian ventral . Panjang tubuh nematoda *R. Similis* 50 µm, bagian kepalanya agak oval, dan memiliki ekor yang agak runcing. Nematoda ini bersifat endoparasitik yang berpindah-pindah dan semua stadiumnya terdapat di dalam jaringan korteks inangnya (Luc *et al.*, 1995).

B. *Pratylenchus coffeae* (Nematoda Peluka Akar)

Spesies *Pratylenchus coffeae* merupakan nematoda parasit yang penyebaranya luas dan merusak tanaman kopi. Hal tersebut terjadi di Republik Dominika, El Savador, Guatema, Puerto Rico, Costa Rica, Brazil, India, Asia Tenggara, Barbados, Martinik, Tanzania, Madagaskar, Indonesia, dan Venezuela. Nematoda *P. Coffeae* pada inang selain tanaman kopi ditemukan di Afrika Selatan, Brazil, dan Oman (Campos & Villain, 2005).

Pratylenchus coffeae bertelur di dalam jaringan akar. Daur hidupnya berkisar antara 45-48 hari dengan rincian sebagai berikut: inkubasi telur selama 15-17 hari, perkembangan larva hingga menjadi dewasa sekitar 15-16 hari dan perkembangan nematoda dewasa hingga meletakkan telur sekitar 15 hari. *P. coffeae* termasuk dalam Kelas Adenophorea, Ordo Tylenchidae, Famili Pratylenchidae dan Genus

Pratylenchus (Inserra, et.al., 1998). Nematoda ini mempunyai panjang tubuh 0,46-0,70 mm , panjang stilet 15-18 μm , panjang spikula 15-18 μm (Handoo et al., 2008).

C. *Meloidogyne* spp

Meloidogyne spp. terdiri lebih dari 90 spesies. Sembilan belas telah dikaitkan dengan kopi di banyak negara di seluruh dunia, termasuk yang sangat merusak dan menyebabkannya kerugian besar bagi petani kopi dan ekonomi negara-negara berkembang. *Meloidogyne* spp. merupakan nematoda penting perusak tanaman kopi. Dikenal 17 spesies *Meloidogyne* spp yang telah dipublikasikan yaitu *M. exigua*, *M. africana* , *M. arabicida* L, *M. arenaria*, *M. thamesi*, *M. coffeicola*, *M. decalineata*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. inornata*, *M. izalcoensis*, *M. javanica*, *M. kikuyensis*, *M. konaensis*, *M. mayaguensis*, *M. megadora*, *M. oteifae* dan *M. paranaensis* (Sauza, 2000).

Meloidogyne betina mempunyai panjang 380 – 1348 μm berbentuk pir, tubuhnya berwarna putih. Bibir median menyatu menjadi dua pasang, dan satu asimetris, styletnya kuat dengan panjang 10-25 μm . Betina biasanya endoparasit, merangsang terbentuknya galls pada akar.

D. *Rotylenchulus*

Rotylenchulus pada fase larva hidup bebas di tanah, tubuhnya vermiform dengan ukuran 0,23-0,64 mm. stilet berukuran sedang, vulva terletak pada bagian posterior ($V = 58-72$), bentuk ekor dengan ujung bulat. Fase dewasa nematoda *Rotylenchulus* tinggal di akar bentuk tubuhnya bengkak berbentuk ginjal. Bagian anterior tidak beraturan (Hunt et al., 2005). *Rotylenchulus* merupakan nematoda

penting pada tanaman kopi. Valdez (1968) melaporkan di Filipina, *Rotylenchulus reniformis* sebagai agen penyebab akar gada pada kopi arabika dan bibit kopi robusta.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Februari - Agustus 2017. Pengambilan sampel tanah dan akar dilakukan di kebun milik petani binaan PT Nestle di 5 kecamatan di Kabupaten Tanggamus. Ekstraksi dan identifikasi nematoda dilakukan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pengambilan sampel tanah dan akar adalah sekop kecil, bor tanah, pisau, kantong plastik, meteran, dan ember. Alat yang digunakan dalam tahap ekstraksi dan fiksasi nematoda dari tanah dan akar adalah blender, ember, pisau, timbangan elektrik, *beaker glass*, corong Baerman yang dimodifikasi, sentrifus, tabung setrifus, saringan (ukuran 1 mm, 53 μm , dan 38 μm), botol suspensi, kompor listrik, panci, termometer, dan pipet tetes.

Alat yang digunakan dalam pembuatan preparat permanen yaitu tabung sentrifus, pipet tetes, oven, dan desikator. Alat yang digunakan dalam perhitungan populasi dan identifikasi nematoda yaitu pipet tetes, cawan Petri, mikroskop *stereo binocular* dan *compound*, *hand counter*, kaca preparat, dan *cover glass*.

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah, sampel akar, gliserin, aquades, formalin, gula putih, air, larutan Golden X (8 bagian formalin + 2 bagian gliserin + 90 bagian aquades), larutan Seinhorst I (20 bagian alkohol 96 % + 2 bagian gliserin + 78 bagian aquades) dan larutan Seinhorst II (95 bagian alkohol 96% + 5 bagian gliserin).

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode survai. Pemilihan sampel dimulai dari pemilihan lokasi secara acak dan purposive yang merupakan kebun binaan PT Nestle Indonesia.

Pada setiap kebun kopi sampel tanaman diambil pada garis transek sepanjang diagonal kebun. Dalam diagonal ini diambil 3 tanaman sampel dengan kriteria tanaman sehat, tanaman rusak sedang, dan tanaman rusak parah.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengamatan komunitas nematoda

Dalam pengukuran komunitas nematoda diawali dengan pengambilan sampel tanah dan akar di sekitar tanaman kemudian ekstraksi nematoda, fiksasi dan perhitungan nematoda dan pembuatan preparat permanen.

A. Pemilihan tanaman sampel

Pemilihan pertanaman kopi dimulai dari pemilihan kecamatan lokasi kebun kopi yang dilakukan secara acak dan purposive yaitu kecamatan binaan PT Nestle Indonesia. Kecamatan yang dipilih secara acak yaitu kecamatan Sumberejo,

Pulau Panggung dan Ulu Belu, sedangkan yang dipilih secara purposive Kecamatan Air Naningen dan Kecamatan Gisting. Pada setiap kecamatan dipilih secara acak dan purposive, desa lokasi pertanaman kopi yang terpilih secara acak yaitu Margoyoso dan Batu Bedil, sedangkan desa yang dipilih secara purposive yaitu Way Harong, Pagar Alam dan Purwodadi. Pada setiap desa dipilih secara purposive kebun kopi yang merupakan kebun binaan PT Nestle Indonesia, sehingga setiap kecamatan diwakili oleh satu kebun. Daftar kecamatan, desa dan pemilik kebun dapat dilihat pada Tabel 1. Luasan kebun yang dipilih yaitu ± 1 ha, berupa hamparan kebun kopi tua robusta dengan umur tanaman >30 tahun milik petani. Pada setiap kebun diambil sampel tanaman sepanjang transek satu diagonal kebun. Pengamatan dilakukan sepanjang transek. Posisi geografi dan ketinggian tempat kebun kopi yang diamati menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

Tabel 1. Daftar nama kecamatan, desa dan pemilik kebun tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua yang menjadi sampel di Kabupaten Tanggamus.

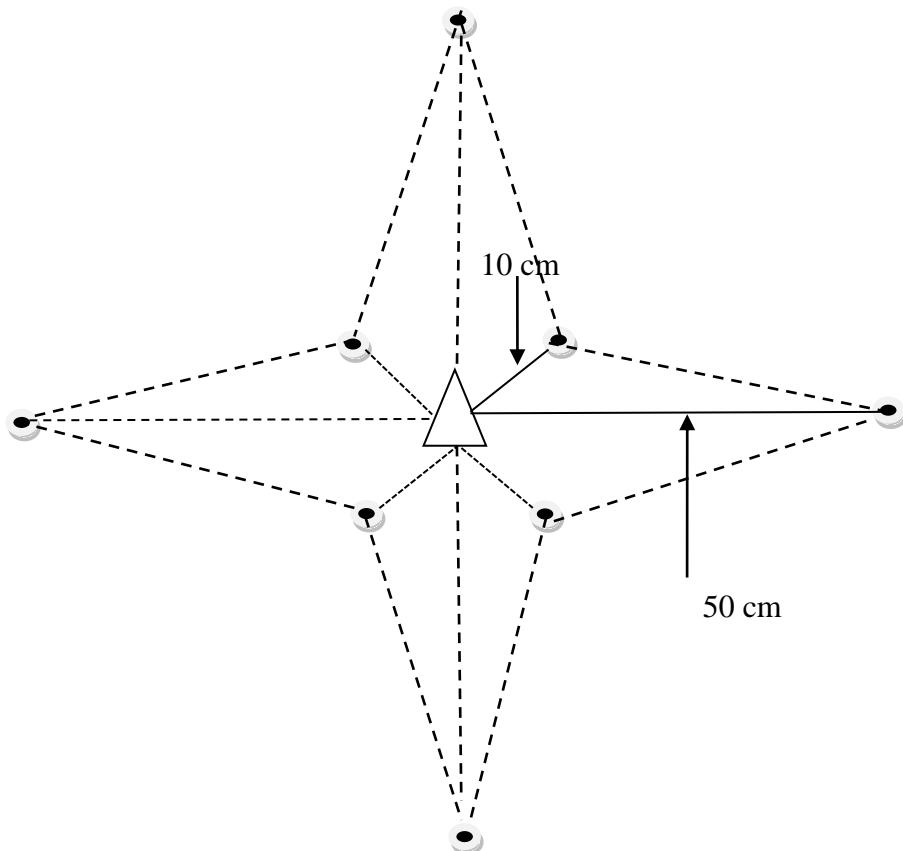
No	Kecamatan	Desa	Pemilik kebun	Jumlah sampel
1	Air Naningen	Way Harong	Pak Danuri	3 tanaman
2	Gisting	Purwodadi	Pak Wito	3 tanaman
3	Pulau Panggung	Batu Bedil	Pak Abdul ma'ruf	3 tanaman
4	Sumberejo	Margoyoso	Pak Wirja	3 tanaman
5	Ulubelu	Pagar Alam	Maslul Awalun	3 Tanaman

B. Pengambilan sampel tanah dan akar

Dalam transek diambil 3 tanaman sampel yaitu masing-masing satu tanaman sehat, tanaman sakit sedang dan tanaman sakit parah. Pada setiap tanaman sampel ini diambil sampel tanah dan akar.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan bor tanah. Pada setiap tanaman ditetapkan 8 titik sub sampel yang berposisi melingkari tanaman masing-masing empat titik berjarak 10 cm dan empat yang lain berjarak 50 cm dari batang tanaman (Gambar 2). Sampel tanah diambil hingga kedalaman 0 - 20 cm menggunakan bor tanah. Tanah dari 8 titik sub sampel dikompositkan dan diambil \pm 1 kg kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Keterangan labelnya yaitu nomor sampel, desa, umur tanaman, dan kondisi tanaman. Sampel tanah kemudian diangkut ke Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk diekstraksi.

Pengambilan sampel akar dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel tanah. Sampel akar yang masih muda diambil menggunakan bor tanah. Akar kopi muda dipotong menggunakan pisau kemudian dikomposit. Sampel akar yang diambil \pm 10 g, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label yaitu nomor sampel, desa, dan kategori kesehatan tanaman. Sampel akar dibawa ke Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk diproses. Posisi pengambilan sampel tanah dan akar pada tiap tanaman, disajikan pada Gambar 1.



● : Titik pengambilan sampel tanah dan akar pada tanaman kopi tua dengan
 △ : Tanaman kopi tua

Gambar 1. Posisi titik pengambilan sampel akar dan tanah tanaman kopi tua (Barker 1985).

C. Ekstraksi Nematoda dari Tanah dan Akar

Ekstraksi nematoda dari tanah dengan metode penyaringan bertingkat (menggunakan saringan berukuran 1 mm, 53 μm , dan 38 μm) dan sentrifugasi menggunakan larutan gula (Hooper *et al.*, 2005). Ekstraksi dilakukan terhadap 300 cc tanah yang sebelumnya telah ditimbang. Tanah dimasukkan ke dalam ember dan ditambahkan air sebanyak 2 l, selanjutnya diremas-remas sambil diaduk sampai hancur kemudian didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya, suspensi disaring menggunakan saringan yang berukuran lubang 1 mm dan setelah itu suspensi tanah ditampung dalam ember kedua dan didiamkan selama 3

menit. Setelah penyaringan pada saringan berukuran lubang 1 mm dilakukan penyaringan pada ember kedua menggunakan saringan berukuran lubang saring 53 μm dan tanah yang tertambat pada saringan ditampung dalam gelas Baker, filtratnya dimasukkan ke dalam ember ketiga. Selanjutnya, dilakukan penyaringan kembali suspensi tanah pada ember ketiga menggunakan saringan berukuran lubang saring 38 μm dan tanah yang tertambat pada saringan dimasukkan dan dicampur dengan tanah hasil saringan berukuran 53 μm pada gelas Baker. Suspensi tanah pada gelas Baker dimasukkan ke dalam 8 buah tabung sentrifus 15 ml, kemudian disentrifus dengan kecepatan 3500 rpm selama 3 menit. Setelah itu, supernatan hasil sentrifus dibuang dan endapan tanah ditambah larutan gula sebanyak 2 kali tinggi endapan dan diaduk merata kemudian disentrifus kembali dengan kecepatan 1500 selama 90 detik. Supernatan yang dihasilkan adalah suspensi nematoda dalam larutan gula. Suspensi nematoda dalam gula kemudian dibilas dengan air mengalir menggunakan saringan dengan ukuran lubang saring 38 μm agar gula hilang. Kemudian suspensi nematoda ditampung pada botol suspensi dan diberi label.

Ekstraksi nematoda dari akar menggunakan metode Baerman yang dimodifikasi. Sampel akar tanaman terlebih dahulu dicuci kemudian dipotong hingga berukuran 0,5-1 cm. Setelah itu sampel akar ditimbang sebanyak 10 g, kemudian dimerasasi menggunakan blender selama 30 detik. Kemudian, masing – masing sampel akar diletakkan pada saringan yang telah dilapisi kertas tisu dan terpasang pada cawan. Akar ditambahi air sampai terendam, kemudian didiamkan selama 2 x 24 jam. Setelah 2 x 24 jam, suspensi nematoda diambil dan disaring menggunakan saringan 38 μm kemudian ditampung pada botol suspensi dan diberi label.

D. Fiksasi dan penghitungan nematoda

Tujuan dilakukannya fiksasi yaitu untuk mengawetkan nematoda hasil ekstraksi dengan menambahkan larutan fiksatif Golden X. Dalam proses fiksasi, suspensi hasil ekstraksi didiamkan selama semalam. Kemudian nematoda dimatikan dengan cara memanaskan botol yang berisi suspensi tersebut sehingga suhu mencapai 50 - 70. Setelah itu, didiamkan selama semalam kemudian dijadikan diambil 10 ml dengan cara memipet secara hati-hati dan dimasukkan ke dalam tabung sentri 15 ml. Suspensi didiamkan kembali selama semalam sehingga nematoda mengendap. Setelah didiamkan selama semalam suspensi dijadikan 3 ml dengan cara memipet bagian atas suspensi secara hati-hati. Suspensi yang telah menjadi 3 ml ditambah dengan larutan Golden X sehingga dalam suspensi mengandung 3 % formalin. Golden X mengandung delapan bagian formalin, dua bagian gliserin dan 90 bagian aquades (Susilo & Karyanto, 2005).

Kelimpahan nematoda dari akar dan tanah yang telah difiksasi kemudian dihitung. Suspensi 3 ml dituang ke dalam cawan petri bergaris, setelah itu diamati dan dihitung di bawah mikroskop stereo dengan bantuan *handcounter*. Penghitungan ini dilakukan berulang-ulang sampai suspensi habis. Dari perhitungan ini diketahui populasi seluruh nematoda tiap 300 cc tanah atau 10 g akar yang berasosiasi pada tanaman kopi tua.

E. Pembuatan preparat permanen dan identifikasi nematoda

Setelah tahap fiksasi, dilakukan tahap selanjutnya yaitu pembuatan preparat permanen untuk menunjang proses identifikasi nematoda. Suspensi hasil fiksasi sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung sentrifus dan didiamkan selama 12

jam. Setelah didiamkan selama 12 jam suspensi dijadikan 3 ml dengan memipet pada bagian atas suspensi secara hati-hati, setelah suspensi sudah mencapai 3 ml kemudian ditambahkan larutan Seinhorst I sebanyak 7 ml sehingga mencapai 10 ml. Suspensi kemudian dimasukan ke dalam cawan Petri diameter 5 cm. Larutan Seinhorst I dibuat dengan cara mencampurkan 20 bagian alkohol 96% ditambah 2 bagian gliserin lalu ditambahkan 78 bagian aquades. Setelah itu dimasukkan kedalam desikator (yang berisi alkohol 96% dengan volume 1/3 bagian) dan dioven dengan suhu 43⁰C selama 12 jam. Suspensi dikeringkan selama 4 jam untuk mengurangi setengah volume larutan. Suspensi nematoda ditambah larutan Seinhorst II yang dibuat dengan cara mencampurkan 95 bagian alkohol 96% ditambah 2 bagian gliserin, lalu dimasukkan ke dalam desikator dan di oven pada suhu 43⁰C selama 4 jam. Suspensi ditambah larutan Seinhorst II kembali dan dilakukan proses yang sama yaitu suspensi dimasukkan ke dalam desikator dan dioven pada suhu 43⁰C selama 12 jam, lalu dikeringkan pada suhu 43⁰C selama 4 jam. Setelah itu suspensi dimasukkan kembali ke dalam desikator dan dioven pada suhu 43⁰C selama 12 jam (Hooper *et al.*, 2005).

Identifikasi nematoda dilakukan terhadap masing-masing 100 nematoda dari sampel akar dan tanah yang telah dibuat preparat permanen. Pembuatan preparat permanen nematoda dilakukan dengan cara mengambil 100 nematoda secara acak menggunakan kait secara satu persatu dengan bantuan mikroskop *stereo binokuler*. Kemudian, sebanyak 25 nematoda diletakkan pada kaca preparat yang sebelumnya diberi tetesan larutan gliserin lalu ditutup dengan *coverglass*. Pada bagian sisi *coverglass* dilem menggunakan kuteks bening yang berfungsi sebagai perekat.

Identifikasi dilakukan hingga tingkat takson genus berdasarkan ciri morfologinya menggunakan mikroskop majemuk Leica ICC 50 HD dengan perbesaran 100-400 kali. Identifikasi nematoda menggunakan bantuan buku Goodey (1963), Mai dan Lyon (1975) dan Smart dan Nguyen (1998). Setelah mengetahui genus nematoda, kemudian dikelompokkan ke dalam dua golongan yaitu nematoda parasit tumbuhan dan nematoda yang hidup bebas.

3.4.2 Pengamatan tingkat kerusakan tanaman

Pengamatan tingkat kerusakan tanaman meliputi kerusakan tanaman mutlak (keterjadian) dan kerusakan tanaman relatif (keparahan) pada bagian tajuk dan akar.

A. Kerusakan tanaman mutlak (keterjadian)

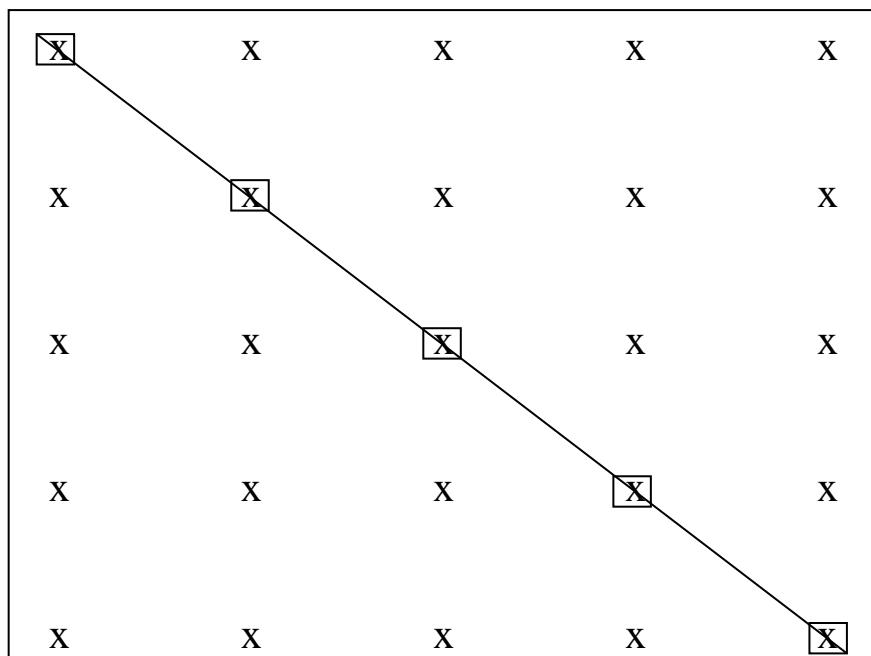
Pengamatan tingkat kerusakan tanaman dilakukan di kebun kopi tua dengan berjalan sepanjang transek arah diagonal kebun (Gambar 2). Sepanjang transek dicacah tanaman yang sehat dan yang rusak. Gejala tanaman yang rusak berupa klorosis daun. Intensitas kerusakan mutlak (keterjadian) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan : IK : Intensitas Kerusakan (kerusakan mutlak)

n : jumlah tanaman dengan skor bergejala terserang

N : jumlah tanaman yang di amati



Keterangan :

[X]= Tanaman kopi tua yang diberi skor pada metode transek dan akan dijadikan tanaman sampel

Gambar 2. Jalur transek pengamatan kopi pada pertanaman kopi tua
(Swibawa,2017. Komunikasi pribadi)

B. Kerusakan relatif(keparahan)

Kerusakan relatif tanaman meliputi kerusakan tajuk dan intensitas kerusakan akar.

(kerusakan relatif) . Pengamatan kerusakan relatif tajuk dilakukan dengan berjalan sepanjang transek, kemudian dicatat tanaman sakit berdasarkan skor tingkat kerusakan yaitu tanaman sehat dengan skor 0, rusak sedang dengan skor 1, dan rusak parah dengan skor 2. Semua tanaman dalam setiap skor dicatat.

Kategori kerusakan tanaman disajikan pada Tabel 2. Kerusakan relatif dihitung menggunakan rumus Barker (1985).

$$IK = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{N.V} \times 100 \%$$

Keterangan dari rumus :

$IK = \text{Intensitas kerusakan relatif (keparahan)}$

$ni = \text{jumlah tanaman atau akar rusak pada skor } vi$

$vi = \text{skor tingkat kerusakan ke-} i$

$N = \text{jumlah yang diamati}$

$V = \text{skor tertinggi}$

Pada perhitungan kerusakan relatif akar ditentukan berdasarkan kerusakan akar, berupa gejala nekrotik yang terbentuk karena serangan nematoda. Sebanyak 50 potongan akar diambil secara acak, satu per satu akar diamati dan diberi skor kemudian diberi skor dari 0-4 untuk tanaman sehat – rusak parah. Skoring nekrosis akar menggunakan skoring Barker (1985) yang dimodifikasi seperti pada

Tabel 3.

Tabel 2. Intensitas kerusakan tajuk tanaman kopi robusta (*Coffea canephora var robusta*)

Skor	Kategori Kerusakan	intensitas	Foto
0	Sehat daun pada tanaman kopi tidak ditemukan klorosis (daun menguning), daun berwarna hijau dan percabangan kokoh.	0 %	
1	Rusak sedang daun mengalami klorosis sebagian dari tanaman kopi ranting tidak kokoh.	>0-50%	
2	Rusak parah daun pada tanaman kopi klorosis sebagian hingga seluruh daun, pertumbuhan terhambat (kerdil)	>50%	

(Swibawa, 2017 Komunikasi Pribadi).

Tabel 3. Skor dan kategori kerusakan akar akibat nematoda pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* var *robusta*) tua

skor	Kategori Kerusakan	Intensitas kerusakan (nekrosis akar)	Foto akar
0	Sehat	0 %	
1	Rusak ringan	>1-25 %	
2	Rusak sedang	>25-50 %	
3	Rusak parah	>50-75 %,	
4	Rusak sangat parah	>75 %	

(Barker, 1985).

3.4.3 Pengamatan suhu dan kadar air tanah

Pengamatan suhu tanah dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel tanah untuk pengamatan nematoda. Sampel tanah diambil 10 gram dari sampel tanah komposit dimasukan ke dalam amplop kertas lalu diberi label. Sampel tanah dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam lalu ditimbang bobot akhirnya. Untuk mengetahui kadar air tanah dilakukan perhitungan menggunakan rumus :

$$W = \frac{M_w - M_p}{M_p} \times 100 \%$$

Keterangan : W= kadar air tanah

Mw= bobot tanah basah (10 gr)

Mp= bobot tanah kering 105°C (Susilo & Karyanto, 2005)

Pengukuran suhu pada tanah di kebun kopi robusta tua menggunakan termometer air raksa batang. Pengukuran suhu tanah dilakukan dengan membuat lubang kecil sedalam 20 cm pada jarak 10 cm dan 50 cm dari tanaman sampel. Lubang dibuat sebanyak 3 lubang untuk masing-masing jarak sehingga membentuk pola segitiga lalu dimasukkan termometer ke dalam lubang yang telah dibuat, setelah 2 menit termometer diangkat dan dicatat suhunya.

3.4.4 Pengamatan vegetasi pada kebun kopi

Pengamatan vegetasi meliputi tanaman selain tanaman kopi dan pengamatan gulma. Vegetasi kebun diamati dengan mencatat semua tanaman yang ada di dua meter arah kanan dan dua meter arah kiri transek sepanjang diagonal kebun.

Vegetasi gulma diamati secara visual yaitu banyak atau sedikit gulma yang tumbuh di kebun tersebut.

3.4.5 Budidaya tanaman kopi

Kegiatan budidaya tanaman kopi diketahui dengan pengamatan langsung dan wawancara kepada pemilik kebun. Informasi budidaya tanaman diperoleh dengan cara mewawancarai petani pemilik kebun yaitu pola tanam (monokultur atau campuran), kegiatan pemeliharaan yang meliputi pemupukan, pengendalian gulma dan hama penyakit

3.5 Variabel yang diukur

Variabel yang diukur pada penelitian ini yaitu komunitas nematoda, jumlah genus nematoda, genus nematoda yang dominan, kelimpahan seluruh nematoda, kelimpahan nematoda yang dominan, kerusakan tanaman dan kerusakan akar

Data komunitas nematoda dianalisis untuk menentukan genus nematoda yang dominan menggunakan formula *Prominence value* (PV) genus dengan formula (Beals 1960, dalam Norton, 1978) sebagai berikut:

$$PV = KA \times \sqrt{FA}$$

$$FA = \frac{\text{Jumlah sampel yang mengandung genus } i}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :
PV = prominence value
KA = populasi absolut tiap genus
FA = frekuensi absolut

3.6 Analisis Data

Data tingkat kerusakan tanaman, kelimpahan seluruh nematoda, dan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan dominan dianalisis ragam dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ditemukan lima genus nematoda parasit tumbuhan yang dominan pada kopi tua robusta yaitu *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Tetylenchus* dan *Tylenchus* dari 37 genus dalam komunitas yang terdiri dari 22 genus nematoda hidup bebas dan 15 genus nematoda parasit tumbuhan.
2. *Pratylenchus* merupakan nematoda yang paling dominan dengan kelimpahan berkisar 29-84 individu/300cc tanah dan 0-3 individu/ 10 gram akar.
3. Tingkat kerusakan tanaman mutlak (keterjadian) 59% - 86%, tingkat kerusakan relatif (keparahan) pada tajuk berkisar 32,76 (rusak sedang) - 53,45% (rusak parah), dan intensitas kerusakan akar berkisar 25,5 (rusak sedang) - 70,5 % (rusak parah).

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh kelimpahan nematoda parasit tumbuhan dominan terhadap produksi kopi robusta tua di Kabupaten Tanggamus.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. IKAPI. Yogyakarta.
- Barbosa, D. H. S. G., H. D. Viera, R. M. Souza, A. P. Viana & C. P. Silva. 2004. Field estimate of coffee yield losses and damage threshold by *Meloidogyne exigua*. *Nematologia Brasileira* 28 (1) : 49-54.
- Barker, K. R. 1985. Nematode Extraction And Bioassays. Pp 19-38 In: *an advanced treatise on Meloidogyne*. K. R. Barker, C. C. Caster & J. N. Sasser (eds). Vol II: Methodology IMP. North Caroline State University Press.
- BPS Provinsi Lampung. 2014. Lampung Dalam Angka. Bandar Lampung.
- BPS Tanggamus. 2013. Lampung Dalam Angka. Bandar Lampung.
- Bridge.J., D. L. Coyne & C. K. Kwoseh. 2005. Nematode Parasitic of Tropical Root and Tuber Crops (Excluding Potatoes). Pp 221-259. In: *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Luc, M., R. A. Skora & J. Bridge (eds). 2n edition. CABI Publishing. Cambridge USA.
- Cahyono, B. 2012. *Sukses Berkebun Kopi*. Penerbit Mina. Jakarta.
- Campos, V.P. & L. Villain. 2005. Nematode parasites of coffee and cocoa. Pp. 529-580. In: *Plant Parasitic Nematode in Subtropical and Tropical Agriculture*. M. Luc, R.A. Sikora & J. Bridge (eds.). CABI Publishing. UK.
- Dropkin, V. H. 1992. *Pengantar Nematologi Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Goodey, J. B. 1963. *Soil and Fresh Water Nematodes*. Butler and Tunner. London.
- Handoo. Z. A, Lynn, K. C. Andrea, M. S. 2008. The Root-Lesion Nematode, *Pratylenchus* spp. Pp 27-84. In: *Plant Parasitic Nematodes of Coffe*. R. M. Sauza. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeir. Brazil.

- Hunt, D. J., M. Luc., & R. S. Manzanilla Lopez. 2005. Identification, Morphology And Biology of Plant Parasitic Nematodes. Pp 11-52. In: *Plant Parasitic Nemmatodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. M. Luc, R.A. Sikora & J. Bridge (Eds.). 2nd Ed. CABI International.
- Hooper D.J., J. Hallman. &, S. A. Subottin. 2005. Methods for Extraction, Processing and Detection of Plant and Soil Nematodes. Pp 53-86. In: *Plant Parasitic Nemmatodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. M. Luc, R.A. Sikora & J. Bridge (Eds.). 2nd Ed. CABI International.
- Inserra, R. N., L. W. Duncan, D. Dunn, D. Kaplan, & D. Porazinska. 1998. *Pratylenchus pseudocoffeae* from Florida and its relationship with *P. gutierrezi* and *P. coffeae*. *Nematologica* 44:683-712.
- Jenkins, W. R. & D. P. Taylor. 1967. *Plant Nematology*. Reinhold Publishing Corporation. New York.
- Lavelle, P. and A. V. Spain. 2001. *Soil Ecology*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Boston. London.
- Luc. M, D. J, Hunt, & J. E Machon. 2005. *Morfologi, Anatomi dan Biologi Nematoda Parasitik Tumbuhan-Sinopsis*. (dalam; Nematoda Parasitik Tumbuhan di Pertanian Subtropik dan Tropik. Editor: M. Luc, R.A Sikora, & J. Bridge). Gadjah Mada Univrsity Press. Yogyakarta.
- Mai, W. F., & H. H. Lyon. 1975. *Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes*. Cornell University. London.
- Mustika , I. 2005. Konsepsi dan strategi pengendalian nematoda parasit tanaman perkebunan di Indonesia. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 4(1) 20-32 hlm. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Norton, D.C. 1978. *Ecology of Plant Parasitic Nematodes*. John Willey and Sons, New York, Chichester, Brisbane, and Toronto.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2007. *Kopi Tahan Nematoda Klon BP 308 dan Perbanyakannya*. Leaflet Puslit Kopi dan Kakao Indonesia. Jl. Pb. Sudirman 90, Jember. Jawa Timur.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrosuwignyo, S. 1990. *Nematologi Tumbuhan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sauza, R. M. 2000. *Plant Parasitic Nematodes of Coffe*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Brazil.

- Smart, G. C. & K. B. Nguyen. 1988. *Illustrated Key for the Identification of Common Nematodes in Florida*. University of Florida. Florida.
- Susilo, F.X & A. Karyanto. 2005. *Methods For Assessment of Below-Ground Biodiversity in Indonesia*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Swibawa, I. G., T.N. Aeny, I. Mashyuda, F.X. Susilo & K. Hairiah. 2006. Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian: Keragaman dan kelimpahan nematoda. *Agrivita* 28 (3): 252- 266.
- Swibawa, I G., R. Evizal, F.K. Aini, F.X. Susilo, K. Hairiah & D. Suprayogo. 2009. *Penurunan keragaman pohon dan nematoda akibat alih guna hutan menjadi lahan pertanian memacu munculnya masalah nematoda*. Prosiding Seminar “Peran Konservasi Flora Indonesia Dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global. Bali, 14 Juli 2009: 688- 697.
- Trinh, P. Q., E. D. L. Pena., C. N. Nguyen, H. X. Nguyen, & M. Moens. 2009. Plant-parasitic nematodes associated with coffee in Vietnam. *Russian Journal of Nematology*. 17(1): 73-82.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2002. Plants Profile for *Coffea Arabica* L. <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=COAR2> [20 November 2016].
- Valdez. 2000. Other Coffee-Associated Nematodes. Pp 215-229. In: *Plant Parasitic Nematodes of Coffe*. R. M. Sauza. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Brazil.
- Wachjar, A. 1984. *Pengantar Budidaya Kopi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wiryadiputra, S. 1992. *Strategi dan hasil penelitian nematoda parasit pada tanaman kopi di Indonesia*. Makalah pada “Seminar Nematologi Se-Jawa di Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta, 3-5 Agustus 1992. 13 hlm.
- Wiryadiputra, S & L. K. Tran. 2008. World Reports Indonesia and Vietnam. In Sauza R.M. Ed. *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee*. Springer. p. 277-284.
- Wiryadiputra, S. 2014. *Evaluasi Tanaman Kopi Asal Bibit dari Puslitkoka Kerjasama dengan Nestle di Kabupaten Tanggamus, Lampung*. Laporan Kunjungan. Lampung. 17 hlm.
- Yahmadi, M. 2007. *Rangkaian Perkembangan dan Permasalahan Budidaya & Pengolahan Kopi di Indonesia*. PT Bina Ilmu Offset, Jawa Timur.
- Yeates, G.W., T. Bonger, R.G.M. De Goede, D.W. Freckman and S.S. Georgieva. 1993. Feeding habits in soil nematode families and genera -an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology* 25(3): 315-331.