

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PENGELOLAAN GULMA
TERHADAP KOMUNITAS NEMATODA PADA PERTANAMAN UBI
KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) PERIODE TANAM KEEMPAT
DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNILA**

(Skripsi)

Oleh

ANINDITA INDRALAKSMI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PENGELOLAAN GULMA TERHADAP KOMUNITAS NEMATODA PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) PERIODE TANAM KEEMPAT DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNILA

Oleh

Anindita Indralaksmi

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Mei sampai dengan Juli 2016. Satuan percobaan berupa petak 4m x 4m disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial (2 x 2) dengan faktor pertama sistem olah tanah dan faktor kedua pengelolaan gulma dengan empat ulangan (kelompok). Sistem olah tanah terdiri dari dua taraf, yaitu Olah Tanah Intensif (OTI) dan Olah Tanah Minimum (OTM). Pengelolaan gulma terdiri dari dua taraf, yaitu pengelolaan gulma dengan aplikasi herbisida dan gulma dikendalikan secara manual tanpa aplikasi herbisida (dibabat). Sampel tanah diambil ketika ubi kayu klon UJ-5 berumur 8 bulan setelah tanam (BST). Ekstraksi nematoda tanah menggunakan metode penyaringan bertingkat,

sentrifugasi dengan larutan gula dan fiksasi nematoda menggunakan larutan Golden X, serta pembuatan preparat permanen menggunakan larutan Seinhorst I dan larutan Seinhorst II. Nematoda diidentifikasi sampai tingkat genus berdasarkan ciri morfologinya. Pengamatan sifat biofisik lingkungan meliputi kadar air tanah, *bulk density*, kerapatan gulma, biomassa gulma dan seresah dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel tanah untuk nematoda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 30 genus nematoda yang berasosiasi dengan pertanaman ubi kayu yang terbagi dalam lima kelompok makan yaitu nematoda pemakan bakteri, pemakan jamur, parasit tumbuhan, predator, dan omnivora. Genus *Helicotylenchus* memiliki proporsi tertinggi dalam komunitas nematoda. Sistem olah tanah, tidak nyata mempengaruhi keragaman nematoda, namun sistem olah tanah intensif (OTI) nyata meningkatkan kelimpahan seluruh nematoda, nematoda parasit tumbuhan dan nematoda omnivora. Pengelolaan gulma dan interaksinya dengan sistem olah tanah tidak nyata mempengaruhi keragaman, dan kelimpahan nematoda.

Kata kunci : Keragaman, kelimpahan nematoda, pengelolaan gulma, dan sistem olah tanah

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PENGELOLAAN GULMA
TERHADAP KOMUNITAS NEMATODA PADA PERTANAMAN UBI
KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) PERIODE TANAM KEEMPAT
DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNILA**

Oleh

ANINDITA INDRALAKSMI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PENGELOLAAN GULMA TERHADAP KOMUNITAS NEMATODA PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) PERIODE TANAM KEEMPAT DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNILA**

Nama Mahasiswa : **Anindita Indralaksmi**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121027

Jurusan : Agroteknologi

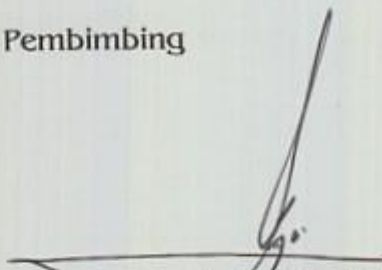
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

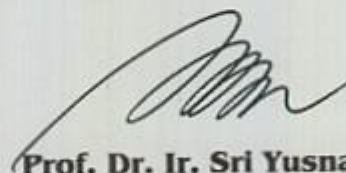


Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.
NIP 196010031986031003



Ir. Solikhin, M.P.
NIP 196209071989031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

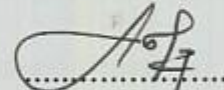


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

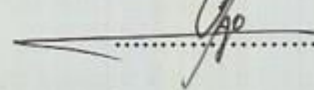
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

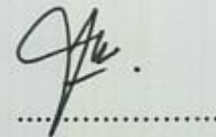
Ketua : **Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.**



Sekretaris : **Ir. Solikhin, M. P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Yuyun Fitriana, S.P., M.P., Ph.D.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **01 Desember 2016**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma Terhadap Komunitas Nematoda Pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Periode Tanam Keempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNILA" merupakan hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S. dan 2) Ir. Solikhin, M.P. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 13 Desember 2016
Yang membuat pernyataan



(Anindita Indralaksmi)
NPM 1214121027

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Anindita Indralaksmi, dilahirkan di Tanjungkarang, Bandar Lampung pada tanggal 20 Juni 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Kusdianto dan Ibu Endang Nurwidiyati.

Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak- Kanak Sejahtera I Kedaton Bandar Lampung pada tahun 1999 dan selesai pada tahun 2000. Sekolah dasar Sejahtera I selesai pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 8 Bandar Lampung selesai pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) YP UNILA Bandar Lampung selesai pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur (UML) Ujian Masuk Lokal/ Ujian Mandiri.

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum di Laboratorium Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Trimurjo Lampung Tengah dan pada tahun 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Pekon Kuripan, Kecamatan Pesisir Utara, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung. Selama menjadi mahasiswa,

penulis pernah menjadi Asisten Dosen untuk Mata Kuliah Mikrobiologi Pertanian dan Bioekologi Penyakit Tumbuhan pada tahun 2015 dan 2016.

MOTTO

“Sebaik baiknya manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain”
(Nabi Muhammad SAW)

Ilmu lebih utama daripada harta, sebab ilmu menjagamu
sedangkan harta, dirimulah yang menjaganya
(Ali bin Abi Thalib)

Jadikanlah rasa sakit, halangan, kesedihan, rintangan dan cemoohan orang sebagai penguat bagi tulang kita untuk terus berusaha dan bekerja keras mencapai kesuksesan agar apa yang kita kerjakan kelak akan berarti
(Sayyid Muhammad)

Kalau setiap cerita hidup kita selalu indah,
hati ini tak pernah kenal dekat dengan sabar dan ikhlas.
Kalau setiap inginnya kita selalu dikabulkan, kita tak pernah tau indahnyanya mendekati Allah bersama jutaan doa dan harapan.
Kalau setiap harapan kita selalu berjalan sesuai rencana, kita takkan pernah belajar bahwa kecewa itu menguatkan
(Mario Teguh)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'amin... Alhamdulillahirabbil'amin...
Alhamdulillahirabbil'amin...

Dengan Ketulusan Hati dan Rasa Syukur,

Kupersembahkan karya sederhanaku ini Kepada orang terkasih yang sangat berarti dalam hidupku yaitu ibuku tersayang (Endang Nurwidiyati) dan ayahku tercinta (Kusdianto) yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus, ilmu berharga, dukungan dan semangat, serta doa yang tak hentinya selalu terucap untuk keberhasilanku. Kepada adikku (Danu Satya Nugraha) yang selalu memberikan keceriaan di setiap hariku.

Kepada sahabat- sahabatku (Emmy Irawani Situmorang, Diny Fitryana, Dina Aulia, Dea Raissa, Dwi Pratiwi, Diyan Adinda Safitri , Mega Fitria, Gusty Williyanti Abam, Niken Aditya Rahma Putri, Nia Afrianti, Worro Bronto Laras, Apriandi Prasetyo, Jamaluddin Al Afghani, dan Ignasius Darwin Parulian) terimakasih atas dukungan, semangat, motivasi, dan kebersamaan selama ini.

Serta Almamater Tercinta UNIVERSITAS LAMPUNG, semoga karya ini bermanfaat.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan seluruh proses penelitian yang dituangkan dalam karya ilmiah (Skripsi) dengan judul “Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma terhadap Komunitas Nematoda pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Periode Tanam Keempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNILA”

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan. Melalui tulisan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik dalam melakukan penulisan skripsi maupun dalam melaksanakan penelitian, yaitu kepada :

1. Tim peneliti kerjasama FP Unila- Yokohama National University Jepang yang telah memfasilitasi penelitian ini
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., selaku Pembimbing I, yang selalu sabar membimbing, memberikan motivasi, masukan serta petunjuk dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Solikhin, M.P., selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan saran, masukan, dan nasehat kepada penulis hingga skripsi ini terselesaikan.

4. Ibu Yuyun Fitriana, S.P., M.P.,Ph.D., selaku penguji atas kritik, saran, dan nasehat yang diberikan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Ibu Prof. Dr. Ir Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Bidang Proteksi tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M. Agr. Sc., selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasinya.
9. Keluargaku (bapak, ibu, dan adik) atas doa, kasih sayang, kesabaran, dan selalu memberikan dukungan semangat kepada penulis.
10. Mbak Uum dan Mas Mustofa, atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian di Laboratorium.
11. Teman- teman angkatan 2012, 2013, 2014 atas doa, dukungan, dan semangat yang telah diberikan.

Semoga Allah SWT dapat membalas semua bantuan, bimbingan, doa, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 2016

Anindita Indralaksmi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran.....	5
1.4 Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Ubi kayu	10
2.2 Sistem Olah Tanah	12
2.3 Pengelolaan Gulma	14
2.4 Nematoda	16
2.4.1 Morfologi dan Anatomi Nematoda	16
2.4.2 Siklus Hidup Nematoda	18
2.5 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma terhadap Nematoda	19
III. BAHAN DAN METODE	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1 Persiapan Lahan dan Penanaman.....	23
3.4.2 Pengukuran Komunitas Nematoda	24
A. Pengambilan Sampel Tanah.....	24
B. Metode Ekstraksi Nematoda	25
C. Fiksasi Nematoda	27
D. Perhitungan Populasi Nematoda	27
E. Pembuatan Preparat Permanen.....	28

F. Identifikasi Nematoda	29
3.4.3 Pengukuran Fisika Tanah.....	29
A. Kadar Air	29
B. <i>Bulk Density</i>	30
3.4.4 Pengamatan Gulma dan Seresah.....	31
3.5 Peubah yang diamati	32
3.6 Analisis Data	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Kondisi Biofisik Lahan Pertanaman Ubi Kayu	34
4.2 Genus Nematoda yang ditemukan.....	35
4.3 Kelimpahan Nematoda	37
4.4 Keragaman Nematoda	40
4.5 Pembahasan	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan penelitian dan keterangan	22
2. Nilai F hitung analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap biofisik lingkungan	34
3. Nilai rata-rata pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap biofisik lingkungan	35
4. Proporsi genus nematoda	36
5. Nilai F hitung analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda (seluruh nematoda dan kelompok makan.....	37
6. Nilai F hitung analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap keragaman nematoda	41
7. Data <i>bulk density</i> pada pengamatan 8 BST ubi kayu.....	54
8. Data kadar air pada pengamatan 8 BST ubi kayu.....	55
9. Data bobot tanah per 300 cc pada pengamatan 8 BST ubi kayu	56
10. Data biomassa (gulma dan seresah) pada pengamatan 8 BST ubi kayu.....	57
11. Data kerapatan gulma pada pengamatan 8 BST ubi kayu	58
12. Beberapa genus nematoda yang didapat pada pertanaman ubi kayu.....	59
13. Data Keragaman Nematoda	60

14. Data Curah Hujan 2014	61
15. Data Curah Hujan 2016	62
16. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kadar air	63
17. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap <i>bulk density</i>	63
18. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kerapatan gulma	63
19. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap biomassa gulma	63
20. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap biomassa seresah	64
21. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda pemakan bakteri	64
22. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda pemakan jamur	64
23. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda parasit tumbuhan	64
24. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda predator	65
25. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda omnivora	65
26. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan seluruh nematoda	65
27. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap jumlah genus nematoda	65
28. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap keragaman nematoda (indeks shannon)	66
29. Analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pengelolaan gulma terhadap keragaman nematoda (indeks simpsons)	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur pikir pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap populasi nematoda tanah	8
2. Tata letak petak percobaan	23
3. Tata letak pengambilan sampel tanah	25
4. Tata letak pengambilan sampel gulma	32
5. Populasi seluruh nematoda pada pertanaman ubi kayu dengan perlakuan sistem olah tanah yang berbeda.....	38
6. Populasi nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman ubi kayu dengan perlakuan sistem olah tanah yang berbeda	39
7. Populasi nematoda omnivora pada pertanaman ubi kayu dengan perlakuan sistem olah tanah yang berbeda.....	40
8. Curah hujan pada bulan April (2014), Agustus (2014), dan Mei (2016)	42
9. Kondisi tanaman ubi kayu berumur 8 BST pada beberapa perlakuan pengolahan tanah dan pengelolaan gulma pada blok 1	67
10. Kondisi tanaman ubi kayu berumur 8 BST pada beberapa perlakuan pengolahan tanah dan pengelolaan gulma pada blok 2	68
11. Kondisi tanaman ubi kayu berumur 8 BST pada beberapa perlakuan pengolahan tanah dan pengelolaan gulma pada blok 3	69
12. Kondisi tanaman ubi kayu berumur 8 BST pada beberapa perlakuan pengolahan tanah dan pengelolaan gulma pada blok 4	70
13. <i>Pelodera</i> (A), <i>Pelodera</i> bagian Anterior (B), <i>Pelodera</i> bagian Posterior (C)	71

14. <i>Rhabditis</i> bagian Anterior (A), <i>Rhabditis</i> bagian Posterior (B), <i>Cephalobus</i> bagian Anterior (C), <i>Cephalobus</i> bagian Posterior (D).....	72
15. <i>Aphelenchoides</i> (A), <i>Aphelenchoides</i> bagian Anterior (B), <i>Aphelenchoides</i> bagian Posterior (C), <i>Aphelenchus</i> (D), <i>Aphelenchus</i> bagian Anterior (E), <i>Aphelenchus</i> bagian Posterior (F)	73
16. <i>Ditylenchus</i> (A), <i>Helicotylenchus</i> (B), <i>Helicotylenchus</i> bagian Anterior (C), <i>Helicotylenchus</i> bagian Posterior (D), <i>Xiphinema</i> bagian Anterior (E), <i>Xiphinema</i> bagian Posterior (F)	74
17. <i>Tetylenchus</i> (A), <i>Tetylenchus</i> bagian Anterior (B), <i>Tetylenchus</i> bagian Posterior (C), <i>Tylenchus</i> (D), <i>Tylenchus</i> bagian Anterior (E), <i>Tylenchus</i> bagian Posterior (F)	75
18. <i>Radopholus</i> (A), <i>Pratylenchus</i> bagian Anterior (B), <i>Pratylenchus</i> bagian Posterior (C), <i>Hoplolaimus</i> (D), <i>Hoplolaimus</i> bagian Anterior (E), <i>Hoplolaimus</i> bagian Posterior (F)	76
19. <i>Hemicriconemoides</i> (A), <i>Hemicriconemoides</i> bagian Anterior (B), <i>Hemicriconemoides</i> bagian Posterior (C), <i>Criconemella</i> (D), <i>Criconemella</i> bagian Anterior (E), <i>Criconemella</i> bagian Posterior (F)	77
20. <i>Iotonchus</i> (A), <i>Iotonchus</i> bagian Anterior (B), <i>Iotonchus</i> bagian Posterior (C)	78
21. <i>Dorylaiminae</i> bagian Anterior (A), <i>Dorylaiminae</i> bagian Posterior (B) <i>Longidorella</i> bagian Anterior (C), <i>Longidorella</i> bagian Posterior (D)	79
22. <i>Synedrela nodiflora</i> (A), <i>Roebolia exaltata</i> (B), <i>Digitaria ciliaris</i> (C), <i>Setaria plicata</i> (D), <i>Comelina benghalensis</i> (E)	80

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang dan Masalah

Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi, protein, vitamin, zat besi, kalsium, dan fosfor pada umbinya (Akinfala *et al.*, 2002 dalam Caniago *et al.*, 2014). Ubi kayu dapat dijadikan sebagai pangan alternatif pengganti beras dalam mengatasi menurunnya ketahanan pangan di Indonesia. Selain itu limbah dan kulit ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bioetanol (Rahmawati, 2010).

Total produksi ubi kayu nasional pada tahun 2013 mencapai 23,93 juta ton dan berdasarkan angka ramalan I BPS 2014 total produksi meningkat menjadi 26,4 juta ton, atau naik sebesar 10,38 % (BPS, 2014). Meningkatnya produksi ubi kayu didukung oleh kesesuaian lahan dan perbaikan teknik budidaya.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi ubi kayu yaitu dengan sistem olah tanah. Pengolahan tanah merupakan tahap awal dalam kegiatan budidaya tanaman yang bertujuan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik pada daerah perakaran tanaman. Dengan pengolahan, tanah dapat menjadi gembur sehingga mudah ditembus oleh akar. Namun, pengolahan secara intensif dapat menyebabkan tanah rentan mengalami erosi. Selain itu, pengolahan secara berlebihan dapat

menyebabkan degradasi tanah yaitu strukturnya berubah serta kandungan bahan organiknya turun (Burhannudin *et al.*, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya degradasi tanah yaitu dengan menerapkan sistem Olah Tanah Konservasi (OTK). Salah satu teknik olah tanah yang termasuk kedalam sistem olah tanah konservasi yaitu Olah Tanah Minimum (OTM). Menurut Utomo (2012), OTM merupakan salah satu cara pengolahan lahan untuk mempertahankan kesuburan dan produktivitas dengan melakukan pengolahan tanah seperlunya saja. Sistem OTM tetap memperhatikan sisi konservasi tanah dan air dengan memanipulasi gulma dan sisa tanaman sedemikian rupa yang dimanfaatkan sebagai mulsa untuk produktivitas optimal serta mencegah terjadinya erosi.

Di dalam tanah terdapat berbagai jenis biota yang mempunyai peran penting dalam siklus hara. Aktivitas biota ini mempengaruhi keberlanjutan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Menurut Lavelle dan 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 berperan dalam perombakan bahan organik, beberapa spesies nematoda menyerang tanaman (nematoda parasit tumbuhan). Dengan demikian, komunitas nematoda dapat

dibagi menjadi dua golongan besar yaitu nematoda hidup bebas yang menguntungkan dan nematoda parasit tumbuhan yang merugikan.

Beberapa jenis nematoda parasit tumbuhan menyerang ubi kayu. Menurut Brigde *et al.* (2005), terdapat beberapa spesies nematoda parasit tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman ubi kayu dan berpotensi merusak pertanaman ubi kayu, diantaranya yaitu *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus erythrinae*, dan *H. dihystra*. Nematoda parasit tumbuhan yang paling banyak ditemukan di sekitar perakaran dan paling merusak tanaman ubi kayu adalah *Meloidogyne* spp. Sedangkan menurut Asimiea *et al.* (2015), *Gracilacus* spp. merupakan nematoda parasit yang dominan di dalam tanah pertanaman ubi kayu di Nigeria. Serangan nematoda parasit tumbuhan menyebabkan hancurnya jaringan akar sehingga, mengakibatkan pengangkutan unsur hara ke seluruh bagian jaringan tanaman tidak maksimal. Akibatnya, proses fotosintesis dan respirasi tidak berjalan dengan baik sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Pada umumnya budidaya ubi kayu masih menerapkan sistem Olah Tanah Intensif (OTI) dan penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma, karena dinilai praktis dan ekonomis. Namun, penggunaan herbisida secara berlebih dan tidak bijaksana serta dilakukan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, dan mungkin mempengaruhi komunitas nematoda. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif olah tanah

intensif dan penggunaan herbisida adalah dengan menerapkan sistem olah tanah minimum dan pengendalian gulma secara manual dengan cara dibabat.

Belum terdapat banyak informasi mengenai pengaruh penerapan sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan pada periode tanam I oleh Wati (2015), menunjukkan kelimpahan seluruh nematoda dan nematoda parasit tumbuhan dipengaruhi sistem olah tanah ketika tanaman ubi kayu berumur 0 bulan setelah tanam (BST), tetapi kelimpahan tersebut tidak dipengaruhi sistem olah tanah ketika tanaman berumur 3 BST. Pengelolaan gulma dan interaksinya dengan sistem olah tanah juga tidak mempengaruhi kelimpahan nematoda. Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui dampak dari sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda tanah pada pertanaman ubi kayu pada periode tanam keempat. Pengukuran lingkungan biofisik meliputi massa jenis tanah, kadar air tanah, kerapatan, dan biomassa gulma serta biomassa seresah perlu dilakukan untuk melengkapi informasi yang belum tersedia pada penelitian terdahulu.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari jenis nematoda yang berasosiasi dengan ubi kayu.
2. Mempelajari pengaruh sistem olah tanah terhadap komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.

3. Mempelajari pengaruh pengelolaan gulma terhadap komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.
4. Mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan dalam budidaya pertanian yang bertujuan untuk memperbaiki aerasi tanah, mengendalikan gulma, mencampur bahan organik ke dalam tanah, dan mengemburkan tanah. Namun, penerapan sistem olah tanah yang tidak tepat dan dilakukan secara terus menerus apabila tidak diimbangi dengan kegiatan konservasi dapat menyebabkan degradasi tanah. Menurut Marwoto (1993, dalam Setiawati *et al.*, 2005), pengolahan tanah dapat mengganggu aktifitas biota tanah termasuk nematoda. Pengolahan tanah dapat menekan populasi nematoda karena dapat mematikan dan memungkinkan nematoda berada pada kondisi yang tidak menguntungkan. Nematoda terangkat dari lapisan dalam ke permukaan tanah akibat pembalikan tanah yang terjadi pada pengolahan tanah.

Nematoda di dalam tanah terbagi menjadi dua kelompok yang memiliki perbedaan peran, yaitu nematoda hidup bebas yang menguntungkan dan nematoda parasit tumbuhan yang merugikan. Menurut Dropkin (1991), nematoda hidup bebas di dalam tanah berperan dalam proses perombakan bahan organik di dalam tanah, selain itu nematoda ini juga dapat berperan sebagai predator nematoda parasit. Nematoda parasit tumbuhan bersifat merugikan karena mengganggu

pertumbuhan tanaman budidaya dengan merusak akar yang menyebabkan penyerapan air dan unsur hara dari akar ke bagian seluruh tanaman terganggu, akibatnya metabolisme tanaman juga terganggu.

Aktivitas nematoda di dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sifat fisik tanah yang meliputi kelembaban, suhu tanah serta kadar air tanah. Kondisi tanah yang lembab dan kadar air tanah mencapai 40-80% dari kapasitas lapang merupakan kondisi yang sesuai untuk perkembangbiakan nematoda serta mampu meningkatkan kelimpahan nematoda tanah (Swibawa dan Oktarino, 2010). Namun, apabila kadar air terlalu berlebihan (kondisi tergenang), kelimpahan nematoda turun kembali karena mengalami kekurangan oksigen sehingga menyebabkan kematian nematoda, karena biota ini bersifat aerob (Norton, 1978 *dalam* Swibawa dan Oktarino, 2010). Selain itu, pori tanah juga mempengaruhi aktivitas nematoda di dalam tanah, semakin banyak pori tanah maka nematoda dapat bergerak dengan bebas, pori tanah dapat diketahui dengan mengukur massa jenis tanah (*bulk density*).

Sistem olah tanah minimum merupakan kegiatan sistem pengolahan tanah yang dilakukan seminimal mungkin agar kerusakan terhadap tanah dapat diminimalisir. Selain itu, olah tanah minimum juga dapat mengurangi gangguan terhadap aktivitas biota tanah, khususnya nematoda. Sistem olah tanah minimum mampu meningkatkan kandungan air di dalam tanah dengan sistem aerasi yang baik. Dengan demikian sistem OTM dapat menunjang kehidupan nematoda karena

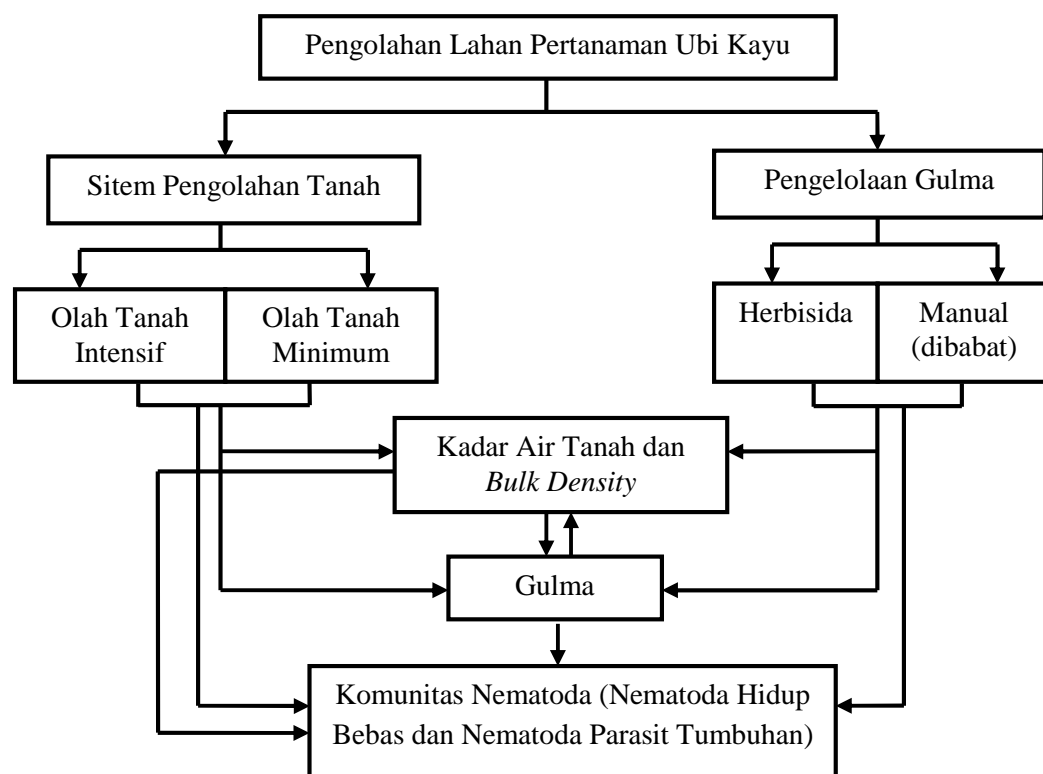
kondisi dengan kadar air tanah yang sesuai dan oksigen yang cukup akan menguntungkan untuk aktifitas nematoda di dalam tanah.

Selain sifat fisik tanah, pengelolaan gulma juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktifitas nematoda di dalam tanah. Gulma merupakan tumbuhan pengganggu tanaman budidaya sehingga keberadaannya tidak diinginkan. Namun bagi nematoda parasit tumbuhan gulma dapat dijadikan inang alternatif dalam keberlangsungan hidupnya. Gulma dapat menyediakan makanan serta menjadi tempat berlindung (shelter) dan berkembangbiak bagi nematoda (Norris dan Kogan, 2005). Dengan keberadaan gulma nematoda hidup bebas dapat memperoleh makanan. Menurut Swibawa (2001), akar gulma merupakan sumber makanan bagi kelompok nematoda parasit tumbuhan. Selain itu, daerah sekitar perakaran menghasilkan berbagai bahan organik yang akan mempengaruhi aktifitas nematoda hidup bebas. Vegetasi gulma mampu mempengaruhi stabilitas iklim mikro di dalam tanah, hal ini dikarenakan vegetasi gulma berfungsi sebagai tutupan tanah yang dapat menjaga stabilitas iklim mikro terutama kadar air di dalam tanah yang dibutuhkan oleh nematoda tanah.

Pengelolaan gulma dapat dilakukan dengan cara mekanis manual (dibabat) dan kimiawi (aplikasi herbisida). Herbisida merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan gulma. Penggunaan herbisida secara terus menerus dan apabila dilakukan dengan tidak bijaksana dapat mengakibatkan perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi herbisida dapat merugikan secara langsung bagi aktifitas biota tanah dan bahkan nematoda. Hal ini dikarenakan aplikasi herbisida secara terus menerus akan

meninggalkan residu di dalam tanah karena sebagian besar herbisida anorganik lambat terdegradasi yang menimbulkan residu dan menyebabkan matinya biota tanah termasuk nematoda.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya maka diperkirakan sistem olah tanah dengan pengelolaan gulma akan mempengaruhi kelimpahan nematoda tanah pada pertanaman ubi kayu. Hal ini juga dapat dilihat melalui alur pikir pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pikir pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap populasi nematoda tanah (Swibawa, 2016; komunikasi pribadi)

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dijelaskan sebelumnya maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat berbagai jenis nematoda pada pertanaman ubi kayu.
2. Sistem olah tanah dapat mempengaruhi komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.
3. Pengelolaan gulma dapat mempengaruhi komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.
4. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dengan pengelolaan gulma yang mempengaruhi komunitas nematoda pada pertanaman ubi kayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi kayu

Ubi kayu merupakan makanan pokok di beberapa negara Afrika dan di Indonesia, yaitu makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Di samping sebagai bahan makanan, ubi kayu juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak sehingga tanaman ini menjadi tanaman multiguna yang memiliki banyak manfaat. Selain itu, ubi kayu memiliki keunggulan lain yaitu mampu tumbuh pada lahan kering dan miskin unsur hara (kurang subur) sehingga mudah untuk dibudidayakan (Elida dan Hamidi, 2009).

Menurut USDA (2013), tanaman ubi kayu diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom Plantae (tumbuhan), Subkingdom Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh), Superdivisi Spermatophyta (menghasilkan biji), Divisi Magnoliophyta (tumbuhan berbunga), Kelas Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil), Subkelas Rosidae, Ordo Euphorbiales, Familia Euphorbiaceae, Genus *Manihot*, dan Species *Manihot esculenta* Crantz.

Ubi kayu memiliki ciri morfologi yang kompleks. Batang tanaman ubi kayu beruas-ruas (berbuku) dengan ketinggian mencapai lebih dari 3 m, berbentuk bulat (silindris) yang berdiameter 2 - 6 cm dan bagian tengahnya berisi empelur

berwarna putih, lunak, dengan struktur seperti gabus. Batang merupakan bagian tanaman yang digunakan untuk perbanyakan tanaman melalui stek. Daun ubi kayu termasuk daun tunggal yang tersusun secara spiral. Helaian daunnya menyerupai telapak tangan atau dapat disebut daun menjari (Purwono dan Purnamawati, 2007). Tanaman ubi kayu bersifat monoecious, yaitu bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon. Pada bunga jantan terdapat 10 buah benang sari yang tersusun dalam 2 lingkaran, yang masing-masing berisi 5 benang sari. Ubi kayu memiliki biji yang berbentuk oval dengan ukuran panjang 0,7–1,0 cm. Umbi ubi kayu berasal dari pembesaran sekunder akar adventif yang mampu menghasilkan 5-20 umbi (Caniago *et al.*, 2014).

Tanaman ubi kayu biasa hidup di daerah tropis, namun tanaman ini dapat beradaptasi di daerah subtropis. Ubi kayu dapat tumbuh pada kondisi iklim yang sangat variatif, yaitu berkisar antara 30° LS dan 30° LU, pada ketinggian antara 0-2300 m dpl (Alfons dan Wamaer, 2014). Untuk dapat berproduksi optimal, ubi kayu memerlukan curah hujan yang berkisar antara 750-1000 mm/thn, suhu berkisar 18°-35°C dan kelembaban udara berkisar antara 60-65%. Ubi kayu paling sesuai ditanam di tanah yang berstruktur remah dengan pH 5,8. Tanah dengan struktur remah mempunyai sirkulasi udara yang baik sehingga aktivitas biota tanah dan akar berfungsi optimal dalam penyerapan hara (Purwono dan Purnamawati, 2007).

2.2 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan fisik dan mekanik dalam persiapan lahan untuk kegiatan budidaya tanaman yang bertujuan untuk membuat media perakaran tanaman lebih baik. Pengolahan tanah ditujukan untuk mengubah struktur tanah menjadi gembur, kemudian meningkatkan sistem aerasi dan infiltrasi tanah, mengendalikan tumbuhan pengganggu, serta ketersediaan hara meningkat sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman (Foth, 1988).

Dalam jangka pendek pengolahan tanah intensif bersifat positif bagi tanaman, pengolahan tanah secara berlebihan dalam waktu lama akan menimbulkan dampak negatif terhadap produktivitas lahan. Pengolahan tanah secara berlebihan memacu terjadinya pemadatan tanah akibat dari penggunaan alat pengolahan tanah seperti traktor. Selain itu, pengolahan tanah intensif juga dapat menyebabkan rusaknya struktur tanah dan kekahatan kandungan bahan organik tanah. Kerusakan lahan dapat lebih cepat terjadi di negara tropis seperti Indonesia yang memiliki suhu dan curah hujan tinggi sepanjang musim. Kondisi semacam ini menyebabkan tingkat dekomposisi dan mineralisasi akan dipercepat. Pengolahan tanah secara intensif yang dilakukan pada setiap musim tanam akan memacu terjadinya erosi dikarenakan struktur tanah yang gembur dan akan menyebabkan menurunnya kesuburan tanah akibat dari terjadinya pencucian sejumlah unsur hara yang terkandung di dalam tanah (Rachman *et al.*, 2004).

Sistem olah tanah dapat dibagi menjadi dua yaitu, sistem Olah Tanah Intensif (OTI) dan sistem Olah Tanah Konservasi (OTK). Pada sistem OTI, permukaan tanah dibersihkan dari rerumputan dan sisa tanaman, serta lapisan olah tanah dibuat menjadi gembur agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik. Sistem OTK adalah suatu sistem olah tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, dengan tetap memperhatikan konservasi tanah dan air (Utomo *et al.*, 2012). Sistem olah tanah konservasi menyisakan sisa tanaman di atas permukaan tanah sebagai mulsa yang bertujuan untuk mengurangi erosi dan penguapan air dari permukaan tanah (Rachman *et al.*, 2004).

Tanpa Olah Tanah (TOT) merupakan salah satu sistem olah tanah konservasi. Pada TOT tanah dibiarkan tidak terganggu dan cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan, kecuali membuka lubang kecil atau tugal untuk meletakkan benih. Selain itu, sisa tanaman dijadikan sebagai mulsa yang menutupi sebagian besar permukaan lahan (Rachman *et al.*, 2004). Selain TOT, sistem OTM merupakan sistem olah tanah yang termasuk kedalam sistem olah tanah konservasi. OTM merupakan teknik konservasi tanah dengan mengolah tanah seperlunya saja. Pada olah tanah minimum, pengendalian gulma cukup dilakukan secara manual dengan cara dibabat atau dilakukan penyemprotan herbisida apabila pembersihan secara manual tidak berhasil. Gulma atau tanaman sebelumnya juga diperlukan sebagai mulsa untuk menutupi permukaan lahan untuk mencegah terjadinya erosi (Utomo *et al.*, 2012). Tanah yang diolah seperlunya menghasilkan bongkah-bongkahan tanah yang cukup besar, sehingga

tanah tidak mudah hancur dan terbawa erosi. Dengan begitu kerusakan struktur tanah dapat dihindari sehingga aliran permukaan dan erosi berkurang serta menjadikan OTM cukup efektif dalam mengendalikan erosi dan cocok dilakukan pada tanah-tanah yang berpasir dan rentan terhadap erosi (Endriani, 2010).

2.3 Pengelolaan Gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang hadir secara alami dan tidak diinginkan karena merugikan kepentingan manusia dalam hal produktifitas tanaman yang dibudidayakan, sehingga menyebabkan menurunnya keuntungan dalam sistem usaha tani (Sembodo, 2010). Gulma dapat tumbuh dengan cepat, mempunyai kemampuan terhadap daya saing yang kuat dalam perebutan unsur hara dan nutrisi, selain itu mempunyai toleransi yang besar terhadap suasana lingkungan yang ekstrim atau tidak sesuai untuk pertumbuhannya. Menurut Nasution (1986), hal ini dikarenakan gulma memiliki sifat mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air sedikit, selain itu biji mengalami masa dormansi apabila kondisi lingkungan tidak sesuai untuk pertumbuhannya dan akan berkecambah ketika kondisi lingkungan mendukung.

Pengendalian gulma merupakan suatu proses kegiatan untuk membatasi infestasi gulma sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien.

Pengendalian gulma dilakukan untuk mengelola gulma dengan cara menekan keberadaan atau populasi gulma hingga tingkat yang tidak merugikan secara ekonomis. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan mekanis, yaitu dengan menggunakan bantuan alat dan mesin pertanian,

selanjutnya dengan cara biologis, yaitu dengan cara penanaman tanaman pendamping sehingga mencegah gulma untuk tumbuh, dan yang terakhir dengan cara kimia, yaitu dengan penggunaan herbisida (Sembodo, 2010).

Herbisida merupakan senyawa kimia atau kultur hayati yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan gulma tanpa mengganggu tanaman pokok. Selain bersifat racun terhadap gulma, herbisida dapat bersifat racun terhadap tanaman budidaya apabila diaplikasikan dengan dosis tinggi, hal ini akan menyebabkan seluruh bagian atau jenis tumbuhan mati. Namun apabila digunakan pada dosis yang lebih rendah, herbisida akan membunuh tumbuhan tertentu dan tidak merusak tumbuhan yang lainnya. Selain itu penggunaan herbisida harus dilakukan secara bijaksana, yaitu dengan memperhatikan beberapa hal diantaranya tidak meracuni tanaman, murah, efektif mengendalikan gulma, dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini dikarenakan aplikasi herbisida berulang kali dapat mengakibatkan resistensi tumbuhan (gulma) terhadap herbisida serta residu herbisida yang tersisa dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya. Untuk itu tahap pengendalian secara kimiawi sebaiknya digunakan sebagai alternatif terakhir dalam pengendalian gulma. Sebaiknya pengendalian gulma tahap awal dilakukan dengan cara mekanik yaitu pembabatan atau menggunakan alat mesin pertanian untuk mengendalikan gulma (Moenandir, 1990).

2.4 Nematoda

Nematoda berasal dari bahasa Yunani yang memiliki arti yaitu benang. Nematoda berbentuk memanjang seperti tabung menyerupai cacing yang tidak bersegmen, memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil, memiliki habitat di dalam tanah, tanaman, air, dan dapat hidup di dalam tubuh hewan serta manusia. Nematoda di dalam tanah dijumpai sebagai parasit tumbuhan maupun nematoda hidup bebas. Nematoda parasit tumbuhan adalah nematoda pemakan akar tumbuhan sehingga dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar dalam budidaya pertanian. Selain sebagai parasit tumbuhan, sebagian besar nematoda memakan mikroba yang melakukan perombakan bahan organik yang telah mati atau busuk. Nematoda berperan penting dalam proses dekomposisi, siklus hara, dan mengatur kesuburan tanah melalui aliran energi serta perubahan dan pemanfaatan hara (Lavelle dan Spain, 2001). Selain itu nematoda berperan sebagai predator fauna mikro lainnya maupun nematoda parasit. Nematoda dapat dikelompokkan berdasarkan jenis makanannya, yaitu nematoda pemakan bakteri, pemakan alga, pemakan akar tumbuhan, pemakan jamur, dan nematoda predator, serta pemakan segala (Yeates *et al.*, 1993).

2.4.1 Morfologi dan Anatomi Nematoda

Nematoda mempunyai ciri khas yaitu tubuh yang berbentuk gilik memanjang seperti cacing dan tidak bersegmen. Nematoda memiliki ukuran panjang berkisar antara 0,4- 0,7 mm dengan lebar 40 μm - 160 μm , dan berdiameter 20-25 μm (Agrios, 2005). Pada umumnya ukuran tubuh nematoda hidup bebas lebih besar

dibandingkan nematoda parasit tumbuhan. Beberapa spesies nematoda betina mempunyai diameter tubuh yang melebar dan menggelembung (Hunt *et al.*, 2005).

Tubuh nematoda berbentuk bilateral simetris, bersifat seksual dimorfisme, tubuhnya tidak bersegmen dan kulit tubuhnya tidak berwarna, serta termasuk binatang yang mempunyai pseudocoelomate dan tripoblastik. Nematoda memiliki dinding tubuh yang terdiri atas kutikula, hipoderm, dan otot tubuh. Lapisan kutikula bersifat non-seluler, semipermeable, dan berfungsi sebagai kerangka luar tubuh (eksoskeleton) maupun pelindung terhadap kondisi lingkungan luar yang tidak menguntungkan. Secara umum, kutikula nematoda terdiri atas 4 lapisan yaitu epikutikula, eksokutikula, mesokutikula, dan endokutikula (Dropkin, 1991).

Nematoda mempunyai sistem organ utama, yaitu sistem pencernaan, sistem reproduksi, sistem syaraf, kecuali sistem pernafasan, dan sirkulasi darah. Tubuh nematoda terdiri atas 3 tabung, yaitu dinding tubuh dan somatic musculature, sistem pencernaan, dan sistem reproduksi. Rongga tubuh nematoda berisi cairan dan beberapa sel kelenjar sekresi dan ekskresi. Selain itu, di dalam rongga tubuh tersebut juga terdapat sistem pencernaan dan reproduksi (Dropkin, 1991).

Sistem pencernaan nematoda merupakan tabung yang merentang dari mulut sampai anus. Saluran tersebut terdiri atas empat bagian yaitu stoma atau rongga mulut, esophagus, usus dan anus. Mulut nematoda mempunyai banyak bentuk yang disesuaikan terhadap sumber makanannya. Nematoda pemakan bakteri

mempunyai mulut silindris yang bagian depannya terus terbuka. Pada jenis nematoda predator mulutnya mempunyai satu gigi atau lebih. Sedangkan nematoda parasit tumbuhan mempunyai stilet di dalam mulutnya yang dipergunakan untuk merobek/ menusuk dan mengambil zat makanan pada sel tanaman inang. Melalui stilet, nematoda parasit dapat menginjeksikan sekresi ludah ke dalam sel tanaman dan menyedot isi sel tanaman ke dalam saluran pencernaan (Dropkin, 1991).

Sistem reproduksi pada nematoda dibagi ke dalam bagian- bagian tertentu, yang terdiri atas testis, seminal vesicle, vas deferens, dan bermuara pada kloaka. Sistem alat kelamin nematoda betina terdiri dari dua cabang yang umumnya terletak berlawanan. Vagina bermuara dibagian tubuh luar melalui vulva, yang merupakan celah sempit melintang pada bagian ventral dan terletak di tengah atau posterior tubuh nematoda (Hunt *et al.*, 2005).

2.4.2 Siklus Hidup Nematoda

Telur-telur nematoda diletakan oleh induk betina pada akar tumbuhan di dalam tanah yang kemudian telur akan menetas menjadi nematoda muda yang disebut dengan larva. Nematoda muda atau larva ini memiliki bentuk dan struktur yang sama dengan nematoda dewasa namun belum memiliki sifat-sifat seksual sekunder. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya larva nematoda akan mengalami empat kali pergantian kulit. Pergantian kulit keempat mengakhiri stadium keempat dan setelah itu individu menjadi nematoda dewasa (Sastrosuwignyo, 1990).

2.5 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma terhadap Nematoda

Berdasarkan beberapa studi pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap nematoda hasilnya bervariasi. Swibawa (2010), melaporkan kelimpahan seluruh kelompok makan nematoda tidak dipengaruhi oleh sistem olah tanah yaitu tanpa olah tanah dan olah tanah minimum yang telah berlangsung selama 23 tahun pada pertanaman jagung dan palawija, kecuali nematoda predator. Swibawa *et al.*, (2015) juga melaporkan bahwa sistem olah tanah pada pertanaman tebu mempengaruhi kelimpahan nematoda parasit tumbuhan. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wati (2015), kelimpahan seluruh nematoda dan nematoda parasit tumbuhan dipengaruhi perlakuan sistem olah tanah ketika tanaman ubi kayu berumur 0 BST, tetapi populasi tersebut tidak dipengaruhi perlakuan sistem olah tanah ketika ubi kayu berumur 3 BST. Pengelolaan gulma tidak mempengaruhi kelimpahan seluruh nematoda, nematoda parasit tumbuhan dan genus parasit tumbuhan. Fitriyah (2016), melaporkan bahwa sistem olah tanah tidak mempengaruhi keragaman nematoda tanah, namun sistem olah tanah berpengaruh terhadap kelimpahan nematoda pemakan bakteri pada pertanaman jagung ketika berumur 10 hari setelah tanam (HST) dan 98 HST. Sistem olah tanah berpengaruh terhadap kelimpahan seluruh nematoda, nematoda parasit tumbuhan, dan nematoda omnivora pada pertanaman jagung ketika berumur 98 HST. Pengelolaan gulma dan interaksinya dengan sistem olah tanah tidak mempengaruhi keragaman dan kelimpahan kelompok makan komunitas nematoda tanah ketika tanaman jagung berumur 10 HST maupun 98 HST.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian kerjasama Universitas Lampung dengan Yokohama National University Jepang yang sudah memasuki periode tanam keempat yang dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada petak percobaan dan proses laboratorium dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Mei sampai dengan Juli 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Dalam penelitian ini bahan- bahan yang digunakan dalam melakukan ekstraksi nematoda yaitu sampel tanah, larutan gula, dan aquades, sedangkan bahan yang digunakan untuk fiksasi nematoda adalah larutan Golden X yang merupakan campuran dari, formalin, *glycerin*, dan aquades. Selain itu bahan yang digunakan untuk pembuatan preparat permanen yaitu larutan Seinhorst yang merupakan campuran dari alkohol 96%, *glycerin*, dan aquades. Alat- alat yang digunakan dalam identifikasi kerapatan gulma, pengukuran biomassa gulma dan seresah yaitu tali rafia, gunting, kertas pembungkus, timbangan, dan oven. Alat yang

digunakan dalam pengambilan sampel tanah yaitu sekop kecil, ring sampel, plastik, nampan, ember, dan label. Alat yang digunakan untuk ekstraksi nematoda yaitu gelas ukur, botol suspensi nematoda, botol semprot, ember, kertas label, saringan dengan ukuran 1 mm, 53 μm , 38 μm , pipet tetes, botol *aquades*, *centrifuge*, dan *stopwacth*. Untuk penghitungan populasi nematoda alat yang digunakan yaitu pipet tetes, cawan bergaris, *hand counter*, dan mikroskop *stereo binokuler*. Dalam pembuatan preparat permanen alat yang digunakan yaitu desikator dan oven. Untuk identifikasi nematoda alat dan bahan yang digunakan yaitu pengait nematoda, mikroskop *stereo binokuler* dan *compound*, *cover glass*, kaca preparat dan kuteks.

3.3 Metode Penelitian

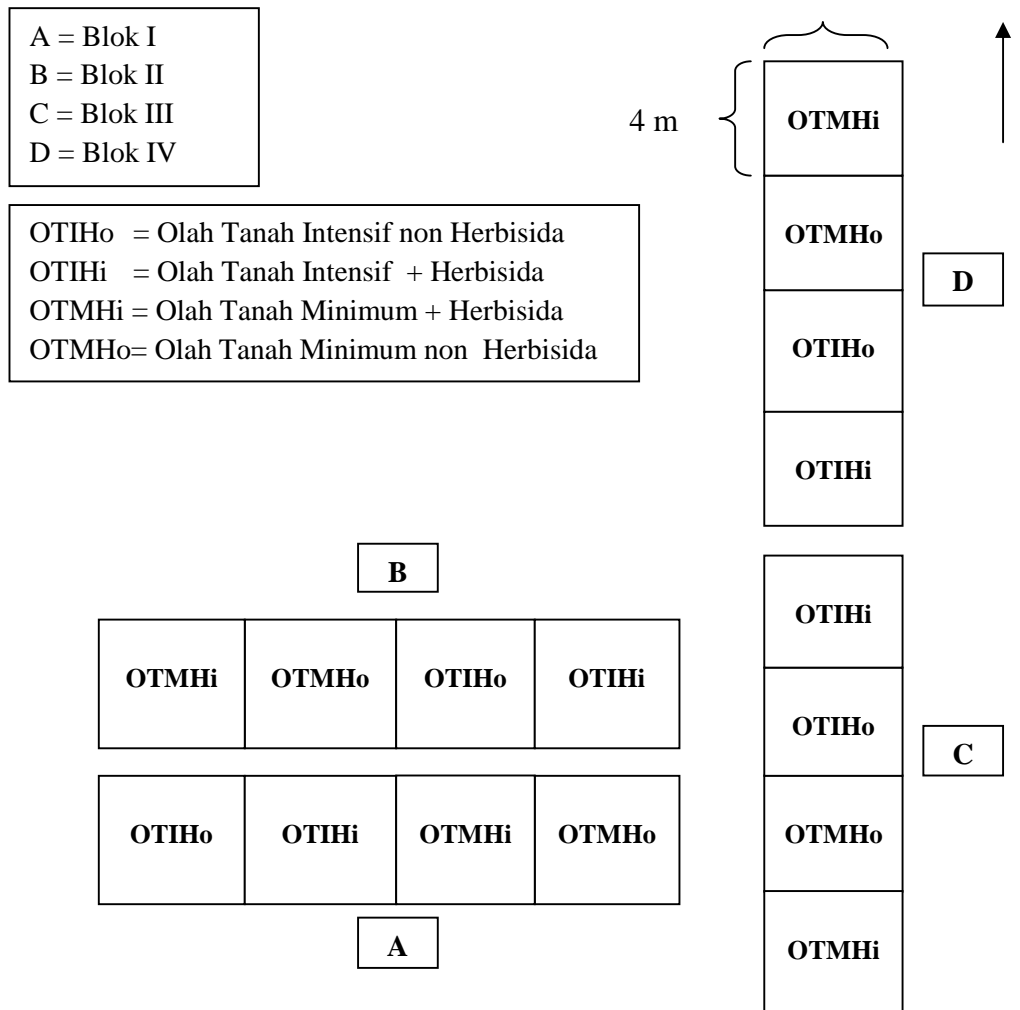
Lahan penelitian sudah digunakan sejak tahun 2013 yang ditanami jagung dan ubi kayu secara bergilir. Dalam penelitian ini pertanaman ubi kayu merupakan periode tanam keempat. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yang tercakup dalam dua faktor. Faktor pertama adalah pengolahan tanah yang terdiri dari dua taraf yaitu olah tanah intensif dan olah tanah minimum, kemudian faktor kedua adalah pengelolaan gulma dengan dua taraf yaitu gulma dikendalikan dengan aplikasi herbisida dan gulma dikendalikan secara manual yaitu dengan cara dibabat (tanpa aplikasi herbisida). Uraian perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan dalam percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial (2x2). Lahan percobaan dibagi menjadi 4 blok yang diberi simbol A, B, C, D dan tiap blok dibagi menjadi 4 petak dengan ukuran tiap

petak 4 m x 4 m (Gambar 2). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 16 satuan percobaan.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan penelitian dan keterangan

Perlakuan	Keterangan
OTIHo = Olah Tanah Intensif non Herbisida	Olah tanah intensif yaitu tanah diolah sempurna dengan menggunakan cangkul dan dibuat guludan, kemudian gulma dikendalikan dengan cara manual yaitu dibabat
OTIHi = Olah Tanah Intensif + Herbisida	Olah tanah intensif yaitu tanah diolah sempurna dengan menggunakan cangkul dan dibuat guludan dan pengelolaan gulma dilakukan dengan cara aplikasi herbisida berbahan aktif Glifosat dan 2,4 D dengan dosis 100 ml Bimastar/ 160 L air- 1 L Bimastar/ Ha.
OTMHi = Olah Tanah Minimum + Herbisida	Olah tanah minimum yaitu tanah tidak diolah namun dilakukan pencangkulan pada lubang tanam ketika akan dilakukan penanaman ubikayu, kemudian gulma dikendalikan dengan cara disemprot herbisida yang berbahan aktif glifosat dan 2,4 D dengan dosis 100 ml Bimastar/ 160 L air- 1 L Bimastar/ Ha.
OTMHo = Olah Tanah Minimum non Herbisida	Olah tanah minimum yaitu tanah tidak diolah namun dilakukan pencangkulan pada lubang tanam ketika akan dilakukan penanaman ubikayu, kemudian gulma dikendalikan dengan cara dibabat

Keterangan :



Gambar 2. Tata letak petak percobaan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan dan Penanaman

Penelitian ini dilakukan pada lahan percobaan yang sebelumnya telah ditanami ubi kayu dan jagung secara bergilir. Penyiapan lahan dan penanaman dilakukan oleh Petugas Kebun Percobaan Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penyiapan lahan dilakukan dengan membagi 16 petak percobaan

dengan ukuran 4 m x 4 m dan antar petak percobaan dibuat pembatas berupa galengan dari semen. Setelah itu lahan diolah sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Pada petak percobaan OTI dilakukan pengolahan tanah secara penuh hingga kedalaman 20 cm secara manual menggunakan cangkul, sedangkan pada petak OTM dilakukan pengolahan tanah seperlunya saja yaitu berupa lubang tanam pada saat dilakukan penanaman. Pengelolaan gulma dilakukan dengan aplikasi herbisida dan secara manual (dibabat) sesuai perlakuan satuan percobaan. Pengaplikasian herbisida dilakukan pada saat penanaman. Setelah dilakukan penyemprotan, stek ubi kayu ditanam. Pengelolaan gulma dengan cara dibabat dilakukan ketika ubi kayu berumur 3 BST.

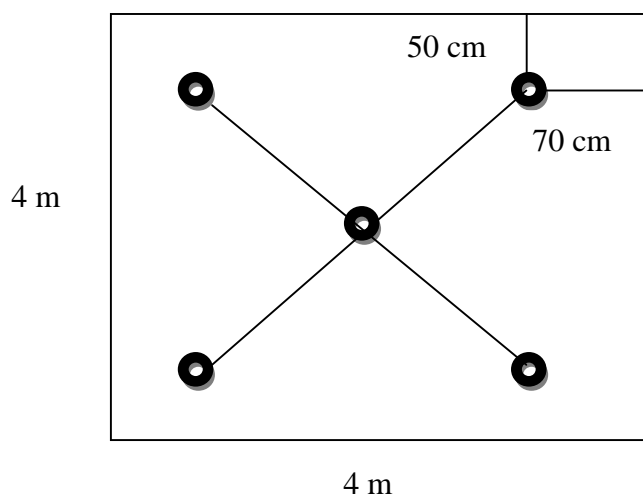
Sebelum dilakukan penanaman, pada setiap plot percobaan diaplikasikan pupuk organonitrofos sebanyak 20 ton/ha sebagai pupuk dasar. Varietas ubi kayu yang digunakan yaitu varietas UJ-5 Cassesart/kasesa yang ditanam pada tanggal 14 Oktober 2015 menggunakan stek batang. Ubi kayu ditanam dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm sehingga dalam satu petak terdapat 5 baris tanaman, dan dalam satu baris terdapat 9 tanaman ubi kayu. Selanjutnya dilakukan pemupukan yaitu pupuk anorganik berupa Urea sebanyak 300 kg/ha, SP-36 sebanyak 100 kg/ha, dan KCl sebanyak 200 kg/ha.

3.4.2 Pengukuran Komunitas Nematoda

A. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tanggal 18 Mei 2016, yaitu saat ubi kayu berumur 8 bulan setelah tanam. Dari setiap petak percobaan sampel tanah

diambil pada 5 titik sub sampel secara diagonal dengan menggunakan skop. Sampel tanah diambil hingga kedalaman 20 cm dan kemudian dicampur sebagai sampel tanah komposit untuk setiap plot satuan percobaan. Masing-masing sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 5 titik antara lain 4 titik di sudut petak dan 1 titik di pusat petak, seperti tampak pada Gambar 3.



Keterangan :

● = Titik pengambilan sampel tanah

Gambar 3. Tata letak pengambilan sampel tanah (Swibawa, 2016; Komunikasi Pribadi)

B. Metode Ekstraksi Nematoda

Dilakukan pemisahan nematoda dari tanah melalui proses ekstraksi dengan metode penyaringan bertingkat (menggunakan saringan berukuran 1 mm, 53 μ m, dan 38 μ m) dan sentrifugasi menggunakan larutan gula (Hooper *et al.*, 2005).

Pembuatan larutan gula dengan cara melarutkan 500 gr gula pasir dalam air

sehingga volume larutan menjadi 1000 ml (Gafur dan Swibawa, 2004). Ekstraksi dilakukan terhadap 300 cc tanah yang sebelumnya telah ditimbang kemudian dimasukan ke dalam ember dan ditambahkan air sebanyak 2 L, selanjutnya tanah diremas-remas hingga hancur sambil diaduk sampai terlarut dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya suspensi disaring menggunakan saringan makro (saringan I) yang berukuran lubang 1 mm dan setelah itu suspensi tanah ditampung dalam ember kedua, kemudian didiamkan selama 3 menit. Dilakukan penyaringan kembali setelah mencapai waktu 3 menit pada ember kedua menggunakan saringan mikro (saringan II) berukuran lubang 53 μm dan tanah yang tertambat pada saringan ditampung dalam gelas baker, untuk filtratnya dimasukkan kedalam ember ketiga. Selanjutnya dilakukan penyaringan kembali suspensi tanah pada ember ketiga dengan saringan III dengan ukuran lubang 38 μm dan tanah yang tertambat pada saringan dimasukkan dan dicampur dengan tanah hasil saringan II yang berukuran lubang 53 μm pada gelas baker.

Suspensi tanah yang tertambat pada saringan dengan ukuran lubang 53 μm dan 38 μm yang telah tercampur dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam 8 buah tabung sentrifus, kemudian disentrifus dengan kecepatan 3500 rpm selama 3 menit. Setelah itu, supernatant hasil sentrifus dibuang dan endapan tanah ditambah larutan gula sebanyak 2 kali tinggi endapan dan diaduk merata kemudian disentrifus kembali dengan kecepatan 1500 rpm selama 1,5 menit. Supernatant yang dihasilkan adalah suspensi nematoda dalam larutan gula. Kemudian dibilas dengan air mengalir menggunakan saringan dengan ukuran lubang 38 μm untuk

menghilangkan larutan gula. Setelah bersih dari larutan gula, suspensi nematoda kemudian ditampung pada botol suspensi dan diberi label.

C. Fiksasi Nematoda

Setelah melalui tahap ekstraksi, dilakukan tahap selanjutnya yaitu fiksasi yang merupakan suatu metode untuk mengawetkan nematoda dengan cara menambahkan larutan fiksatif Golden X. Dalam proses ini suspensi hasil ekstraksi didiamkan selama semalam, lalu suspensi dijadikan 10 ml dengan cara memipetnya dibagian teratas secara hati-hati. Kemudian nematoda dimatikan dengan cara memanaskan botol yang berisi suspensi 10 ml tersebut hingga suspensi mencapai suhu 50- 70°C. Setelah itu, dimasukkan ke dalam tabung sentri suspensi 10 ml tersebut dan didiamkan kembali selama 1 malam agar nematoda mengendap. Kemudian suspensi dijadikan 3 ml dengan cara memipetnya dibagian teratas secara hati-hati. Suspensi yang telah dijadikan 3 ml ditambah larutan Golden X hingga menjadi 10 ml, kemudian dimasukkan ke dalam botol dan diberi label. Larutan Golden X mengandung 3% formalin yang dibuat dengan cara mencampurkan 8 bagian formalin ditambah 2 bagian gliserin lalu ditambahkan 90 bagian aquades (Susilo dan Karyanto, 2005).

D. Perhitungan Populasi Nematoda

Penghitungan populasi nematoda dilakukan dengan cara mengambil suspensi sebanyak 3 ml dari 10 ml menggunakan pipet tetes kemudian dituang dalam cawan bergaris, dan dihitung dibawah mikroskop *stereo binokuler* dengan bantuan

hand counter. Perhitungan dilakukan hingga suspensi yang tersedia habis.

Kelimpahan seluruh nematoda ini adalah individu/ 300cc tanah.

E. Pembuatan Preparat Permanen

Setelah melalui tahap fiksasi, dilakukan tahap selanjutnya yaitu pembuatan preparat permanen untuk menunjang proses identifikasi nematoda. Suspensi hasil fiksasi sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung sentri dan didiamkan selama semalam lalu suspensi dijadikan 3 ml dengan cara memipetnya pada bagian atas secara hati-hati, kemudian ditambahkan larutan Seinhorst I sebanyak 7 ml sehingga volume mencapai 10 ml. Larutan Seinhorst I dibuat dengan cara mencampurkan 20 bagian alkohol 96% ditambah 2 bagian gliserin lalu ditambahkan 78 bagian aquades. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator (yang berisi alkohol 96% dengan volume 1/3 bagian) dan dioven pada suhu 43°C selama semalam. Suspensi dikeringkan pada suhu 43°C selama 4 jam untuk mengurangi sekitar setengah volume larutan. Kemudian ditambahkan larutan Seinhorst II yang dibuat dengan cara mencampurkan 95 bagian alkohol 96% ditambah 2 bagian gliserin, lalu dimasukkan ke dalam desikator dan dioven pada suhu 43°C selama semalam dan dikeringkan pada suhu 43°C selama 4 jam. Ditambahkan larutan Seinhorst II kembali dan lakukan proses yang sama yaitu suspensi dimasukkan ke dalam desikator dan dioven pada suhu 43°C selama semalam, lalu dikeringkan pada suhu 43°C selama 4 jam. Kemudian dimasukkan kembali ke dalam desikator dan dioven pada suhu 43°C selama semalam dan dikeringkan pada suhu 43°C selama 24 jam (Hooper *et al.*, 2005).

F. Identifikasi Nematoda

Identifikasi nematoda dilakukan dengan cara mengambil 100 nematoda secara acak yang diambil menggunakan kait secara satu persatu dengan bantuan mikroskop *stereo binokuler*. Kemudian nematoda sebanyak 10-15 diletakkan pada kaca preparat yang sebelumnya diberi tetesan larutan gliserin lalu ditutup dengan *coverglass*. Pada bagian sisi *coverglass* dilapisi kuteks bening yang berfungsi sebagai perekat.

Identifikasi dilakukan hingga tingkat takson genus berdasarkan ciri morfologinya menggunakan mikroskop majemuk dengan perbesaran 100-400 kali. Dalam melakukan identifikasi menggunakan bantuan buku Goodey (1963), Mai and Lyon (1975), dan Smart and Nguyen (1988). Setelah mengetahui genus dari nematoda yang telah diamati kemudian dilakukan pengelompokan ke dalam kelompok makan yaitu, nematoda pemakan bakteri, nematoda pemakan jamur, nematoda parasit tumbuhan, nematoda predator, dan nematoda omnivora.

3.4.3 Pengukuran Sifat Fisika Tanah

A. Kadar Air

Pengambilan sampel dilakukan pula untuk mengukur kadar air tanah dan *bulk density* (jumlah massa jenis tanah) yang diperlukan sebagai data penunjang penelitian ini. Untuk mengukur dan mengetahui kadar air tanah, dilakukan pengambilan sampel tanah pada satu titik di bagian tengah (titik pusat) seberat

10 gr dan dimasukkan ke dalam wadah (cawan). Kemudian sampel tanah tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 48 jam lalu ditimbang bobot akhirnya setelah pengeringan. Selanjutnya untuk mengetahui % kadar air tanah dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot air} = \text{Bobot cawan berisi tanah basah} - \text{Bobot cawan berisi tanah kering } 105^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Bobot tanah kering } 105^{\circ}\text{C} = \text{Bobot cawan berisi tanah kering } 105^{\circ}\text{C} - \text{bobot cawan}$$

$$\% \text{ Kadar air tanah} = \text{Bobot air/bobot tanah kering } 105^{\circ}\text{C} \times 100\%$$

(Tim DDIT, 2016).

B. Bulk Density

Pengambilan sampel tanah juga dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah yaitu *bulk density* (jumlah massa jenis tanah). Sampel tanah diambil pada satu titik pusat menggunakan ring sampel dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 48 jam lalu ditimbang bobot akhirnya. Ring sampel dibersihkan dari tanah, dicuci, dikeringkan lalu ditimbang. Ditentukan diameter dan tinggi dari ring sampel untuk menghitung volume. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *bulk density* dari sampel tanah menggunakan rumus :

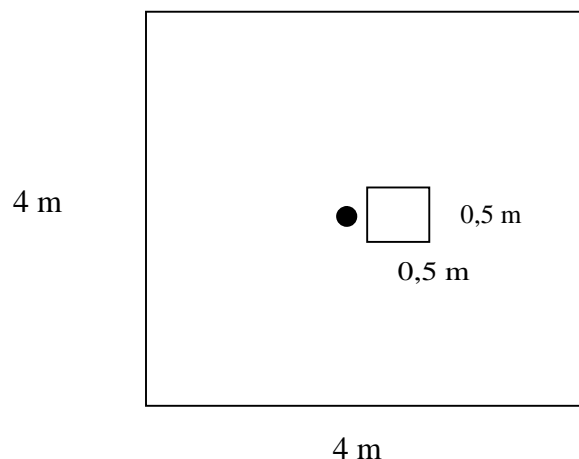
$$\text{BD} = \text{Mp}/\text{Vt} \text{ dan } \text{Mp} = \text{A} - \text{B} ; \text{V} = 3,14 \times (\text{d}/2)^2 \times \text{t}$$

Keterangan : BD = Bulk density ($g\ cm^{-3}$)
 MP = Massa tanah kering
 Vt = Volume tanah
 d = Diameter ring sampel
 t = Tinggi ring sampel
 A = Berat tanah dan ring sampel
 B = Berat ring sampel (Susilo dan Karyanto, 2005).

3.4.4 Pengamatan Gulma dan Seresah

Pengamatan gulma menerapkan metode kuadrat yaitu dengan membuat petak berbentuk bujur sangkar berukuran 0,5 m x 0,5 m menggunakan tali rafia (Gambar 4). Kuadrat diletakkan pada 1 titik yaitu dibagian tengah (titik pusat). Gulma yang ada pada masing- masing kuadrat dipotong tepat diatas permukaan tanah. Kemudian dilakukan pemilahan dan penghitungan sesuai spesies gulma untuk mengetahui kerapatan jenis gulma tertentu dalam petak kuadrat. Untuk mengetahui biomassa gulma dilakukan pengovenan terlebih dahulu dengan suhu 80°C selama 48 jam, selanjutnya ditimbang.

Dalam kuadrat tersebut juga diamati seresah untuk mengetahui biomasnya. Seresah yang berada diatas permukaan tanah dipotong apabila masih menyatu dengan akarnya, lalu dimasukkan kedalam amplop. Seresah yang berasal dari daun tanaman ubi kayu yang gugur langsung dimasukkan kedalam amplop setelah itu dilakukan pengovenan pada suhu 80°C selama 48 jam selanjutnya ditimbang.



Gambar 4. Tata letak pengambilan sampel gulma (Swibawa, 2016; Komunikasi Pribadi)

3.5 Peubah yang diamati

Dalam penelitian ini data yang diperoleh adalah data sifat fisik tanah yaitu kadar air dan massa jenis tanah (*bulk density*). Data gulma yaitu kerapatan dan biomassa, sedangkan data seresah berupa biomassa. Untuk pengukuran komunitas nematoda data yang diperoleh adalah kelimpahan nematoda yaitu jumlah individu seluruh nematoda dan kelimpahan relatif setiap genus yaitu jumlah individu genus nematoda dari 100 nematoda yang diidentifikasi dari setiap sampel kelimpahan kelompok makan nematoda. Keragaman nematoda diukur dengan indeks keragaman Sahnnon dan Simpson's (Huang dan Cares, 2004 *dalam* Fitriyah 2016).

Rumus Indeks Keragaman Shannon sebagai berikut :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan : H' = Indeks Keragaman Shannon

p_i = Kelimpahan relatif dari genus ke i

Rumus Indeks Keragaman Simpson's sebagai berikut :

$$D_s = 1 - \sum (p_i)^2$$

Keterangan : D_s = Indeks keragaman Simpson's

p_i = Kelimpahan relatif dari genus ke i

3.6 Analisis Data

Data sifat fisik tanah, kerapatan gulma, biomassa gulma dan seresah, serta keragaman dan kelimpahan nematoda setiap kelompok makan yang diperoleh kemudian dianalisis ragam dengan menggunakan Uji F ($\alpha = 0,05$) dan dilakukan uji lanjut BNT pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat 30 genus nematoda yang berasosiasi dengan tanaman ubi kayu. *Helicotylenchus* merupakan genus nematoda dengan proporsi tertinggi yaitu sebesar 77,37%.
2. Sistem olah tanah mempengaruhi komunitas nematoda tanah pada pertanaman ubi kayu yaitu kelimpahan seluruh nematoda, kelimpahan nematoda parasit tumbuhan, dan kelimpahan nematoda omnivora, tetapi tidak mempengaruhi keragaman nematoda. Sistem OTI meningkatkan kelimpahan seluruh nematoda, nematoda parasit tumbuhan, dan nematoda omnivora. Pada sistem OTI kelimpahan seluruh nematoda mencapai 873 individu/ 300 cc tanah sedangkan pada OTM mencapai 473 individu/300 cc tanah, pada sistem OTI kelimpahan nematoda parasit tumbuhan mencapai 791,6 individu/ 300 cc tanah sedangkan pada OTM mencapai 423,1 individu/300 cc tanah, dan pada sistem OTI kelimpahan nematoda omnivora mencapai 35,41 individu/ 300 cc tanah sedangkan pada OTM mencapai 7,75 individu/300 cc tanah.
3. Pengelolaan gulma tidak mempengaruhi komunitas nematoda yaitu kelimpahan dan keragaman nematoda pada pertanaman ubi kayu.

4. Interaksi antara sistem olah tanah dan pengelolaan gulma tidak mempengaruhi komunitas nematoda yaitu kelimpahan dan keragaman nematoda pada pertanaman ubi kayu.

5.2 Saran

Pengambilan sampel pada periode tanam berikutnya diharapkan dilakukan sebanyak dua kali yang bertujuan untuk dapat membandingkan pengaruh dari sistem olah tanah dan pengelolaan gulma berdasarkan waktu pengambilan sampel. Selain itu, pengamatan sifat fisik dan biologi tanah diharapkan pada periode tanam selanjutnya tetap dilakukan sebagai data pendukung dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1987. *Plant Pathology*. Academic Press. London. Diterjemahkan Oleh. M.Busnia. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Alfons, J.B. dan D. Wamaer. 2014. Keragaman Karakter Morfologis dan Agronomis Ubi Kayu Varietas Lokal Maluku. Dalam Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku. Hlm 160-168.
- Asimiea, O. A., A.A.Tanimola, and P.B. Bob-Manuel. 2015. Nematode Pests of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Three Local Government Areas of Rivers State in Nigeria. *J. Appl. Sci. & Agric.*, 10(6): 68-77.
- BPS. 2014. Data Produktivitas Ubi kayu Indonesia dan Provinsi Lampung. http://webbeta.bps.go.id/tnmn_pgn.php?kat=3&id_subyek=53¬ab=0. Diakses tanggal 04 April 2016.
- Bridge, J., D. L. Coyne., and C. K. Kwoseh. 2005. Nematode Parasites of Tropical Root and Tuber Crops. Di dalam M. Luc, R.A. Sikora and J. Brigde (Eds.). *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. 2nd Ed. CAB International. P.221-258.
- Burhannudin, I.S. Banuwa, dan I. Zulkarnain. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisida terhadap Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik Akibat Erosi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 3(3): 275-282.
- Caniago, M., D.I. Roslim, dan Herman. 2014. Deskripsi Karakter Morfologi Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) Juray dari Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Maktematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 1(2): 613- 618.
- Dropkin, V.H. 1991. *Pengantar Nematologi Tumbuhan*, Penerjemah : Ir. Supratoyo. Edisi ke -2. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Elida, S. dan W. Hamidi. 2009. Analisis pendapatan agroindustri rengginang ubi kayu di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Ekonomi* 17(2): 109-119.

- Endriani. 2010. Selected physical properties of andisols under different land use condition in Gunung Kerinci Subdistric, Jambi. *Jurnal Tanah Tropika* 15(2): 179-187.
- Fitriyah, W.M. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma terhadap Kelimpahan dan Keragaman Nematoda Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea Mays* L.) di Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Foth, H.D. 1988. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Diterjemah E.D. Purbayani. Gadjah Mada University Press. Jakarta.
- Gafur, A. dan I G. Swibawa. 2004. Methods in Nematodes and Soil Microbe Research for Belowground Biodiversity Assessment. Di dalam: F.X Susilo, A. Gafur, M. Utomo, R.Evizal, S. Murwani, I G. Swibawa, (Eds.). Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity in Indonesia. Universitas Lampung. P. 117-123.
- Goodey, J.B. 1963. *Soil and Fresh Water Nematodes*. Butler and Tunner. London. 544 hlm.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hooper, D.J., J. Hallmann and S. A.Subbotin. 2005. Methods for Extraction, Processing and Detection of Plant and Soil Nematodes. Di dalam M. Luc, R.A. Sikora and J. Brigde (Eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2nd Ed. CAB International. P.53-86.
- Hunt, D.J., M. Luc, and R.H.M. Lopez. 2005. Identification, Morphology and Biology of Plant Parasitic Nematodes. Di dalam M. Luc, R.A. Sikora and J. Brigde (Eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2nd Ed. CAB International. P.11-52.
- Lavelle, P. and A. V. Spain. 2001. *Soil Ecology*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Boston, London.
- Mai, W.F. dan H.H. Lyon. 1975. *Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes*. Cornell University. London. 219 hlm.
- McSorley, R., S.K. O'hair, and J.L. Parrado. 1983. Nematodes of Cassava *Manihot esculenta* Crantz. *Nematropica*, 13: 261-287.
- Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. CV Rajawali. Jakarta.
- Nasution, U. 1986. *Gulma dan Pengendaliannya di Perkebunan Karet Sumatera Utara dan Aceh*. Gramedia. Jakarta.

- Norris, R.F. and M. Kogan. 2005. Ecology of interactions between weeds and arthropods. *Annual Review Entomology*. 50: 479-503.
- Purwono, L. dan Purnamawati. 2007. *Budidaya Tanaman Pangan*. Agromedia. Jakarta.
- Rachman, A., U. Kurnia, dan A. Dariah. 2004. *Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng*. Pusat Pengembangan dan Penelitian Tanah dan Agroklimat. Jawa Barat. Hlm 183- 201.
- Rahmawati, A. 2010. Pemanfaatan Limbah Ubi Kayu (*Manihot utilissima* Pohl.) dan Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) pada Produksi Bioetanol Menggunakan *Aspergillus niger*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret Surakarta. 45 hlm.
- Sastrosuwignyo, S. 1990. *Nematologi Tumbuhan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 246 hlm.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hlm.
- Setiawati, W., A.A. Asandhi, T.S. Uhan, B. Marwoto, A. Somantri, dan Hermawan. 2005. Pengendalian Kutu Kebul dan Nematoda Parasitik Secara Kultur Teknik pada Tanaman Kentang. *J. Hort*. 15(4): 288-296.
- Smart, G.C. dan K.B. Nguyen. 1988. *Illustrated Key for the Identification of Common Nematodes in Florida*. University of Florida. Florida.
- Susilo, F.X dan A. Karyanto. 2005. *Methods for Assessment of Below-Ground Biodiversity in Indonesia*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 59 hlm.
- Swibawa, I G. 2001. Keanekaragaman Nematoda dalam Tanah pada Berbagai Tipe Tataguna Lahan di *Asb-Benchmark Area* Way Kanan. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 1(2) : 54-59.
- Swibawa, I G. 2010. Komunitas nematoda tanah pada lahan jagung setelah 23 tahun penerapan sistem budidaya tanpa olah tanah secara terus-menerus. Dalam Prosiding Seminar Nasional Keragaman Hayati Tanah-I. Bandar Lampung. P. 147-161.
- Swibawa, I G. dan H. Oktarino. 2010. Pengaruh kadar air tanah terkontrol terhadap kelimpahan nematoda parasit tumbuhan. Dalam Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi – III : Peran Strategis Sains dan Teknologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa. Universitas Lampung. Bandar Lampung, 18-19 Oktober 2010. Hlm 213 – 219.

- Swibawa, I.G., S.P. Yulistiara, dan T.N. Aeny. 2015. Penerapan Sistem Olah Tanah dan Pemulsaan pada Tebu untuk Pengendalian Nematoda Parasit Tumbuhan Dominan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 15(2): 115-124.
- Tim DDIT. 2016. Penuntun Praktikum Dasar- dasar Ilmu Tanah. Lampung. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- USDA. 2013. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Manihot esculenta* Crantz. <http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=MAES&display=31>. Diakses tanggal 04 April 2016.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.
- Utomo, M., H. Buchari, dan I. S. Banuwa. 2012. *Olah Tanah Konservasi: Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca Pertanian Tanaman Pangan*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Wati, W.E. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma terhadap Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Tanaman Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) di Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 50 hlm.
- 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