PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU

(Skripsi)

Oleh

DODI MAULANA

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU

Oleh

DODI MAULANA

Kegiatan budidaya tanaman saat ini tidak terlepas dari praktik pengolahan tanah dan pengendalian gulma. Umumnya olah tanah yang diterapkan yaitu olah tanah intensif (OTI) dan olah tanah minimum (OTM), sedangkan pengendalian gulma biasanya dilakukan menggunakan herbisida. Untuk menilai kualitas tanah akibat dampak pengolahan tanah dan aplikasi herbisida yang diterapkan, cacing tanah dapat digunakan sebagai indikator alternatif mengenai kesuburan tanah secara biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida serta interaksinya terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 4 kombinasi perlakuan dan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah yaitu olah tanah minimum (T_0) dan olah tanah

intensif (T_1). Faktor yang kedua adalah aplikasi herbisida yaitu tanpa herbisida (H_0) dan diberi perlakuan herbisida (H_1). Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan adifitasnya diuji dengan uji Tukey setelah asumsi terpenuhi data diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hubungan antara populasi dan biomassa cacing tanah dengan C-organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kelembaban tanah dilakukan dengan uji korelasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sistem olah tanah minimum meningkatkan populasi dan biomassa cacing tanah dibandingkan dengan perlakuan sistem olahtanah intensif di kedalaman 0-10 cm pada pengamatan 3 bulan setelah tanam(BST), perlakuan tanpa herbisida meningkatkan populasi cacing tanah dibandingkan dengan perlakuan aplikasi herbisida di kedalaman 0-10 cm pada pengamatan 3 bulan setelah tanam (BST), tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing, tidak terdapat korelasi antara kadar air tanah, suhu tanah, pH tanah dan C-organik tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah, hasil identifikasi cacing tanah yang ditemukan pada penelitian ini dari famili *Megascolecidae* yaitu genus *Pheretima* sp.

Kata kunci : Cacing tanah, herbisida, sistem olah tanah

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.) MUSIM TANAM KE-4 DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU

Oleh

DODI MAULANA

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	: **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU**
Nama Mahasiswa	: **Dodi Maulana**
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1314121020
Jurusan	: Agroteknologi
Fakultas	: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.	**Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.**
NIP 196305081988112001	NIP 198404012012122002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.** .....

Sekretaris : **Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **30 Juli 2018**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU"** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Adapun bagian - bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain, dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai kaidah, norma dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari ditemukan bahwa skripsi seluruhnya ataupun sebagian bukan hasil karya saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar lampung, 30 Juli 2018

Pembuat pernyataan

METERAI TEMPEL
TGL. 20
EC67DAFF273256196
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dodi Maulana
1314121050

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Ayahanda Alfakar BA (Alm) dan Ibunda Suhainah S. Pd. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 06 April 1995. Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-Kanak di TK Trisula I Rawa Laut Bandar lampung (2000-2001) dan melanjutkan pendidikan dasar di SDN 1 Rawa Laut Bandar Lampung (2001-2007). Pendidikan menengah pertama penulis tempuh di SMPN 9 Bandar Lampung (2007-2010) dan dilanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Al-Azhar 3 Bandar lampung (2010-2013). Pada tahun 2013 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Universitas melalui jalur tes Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Sebagai mahasisiwa Jurusan Agroteknologi penulis memilih minat konsentrasi Ilmu Tanah. Penulis pernah menlaksanakan kegiatan Praktik Umum di PT. Great Giant Pinapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada tahun 2016. Pada bulan Januari 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sri Budaya, Kecamatan Way Seputih, Lampung Tengah. Selama proses perkuliahan penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah (2015/2016 dan 2016/2017), Produksi Tanaman Pangan (2015/2016), Survey

Tanah dan Evaluasi Lahan (2016/2017) dan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (2016/2017).

Selain menjalankan kegiatan akademik di bangku perkuliahan penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi tingkat jurusan yaitu Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) sebagai Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat (2014/2015), Anggota Bidang Kaderisasi (2015/2016) dan Kepala bidang Hubungan Eksternal (2016/2017). Penulis pernah mengikuti kegiatan acara eksternal kampus yang diselenggarakan oleh Forum Komunikasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Indonesia (FOKUSHIMITI) dalam kegiatan Jambore Ilmu Tanah Indonesia (JITI) ke- VII di Universitas Sriwijaya, Palembang.

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa apa yang pada diri mereka"

(QS Ar-Ra'd ayat : 11)

"Bertekadlah untuk menjadi pribadi yang berguna bagi lingkungan sekitar. Gunakan apa yang kamu punya untuk membantu sesama manusia"

(B. J. Habibie)

"Tetap percaya diri dengan segala apa yang kamu punya dan lakukanlah yang terbaik"

(Dodi Maulana)

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM

Puji syukur kepada ALLAH SWT

yang maha pengasih lagi maha penyayang.

Kupersembahkan hasil karya kecilku atas pencapaianku menjadi seoang

sarjana serta rasa syukur, cinta, dan kasih sayang ku

Kepada:

Ayahanda Alfakar BA (Alm) dan Ibunda Suhainah, S. Pd.
Tercinta serta Kakak-Kakak ku Alfiandri S. St., Ade Setiawan S. T dan Mbak ku Konita Lutfiana S. Pt

Terima kasih atas kasih atas rasa kasih sayang, semangat, motivasi,

nasehat, serta doa selama ini yang telah kalian berikan.

Serta

Almamaterku Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Lahan Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) Musim Tanam ke-4 di Laboratorium Lapang Terpadu" Tak lupa salawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang penulis nantikan syafaatnya di yaumil akhir kelak.

Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, saran dan perbaikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ibu Nur Afni Afrianti S.P., M. Sc. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, saran, dan perbaikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan hingga dapat

menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M. S., M. Agr. Sc., selaku dosen penguji yang telah membantu selama penelitian dalam memberikan kritik dan sarannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini lebih baik.
5. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M. Si, selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, dukungan dan nasehat selama di bangku perkuliahan.
6. Kedua Orang tuaku tercinta Ayahanda Alfakar BA (Alm) dan Ibunda Suhainah S. Pd., kemudian kakanda Alfiandri, S. ST. dan Ade Setiawan, S. T. serta Ayunda Konita Lutfiana, S. Pt. yang selalu menemani dan memberikan motivasi disetiap hari.
7. Terima kasih kepada sahabat-sahabat presidium PERMA AGT yaitu Robin, Alifia, Suci, Hendra, Nia, Hendi, Resti, Kican, Febri, Ledy, Kadab Jaya, Dwi, Eko piton, dan Renita atas kerja sama, motivasi, semangat yang telah diberikan kepada penulis.
8. Terima kasih kepada sahabat-sahabat yaitu Bayu, Arif, Kuje, Ledy, Ike, Keling, Aufha, Anjas, Ujon, Galau, Alby atas kekeluargaan dan kebersamaan nya.
9. Terima kasih kepada Mia Murniati yang telah memberikan motivasi, semangat, bantuan dan menemani saya dikala susah maupun senang.
10. Terima kasih kepada rekan-rekan yaitu Arif, Adinda, Annove, Aji, Eko, Jaya, Catur, Andri, bang Teguh, Rio anu, yang telah membantu saat proses penelitian.

11. Keluarga besar PERMA AGT dan keluarga besar Agroteknologi 2013, abang dan mba AGROTEKNOLOGI serta seluruh mahasiswa/i Ilmu Tanah dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.

Penulis berharap semoga Allah SWT akan membalas semua kebaikan dan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca. Amin.

Bandar Lampung, 30 Juli 2018

Penulis

DODI MAULANA

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL iii

DAFTAR GAMBAR xii

I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang dan Masalah 1
1.2 Tujuan Penelitian 5
1.3 Kerangka Pemikiran 5
1.4 Hipotesis 7

II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Tanaman Ubi Kayu 8
2.1.1 Klasifikasi Ubi Kayu 8
2.1.2 Syarat Tumbuh 9
2.2 Pengolahan Tanah 10
2.2.1 Sistem Olah Tanah Intensif 11
2.2.2 Sistem Olah Tanah Minimum 11
2.3 Pengendalian Gulma Menggunakan Herbisida 12
2.3.1 Herbisida 12
2.3.2 Bahan Aktif Glifosat 13
2.3.3 Bahan Aktif 2,4 D 14
2.4 Cacing Tanah 15
2.4.1 Morfologi Cacing Tanah 15
2.4.2 Siklus Hidup Cacing Tanah 16
2.4.3 Ekologi Cacing Tanah 16
2.4.4 Peran Cacing Tanah di dalam Tanah 18
2.4.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Cacing Tanah 19

III. BAHAN DAN METODE
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 21
3.2 Alat dan Bahan 21
3.3 Metode Penelitian 22

3.4 Pelaksanaan Penelitian 23
3.4.1 Sejarah Lahan Penelitian 23
3.4.2 Persiapan Lahan 24
3.4.3 Pengaplikasian Herbisida 24
3.4.4 Penanaman Ubi Kayu 25
3.4.5 Aplikasi Pupuk 25
3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah 25
3.5 Pengamatan 26
3.5.1 Variabel Utama 26
3.5.1.1 Pengambilan Sampel Cacing Tanah 26
3.5.1.2 Pengukuran Biomassa Cacing Tanah 27
3.5.1.3 Identifikasi Cacing Tanah 27
3.5.2 Variabel Pendukung 27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 28
4.1.1 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida terhadap Populasi Cacing Tanah 28
4.1.1.1 Populasi Cacing Tanah Kedalaman 0-10 cm 30
4.1.1.2 Populasi Cacing Tanah Kedalaman 10-20 cm 30
4.1.1.3 Populasi Cacing Tanah Kedalaman 20-30 cm 31
4.1.2 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida terhadap Biomassa Cacing Tanah 32
4.1.2.1 Biomassa Cacing Tanah Kedalaman 0-10 cm 34
4.1.2.2 Biomassa Cacing Tanah Kedalaman 10-20 cm 34
4.1.2.3 Biomassa Cacing Tanah Kedalaman 20-30 cm 35
4.1.3 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah 35
4.1.4 Hubungan Antara Sifat Fisik dan Sifat Kimia dengan Populasi Cacing Tanah dan Biomassa Cacing Tanah 36
4.1.5 Identifikasi Cacing Tanah 37
4.2 Pembahasan 39

V. SIMPULAN DAN SARAN
5.1 Simpulan 48
5.2 Saran 48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Tabel 10-124 55

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Perbedaan sistem olah tanah pada indikator kualitas lingkungan..... 12

2. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah pada pengamatan 3 BST, 6 BST, dan 11 BST..... 28

3. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada pengaruh sistem olah tanah terhadap populasi cacing tanah di kedalaman 0-10 cm pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) pengamatan 3 BST 30

4. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada pengaruh sistem olah tanah terhadap populasi cacing tanah di kedalaman 10-20 cm pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) pengamatan 3 BST 31

5. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah pada pengamatan 3 BST, 6 BST, dan 11 BST..... 32

6. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada pengaruh sistem olah tanah terhadap biomassa cacing tanah di kedalaman 0-10 cm pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) pengamatan 3 BST 34

7. Ringkasan hasil analisis ragam sistem olah tanah dan aplikasi terhadap sifat fisik dan kimia tanah pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) musim tanam ke-4..... 35

8. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah 36

9. Hasil uji korelasi antara sifat fisik dan kimia tanah dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) dan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) pengamatan 3 BST

(Desember 2015), 6 BST (Maret 2016), dan 11 BST (Agustus 2016). 37

10. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST..... 55

11. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST..... 55

12. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST 56

13. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST..... 56

14. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST..... 57

15. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$) 57

16. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$)..... 58

17. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$) 58

18. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST 59

19. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST..... 59

20. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST..... 60

21. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST..... 60

22. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST..... 61

23. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST..... 61

24. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transform √x+0,5) 62

25. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transform √x+0,5) 62

26. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transform √x+0,5) 63

27. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST..... 63

28. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST..... 64

29. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST..... 64

30. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST.... 65

31. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST.... 65

32. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5). 66

33. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 66

34. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 67

35. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √√x+0,5..... 67

36. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √√x+0,5) 68

37. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √√x+0,5). 68

38. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST 69

39. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST 69

40. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 3 BST 70

41. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST 70

42. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST 71

43. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √x+0,5) 71

44. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √x+0,5) 72

45. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √x+0,5) 72

46. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √√x+0,5). 73

47. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √√x+0,5) 73

48. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 3 BST (transformasi √√x+0,5). 74

49. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST 74

50. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST 75

51. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST 75

52. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 76

53. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 76

54. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 77

55. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST 77

56. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST 78

57. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 78

58. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 79

59. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √x+0,5) 79

60. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √√x+0,5). 80

61. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √√x+0,5) 80

62. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 6 BST (transformasi √√x+0,5). 81

63. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST 81

64. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST 82

65. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST 82

66. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 83

67. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 83

68. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 0-10 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 84

69. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST .. 84

70. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST .. 85

71. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 85

72. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 86

73. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida Terhadap biomassa cacing tanah kedalaman 10-20 cm pada 11 BST (transformasi √x+0,5). 86

74. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 3 BST 87

75. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 3 BST 87

76. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 3 BST 88

77. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 6 BST 88

78. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 6 BST 89

79. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 6 BST 89

80. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 11 BST 90

81. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 11 BST 90

82. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air (%) pada 11 BST 91

83. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 3 BST 91

84. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 3 BST 92

85. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 3 BST 92

86. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 6 BST 93

87. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 6 BST 93

88. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 6 BST 94

89. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST 95

90. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST 95

91. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST 96

92. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$) 96

93. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$) 97

94. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 11 BST (transformasi √x+0,5)..... 97

95. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik tanah (%) pada 11 BST..... 97

96. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik (%) pada 11 BST..... 98

97. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik (%) pada 11 BST..... 98

98. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah (%) pada 11 BST 99

99. Uji Bartlett pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah pada 11 BST 99

100. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah pada 11 BST 100

101. Hasil uji korelasi antara kadar air (%) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 3 BST..... 100

102. Hasil uji korelasi antara kadar air (%) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 6 BST..... 100

103. Hasil uji korelasi antara kadar air (%) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 11 BST..... 101

104. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 3 BST 101

105. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 6 BST 101

106. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 11 BST 102

107. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 11 BST (transformasi √x+0,5) 102

108. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 11 BST 102

109. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) tanah pada 11 BST..... 103

110. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 3 BST 103

111. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 6 BST 103

112. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 11 BST 104

113. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 3 BST 104

114. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 6 BST 104

115. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 11 BST 105

116. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 11 BST (transformasi $\sqrt{x+0,5}$) 105

117. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 11 BST 105

118. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan biomassa cacing tanah (g m^{-2}) tanah pada 11 BST 108

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Morfologi cacing tanah 15
2. Tata letak percobaan 23
3. Populasi cacing tanah pada pengamatan 3 BST, 6 BST, dan 11 BST 29
4. Biomassa cacing tanah pada pengamatan 3 BST, 6 BST, dan 11 BST .. 33
5. Identifikasi cacing tanah berdasarkan letak *klitelum* (alat reproduksi)... 38
6. Identifikasi cacing tanah berdasarkan *prostomium* (alat mulut) yaitu tipe *epilobus*..... 38
7. Identifikasi cacing tanah berdasarkan *setae* (bulu halus) yaitu pola *perisetin* 38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman pangan potensial yang memiliki nilai ekonomi dan sosial. Saat ini, ubi kayu sudah dijadikan sebagai bahan baku industri seperti produk tepung tapioka, industri fermentasi, dan berbagai industri makanan serta dijadikan bahan pakan ternak (Rukmana, 1997). Radjit, dkk. (2014), menyatakan bahwa ubi kayu dikenal sebagai tanaman yang memiliki daya adaptasi luas sehingga sangat potensi untuk dibudidayakan pada kondisi agroekologi yang variatif seperti di wilayah beriklim kering, lahan miskin unsur hara (marginal) maupun lahan yang tersedia cukup unsur hara (optimal).

Menurut Badan Pusat Statistik (2015), Provinsi Lampung saat ini menempati urutan pertama dengan produksi ubi kayu tertinggi di Indonesia pada tahun 2011 sebesar 9.193.676 ton dengan luas panen 368.096 ha, namun produksi ubi kayu mengalami penurunan setiap tahunnya yaitu dengan produksi ubi kayu pada tahun 2015 sebesar 7.387.084 ton dengan luas panen 279.337 ha. Penurunan produksi tersebut menunjukkan bahwa produksi dan luas panen ubi kayu belum optimal. Oleh karena itu produksi ubi kayu harus ditingkatkan dikarenakan banyaknya kebutuhan dan permintaan ubi kayu di Provinsi Lampung.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman ubi kayu adalah dengan pengolahan tanah yang tepat. Menurut Kartasapoetra (1989), pengolahan tanah merupakan kegiatan rutin yang perlu dilakukan setiap akan bertanam. Pengolahan tanah dapat menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman.

Menurut Utomo (2012), pengolahan tanah terdiri dari dua sistem, yaitu sistem olah tanah konvensional dan sistem olah tanah konservasi. Olah tanah konvensional dikenal dengan istilah olah tanah intensif (OTI). Pada olah tanah intensif, tanah diolah beberapa kali baik menggunakan alat tradisional seperti cangkul maupun dengan bajak singkal, kemudian permukaan tanah dibersihkan dari rerumputan dan mulsa, serta lapisan olah tanah dibuat menjadi gembur. Sistem olah tanah konservasi salah satunya dikenal dengan istilah olah tanah minimum (OTM). Pada olah tanah minimum tanah diolah seperlunya saja, pengendalian gulma dilakukan secara manual (dibesik) dan apabila kurang berhasil pengendalian dilakukan menggunakan herbisida layak lingkungan serta sisa-sisa tanaman sebelumnya dikembalikan ke lahan sebagai mulsa.

Sistem olah tanah memiliki peran penting terhadap keberadaan biota tanah seperti cacing tanah. Penerapan sistem olah tanah berbeda akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya populasi cacing tanah. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan kondisi lingkungan tempat tinggal cacing tanah akibat sistem olah tanah yang diterapkan (Batubara, 2012).

Selain pengolahan tanah, gulma merupakan salah satu sumber masalah yang dihadapi di lahan pertanian. Pertumbuhan gulma dapat merugikan tanaman yang

dibudidayakan akibat adanya kompetisi antara tanaman dengan gulma dalam memperebutkan unsur hara, air, cahaya matahari dan ruang tumbuh. Salah satu upaya dalam mengatasi pertumbuhan gulma biasanya dengan pengendalian secara kimia menggunakan herbisida. Menurut Sembodo (2010), herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Moenandir (1990) juga menyatakan bahwa herbisida dapat menghentikan tumbuhan gulma sementara atau seterusnya apabila dilakukan pada ukuran yang tepat.

Pemilihan herbisida harus tepat dengan memperhatikan daya efikasi (efektifitas) herbisida terhadap gulma yang akan dikendalikan. Menurut Nurjannah (2003), penggunaan herbisida sistemik seperti glifosat dapat menghambat sintesis asam amino untuk pembentukan protein, sedangkan 2,4 D herbisida sistemik yang dapat menghambat pertumbuhan gulma dengan mempercepat respirasi. Sukman dan Yakup (1995) menyatakan bahwa saat ini aplikasi herbisida di Indonesia telah mengalami perkembangan kearah efisiensi yang lebih tinggi dengan aktivitas-aktivitas seperti mencampur herbisida dengan berbagai bahan aktif untuk mendapatkan spektrum daya berantas yang luas.

Pengendalian gulma menggunakan herbisida campuran dengan bahan aktif *Isopropilamina glifosat* dan bahan aktif 2,4-D diharapkan dapat mempercepat kematian gulma. Penggunaan herbisida sebaiknya diaplikasikan secara bijak dan perlu mempertimbangkan dampak negatif terhadap lingkungan, resistensi gulma terhadap herbisida, dan keadaan biota di dalam tanah salah satunya cacing tanah.

Untuk menilai kualitas tanah akibat dampak pengolahan tanah dan aplikasi herbisida yang diterapkan, organisme tanah dapat digunakan sebagai salah satu indikator alternatif mengenai kesuburan tanah. Menurut Ansyori (2004), salah satu parameter kesuburan tanah secara biologis pada suatu lahan pertanian adalah dengan mengetahui keberadaan biota di dalam tanah salah satunya cacing tanah.

Kualitas tanah tercermin dari aktivitas, diversitas, populasi mikrofauna dan makrofauna tanah. Cacing tanah merupakan komponen utama biomassa makrofauna di dalam tanah. Dengan mengetahui tingkat populasi dan biomassa cacing tanah, diharapkan dapat menjadi indikator apakah pengaruh dari sistem olah tanah dan aplikasi herbisida mampu meningkatkan kualitas tanah pada lahan pertanaman ubi kayu.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan pada latar belakang, maka penelitian ini dilaksanakan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan sebagai berikut.

1. Apakah terdapat pengaruh sistem olah tanah terhadap populasi dan biomassa cacing tanah ?
2. Apakah terdapat pengaruh aplikasi herbisidaterhadap populasi dan biomassa cacing tanah ?
3. Apakah terdapat interaksi antara pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.
3. Mengetahui interaksi antara pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kegiatan budidaya tanaman umumnya petani tidak terlepas dari kegiatan pengolahan tanah. Pengolahan tanah dilakukan untuk mempersiapkan lahan yang cocok bagi tanaman dan menciptakan daerah perakaran yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah memiliki tujuan yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti mempermudah infiltrasi air, penetrasi akar, serta sebagai pengendalian gulma yang ada di lahan. Pengolahan tanah pada pertanaman ubi kayu dapat diterapkan dalam beberapa jenis pengolahan tanah, yaitu olah tanah intensif (OTI) dan olah tanah minimum (OTM).

Pengolahan tanah secara intensif memang sangat positif dalam meningkatkan produksi pertanian, namun dalam jangka panjang olah tanah intensif dapat menimbulkan dampak negatif. Menurut Utomo (2015), pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dapat menimbulkan dampak negatif yaitu menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah,

pemadatan tanah memacu terjadinya erosi tanah, meningkatkan emisi gas CO_2 penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaan biota tanah.

Akibat dampak degradasi tanah yang disebabkan oleh pengolahan tanah secara intensif, maka perlu pengolahan tanah yang tepat. Salah satu metode yang diterapkan saat ini yaitu dengan menerapkan sistem olah tanah konservasi salah satunya adalah sistem olah tanah minimum (OTM). Menurut Utomo (2015), sistem olah tanah minimum (OTM) memberikan dampak positif yaitu dapat meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi pemanasan global, dan meningkatkan bahan organik tanah.

Dalam melakukan kegiatan budidaya tanaman gulma merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi petani, maka perlu adanya pengendalian khusus mengenai gulma. Pengendalian gulma yang biasa dilakukan oleh petani adalah pengendalian secara kimiawi menggunakan herbisida. Pengendalian gulma secara kimiawi dianggap solusi cepat dalam mematikan gulma dibandingkan pengendalian secara mekanik, akan tetapi bahan aktif kimia dari herbisida dapat menyebabkan residu di dalam tanah sehingga dapat mempengaruhi biota di dalam tanah seperti cacing tanah. Menurut hasil penelitian Sari (2015) bahwa aplikasi herbisida yang dilakukan di pertanaman ubi kayu (*Manihot utilissima*) dapat menurunkan populasi cacing tanah, dibandingkan dengan tanpa herbisida.

Keberadaan cacing tanah sangat penting bagi tanah, dikarenakan cacing tanah merupakan salah satu biota yang berperan aktif dalam proses peningkatan kesuburan tanah. Menurut Hanafiah dkk. (2005), cacing tanah merupakan

makrofauna yang mempunyai peran penting sebagai penyelaras dan keberlangsungan ekosistem yang sehat. Cacing tanah terbukti baik sebagai *bioamelioran* (jasad hayati penyubur dan penyehat) tanah terutama melalui kemampuannya dalam memperbaiki sifat-sifat tanah, seperti ketersediaan hara, dekomposisi bahan organik, pelapukan mineral, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanah.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Populasi dan biomassa cacing tanah pada sistem olah tanah minimum lebih tinggi dibandingkan dengan sistem olah tanah intensif.
2. Populasi dan biomassa cacing tanah lebih tinggi pada lahan tanpa herbisida dibandingkan dengan aplikasi herbisida.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ubi Kayu

2.1.1 Klasifikasi Ubi Kayu

Ubi kayu masuk kedalam famili Euphorbiaceae dan genus Manihot. Semua genus Manihot berasal dari negara Amerika Selatan. Manihot mempunyai 100 spesies yang telah diklasifikasikan dan mayoritas ditemukan di daerah yang relatif kering. Berikut ini merupakan klasifikasi tanaman ubi kayu (Prihandana, 2007).

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : *Manihot*

Spesies : *Manihot esculenta* Crantz.

Ubi kayu merupakan tanaman pangan dan perdagangan (*cash crop*). Ubi kayu menghasilkan *starch*, gaplek, tepung ubi kayu, *etanol*, gula cair, *soribtol*, *monosodium glutamat*, tepung aromatik, dan *pellets*. Sebagai tanaman pangan,

ubi kayu merupakan sumber karbohidrat. Ubi kayu menghasilkan kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain seperti jagung, padi, sorgum dan gandum (Prihandana, 2007).

Ubi kayu memiliki ciri-ciri batang berkayu, beruas-ruas, dan panjang. Warna batang bervariasi, pada umumnya batang yang masih muda berwarna hijau dan setelah tua batang berubhan menjadi keputih-putihan, kelabu, hijau kelabu, atau cokelat kelabu. Daun ubi kayu mempunyai susunan berurat menjari dengan canggap 5-9 helai. Bunga ubi kayu berumah satu (*monoecus*) dan proses penyerbukannya bersifat silang. Buah tanaman ubi kayu berbentuk agak bulat dan berisi 3 butir biji. Biji ubi kayu berbentuk bulat memanjang, berwarna putih gelap atau kuning gelap dan tiap tanaman dapat menghasilkan 5-10 umbi (Rukmana, 1997).

2.1.2 Syarat Tumbuh

Ubi kayu tumbuh baik di daerah antara 30° lintang selatan dan 30° lintang utara, suhu rata-rata tanaman ubi kayu lebih dari 18° C dengan curah hujan di atas 500 mm/tahun. Tanaman ubi kayu juga dapat tumbuh pada ketinggian 2.000 mdpl atau di daerah tropik dengan suhu rata-rata 16° C. Pada ketinggian 300 mdpl tanaman ubi kayu dapat menghasilkan umbi dengan baik, tetapi tidak dapat berbunga. Namun, pada ketinggian tempat 800 mdpl tanaman ubi kayu dapat menghasilkan bunga dan biji (Prihandana, 2007).

Tanaman ubi kayu membutuhkan kondisi iklim panas dan lembap. Kondisi ideal bagi ubi kayu adalah daerah dengan suhu minimum 10°C, kelembaban udara

sebesar 60%-65% dengan curah hujan 700 mm – 1,500 mm/tahun, dapat ditanam di tempat terbuka dan mendapatkan penyinaran matahari 10 jam/hari (Rukmana, 1997).

Ubi kayu dapat ditanam hampir semua jenis tanah pertanian karena ubi kayu toleran terhadap berbagai jenis tanah. Keadaan tanah yang paling baik untuk tanaman ubi kayu adalah tanah bertekstur remah, gembur, banyak mengandung bahan organik, aerasi dan drainase yang baik serta mempunyai pH tanah minimum 5. Tanaman ubi kayu toleran pada pH 4,5-8,0, tetapi yang paling baik ditanami pada pH 5,8 (Rukmana, 1997).

2.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dapat memperbaiki struktur tanah menjadi remah atau gembur, sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman ubi kayu. Pengolahan tanah dapat menekan pertumbuhan gulma, sehingga mengurangi persaingan dengan gulma dalam mengambil unsur hara, pupuk, dan air serta pengolahan tanah juga dapat mengurangi terjadinya erosi tanah (Prihandana, 2007).

Menurut Rukmana (1997), tanaman ubi kayu membutuhkan struktur tanah yang gembur agar perkembangan ubi dapat tumbuh dengan leluasa. Pengolahan tanah dapat membuat tanah menjadi gembur, memperbaiki drainase, menghancurkan rumput-rumput liar (gulma) dan memberantas hama yang berada dalam tanah (*soil insect*).

2.2.1 Sistem Olah Tanah Intensif

Menurut Utomo (2012), pada prinsipnya pelaksanaan olah tanah intensif yaitu menjadikan lahan menjadi bersih, gembur. Selanjutnya lahan dibajak beberapa kali dengan menggunakan bajak tradisional seperti cangkul maupun bajak singkal. Hakim (1986) menyatakan bahwa sistem OTI dalam jangka pendek memang terlihat memperbaiki kondisi tanah, namun dalam jangka panjang dampak OTI akan terlihat dengan penurunan produktivitas tanah. Pengolahan tanah yang terlalu sering dapat menyebabkan terganggunya aktifitas fauna tanah, kehilangan air akibat penguapan, dan mempercepat kehilangan bahan organik tanah.

2.2.2 Sistem Olah Tanah Minimum

Olah tanah konservasi (OTK) atau dikenal dengan olah tanah minimum (OTM) merupakan suatu cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi yang optimum, namun tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air. Pada sistem olah tanah minimum (OTM) gulma atau tumbuhan pengganggu dikendalikan dengan cara kimia (herbisida) kemudian mulsa dari gulma dan residu tanaman sebelumnya dibiarkan menutupi permukaan lahan minimal 30% (Utomo, 2006).

Olah tanah minimum bertujuan untuk mendapatkan kondisi perakaran yang baik, sehingga unsur hara dapat terserap dengan optimal untuk pertumbuhan tanaman. Olah tanah intensif juga dilakukan untuk menghindari tanah menjadi padat dan dapat dilakukan pemberian bahan organik pada permukaan tanah sebagai sumber unsur hara (Utomo, 2012).

Tabel 1. Perbedaan sistem olah tanah pada indikator kualitas lingkungan (Utomo, 2015).

Olah Tanah Konservasi	Olah Tanah Intensif
1. Infiltrasi meningkat	1. Infiltrasi menurun
2. Erosi tanah menurun	2. Erosi tanah meningkat
3. Bahan organik tanah meningkat	3. Bahan organik tanah menurun
4. Sifat fisika, kimia, dan biologi tanah meningkat	4. Sifat fisika, kimia, dan biologi tanah Menurun
5. Produktivitas tanaman meningkat	5. Produktivitas tanaman menurun
6. Kedalaman perakaran meningkat	6. Kedalaman perakaran menurun
7. Konduktivitas hidrolik meningkat	7. Konduktivitas hidrolik menurun
8. Pencemaran air (sedimen, pupuk, pestisida) menurun	8. Pencemaran air (sedimen, pupuk, pestisida) meningkat
9. Pemanasan global menurun	9. Pemanasan global meningkat

2.3 Pengendalian Gulma Menggunakan Herbisida

2.3.1 Herbisida

Herbisida merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma tanpa mengganggu tanaman pokok. Herbisida mempunyai keuntungan yaitu dapat mengendalikan gulma sebelum mengganggu, dapat mengendalikan dilarikkan tanaman, dapat mencegah kerusakan perakaran tanaman, lebih efektif membunuh gulma tahunan dan semak belukar, dalam kondisi rendah dapat sebagai hormon tumbuh, serta dapat meningkatkan hasil panen tanaman dibandingkan dengan perlakuan penyiangan biasa (Sukman dan Yakup, 1995).

Menurut Sembodo (2010), herbisida adalah bahan kimia yang bersifat racun terhadap gulma atau tumbuhan pengganggu terhadap tanaman. Herbisida dapat mempengaruhi proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukkan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, dan aktivitas enzim.

Herbisida bersifat toksisitas yang dapat diartikan dengan respon yang ditimbulkan terlihat pada tumbuhan, tanah, dan jasad sasaran yang lain akibat perlakuan herbisida. Toksisitas sangat berkaitan dengan dosis herbisida maupun sifat fisik dan fisika daripada herbisida yang diaplikasikan (Sukman dan Yakup, 1995).

Herbisida *isopropilamina glifosat* dapat menurunkan jumlah cacing tanah. Bahan aktif tersebut melalui masuk melalui saluran pencernaan, kemudian terikat pada plasma (Hemosianin) sehingga terbawa ke dalam hati. Hati menghasilkan vitelin, kemungkinan herbisida isopropilamina glifosat terikat pada vitelin sehingga terdeposit (tersimpan/terkumpul) dalam ovum. Herbisida *isopropilamina glifosat* secara langsung dapat membunuh embrio yang sedang berkembang (Madani dkk., 2013).

2.3.2 Bahan Aktif Glifosat

Herbisida dengan bahan aktif Glifosat atau N-(*fosfonometil*) *glisine* merupakan senyawa *organofosforus*. Senyawa ini bekerja aktif lewat daun dan tidak aktif di dalam tanah. Glifosat diaplikasikan ke daun dan ditranslokasikan ke bagian lainnya. Penambahan garam tertentu dalam formulasi glifosat akan meningkatkan daya racun herbisida tersebut (Sembodo, 2010). Herbisida berbahan aktif glifosat bersifat sistemik dengan cara diserap oleh jaringan daun kemudian ditranslokasikan ke seluruh bagian gulma sehingga gulma tersebut akan mengalami kematian total. Cara kerja dari glifosat yaitu menghambat sintesa protein dan metabolisme asam amino (Sukman dan Yakup, 1995). Herbisida berbahan aktif glifosat dapat berpengaruh pada pigmen hingga terjadi khlorotik sehingga pertumbuhan terhenti dan gulma akan mati (Moenandir, 2010).

Herbisida glifosat memiliki kemampuan dalam memperbaiki sifat kimia tanah, dapat meningkatkan persentase pengendalian gulma dan menurunkan bobot kering gulma serta meningkatkan komponen hasil tanaman kedelai (Adnan dkk., 2012). Herbisida yang spektrumnya agak luas seperti *glyphosate*, agak berbahaya bagi cacing *Aporrrectodea caliginosa* meskipun dosisnya rendah. Cacing tanah epigeik seperti *Allolobhopora chlorotica* dan endogeik *Allobhopora rosea* tidak dipengaruhi oleh penggunaan *atrazine* dan *pentachlorophenol* (PCP) (Yulipriyanto, 2010).

2.3.3 Bahan Aktif 2,4 D

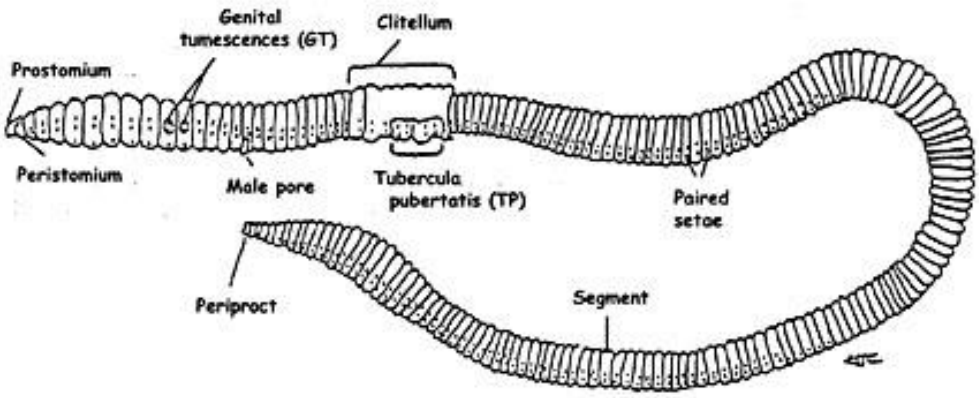
Herbisida berbahan aktif 2,4 D atau 2,4-(*Dichlorophenoxy*) acetic acid masuk ke dalam gugus asam *fenoksi alkanoat* dengan bentuk asam, garam atau ester yang diaplikasi lewat daun, mendifusikan molekulnya ke dalam kutikula, masuk ke dalam apoplas dan akhirnya masuk sel setelah berpenetrasi pada plasmolema (Moenandir, 1990). Menurut Moenandir (2010), herbisida bahan aktif 2,4 D bersifat selektif atau relatif tidak mengganggu tanaman lain yang dibudidayakan. Cara kerja herbisida ini yaitu masuk ke dalam tubuh tumbuhan melalui penyerapan daun atau stomata. Herbisida akan menembus kutikula dan dinding sel yang terdiri dari selulosa dan pektin maupun lapisan lilin (non polar).

Menurut Barus (2003), herbisida campuran merupakan jenis herbisida yang terdiri dari dua atau lebih bahan aktif herbisida. Pencampuran dua atau lebih bahan aktif herbisida harus bersifat sinergis agar tidak terjadi reaksi yang bertentangan. Bahan aktif herbisida yang dapat dicampur yaitu glifosat + 2,4 D-

amine, paraquat + diuron, glifosat + pikloram, fluroxypyr + glifosat, pikloram + 2,4 D-amine, dan glifosat + dicamba.

2.4 Cacing Tanah

2.4.1 Morfologi Cacing Tanah



Gambar 1. Morfologi cacing tanah (Shirish, 2010)

Cacing tanah termasuk dalam kelas *Oligochaeta* (*Annelida: Citelata*). Cacing tanah memiliki panjang tubuh yang bervariasi, berkisar beberapa cm hingga 2 atau 3 m, tetapi umumnya panjang tubuh rata-rata cacing tanah berkisar 5 hingga 15 cm. Cacing tanah tidak memiliki kaki, tetapi memiliki *seta* di sepanjang tubuhnya. Untuk proses reproduksi, cacing tanah tidak beranak tetapi bertelur. Telur yang dihasilkan disimpan dalam kokon yang dikeluarkan lewat *klitelum* (Handayanto dan Hairiah, 2007).

Secara sistematik cacing tanah mempunyai ciri utama yaitu tidak memiliki kerangka dan kutikula berpigmen tipis yang memiliki setae di semua segmen kecuali dua yang pertama, bersifat *hermaprodit* (berkelamin ganda) dengan *gonad* (peranti kelamin) yang relatif sedikit yang terletak dalam posisi segmental

tertentu. Ketika dewasa, daerah bengkak yang terletak tepat di epidermis yang disebut *klitelum* mengeluarkan kepompong dimana telur atau sel telur diendapkan. Sistem vaskular tertutup dengan setidaknya dorsal dan batang ventral dan tali saraf ventral. Saluran pencernaan pada dasarnya adalah tabung anterior-posterior dengan ekskresi melalui anus atau organ khusus yang disebut nephridia, respirasi terutama bersifat kutikular (Edwards dan Lofty, 1977).

2.4.2 Siklus Hidup Cacing Tanah

Menurut (Subowo, 2008), cacing tanah mampu bertahan hidup kisaran 1−10 tahun. Proses hidup cacing tanah melalui fragmentasi ataupun reproduksi dengan melakukan kopulasi membentuk kokon. Kopulasi dan produksi kokon biasanya terjadi pada musim panas. Anakan cacing tanah akan menetas dari kokon setelah proses inkubasi selama 2-3 minggu, kemudia 2−3 bulan selanjutnya anakan cacing tersebut telah dewasa.

2.4.3 Ekologi Cacing Tanah

Cacing tanah dapat dikelompokkan berdasarkan ekologi, makanan, dan penampilannya yaitu sebagai berikut :

1. Epigeik (*litter dwellers*), yaitu cacing tanah yang aktif di permukaan tanah, berpigmen dan pada umumnya tidak membuat liang dan menghuni lapisan serasah. Beberapa cacing hidup di bawah serpihan kayu. Beberapa contoh dari kelompok cacing ini adalah *Lumbricus rubellus* dan *Lumbricus casteneus.*

2. Aneciques (*deep burrowers*), adalah jenis cacing yang berukuran besar, hidup pada lubang-lubang lapisan mineral, pemakan bahan organik yang sudah mati dan membawa ke dalam tanah. Contohnya *Lumbricus terrestris*.
3. Endogeik (*shallow soil dwelling*), yaitu cacing tanah yang hidup di dekat permukaan tanah (kira-kira 30 cm). Sering naik ke permukaan atau turun dari permukaan tanah tergantung dari temperatur, pemakan tanah dan serasah, dan tidak mempunyai liang permanen. Cacing ini menghasilkan gallery-gallery horizontal. Contoh cacing dari kelompok ini adalah *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea caliginosa*, dan *Allobophora rosea*.
4. Coprophagic yaitu spesies cacing yang hidup pada kotoran hewan sebagai contoh *Eisenia foetida* (holarctic), *Dendrobaena veneta* (Italia utara), *Melaphire schmardae* (China).
5. Arboricolous yaitu spsesies cacing tanah yang hidupnya di hutan. (Yulipriyanto, 2010).

Keberadaan cacing tanah mempunyai peran penting antara lain:

1. Secara biologi cacing tanah mengubah bahan organik menjadi humus untuk memperbaiki kesuburan tanah.
2. Secara kimia, bahan organik mati dicerna cacing yang kemudian disekresikan dalam bentuk kasting di atas permukaan tanah.
3. fisik, cacing menjaga liang-liangnya sehingga memungkinkan berlangsungnya proses aerasi dan drainase (Yulipriyanto, 2010).

2.4.4 Peran Cacing Tanah di dalam Tanah

Cacing tanah mempunyai banyak keuntungan bagi ekosistem diantaranya dapat meningkatkan aktivitas mikroba, mencampur tanah dan agregasi tanah, meningkatkan infiltrasi, dan memperdalam sebaran akar tanaman (Handayanto dan Hairiah, 2007). Menurut Hanafiah (2014) cacing tanah merupakan hewan pemakan tanah dan bahan organik segar di permukaan tanah, sambil menyeret keluar dan masuk sisa-sisa makanan ke dalam liangnya. Aktivitas naik-turunnya cacing ini berperan penting dalam pendistribusian dan pencampuran bahan organik dalam solum tanah yang berpengaruh positif secara fisik, kimiawi dan biologis tanah.

Keberadaan cacing tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah biologis karena cacing tanah merupakan salah satu biota tanah yang bersifat saprofagus maupun geofagus yang memegang peranan penting dalam siklus hara di dalam tanah (Tim Sintesis Kebijakan 2008). Cacing tanah melakukan pengolahan tanah secara biologis (*biological tillage*), merombak serasah menjadi bahan organik, mendaur hara secara berkelanjutan, serta dapat mengatur tata air dan udara tanah (Utomo, 2015).

Aktivitas cacing tanah dalam membuat liang-liang tanah dapat membantu meningkatkan daya serap air permukaan menjadi efektif, selain itu lubang-lubang cacing mempermudah akar tanaman dalam menembus lapisan-lapisan tanah. Aktivitas cacing tanah juga mempunyai dampak positif terhadap lingkungan sekitarnya menjadi lingkungan yang mempunyai daya dukung untuk aktivitas organisme lain (Yulipriyanto, 2010).

2.4.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Cacing Tanah

Keberadaan cacing tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis, yaitu temperatur tanah, kelembaban tanah, bahan organik, kemasaman (pH) tanah (Hanafiah dkk., 2005).

a. Suhu Tanah.

Nugroho (2013) menyatakan bahwa di daerah tropika, suhu optimum untuk pertumbuhan dan penetasan telur cacing tanah berkisar 15-25 °C, pada suhu diatas 25 °C masih cocok bagi kehidupan cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban tanah yang memadai.

b. Kelembaban Tanah

Rukmana (1999), sebagian besar tubuh cacing tanah mengandung 75-90 % air, sehingga kadar air tanah sangat penting bagi kehidupan cacing tanah karena cacing tanah sangat sensitif dengan kelembaban tanah. Kondisi kadar air yang optimum bagi cacing tanah yaitu 15-50%.

c. Bahan Organik

Menurut Nugroho (2013), kualitas bahan organik (nisbah C/N, kandungan lignin dan polifenol) mempengaruhi populasi cacing tanah. Nisbah C/N bahan organik yang tinggi memacu perkembangan dan aktivitas organisme yang tinggi, sedangkan pada nisbah C/N bahan organik yang rendah perkembangan dan aktivitas organisme juga rendah.

d. pH Tanah

Menurut Hanafiah dkk., (2005) pada umumnya cacing tanah tumbuh baik pada pH sekitar 7, selain itu juga suhu pH tanah sangat mempengaruhi aktivitas, pertumbuhan, metabolisme, respirasi, dan reproduksi cacing tanah.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang kerjasama Universitas Lampung dengan Yokohama National University (YNU) Jepang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2015 - September 2016 yang merupakan pertanaman ke-4 di lahan percobaan Laboratorium Lapangan Terpadu, Gedong Meneng. Analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, arit, tembilang, bingkai tali raffia berukuran 50 cm x 50 cm, paku besi, termometer, meteran, plastik, kertas label, timbangan, tabung bertutup, pinset, tisu, alat tulis, mikroskop dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel tanah, herbisida berbahan aktif campuran *Isopropilamina glifosat* + 2,4 D 100 ml/ 16 l, alkohol 70 %, Pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk TSP serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis C-Organik, dan kadar air tanah.

3.3 Metode Penelitian,

Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu sistem olah tanah (T) dan herbisida (H). Faktor pertama yaitu sistem olah tanah yang terdiri dari sistem olah tanah minimum (T_0) dan sistem olah tanah intensif (T_1). Faktor kedua yaitu aplikasi herbisida yang terdiri dari tanpa herbisida (H_0) dan diberi herbisida (H_1).

Dengan demikian dari faktor tersebut terbentuklah empat kombinasi perlakuan, yaitu :

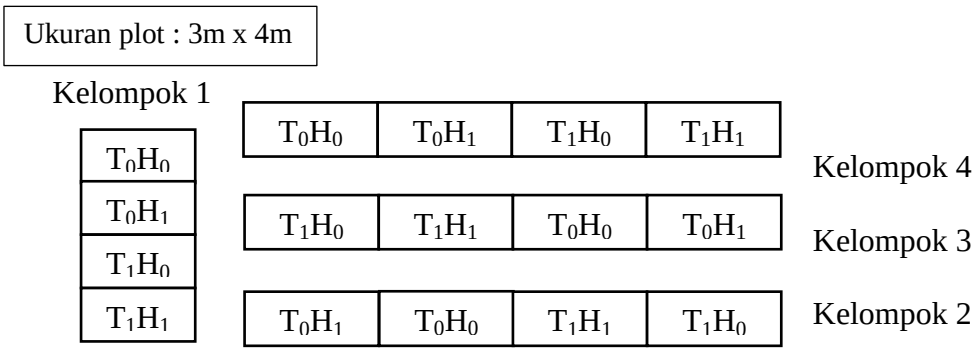
T_0H_0 = olah tanah minimum + tanpa herbisida

T_0H_1 = olah tanah minimum + herbisida

T_1H_0 = olah tanah intensif + tanpa herbisida

T_1H_1 = olah tanah intensif + herbisida

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali serta diacak, sehingga diperoleh jumlah petakan sebanyak 16 satuan petak dengan masing-masing memiliki luasan lahan seluas 3x4 m^2. Berikut ini merupakan denah tata letak percobaan tanaman singkong di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.



Gambar 2. Tata Letak Percobaan

Keterangan:

T_0H_0 : OTM + Tanpa Herbisida T_0H_1 : OTM + Herbisida

T_1H_0 : OTI + Tanpa Herbisida T_1H_1 : OTI + Herbisida

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5% yang terlebih dahulu diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan uji Barlett dan adivitasnya diuji dengan uji Tukey. Hasil rata-rata nilai tengah dari data yang diperoleh diuji lanjut BNT pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara populasi dan biomassa cacing tanah dengan C-organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kelembaban tanah dilakukan dengan uji korelasi.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Sejarah Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan dalam penelitian tanaman ubi kayu kali ini merupakan lahan yang terletak di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan tersebut digunakan untuk penelitian dengan sistem pola tanam yang digunakan adalah rotasi tanam dengan komoditas jagung dan ubikayu. Lahan tersebut pertama kali ditanami jagung yang diberikan perlakuan

sistem olah tanah dan aplikasi herbisida pada bulan Februari 2014 hingga Mei 2014, kemudian pada bulan Juni 2014 hingga bulan April 2015 lahan tersebut ditanami ubi kayu dan ditanami jagung kembali dari bulan Mei 2015 sampai bulan Agustus 2015. Selanjutnya yang terakhir pada bulan Oktober 2014 dengan perlakuan yang sama yaitu sistem olah tanah dan aplikasi herbisida yang ditanami dengan tanaman ubi kayu.

3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan untuk petakan yang diterapkan menggunakan sistem Olah Tanah Minimum (OTM) dan sistem Olah Tanah Intensif (OTI) masing-masing terdiri dari dua perlakuan, yaitu sistem olah tanah minimum tanpa herbisida, sistem olah tanah minimum dengan aplikasi herbisida, sistem olah tanah intensif tanpa herbisida, dan sistem olah tanah intensif dengan aplikasi herbisida.

Pada sistem olah tanah minimum (OTM), gulma yang telah mati dan serasah sisa tanaman jagung sebelumnya diletakkan di permukaan lahan sebagai mulsa, sedangkan pada sistem olah tanah intensif (OTI) lahan dicangkul sehingga tanah menjadi gembur, dan tanah dibentuk guludan, serta gulma yang tersisa dibersihkan dari lahan.

3.4.3 Pengaplikasian Herbisida

Pada penelitian ini penyemprotan herbisida dilakukan dua kali yaitu pada saat 1 minggu sebelum tanam dan 21 minggu setelah tanam. Aplikasi herbisida dilakukan pada petak percobaan yang mendapat perlakuan herbisida. Herbisida

yang digunakan berbahan aktif *isopropilamina glifosat* + 2,4 D dengan dosis 100ml/l tangki^{-1} ha^{-1} (1 tangki = 16 liter).

3.4.4 Penanaman Ubi Kayu

Penanaman bibit ubi kayu dilakukan pada bulan Oktober 2015. Bibit yang ditanam memiliki kriteria, yaitu bibit dengan kondisi baik dan panjang bibit 25 cm. Bibit ubi kayu ditanam dengan posisi tegak dengan jarak tanam 70 cm x 90 cm. Setiap plot terdapat 4 baris dengan jumlah tanaman perbaris sebanyak 10 tanaman sehingga per plot terdapat 40 tanaman.

3.4.5 Aplikasi Pupuk

Pada penelitian ini pemupukan dilakukan menggunakan dua jenis pupuk yaitu pupuk organik dan pupuk kimia. Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organonitrofos, sedangkan pupuk kimia yang digunakan yaitu pupuk Urea, TSP, dan KCl. Pada pemberian pupuk *organonitrofos* dilakukan 30 hari setelah tanam dengan dosis sebanyak 20 ton/ha. Pupuk *organonitrofos* dicampurkan langsung di atas permukaan tanah dengan cara disebar, sedangkan pemberian pupuk kimia dilakukan 40 hari setelah tanam dengan masing-masing petakan lahan diberi pupuk dengan dosis 300 kg/ha Urea, 100 kg/ha TSP, dan 200 kg/ha KCl dengan cara dilarik di sisi tanaman ubi kayu.

3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan di kedalaman tanah 0-10 cm. Pengambilan sampel tanah untuk analisis kadar air tanah dan suhu tanah dilakukan bersamaan

dengan pengambilan sampel cacing tanah yaitu pada 3 BST, 6 BST dan 11 BST, sedangkan pengambilan sampel tanah untuk C-organik dan pH tanah dilakukan pada pengamatan 11 BST.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Variabel Utama

3.5.1.1 Pengambilan Sampel Cacing Tanah

Pengambilan sampel cacing tanah dilakukan sebanyak 3 kali di laboratorium lapangan terpadu berdasarkan umur tanaman singkong, yaitu pada 3 BST (Bulan Setelah Tanam) bulan Desember 2015, 6 BST bulan Maret 2016 dan 11 BST bulan Agustus 2016. Proses pengambilan cacing tanah diawali dengan menandai bingkai yang terbuat dari patok besi paku dan sekelilingnya diikat menggunakan tali plastik berukuran 50 cm x 50 cm, kemudian tanah digali menggunakan cangkul dan populasi cacing tanah diamati pada setiap lapisan, yaitu 0 – 10 cm, 10 – 20 cm, dan 20 – 30 cm.

Cacing tanah diamati dan dihitung menggunakan metode perhitungan dengan sortir tangan (*hand sorting*), yaitu dengan cara memisahkan cacing dari tanah secara manual atau menggunakan tangan satu per satu. Menurut Suin (1997), metode sortir tangan (*hand sorting*) merupakan metode pengambilan cacing yang paling baik dan hasilnya paling baik dibanding dengan metode lain. Namun, metode ini memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu, tenaga dan ketelitian yang tinggi.

3.5.1.2 Pengukuran Biomassa Cacing Tanah

Cacing tanah yang telah dihitung populasinya, kemudian dicuci dan ditimbang menggunakan timbangan elektrik. Setiap cacing tanah dewasa, cacing tanah juvenil dan telur cacing yang didapat dimasukkan ke dalam botol kecil yang telah diberi larutan pengawet alkohol.

3.5.1.3 Identifikasi Cacing Tanah

Identifikasi cacing tanah dilakukan di laboratorium menggunakan mikroskop berdasarkan penciri morfologi tubuhnya yaitu letak klitelum, tipe mulut, dan setae berdasarkan beberapa buku acuan seperti: Edwards dan Lofty (19977) dan Hanafiah dkk., (2005).

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati pada penelitian ini adalah kadar air tanah (metode gravimetri), suhu tanah, pH tanah (metode elektometrik) dan C-organik tanah (metode Walkley dan Black).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Populasi dan biomassa cacing tanah pada sistem olah tanah minimum lebih tinggi dibandingkan dengan sistem olah tanah intensif di kedalaman 0-10 cm pada pengamatan 3 bulan setelah tanam (BST).
2. Populasi cacing tanah lebih tinggi pada lahan tanpa herbisida dibandingkan dengan aplikasi herbisida di kedalaman 0-10 cm pada pengamatan 3 bulan setelah tanam (BST).
3. Tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan alikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada setiap bulan pengamatan.
4. Tidak terdapat korelasi antara kadar air tanah, suhu tanah, pH tanah dan C-organik tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah.
5. Hasil identifikasi cacing tanah yang ditemukan pada penelitian ini dari famili *Megascolecidae* yaitu genus *Pheretima* sp.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan dengan komoditi yang berbeda agar dapat mengetahui

pengaruhnya lebih lanjut antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat Pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*, 16(3): 135-145.

Agustina, D. 2016. Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahi. Malang. 81 hlm.

Ansyori. 2004. Potensi Cacing Tanah Sebagai Alternatif Bio-Indikator Pertanian Berkelanjutan. *Makalah Pribadi Falsafah Sains* (PPS 702). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 2011-2015*. https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880. Diakses pada 01 November 2016.

Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta. 103 hlm.

Batubara, M.H. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 59 hlm.

Dwiastuti, S. 2012. *Kajian Tentang Kontribusi Cacing Tanah dan Perannya Terhadap Lingkungan Kaitannya dengan Kualitas Tanah*. Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 448-451.

Edwards, C.A. dan J.R. Lofty. 1977. *Biology of Eartworms*. A Haalseed Press Book. New York. 255 hlm.

Hanafiah, K. A., I. Anas, A. Napoleon, dan N. Ghoffar. 2005. *Biologi Tanah: Ekologi & Makrobiologi Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 157 hlm.

Hanafiah, K. A. 2014. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 hlm.

Handayanto, E. dan K. Hairiah. 2007. *Biologi Tanah*: *Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Yogyakarta. 177 hlm.

Hakim, N., Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, B.H. Go, dan H.H Bailey. 1986. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah.* Universitas Lampung. Bandar Lampung. 490 hlm.

Jayanthi, S. R. Widhiastuti, dan E. Jumilawaty. 2014. Komposisi Komunitas Cacing Tanah Pada Lahan Pertanian Organik dan Anorganik di Desa Raya dKecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Jurnal Biotik*, 2(1): 1-76.

Kartasapoetra. 1989. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha Untuk Merehabilitasinya*. Bina Aksara. Jakarta. 237 hlm.

Madani, Ramadhan, dan Gustina. 2013. Pengaruh Herbisida Isopropilamina Glifosat Terhadap fekunditas dan Viabilitas Kokon Cacing Tanah *Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 2: 175-182.

Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. Rajawali Press. Jakarta. 159 hlm.

Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 162 hlm.

Nugroho, S. G. 2013. *Biologi dan Kesehatan Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 227 hlm.

Nurjannah, U. 2003. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan 2,4- D terhadap Pergeseran Gulma dan Tanaman Kedelai Tanpa Olah Tanah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 5(1): 27-33

Oktavia, R. 2013. Koleksi dan Identifikasi Cacing Tanah di Hutan Penelitian Darmaga, Bogor. *Jurnal Gentamulia :Jurnal Ilmiah Pendidikan*, IV(1): 49-51.

Prihandana, R., K. Noerwijan, P.G. Adinurani, D. Setyaningsih, S. Setiadi, dan R. Hendroko. 2007. *Bioetanol Ubi Kayu: Bahan Bakar Masa Depan*. Agro Media. Jakarta Selatan. 194 hlm.

Radjit, B. S., Y. Widodo, N. Saleh dan N. Prasetiaswati. 2014. Teknologi Untuk Meningkatkan Produktivitas dan Keuntungan Usaha Tani Ubi Kayu di Lahan Kering Ultisol. *IPTEK Tanaman Pangan*, 9(1): 51-62.

Rukmana, R. 1997. *Ubi Kayu, Budi Daya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 82 hlm.

Rukmana, R. 1999. *Budidaya Cacing Tanah. Penerbit Kanisius*. Yogyakarta. 72 hlm.

Sari, Y. K. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot utilisima*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 46 hlm.

Sembiring, F.A. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Lahan Bekas Alang-Alang (*Imperata cylindrical* L.) yang Ditanami Kedelai (*Glycine max* L.). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 51 Hlm.

Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaanya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 166 hlm.

Shirish. 2010. *Earthworm [part 1]*. http://passscience.blogspot.com/2010/09/earthworm.html. Diakses pada tanggal 11 Juni 2018.

Subowo, G. 2008. Prospek Cacing Tanah Untuk Pengembangan Teknologi Resapan Biologi di Lahan Kering. *J Litbang Pertanian*. 27(4): 146-150.

Suin, N. M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 189 hlm.

Sriyani, N. dan A. K. Salam. 2008. Penggunaan Metode Bioassay Untuk Mendeteksi Pergerakan Herbisida Pascatumbuh Paraquat dan 2,4-D dalam Tanah. *J. Tanah Tropika*, 13: 199-208.

Sukman dan Y. Yakup. 1995. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. PT. Raja Grafindo Persada . Jakarta. 123 hlm.

Tim Sintesis Kebijakan. 2008. Pemanfaatan Biota Tanah Untuk Keberlanjutan Produktifitas Pertanian Lahan Kering. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(2): 157-163.

United States Department of Agriculture. 2001. Agricultural management effects on earthworms population. *Agronomy Technical Note* No. 11. Soil Quality Institute.

Utomo, M. 2006. *Olah Tanah Konservasi*. Hand Out Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 25 hlm.

Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.

Utomo, M. 2015. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 157 hlm.

Wardoyo, S.S., O. Haridjaja, dan Widiatmaka. 2001. Distribusi Herbisida Glifosat di Dalam Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Ciri Tanah serta Pertumbuhan Kedelai. *J. II. Pert. Indon*, 10(2): 40-45.

Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 258 hlm.