

**PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP
POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5**

(Skripsi)

Oleh

THESYA PRATIWI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5

Oleh

THESYA PRATIWI

Kegiatan pengolahan tanah yang dilakukan petani saat ini kurang memperhatikan keberlanjutannya, sehingga banyak lahan yang terdegradasi. Pengolahan tanah secara berlebih dapat menyebabkan struktur tanah berubah dan kandungan bahan organik menurun. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan lahan dengan menerapkan sistem pengolahan tanah konservasi diantaranya olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT). Penelitian ini bertujuan untuk 1) mempelajari pengaruh penerapan sistem olah tanah terhadap populasi dan biomassa cacing tanah, 2) mempelajari pengaruh pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah 3) mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan April 2020 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 kelompok atau 16 satuan percobaan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari 2 faktor yaitu olah tanah (T) dan pemupukan (P). Olah tanah terdiri dari olah tanah minimum (T0) dan olah tanah intensif (T1).

Sedangkan pemupukan terdiri dari tanpa pupuk (P0) dan diberi pupuk (P1). Dengan demikian percobaan ini terdiri dari empat kombinasi perlakuan yaitu T0P0, T0P1, T1P0, T1P1. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5% yang sebelumnya homogenitas ragamnya diuji dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji tukey. Rata-rata nilai tengah diuji dengan BNT pada taraf 5%. Kemudian dilakukan uji korelasi antara populasi dan biomassa cacing tanah dengan variabel pendukung.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa olah tanah berpengaruh nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan 90 HST di kedalaman 0-10 cm. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa total populasi cacing tanah dipengaruhi oleh perlakuan olah tanah dan pemupukan, 40 HST dan 90 HST. Namun perlakuan olah tanah berpengaruh pada pengamatan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan 90 HST. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar air tanah berpengaruh nyata pada pengamatan 40 HST terhadap sifat fisik tanah. Suhu tanah berpengaruh nyata pada pengamatan 90 HST terhadap sifat fisik tanah. Terdapat korelasi positif antara kadar air tanah dengan populasi cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan 90 HST. C-organik berkorelasi nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST.

Kata kunci : Biomassa, cacing tanah, Jagung, pemupukan, sistem olah tanah.

**PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP
POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5**

Oleh

Thesya Pratiwi

Skripsi

Sebagai Salah Satu Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Penelitian : **PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5.**

Nama Mahasiswa : **Thesya Pratiwi**

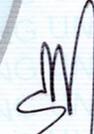
Nomor Pokok Mahasiswa : **1614121093**

Program Studi : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**




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


Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D.
NIP. 195303181981031002

2. Ketua Jurusan


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



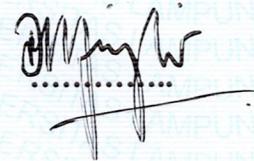
Anggota

: **Prof. Ir. Jamal Lumbaraja, Ph.D.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 19610201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 Agustus 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5”** merupakan hasil karya sendiri bukan orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Juli 2021

Penulis,



Thesya Pratiwi
NPM 1614121093

RIWAYAT HIDUP



THESYA PRATIWI. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Ayahanda Yasir dan Ibunda Yurika Mulya Sari. Penulis dilahirkan di Desa Karang Agung, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 14 Januari 1998. Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-Kanak di TK Citra Darma (2002-2003) dan melanjutkan pendidikan dasar di SDN 1 Karang Agung (2004-2010). Pendidikan menengah pertama penulis tempuh di SMPN 1 Way Tenong (2010-2013) dan dilanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Way Tenong (2013-2016). Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung melalui jalur tes Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi penulis memilih minat konsentrasi Ilmu Tanah. Penulis melaksanakan Praktik Umum selama 40 hari pada tahun 2018 di PPTK, Pusat Penelitian Teh dan Kina Desa Mekar Sari, Kecamatan Pasir Jambu, Jawa Barat dengan judul “ Teknik Pemupukan dan Budidaya Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) di Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung, Jawa Barat”. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Purajaya, Kecamatan Kebun Tebu, Kabupaten Lampung Barat pada periode satu bulan Januari 2019.

Selain menjalankan kegiatan akademik di bangku perkuliahan, penulis pernah mengikuti kegiatan ke-organisasian fakultas / yaitu Lembaga Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA) sebagai Anggota Bidang Minat dan Bakat.

“Yakinlah, ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit”

(Ali bin Abi Thalib)

“Ikuti alurnya, nikmati prosesnya. Tuhan tahu kapan kita harus bahagia”

(Thesya Pratiwi)

Alhamdulillahirobbil'alamin
Segala puji bagi Allah Tuhan semesta Alam
Bersama dengan rahmat-Nya

Ku persembahkan karya ini untuk:

Orang tua tercinta Bapak Yasir dan Ibu Yurika Mulya Sari, dan adik-adik, serta keluarga besarku sebagai wujud rasa terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan dan dukungannya selama ini

Berikut pula partner, sahabat, teman dan saudara yang telah memberikan dukungan dan semangat tiada henti disetiap waktu

Serta

Almamater tercinta

AGROTEKNOLOGI, FAKULTAS PERTANIAN,
UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur atas khadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) MUSIM KE-5”** Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, tentu Penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu Penulis mengucapkan banyak terima kasih 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.Sc., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, saran serta motivasi selama penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai.
3. Bapak Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, saran serta motivasi selama penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku Dosen Penguji atas segala bimbingan, ilmu, saran serta nasehat dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Efri, M.S., selaku pembimbing Akademik atas motivasi serta dukungannya selama perkuliahan.

6. Seluruh dosen di Universitas Lampung atas dedikasinya dalam memberikan ilmu kepada Penulis selama masa studi di Universitas Lampung.
7. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Yasir dan Ibu Yurika Mulya Sari serta adik-adikku tersayang, Roy Adam Jordi, Arya Ali Fahmi dan Aqila Kayrani atas doa dan dukungan dalam bentuk motivasi, bantuannya baik secara moril maupun materil yang diberikan selama ini.
8. Rekan sesama penelitian Ridho Adika, Lusia Finta, Jeni Gustrin, Diska yang telah membantu selama penelitian.
9. Galih Adityadarma S.Ked., partnerku yang telah memberi semangat, doa dan dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman diskusi Septya Anggraini, Yudi Candra, Bang Wahyu, Bang Romando Lumbanraja, yang telah berbagi ilmu dan membantu dalam penyusunan skripsi.
11. Kepada Admin Agroteknologi Mba Ayie atas motivasi dan bantuannya.

Teriring kata maaf dan terima kasih yang banyak untuk semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Juli 2021

Penulis,

Thesya Pratiwi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Sistem Olah Tanah.....	8
2.1.1 Olah Tanah Intensif	8
2.1.2 OlahTanah Minimum	9
2.1.3 Tanpa Olah Tanah	9
2.2 Morfologi Cacing Tanah.....	10
2.3 .Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Populasi dan Biomassa Cacing	10
2.4..Pengaruh Pemupukan terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah	11
2.4.1 Pengaruh Pupuk Anorganik terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah.....	12
2.4.2 Pengaruh Pupuk Organik terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah.....	12
III. BAHAN DAN METODE.....	14
3.1 Sejarah Lahan Penelitian.....	14
3.2 Waktu dan Tempat.....	14
3.3 Alat dan Bahan.....	14
3.4 Metode Penelitian	15
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.5.1 Pengolahan Tanah	16
3.5.2 Penanaman dan Pemeliharaan	17
3.5.3 Pengambilan Sampel Cacing Tanah.....	17
3.5.4 Analisis Tanah	18

3.6 Variabel Pengamatan	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1..Pengaruh Olah Tanah dan Aplikasi Pemupukan terhadap Populasi Cacing Tanah.	20
4.2..Pengaruh Olah Tanah dan Aplikasi Pemupukan terhadap Biomassa Cacing Tanah.....	23
4.3..Pengaruh Olah Tanah dan Aplikasi Pemupukan terhadap Total Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pengamatan sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST.	25
4.4..Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi pemupukan terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah.	27
4.1.1 Korelasi antara Suhu Tanah, Kadar Air Tanah, C-Organik Tanah, dan pH Tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah	30
4.5..Identifikasi Cacing Tanah	33
V. SIMPULAN	38
5.1..Simpulan	38
5.2..Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Tabel 11- 103	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap populasi cacing tanah pada pengamatan Sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST di kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm dan 20-30 cm	21
2. Pengaruh olah tanah terhadap populasi cacing tanah di kedalaman 0–10 cm pada pertanaman jagung 40 HST dan 90 HST.....	21
3. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan 90 HST di kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm dan 20-30 cm	24
4. Pengaruh sistem olah tanah terhadap Biomassa cacing tanah di kedalaman 0–10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>) 40 HST dan 90 HST.....	24
5. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap total populasi dan biomassa cacing tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST.	26
6. Pengaruh sistem olah tanah terhadap Total Biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST dan 90 HST.....	27
7. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pemupukan terhadap sifat fisik dan kimia tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST.....	29
8. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Kadar Air Tanah dan Suhu Tanah pada Pertanaman Jagung 40 HST	30
9. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Suhu Tanah pada Pertanaman Jagung 90 HST.....	30
10. Hasil uji korelasi antara variabel pendukung dengan populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) dan biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung (<i>Zea mays</i>).....	31
11. Pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	44

12. Pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm ($\sqrt{x+1}$).....	44
13. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	44
14. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	45
15. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.....	45
16. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.....	45
17. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.....	46
18. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 10-20 cm.	46
19. pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 10-20 cm ($\sqrt{x+1}$) .	46
20. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 10-20 cm.....	47
21. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 10-20 cm.....	47
22. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.	47
23. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.....	48
24. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.....	48
25. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 10-20 cm.	48

26. Pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 10-20 cm ($\sqrt{x+1}$) .	49
27. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 10-20 cm.....	49
28. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 10-20 cm.....	49
29. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	50
30. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	50
31. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah 0-10 cm.....	50
32. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.	51
33. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.....	51
34. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST 0-10 cm.....	51
35. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.	52
36. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.....	52
37. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST 0-10 cm.....	52
38. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.....	53
39. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.....	53

40. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.	53
41. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	54
42. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	54
43. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	54
44. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.	55
45. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.	55
46. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 40 HST.	55
47. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	56
48. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	56
49. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap Total biomassa cacing tanah (g m ⁻²) pada pertanaman jagung 90 HST.	56
50. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	57
51. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	57
52. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	57
53. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	58
54. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	58
55. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	58

56. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	59
57. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 90 HST.....	59
58. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 90 HST.....	59
59. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	60
60. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	60
61. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	60
62. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.	61
63. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.	61
64. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.	61
65. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.	62
66. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.	62
67. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.	62
68. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	63
69. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	63
70. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	63
71. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 40 HST.....	64
72. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 40 HST.....	64
73. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 40 HST.....	64
74. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 90 HST.....	65

75. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 90 HST.....	65
76. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap suhu (°C) pada pertanaman jagung 90 HST.....	65
77. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah. ..	66
78. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	66
79. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	66
80. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.....	67
81. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.....	67
82. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 40 HST.....	67
83. Hasil pengamatan pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.....	68
84. Hasil uji homogenitas pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.....	68
85. Hasil analisis ragam pengaruh olah tanah dan aplikasi pupuk terhadap C-organik Tanah (%) pada pertanaman jagung 90 HST.....	68
86. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	69
87. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.....	69
88. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.....	69
89. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	69
90. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.....	70
91. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.....	70
92. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah. ..	70
93. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	70

94. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	71
95. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.	71
96. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	71
97. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	71
98. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	72
99. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	72
100. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	72
101. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah.....	72
102. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	73
103. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu (°C) dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	73
104. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah...	73
105. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	73
106. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan populasi cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	74
107. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung sebelum olah tanah..	74
108. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 40 HST.	74
109. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik Tanah dengan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung 90 HST.	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pemikiran	6
2. Tata letak petak percobaan.....	16
3. Tata letak pengambilan sampel cacing tanah.....	18
4. Populasi cacing tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm (SOT = sebelum olah tanah; T ₀ = olah tanah minimum; T ₁ = olah tanah intensif; P ₀ = tanpa pemupukan; P ₁ = aplikasi pemupukan	22
5. Biomassa cacing tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 40 HST dan 90 HST kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm (SOT = sebelum olah tanah; T ₀ = olah tanah minimum; T ₁ = olah tanah intensif; P ₀ = tanpa pemupukan; P ₁ = aplikasi pemupukan	25
6. Korelasi kadar air tanah dengan populasi cacing tanah pada pengamatan 40 HST	31
7. Korelasi C-organik dengan populasi cacing tanah pada pengamatan 40 HST	32
8. Korelasi kadar air tanah dengan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST	32
9. Korelasi kadar air tanah dengan biomassa cacing tanah pada pengamatan 90 HST	33
10. Korelasi C-organik dengan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST	33
11. Identifikasi berdasarkan klitelium (alat reproduksi)	34
12. Identifikasi berdasarkan prostomium (alat mulut) tipe Epilobous.....	34
13. Identifikasi berdasarkan setae (bulu halus) yaitu pola Lumbrisin	35
14. Identifikasi berdasarkan Letak klitelium (alat reproduksi)	35
15. Identifikasi berdasarkan prostomium (alat mulut) tipe prolobous.....	36
16. Identifikasi berdasarkan setae (bulu halus) yaitu pola perisetin	36

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pengolahan tanah yang dilakukan petani saat ini kurang memperhatikan keberlanjutannya, sehingga banyak lahan yang terdegradasi. Pengolahan tanah secara berlebihan dapat menyebabkan struktur tanah berubah dan kandungan bahan organik menurun Burhannudin *et al.* (2014). Untuk itu perlu dilakukan perbaikan lahan dengan menerapkan sistem pengolahan tanah konservasi diantaranya olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT).

Menurut Utomo (2012), pengolahan tanah terdiri dari dua sistem, yaitu olah tanah konvensional dan 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) 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 yang diterapkan berbeda akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya populasi cacing tanah. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan kondisi lingkungan habitat cacing tanah akibat sistem olah tanah yang diterapkan (Batubara, 2013).

Selain pengolahan tanah, peningkatan produksi jagung dapat didukung oleh penerapan pemupukan yang tepat. Menurut Lingga dan Marsono (2013), pemupukan merupakan pemberian bahan-bahan yang dimasukkan untuk

menyediakan hara bagi tanaman. Pemupukan bisa diberikan berupa pupuk anorganik ataupun organik. Penggunaan pupuk bertujuan untuk meningkatkan kualitas unsur hara dalam tanah, sehingga dosis pupuk yang akan aplikasikan harus disesuaikan dengan keadaan tanah dan tanaman (Syakir *et al.* 2010).

Kombinasi pupuk organik dan inorganik memiliki manfaat terhadap cacing tanah. Hal ini diungkapkan oleh Tiwari (1993), bahwa pemupukan yang menggabungkan antara pupuk NPK dan pupuk organik dengan pupuk kandang pada beberapa kasus dapat meningkatkan populasi cacing tanah. Diungkapkan pula oleh Yusnaini *et al.* (2004) bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik memberikan pengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah.

Berkaitan dengan masalah di atas, untuk menilai kesehatan tanah akibat sistem olah tanah dan pemupukan jangka panjang, perlu dilakukan pengamatan tanah secara biologi. Cacing tanah merupakan organisme tanah yang dapat dijadikan indikator kesuburan tanah. Cacing tanah merupakan makro organisme tanah yang mampu mempengaruhi sifat fisika tanah yaitu dengan adanya lubang jalan yang dibuat oleh cacing tanah yang dapat memperbaiki aerasi dan drainase sehingga tanah menjadi lebih gembur dan sifat kimia melalui kotoran cacing tanah yang mengandung unsur hara yang sangat baik untuk tanaman. Cacing tanah juga berperan dalam peningkatan aerasi tanah karena aktivitas mereka membuat lubang di dalam tanah (Hanafiah *et al.* 2005).

Cacing tanah berperan penting terhadap perbaikan sifat fisik tanah yaitu dalam penghancuran bahan organik dan mencampuradukan dengan tanah, sehingga agregat tanah terbentuk dengan baik dan memperbaiki struktur tanah. Cacing tanah juga memperbaiki aerasi tanah yang dilakukannya dengan pembuatan lubang dan memperbaiki porositas tanah. Selain itu cacing tanah mampu memperbaiki ketersediaan hara, bereperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik dan kesuburan tanah (Edwards dan Lofty, 1997).

Pertumbuhan dan laju reproduksi cacing tanah serta kualitas kasting yang dihasilkan sangat bergantung pada jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsinya. Cacing tanah yang mengkonsumsi pakan yang kaya nitrogen akan mengalami

pertumbuhan badan yang cepat dan menghasilkan kokon yang tinggi. Cacing tanah dapat memanfaatkan bahan organik yang berasal dari kotoran hewan ternak, serasah, atau bagian tanaman dan hewan yang telah mati, untuk pertumbuhannya Brata, (2010). Selain itu, beberapa faktor lingkungan juga sangat mempengaruhi pertumbuhan cacing tanah, seperti suhu, cahaya, aerasi, dan kelembaban tanah atau media tempat tumbuh cacing tanah (Kale dan Karmegam, 2010).

Hasil penelitian Bagus (2021) dan Fasadena (2019) populasi dan biomassa cacing tanah pada lahan dengan perlakuan sistem olah tanah minimum lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan sistem olah tanah intensif. Populasi dan biomassa cacing tanah pada lahan dengan perlakuan aplikasi pemupukan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa aplikasi pemupukan.

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah disampaikan, maka penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengolahan tanah dan pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada tanaman jagung. Kombinasi sistem olah tanah intensif (OTI), olah tanah minimum (OTM) dan pemupukan diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah yang dapat diindikasikan dengan keberadaan cacing tanah. Oleh karena itu, penelitian ini dilanjutkan untuk melihat pengaruh jangka panjang perlakuan olah tanah dan pemupukan terhadap cacing tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah berikut :

1. Apakah penerapan sistem olah tanah berpengaruh terhadap populasi dan biomassa cacing tanah ?
2. Apakah aplikasi pemupukan berpengaruh terhadap populasi dan biomassa cacing tanah ?
3. Apakah interaksi antara penerapan sistem olah tanah dan pemberian pemupukan berpengaruh terhadap populasi dan biomassa cacing ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari pengaruh penerapan sistem olah tanah terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung musim ke 5.
2. Mempelajari pengaruh pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung musim ke 5.
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung musim ke 5.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tindakan budidaya pertanian berupa pengolahan tanah berguna untuk mempersiapkan suatu lahan yang baik bagi produksi tanaman jagung.

Pinatih *et al.* (2015) menyatakan bahwa, pengolahan tanah dapat diartikan sebagai kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman serta indikator kesuburan tanah. Sistem olah tanah dapat diterapkan dalam beberapa jenis pengolahan tanah yaitu olah tanah konvensional (OTK) dan olah tanah intensif (OTI). Olah tanah konservasi yang terdiri dari tanpa olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM).

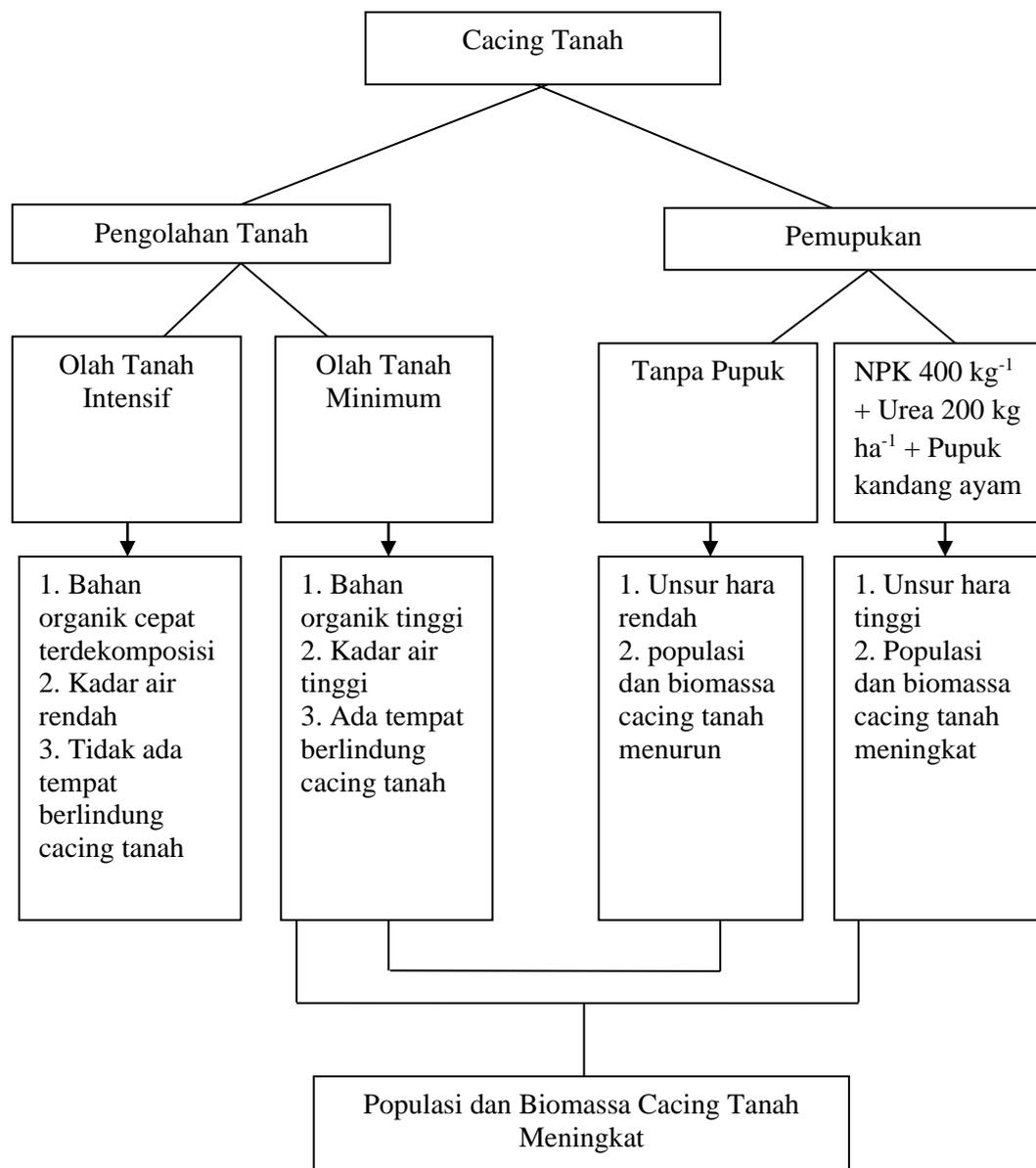
Pada sistem olah tanah konservasi (OTK) sisa-sisa tanaman di atas tanah dibiarkan dengan tujuan untuk mengurangi erosi serta menambah bahan organik pada tanah. Pengolahan tanah secara konservatif dapat dibagi atas olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT). Pada sistem olah tanah minimum (OTM), lahan diolah dengan cara disemprot menggunakan herbisida, kemudian dibersihkan dengan cara dikoret dan sisa-sisa tanaman dan gulma dibiarkan sebagai mulsa penutup tanah. Sedangkan pada sistem tanpa olah tanah (TOT), lahan hanya disemprot dengan herbisida dan pengolahan tanah hanya dilakukan untuk membuka lubang sebagai tempat meletakkan benih.

Penggunaan kedua sistem olah tanah tersebut dapat menjamin ketersediaan bahan organik pada tanah yang bermanfaat bagi kehidupan biologis di dalam tanah. Selain itu, penggunaan sistem olah tanah minimum atau tanpa olah tanah dalam jangka panjang secara umum dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Utomo, 1994). Selain dipengaruhi oleh sistem olah tanah kehidupan biologis di dalam tanah juga turut dipengaruhi oleh tindakan penambahan unsur hara pada tanah (pemupukan). Unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang sering ditambahkan pada suatu budidaya tanaman sebagai salah satu upaya untuk menjamin tingginya produktivitas tanaman.

Jayanthi *et al.* (2014) menyatakan bahwa hasil penelitian di lahan pertanian organik dan anorganik, jumlah cacing tanah banyak ditemukan di lahan organik dibandingkan dengan lahan anorganik. Hal ini diduga karena sistem pengolahan lahan yang berbeda pada kedua lahan penelitian yang dilakukan, pada lahan pertanian organik pupuk yang digunakan berupa kompos kotoran lembu sedangkan pada lahan pertanian anorganik diberikan perlakuan pemberian pupuk NPK.

Pada penelitian Sutanto (2002), kombinasi pupuk organik dan anorganik yang bertujuan untuk mempertahankan kandungan hara di dalam tanah, mempertahankan produktivitas lahan, dan membantu mempertahankan kondisi ekologis di dalam tanah agar cacing tanah mendapatkan kondisi yang optimal untuk berkembang biak Padmanabla *et al.* (2014). Selanjutnya bahwa interaksi antara pupuk organik dengan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Hal tersebut menunjukkan adanya interaksi antara keduanya dalam menyatakan penyediaan unsur hara dan perbaikan kondisi ekologis dalam tanah.

Skema kerangka pemikiran pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Populasi dan biomassa cacing tanah lebih tinggi pada lahan olah tanah minimum (OTM) dibandingkan dengan olah tanah intensif (OTI) pada pertanaman jagung musim ke 5.

2. Populasi dan biomassa cacing tanah lebih tinggi pada lahan yang diaplikasikan pupuk dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk pada pertanaman jagung musim ke 5.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pemupukan terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung musim ke 5.
4. Terdapat Korelasi positif antara kadar air tanah, pH, suhu, dan kelembaban dengan populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman jagung musim ke 5.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah diupayakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan maupun menurunkan kualitas sumber daya lahan, dan diarahkan pada perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Proses pengolahan tanah dilakukan agar dapat memperbaiki unsur tanah secara morfologis atau fisiologis. Proses pengolahan tanah diawali dengan pembersihan, perbaikan saluran air, pencangkulan, pembajakan, dan penggaruan. Pengolahan tanah dilakukan untuk menciptakan keadaan fisik tanah yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman dan memperbaiki strukturnya agar memudahkan pertumbuhan akar tanaman. (Fakhrurrisa, 2018).

Olah tanah minimum (OTM) adalah cara pengolahan tanah yang dilakukan dengan mengurangi frekuensi pengolahan. Pada sistem olah tanah minimum, tanah diolah seperlunya saja, atau bila perlu tidak sama sekali (Utomo, 1990). Selain itu 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).

2.1.1 Olah Tanah Intensif

Olah tanah intensif (OTI) merupakan pengolahan tanah yang dilakukan dengan tindakan membajak atau mencangkul tanah yang dapat menambah oksigen ke dalam tanah, sehingga dengan adanya aerasi tanah yang baik (Utomo, 2012).

Mengolah tanah secara intensif menyebabkan struktur tanah menjadi gembur dan remah, khususnya lahan yang tanahnya berstruktur berat (Utomo, 2012).

Pengolahan tanah yang efektif akan dapat memperbaiki sifat tanah. Akan tetapi pengolahan tanah tanpa menerapkan teknik yang sesuai akan menyebabkan kerusakan tanah. Dapat dikatakan bahwa hancurnya sebagian besar agregat adalah akibat daya rusak alat pengolah tanah (Utomo, 2012). Menurut Utomo (1994), besarnya erosi di Indonesia yang beriklim tropis bukan hanya karena agroekosistem yang kondusif terhadap degradasi tetapi juga karena pengolahan tanah yang dilakukan tidak memperhatikan kaidah konservasi.

2.1.2 OlahTanah Minimum

Olah tanah minimum (OTM) adalah cara pengolahan tanah yang dilakukan hanya seperlunya saja disekitar pada lubang tanam dan permukaan tanah diberikan mulsa berupa sisa tanaman musim sebelumnya. Olah tanah minimum tanah diolah hanya pada bagian penanaman tanaman, sedangkan area yang tidak dilakukan pengolahan tanah biasanya akan ditumbuhi gulma dan akan dilakukan pengendalianterhadap gulma tersebut Chandra *et al.* (2018).

Olah tanah minimum merupakan pengolahan tanah yang baik karena dapat menciptakan kondisi tanah dan perkembangan akar yang baik, sehingga akar dapat menyerap unsur-unsur hara yang tersedia. Pengolahan tanah minimum bertujuan untuk mengurangi besarnya erosi, aliran permukaan dan dapat meningkatkan produksi. Untuk memenuhi kriteria tersebut, pengolahan tanah harus dapat menghasilkan permukaan tanah yang kasar sehingga simpanan defresi dan infiltrasi meningkat, serta dengan meninggalkan sisa-sisa tanaman pada permukaan tanah dapat menahan energi butir hujan yang jatuh (Mu'minah, 2009).

2.1.3 Tanpa Olah Tanah

Tanpa olah tanah (TOT) merupakan salah satu bagian dari olah tanah konservasi (OTK). Penerapan sistem tanpa olah tanah (TOT) kombinasi menggunakan

herbisida dengan dosis yang tepat untuk mengendalikan gulma awal dengan tujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dengan memperhatikan keseimbangan ekologi lingkungan terutama air dan tanah Wahyudin *et al.* (2018).

Tanpa olah tanah (TOT) adalah cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan, kecuali membuka lubang kecil untuk meletakkan benih. Tanpa olah tanah biasanya dicirikan oleh sangat sedikitnya gangguan terhadap permukaan tanah dan adanya penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa yang menutupi sebagian besar (60 – 80%) permukaan tanah. Pada sistem tanpa olah tanah (TOT) tumbuhan pengganggu dikendalikan dengan cara kimia (herbisida) dan bersama-sama dengan sisa-sisa tanaman musiman sebelumnya, biomassa dapat dimanfaatkan sebagai mulsa (Utomo, 2006).

2.2 Morfologi Cacing Tanah

Morfologi cacing tanah secara sistematis berbulu tanpa kerangka yang tersusun oleh segmen-segmen, diselaputi oleh epidermis (kulit) berupa kutikula (kulit kaku) berpigmen tipis dan setae (lapisan daging semu bawah kulit), kecuali pada dua segmen pertama (bagian mulut), mulut terletak pada segmen anterior paling depan (segmen pertama). Apabila dewasa, bagian epidermis pada posisi tertentu akan membengkak dan membentuk klitelum (tabung peranakan atau rahim), tempat mengeluarkan kokon (selubung bulat) berisi telur dan ova (bakal telur). Setelah kopulasi telur akan berkembang di dalamnya dan apabila menetas langsung berupa cacing dewasa (Hanafiah *et al.* 2005).

2.3 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Populasi dan Biomassa Cacing

Pada petak perlakuan TOT, rata-rata jumlah dan biomassa cacing tanah pada pengambilan 9 BSP dan 12 BSP memiliki rata-rata yang lebih tinggi dari pada OTI, menunjukkan bahwa TOT cenderung memiliki biomassa cacing tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan OTI pada permukaan tanah. Hal ini dimungkinkan karena kandungan C-organik tanah pada TOT relatif lebih tinggi

dari pada OTI, dengan adanya mulsa pada TOT maka ketersediaan bahan makanan bagi cacing tanah akan lebih terjamin (Batubara *et al.*, 2013).

Acarina juga diduga paling banyak ditemukan di hutan Jabolarang, hal ini membuktikan bahwa Acarina dan Collembola adalah mikroarthopoda yang paling banyak hidup ditanah hutan (Utomo, 2012). Bahan polutan dan alelokimi adalah faktor lingkungan dan fisika yang mempengaruhi distribusi mikro arthropoda didalam tanah. Sebaliknya (Utomo, 2012) mengemukakan bahwa biota tanah sangat bergantung pada jumlah bahan organik didalamnya, semakin banyak bahan organik yang tersedia maka semakin banyak pula keaneragaman dan populasi biota didalam tanah.

Hasil penelitian Batubara *et al.* (2013) menyatakan bahwa belum berpengaruhnya mulsa bagas 80 tha^{-1} terhadap C-organik, pH tanah, suhu tanah dan kelembaban tanah diduga dikarenakan kandungan C/N rasio bagas yang sangat tinggi (C/N 80) sehingga bagas menghasilkan kualitas yang kurang baik bagi kehidupan cacing tanah, karena cacing tanah pada umumnya menyukai bahan organik dengan C/N rasio rendah dan singkatnya waktu penelitian yang digunakan, sehingga mulsa bagas belum terdekomposisi (terombak) secara keseluruhan menjadi C-organik tanah dan unsur hara lainnya, karena waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan C-organik tanah cukup lama.

2.4 Pengaruh Pemupukan terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah

Pemupukan adalah upaya yang dilakukan untuk menambahkan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang maksimal baik dengan pupuk organik maupun pupuk anorganik. Penggunaan pupuk bertujuan untuk meningkatkan kualitas unsur hara dalam tanah yang akan diserap oleh tanaman, sehingga dosis pupuk yang akan aplikasikan harus disesuaikan dengan keadaan tanah dan tanaman Novizan, (2007). Pemupukan akan efektif jika sifat pupuk yang ditebarkan dapat menambah atau melengkapi unsur hara yang telah tersedia di dalam tanah.

Kombinasi pupuk organik dan inorganik memiliki manfaat terhadap cacing tanah. Hal ini diungkapkan oleh Tiwari (1993), bahwa pemupukan yang menggabungkan antara pupuk NPK dan pupuk organik dengan pupuk kandang pada beberapa kasus dapat meningkatkan populasi cacing tanah. Diungkapkan pula oleh Yusnaini *et al.*, (2004) bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik memberikan pengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah.

2.4.1 Pengaruh Pupuk Anorganik terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah

Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik pupuk dengan mencampurkan bahan kimia (anorganik) bekadarnya tinggi. Pupuk anorganik memiliki keuntungan diantaranya, unsur hara di dalamnya lebih cepat tersedia bagi tanaman, mudah diangkut karena jumlahnya relatif dan biaya angkut pupuk anorganik jauh lebih murah dibandingkan pupuk organik Lingga dan Marsono (2013). Menurut Lalthanzara dan Ramanujam (2011), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk anorganik (NPK) menunjukkan peningkatan kerapatan populasi cacing tanah.

2.4.2 Pengaruh Pupuk Organik terhadap Populasi dan Biomasa Cacing Tanah

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah terdekomposisi, berbentuk padat atau dalam bentuk cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik dapat bermanfaat dalam pembentukan agregat tanah, perekat antar partikel tanah, dan perbaikan struktur tanah (Roidah, 2013).

Pemberian bahan organik tanah dapat membantu bermacam-macam proses biologi tanah dengan menjadi substrat bagi organisme dekomposer dan cacing tanah hal ini karena pupuk organik dapat menjadi sumber energi untuk fauna tanah dan memperbaiki struktur tanah, sehingga dengan cukup tersedianya bahan organik

maka akan mempengaruhi aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik (Hartatik dan Setyorini, 2012).

Sukristiyonubowo *et al.* (1993) menjelaskan bahwa pemberian bahan organik tidak hanya menghasilkan kondisi fisik tanah yang baik, tetapi juga menyediakan bahan organik hasil pelapukan yang dapat menambah unsur hara bagi tanaman, meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation.

Hasil penelitian Mulyati *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pupuk urea memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tanaman mulai pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Pupuk anorganik bersifat lebih cepat menyediakan unsur hara dibandingkan dengan pupuk organik sehingga pengaruhnya cepat terlihat pada tanaman. Selain itu, dalam memproduksi pupuk organik yang berkualitas membutuhkan waktu pembuatan pupuk menjadi besar, ditambah lagi volume pemupukan yang besar pada lahan yang dibudidayakan yang luas mengakibatkan harga jual pupuk organik menjadi lebih tinggi dengan pupuk anorganik (Suwahyono, 2011).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Sejarah Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini terletak di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan tersebut telah digunakan untuk penelitian pada musim tanam ke-1 pada bulan Desember - Februari 2017 dengan komoditas tanaman jagung, kemudian pada musim tanam ke-2 pada bulan April - Juni 2017 komoditas tanaman kacang hijau. Pada musim tanam ke-3 pada bulan Februari - Juni 2018 dengan tanaman jagung. Dan musim tanam ke-4 bulan September -Desember 2018 dengan tanaman kacang hijau. Dan Musim ke-5 pada bulan Desember 2019 hingga April 2020 dengan komoditas yang digunakan adalah tanaman jagung.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan April 2020 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang terletak pada $5^{\circ}22'04,5''$ LS dan $105^{\circ}14'42,7''$ BT dengan ketinggian 106 m diatas permukaan laut (dpl). Penelitian ini merupakan penelitian musim tanam kelima dan merupakan penelitian olah tanah berkelanjutan. Analisis contoh tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, tembilang, cangkul, golok, sabit, koret, selang air, meteran, log book, plastik, label, penggaris, spidol,

karung, pinset, tisu, bor tanah, timbangan digital, oven, termometer tanah, serta alat-alat untuk analisis tanah dan tanaman.

Bahan yang digunakan adalah benih jagung varietas BISI 18, air destilata, alkohol 70 %, sampel tanah, dan bahan-bahan lain untuk analisis C-organik dan pH tanah.

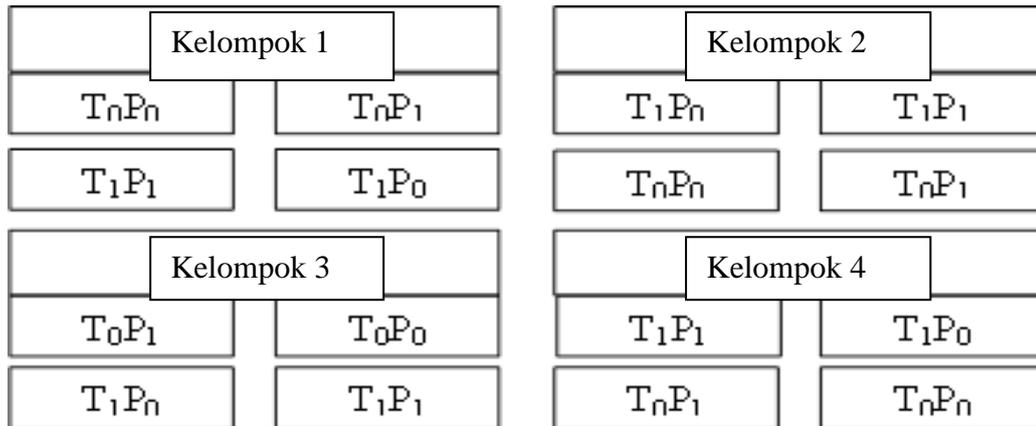
3.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 kelompok atau 16 satuan percobaan (Gambar 1). Setiap perlakuan petak berukuran 2,5m x 2,5 m. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari 2 faktor yaitu sistem olah tanah (T) dan pemupukan (P). Sistem olah tanah terdiri dari olah tanah minimum (T0) dan olah tanah intensif (T1). Sedangkan aplikasi pupuk terdiri dari tanpa pupuk (P0), dengan pupuk (P1). Dengan demikian percobaan ini terdiri dari empat kombinasi perlakuan yaitu:

1. T0P0 = olah tanah minimum + tanpa pupuk
2. T0P1 = olah tanah minimum + pupuk (NPK 400 kg ha⁻¹+ Urea 200 kg ha⁻¹ + pupuk kandang 5 Mg ha⁻¹)
3. T1P0 = olah tanah intensif + tanpa pupuk
4. T1P1 = olah tanah intensif + pupuk (NPK 400 kg ha⁻¹+Urea 200 kg ha⁻¹ + pupuk kandang 5 Mg ha⁻¹)

Keterangan : NPK Ponska: 15,54 % N, 12,44 % P₂O₅, 12,42 % K₂O; Urea: 45%N.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5% yang sebelumnya homogenitas ragamnya diuji dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji tukey. Rata-rata nilai tengah diuji dengan BNT pada taraf 5%. Kemudian uji korelasi dilakukan antara populasi dan biomasa cacing tanah dengan suhu dan kelembaban tanah untuk mengetahui tingkat antara korelasi antara variabel pendukung C-organik tanah, pH tanah, kadar air dan variabel utama.



Gambar 2. Tata letak petak percobaan.

T_0P_0 =Olah tanah minimum tanpa pemupukan; T_0P_1 =Olah tanah minimum dan pemupukan; T_1P_0 =Olah tanah intensif tanpa pemupukan; T_1P_1 = Olah tanah intensif dan pemupukan.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pengolahan Tanah

Penelitian dilakukan dengan penggunaan dua sistem olah tanah, yaitu olah tanah minimum dan olah tanah intensif serta aplikasi pemupukan dan tanpa aplikasi pemupukan. Lahan yang digunakan pada penelitian ini dibagi kedalam 16 petak percobaan sesuai dengan perlakuan, dimana setiap plot berukuran 2,5 mx 2,5 m. Pada petak olah tanah minimum, gulma dan sisa- sisa tanaman dikembalikan ke petak percobaan sebagai mulsa dengan dibuat larikan sebanyak 4 larik dalam petak lahan. Sedangkan pada sistem olah tanah intensif gulma dan sisa- sisa tanaman diletakkan di luar petak lahan percobaan, kemudian lahan dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul. Lahan yang digunakan dibagi petak percobaan sebanyak 16 dengan ukuran 2,5 x 2,5 m, dengan jarak antar petak percobaan yaitu 1 m.

3.5.2 Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dilakukan setelah selesai dilakukan pembersihan gulma dan pengolahan tanah. Sebelum dilakukan penanaman, benih direndam terlebih dahulu dengan air hangat selama 12 jam agar benih dapat berkecambah dengan baik dan optimal. Untuk olah tanah minimum dilakukan penanaman dengan cara ditugal lalu diberi benih jagung sebanyak 2 benih pada setiap lubang. Sedangkan untuk olah tanah intensif terlebih dahulu dilakukan pengolahan tanah lalu ditugal dan diberi benih jagung sebanyak 2 benih pada setiap lubang tanam. Setelah 1 minggu setelah tanam dilakukan pemupukan dengan cara ditugal diantara lubang tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang tidak tumbuh jagung, dan dilaksanakan satu minggu setelah tanam. Penyiraman dilakukan setiap hari baik pagi maupun sore hari. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut, mengorek gulma, dan memotong gulma dengan menggunakan gunting.

3.5.3 Pengambilan Sampel Cacing Tanah

Pengambilan sampel cacing tanah pertama akan dilakukan pada bulan Desember 2019 yaitu sebelum dilakukan olah tanah. Pengambilan sampel cacing tanah kedua akan dilakukan pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman Jagung, dan pengambilan sampel cacing tanah ketiga akan dilakukan setelah panen.

Pengambilan cacing tanah diawali dengan menandai tanah seluas 25 cm x 25 cm dengan tali plastik kemudian digali dengan ke dalaman 30 cm. lubang yang digali tadi diamati populasi cacing tanahnya setiap lapisan yaitu lapisan 1-10 cm, 10-20 cm dan 20-30 cm dengan menggunakan metode perhitungan tangan (*hand sorting*) atau dengan cara memisahkan cacing dari tanah secara manual satu persatu. Setiap cacing tanah dan kokon diperoleh pada tiap lapisan, kemudian dimasukkan kedalam plastik yang berisi tanah dan diberi label sesuai perlakuan. Setelah itu, cacing tanah dicuci dengan air bersih, dihitung dan ditimbang

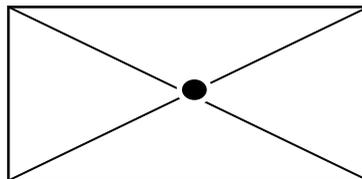
biomassanya. Cacing tanah yang putus dihitung sebagai satu cacing utuh. Populasi cacing tanah dihitung dengan rumus:

$$\text{Populasi Cacing} = \frac{\text{Cacing Besar} + \text{Cacing Kecil} + \text{Jumlah Kokon}}{\text{Luas Petak Sampel}}$$

Setelah populasi cacing tanah dihitung kemudian ditimbang untuk mendapatkan biomassa cacing tanah dengan rumus:

$$\text{Biomassa Cacing} = \frac{\text{Bobot Cacing Besar} + \text{Bobot Cacing Kecil} + \text{Bobot Kokon}}{\text{Luas Petak Sampel}}$$

Cacing tanah yang berukuran besar atau cacing dewasa setelah dicuci dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam tabung tertutup yang berisi alkohol 70% untuk diidentifikasi jenisnya. Identifikasi cacing tanah yang diperoleh dilakukan di Laboratorium berdasarkan ciri morfologi tubuhnya dengan panduan *General Earthworm Diagram*. Panduan *General Earthworm Diagram* yang digunakannya itu untuk mengidentifikasi cacing tanah berdasarkan bagian tubuh seperti setae, tipe mulut, klitelum dan jumlah segmen (Minnich, 1997).



Gambar 3. Tata letak pengambilan sampel cacing tanah

3.5.4 Analisis Tanah

Analisa C-Organik tanah, pH tanah, kadar air tanah akan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sedangkan untuk suhu dan kelembaban tanah dilakukan langsung di lahan bersamaan pengambilan sampel tanah dengan menggunakan alat termometer tanah.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel utama yang akan diambil adalah :

1. Populasi Cacing Tanah (ekor m^{-2})
Populasi cacing tanah dihitung dengan menggunakan metode *Hand sorting* dan ditetapkan dalam satuan ekor m^{-2} .
2. Biomassa Cacing Tanah (g m^{-2})
Biomassa cacing tanah dihitung dengan menggunakan timbangan elektrik dan ditetapkan dalam satuan g m^{-2} .
3. Identifikasi Cacing Tanah
Cacing tanah diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo untuk mengetahui genus/familinya berdasarkan buku panduan *General Earthworm Diagram* (Edward dan Lofty, 1997).

Variabel pendukung yang diamati adalah :

1. Kadar air tanah (%)
Kadar air tanah diukur menggunakan metode gravimetri ditetapkan dalam satuan (%).
2. pH tanah (H_2O)
pengukuran pH tanah dengan menggunakan metode elektrometri dengan perbandingan air 1 : 4.
3. Suhu tanah ($^{\circ}C$)
Pengukuran suhu tanah dengan menggunakan *Thermometer Tanah*.
4. C-Organik
Perhitungan C-organik menggunakan metode *Walkley and Black*.

V. SIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Populasi dan biomassa cacing tanah lebih tinggi pada lahan olah tanah minimum dibandingkan olah tanah intensif di kedalaman 0-10 cm.
2. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.
3. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara sistem olah tanah (T) dan pemupukan (P) terhadap pengamatan populasi dan biomassa cacing tanah
4. Terdapat korelasi positif antara kadar air tanah dengan populasi cacing tanah pada pengamatan 40 HST dan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 dan 90 HST. C-organik berkorelasi nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pengamatan 40 HST.
5. Terdapat 2 genus cacing tanah yang didapat dari hasil identifikasi, yaitu famili *Megascolecidae* genus *Pheretima* dan famili *Lumbricidae* genus *Eiseniella*.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil bahwa pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah. Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya melakukan penambahan dosis pupuk, baik pupuk organik maupun pupuk anorganik untuk melihat keberadaan cacing tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, R., Subagyo, dan E. Rosanti. 2007. Pengaruh kadar air terhadap laju respirasi tanah tambak pada penggunaan katul padi sebagai *priming agent*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 12 (2): 67-72.
- Bagus W. 2021. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L) Di Gedong Meneng Bandar Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Unila. 49 hlm
- Batubara, M. A., A. Niswati, S. Yusnaini, dan M.A.S. Arif. 2013. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman tebu (*Saccharum officinarum*L.) Tahun Ke-2. *J. Agrotek Tropika*.1 (1): 107 – 112.
- Brata B. (2010). *Cacing Tanah: Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan*. Bogor: IP B Press. 68 hlm.
- Brown, G. G., N. P. Benito, A. Pasini., K. D. Sautter, M. F. Guimaraes, dan E. Tores. 2002. *No-Tillage Greatly Increases Earthworm Population in Parana State, Brazil*. 7 th International Symposium on Earthworm Ecology. Cardiff. Wales.764-771 hlm.
- Burhanudin, I.S. Banuwa, dan I. Zulkarnain. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisisida 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.
- Chandra, D., I.S. Banuwa, N.A. Afrianti, dan Afandi. 2018. Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian hebrisisida terhadap kehilangan unsur hara dan bahan organik akibat erosi pada pertanaman jagung musim tanam ketiga di Laboratorium Lapangan Terpadu Universitas Lampung. *J. Agrotek Tropika*, 6 (1): 56-65.
- Edwards, C.A., dan J.R.Lofty. 1997. *Biology of Earthworms*.A Haalseed Press Book. New York. 255 hlm.

- Fakhrurriza, T. 2018. Pengaruh pengolahan tanah dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Agrotropika Hayati*, 5 (1): 29-37.
- Fasadena D. 2019. Pengaruh Olah Tanah dan Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Musim Tanam Ke 4. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. unila. 61 hlm.
- Gamasiska, F., S. Yusnaini, A. Niswati, dan Dermiyati. 2017. Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Berbagai Vegetasi di Setiap Kemiringan Lereng Serta Korelasinya terhadap Kesuburan Tanah di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Agrotek Tropika*. 5 (3) : 169-174.
- Hanafiah, K. A., A Napoleon, dan N. Ghoffar. 2005. *Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Rajawali Press. Jakarta: 157 hlm.
- Hartatik W. dan D. Setyorini. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Bogor. Hal 571-582.
- Jayanthi, R., Widhiastuti, dan E. Jumilawaty. 2014. Komposisi komunitas cacing tanah pada lahan pertanian organik dan anorganik di Desa Raya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Jurnal Biotik*. 2 (1) : 1-76.
- Kale RD & Karmegam N. (2010). The role of earthworms in tropics with emphasis on Indian ecosystems. *Applied and Environmental Soil Science* (Article ID 414356) 16 pages. doi:10.1155/2010/414356.
- Komariah, I. Kengo, S. Masateru, T.A. John, dan Afandi. 2008. The influences of organik munches on soil moisture content and temperature. *Jurnal of rainwater catchment system* 14(1):1-8. Lalthanzara, H. and S. N. Ramanujam. 2011. Effect of Fertilizer (NPK) on Earthworm population in the Agroforestry System of Mizoram, India. *Science vision*, 10 (4): 159-167.
- Lingga P dan Marsono, (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 4 (2) : 5.
- Minnich J. 1997. *The Earthworm Book How to Rise and Use Earthworm for Your Farm and Garden*. Rodale Press. New York, 199-127.
- Mulyati, A.M., Jusuf, L., dan Sanaba A.H. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). *Agrisistem*. 3 (2): 80-90.

- Mu'minah. 2009. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami terhadap produksi tanaman jagung, kacang tanah, dan erosi tanah. *Jurnal Agrisistem*, 5(1):40-46.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 130 hlm.
- Pinatih, D.A.S.P., T. B. Kusmiyarti, dan K.D. Susila. 2015. Evaluasi status kesuburan tanah pada lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *Agroteknologi Tropika*. 4 (4) : 282-292.
- Padmanabha, I.G., IM. Arthagama, dan I.N. Dibia. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Hasil Padi (*Oryza sativa* L) dan Sifat Kimia Tanah pada Inceptisol Kerambitan Tarahan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 3 (1) : 41-50.
- Roidah I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1 (1): 30-42.
- Sukristiyonubowo, Mulyadi, P., Wigena, dan A. Kasno. 1993. Pengaruh penambahan bahan organik, kapur, dan pupuk NPK terhadap sifat kimia tanah dan hasil kacang tanah. *Pemberitaan Panel Tanah dan Pupuk*. 11:1-6.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik Permasalahan dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 219 hlm.
- Suwahyono. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya. Jakarta. 132 hlm.
- Syakir, M. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor : Aska Media. 79 hlm.
- Tiwari S.C. 1993: Effects of Organic Manure and NPK Fertilization on Earthworm Activity in an Oxisol. *J. Biology and Fertility of Soils*. 16: 293-295.
- Utomo, M. 2006. *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. 1994. *Degradasi tanah dan pertanian konservasi*. Kursus Amdal Tipe A. 22 Agustus – 3 September 1994. PSL Unila - Bappedal Pusat.

- Wahyudin, A., D. Widayat., T. Nurmala., F.Y. Wicaksono., A.W. Irwan., dan A. Hafiz. 2018. Respons tanaman jagung (*Zea mays* L.) hibrida terhadap aplikasi paraquat pada lahan tanpa olah tanah (TOT). *Jurnal Kultivasi*, 7 (3): 738-743.
- Yusnaini, S., M.A.S. Arif, J. Lumbanraja, S.G. Nugroho, dan Monaha, M. 2004. Pengaruh jangka panjang pemberian pupuk organik dan inorganik serta kombinasinya terhadap perbaikan kualitas tanah masam Taman Bogo. *Dalam Prosiding Semnas. Pendayagunaan Tanah Masam, Buku II, Puslitbang Tanah dan Agroklimat*. Bogor. Hal: 283-293.