

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK
INORGANIK TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING
TANAH PADA PERTANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI
TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG**

(Skripsi)

**Oleh
TEGAR RAFSODI AWANG**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK INORGANIK TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA PERTANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG

Oleh

Tegar Rafsodi Awang

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 – September 2016 dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi antara pupuk organonitrofos dan inorganik yang memberikan jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi, mengetahui pemberian dosis pupuk organonitrofos yang memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi, dan mengetahui pemberian dosis pupuk inorganik yang memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan atau 15 satuan percobaan. Perlakuan yang di berikan yaitu A (Urea 300 kg ha⁻¹ + TSP 150 kg ha⁻¹ + KCl 300 kg ha⁻¹), B (Organonitrofos 10 t ha⁻¹), C (Urea 300 kg ha⁻¹ + TSP 150 kg ha⁻¹ + KCl 300 kg ha⁻¹ + Organonitrofos 5 t ha⁻¹), D (Urea 150 kg ha⁻¹ + TSP 75 kg ha⁻¹ + KCl 150 kg ha⁻¹ + Organonitrofos 10 t ha⁻¹), dan E (tanpa pupuk). Data yang diperoleh dihitung rata-rata dan standar deviasi pada pengamatan populasi cacing tanah

(September 2014 (awal tanam) biomassa cacing tanah (September 2015 (panen)) dan C-organik (Desember 2015 (3 BSRt1). Dan data pengamatan populasi cacing tanah (Januari 2015 (4 BST) - Desember 2015 (3 BSRT)) dan biomassa cacing tanah (September 2014 (awal tanam) – Mei 2015 (8 BST) dan Desember 2015 (3 BSRt1), kadar air tanah, C-organik tanah (September 2014 (awal tanam) – September 2015 (panen)), pH tanah, dan suhu tanah dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan D menghasilkan biomassa tertinggi tetapi tidak terhadap populasi berdasarkan pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1), pemberian dan penambahan pupuk Organonitrofos dengan dosis 10 t ha^{-1} menghasilkan populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi pada saat pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1), dan pemberian setengah dosis pupuk Urea $150 \text{ kg ha}^{-1} + \text{TSP } 75 \text{ kg ha}^{-1} + \text{KCl } 150 \text{ kg ha}^{-1}$ mampu menghasilkan peningkatan populasi dan biomassa cacing tanah.

Kata Kunci : Cacing tanah, Organonitrofos, dan Pupuk

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK
INORGANIK TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING
TANAH PADA PERTANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI
TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG**

Oleh

TEGAR RAFSODI AWANG

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos dan Inorganik terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Tanah Ultisol Gedung Meneng**

Nama Mahasiswa : **Tegar Rafsodi Awang**

No. Pokok Mahasiswa : 1214121211

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing,**

 **Prof. Dr. Ir. Amin Niswati, M. S., M.Agr. Sc.**  **Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D.**
NIP: 196305091987032001 NIP: 195303181981031002

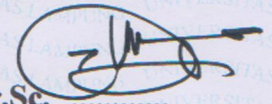
2. **Ketua Jurusan Agroteknologi**


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si.
NIP196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

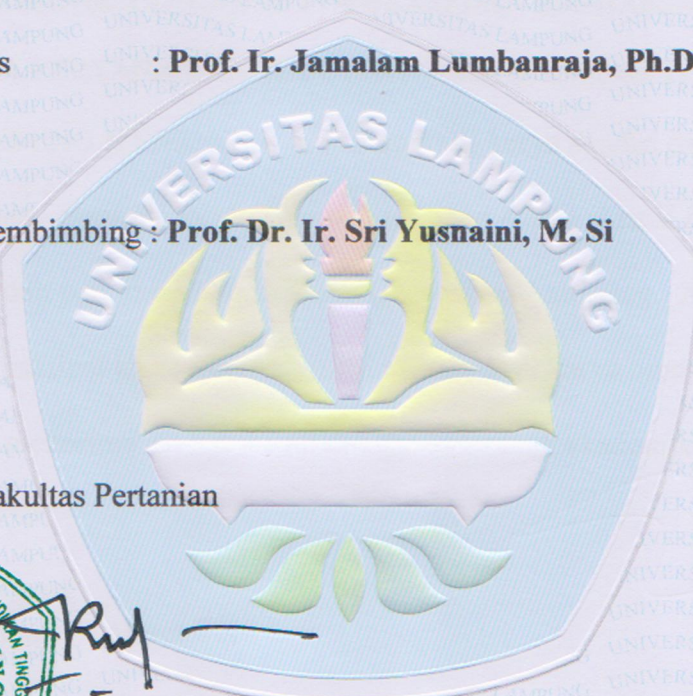
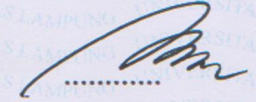
Ketua : Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati M.S., M.Agr.Sc.



Sekretaris : Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Februari 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK INORGANIK TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA PERTANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil karya yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari skripsi ini merupakan hasil salinan atau karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 14 Maret 2018



Tegar Rafsodi Awang
NPM 1214121211

RIWAYAT HIDUP

Tegar Rafshodi Awang. Penulis dilahirkan di Talangpadang pada tanggal 5 Mei 1994. Penulis adalah anak ke tiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Zuhrodin dan Ibu Junariah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MI Muhammadiyah Kalibening, Kecamatan Talangpadang, Kabupaten Tanggamus pada tahun 2006. Pada tahun 2009 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP M 2 Talangpadang, dan menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMA N 1 Talangpadang pada tahun 2012.

Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Seleksi Negara Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tulis. Pada bulan Juli-Agustus 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Pemuka Sakti Manis Indah (PSMI) Way Kanan, Lampung, dengan judul laporan “Budidaya Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) di PT. Pemuka Sakti Manis Indah Kecamatan Pakuan Ratu Kabupaten Way Kanan”. Pada bulan Januari-Maret 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Dente, kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Tulang Bawang.

Selama masa kuliah, penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Kesuburan Tanah, Biologi dan Kesehatan Tanah, dan Survey Tanah Dan Evaluasi Lahan pada tahun 2014-2016. Selama kuliah penulis pernah mengikuti organisasi di internal dan eksternal kampus. Organisasi internal kampus seperti Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA-AGT) pada tahun 2013-2015 penulis menjadi Anggota Pengembangan Minat dan Bakat, dan Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Forum Studi Islam (UKMF FOSI) pada tahun 2013-2014 penulis menjadi anggota Media Center Fakultas. Organisasi eksternal penulis pernah mengikuti ikatan Mahasiswa Muslim Pertanian (IMMPERTI) pada tahun 2014-2015 penulis menjadi Anggota Penelitian dan Pengembangan IMMPERTI.

Pada tahun 2013 penulis pernah mendapatkan juara 2 pada lomba futsal se-Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, juara 2 lomba futsal tahun 2014 se-Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang diadakan oleh Jurusan Peternakan, juara 2 lomba futsal tahun 2015 se- Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang diadakan oleh Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP), dan juara 3 lomba biokustik PKSDA XXI yang diadakan oleh Jurusan Biologi Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam tahun 2015.

Pada bulan September - Desember 2016 penulis pernah mengikuti program pemerintah Upaya Khusus Peningkatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai (UPSUS PAJALE) di Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan. Pada bulan Januari - Maret 2017 penulis bekerja di PT. Vasham Kosa Sejahtera unit Kalianda sebagai pengawas Distribusi Sarana Produksi Pertanian (Saprotan).

**“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu
adalah untuk dirinya sendiri.”**

(QS Al-Ankabut : 6)

**“Mohonlah pertolongan dengan sabar dan sholat, sesungguhnya Allah
beserta orang-orang yang sabar”**

(QS Al Baqarah :153)

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

(QS Ar Ra'd : 11)

**“Manfaatkanlah kesempatan yang ada dengan sebaik-baiknya dan jangan
sia-siakan dengan menunggu kesempatan yang sama“**

Dengan mengucapkan rasa syukur

“Alhamdulillah”

Kupersembahkan karya sederhana ini
sebagai bakti, hormat, tanggung jawab,
dan terima kasihku

Kepada:

Ayahanda Zuhrodin dan Ibunda Junariah

Kakak-kakaku

Aang Kunaiefi

Deden Pramudya

Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat, dorongan, kekeluargaan
serta do'a dalam setiap langkah-langkah Penulis.

Almamaterku tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur Alhamdulillahirobbil'alamin penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, rezeki dan segala nikmat yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan kali ini dengan segenap rasa hormat 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. Ainin Niswati, M.S., M.Agr. Sc., selaku pembimbing utama, atas bimbingan, ilmu, kesabaran, nasihat, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D., selaku pembimbing kedua, atas bimbingan, ilmu, nasihat, kesabaran dan motivasi serta bantuan materil selama Penulis menjalankan penelitian hingga selesai penulisan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan motivasi, arahan serta nasihat dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Ermawati M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa kuliah.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

7. Ibu Rianida Taisa SP., M. Si. atas masukan, motivasi, dan semangat kepada penulis.
8. Kedua orang tuaku Ibu Junariah dan Bapak Zuhrodin yang telah mencurahkan segala cinta, kasih sayang, perhatian, do'a yang tulus dan segalanya yang sangat berarti untuk penulis sepanjang hidup penulis.
9. Kedua kakakku Aang Kunaiefi dan Deden Pramudya yang telah memberikan motivasi, perhatian, kasih sayang, do'a yang tulus dan pengorbanan material.
10. Rekan-rekan penelitianku: Riajeng Hanum Amalia, Catur Putra Satgada, Wiwik Agustina, dan Eldineri Zulkarnain atas kerja sama, bantuan, motivasi, serta do'a yang tulus kepada penulis.
11. Teman-teman yang telah membantu penelitianku : Rohman, Ayu Dwi Raminda, Ade Yulistiani, Ahmad Lifani dan M. Amin Jauhari. dan teman-teman Agroteknologi 2012 khususnya kelas D, Tri Budi Santoso, Tri Saloka Destriawan, Rifky Bangsawan, dan Mario Sanjaya Putra.
12. Para sahabatku Tri Alamsyah, Khaspul Khaerobi, Hartini Sri Agustin, Riri Wulandari, Erlin Tasya Auliba, Endang Winarsih, Danang, dan Rohmat.
13. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan. Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 14 Maret 2018

Penulis

Tegar Rafshodi Awang

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pemupukan	8
2.1.1 Pupuk Anorganik.....	8
2.1.2 Pupuk Organik.....	9
2.1.3 Organonitrofos.....	10
2.2 Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	10
2.3 Cacing tanah.....	13
2.3.1 Morfologi Cacing Tanah	13
2.3.2 Syarat Hidup Cacing Tanah	15
2.3.2.1 Bahan Organik	16
2.3.2.2 Kemasaman (pH) Tanah	17
2.3.2.3 Kelembaban (Kelengasan) Tanah	18
2.3.2.4 Temperatur Tanah.....	19
2.3.3 Pengaruh Cacing Tanah terhadap Kesuburan Tanah	21
2.3.4 Pengaruh Pemupukan Organik dan Anorganik terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah	22

III. BAHAN DAN METODE

3.1	Waktu dan Tempat	24
3.2	Bahan dan Alat	24
3.3	Metode Penelitian	25
3.4	Pelaksanaan Penelitian	25
3.4.1	Pengolahan Tanah dan Pembuatan Petak Percobaan	25
3.4.2	Penanaman Tebu	26
3.4.3	Aplikasi Pupuk	26
3.4.4	Pemeliharaan	27
3.4.5	Panen	27
3.4.6	Pengamatan Cacing Tanah	27
3.5	Variabel Pengamatan	28
3.5.1	Variabel Utama	28
3.5.1.1	Populasi Cacing Tanah	28
3.5.1.2	Biomassa Cacing Tanah	29
3.5.2	Variabel Pendukung	29
3.5.2.1	Suhu Tanah	29
3.5.2.2	Kadar Air Tanah	29
3.5.2.3	Analisis Tanah	30
3.6	Analisis Data	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Sifat Kimia Pupuk Organonitrofos dan Sifat Umum Awal Kimia Tanah Ultisol Gedung Meneng	31
4.2	Variabel Utama	32
4.2.1	Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Inorganik terhadap Populasi Cacing Tanah Pada Pertanaman Tebu	32
4.2.2	Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Inorganik terhadap Biomassa Cacing Tanah Pada Pertanaman Tebu	36
4.3	Variabel Pendukung	39
4.3.1	Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos dan Inorganik terhadap Kadar Air Tanah pada Pertanaman Tebu	39
4.3.2	Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos dan Inorganik terhadap C-organik Tanah pada Pertanaman Tebu	41
4.3.3	Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos dan Inorganik terhadap pH Tanah (H ₂ O) pada Pertanaman Tebu	44
4.3.4	Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos dan Inorganik terhadap Suhu Tanah pada Pertanaman Tebu	46

4.4	Hubungan Antara Populasi dan Biomassa Cacing Tanah dengan Kadar Air Tanah, C-organik, pH Tanah (H ₂ O) dan Suhu Tanah.....	48
4.5	Identifikasi Keanekaragaman Cacing Tanah	51
V. SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Susunan perlakuan dan dosis Pupuk	25
2. Hasil analisis sifat kimia pupuk organonitrofos.....	31
3. Sifat umum awal kimia Tanah Ultisol Gedung Meneng.....	31
4. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah pada pertanaman tebu baru dan tebu ratoon.....	33
5. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah pada pertanaman tebu baru dan tebu ratoon.....	37
6. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman tebu	40
7. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pada pertanaman tebu	42
8. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah H ₂ O pada pertanaman tebu	42
9. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah (°C) pada pertanaman tebu	47
10. Koefisien korelasi (r) sifat kimia tanah terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.....	48
11. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah (ekor m ⁻²) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).....	62
12. Uji homogenitas populasi cacing tanah September 2014 (awal tanam) (√X+0,5)	62

13. Analisis ragam populasi cacing tanah September 2014 (awal tanam) ($\sqrt{X+0,5}$)	62
14. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).....	63
15. Uji homogenitas populasi cacing tanah Januari 2015 (4 BST) ($\sqrt{X+0,5}$).....	63
16. Analisis ragam populasi cacing tanah Januari 2015 (4 BST) ($\sqrt{X+0,5}$)	63
17. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).....	64
18. Uji homogenitas populasi cacing tanah Mei 2015 (8 BST) ($\sqrt{X+0,5}$).....	64
19. Analisis ragam populasi cacing tanah Mei 2015 (8 BST) ($\sqrt{X+0,5}$)	64
20. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan September 2015 (panen).....	65
21. Uji homogenitas populasi cacing tanah September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$)	65
22. Analisis ragam populasi cacing tanah September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$)	65
23. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1)	66
24. Uji homogenitas populasi cacing tanah Desember 2015 (3 BSRt1) ($\sqrt{X+0,5}$)	66
25. Analisis ragam populasi cacing tanah Desember 2015 (3 BSRt1) ($\sqrt{X+0,5}$)	66
26. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah ($g m^{-2}$) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).....	67
27. Uji homogenitas biomassa cacing tanah September 2014 (awal tanam) ($\sqrt{X+0,5}$)	67

28. Analisis ragam biomassa cacing tanah September 2014 (awal tanam) ($\sqrt{X+0,5}$)	67
29. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).....	68
30. Uji homogenitas biomassa cacing tanah Januari 2015 (4 BST) ($\sqrt{X+0,5}$)	68
31. Analisis ragam biomassa cacing tanah Januari 2015 (4 BST) ($\sqrt{X+0,5}$)	68
32. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).....	69
33. Uji homogenitas biomassa cacing tanah Mei 2015 (8 BST) ($\sqrt{X+0,5}$).....	69
34. Analisis ragam biomassa cacing tanah Mei 2015 (8 BST) ($\sqrt{X+0,5}$)	69
35. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan September 2015 (panen).....	70
36. Uji homogenitas biomassa cacing tanah September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$)	70
37. Analisis ragam biomassa cacing tanah September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$)	70
38. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap biomassa cacing tanah (ekor m^{-2}) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).....	71
39. Uji homogenitas biomassa cacing tanah Desember 2015 (3 BSRt1).....	71
40. Analisis ragam biomassa cacing tanah Desember 2015 (3 BSRt1).....	71
41. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).....	72
42. Uji homogenitas kadar air tanah (%) September 2014 (awal tanam)	72
43. Analisis ragam kadar air tanah (%) September 2014 (awal tanam).....	72
44. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).....	73

45. Uji homogenitas kadar air tanah (%) Januari 2015 (4 BST).....	73
46. Analisis ragam kadar air tanah (%) Januari 2015 (4 BST)	73
47. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).....	74
48. Uji homogenitas kadar air tanah (%) Mei 2015 (8 BST).....	74
49. Analisis ragam kadar air tanah (%) Mei 2015 (8 BST)	74
50. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pengamatan bulan September 2015 (panen).....	75
51. Uji homogenitas kadar air tanah (%) September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$)	75
52. Analisis ragam kadar air tanah (%) September 2015 (panen) ($\sqrt{X+0,5}$).....	75
53. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap kadar air tanah (%) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).....	76
54. Uji homogenitas kadar air tanah (%) Desember 2015 (3 BSRt1)	76
55. Analisis ragam kadar air tanah (%) Desember 2015 (3 BSRt1)	76
56. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).....	77
57. Uji homogenitas suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) September 2014 (awal tanam)	77
58. Analisis ragam suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) September 2014 (awal tanam).....	77
59. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).	78
60. Uji homogenitas suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) Januari 2015 (4 BST).....	78
61. Analisis ragam suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) Januari 2015 (4 BST)	78
62. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).	79
63. Uji homogenitas suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) Mei 2015 (8 BST).....	79

64. Analisis ragam suhu tanah (°C) Mei 2015 (8 BST)	79
65. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah (°C) pengamatan bulan September 2015 (panen).	80
66. Uji homogenitas suhu tanah (°C) September 2015 (panen).....	80
67. Analisis ragam suhu tanah (°C) September 2015 (panen)	80
68. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap suhu tanah (°C) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).	81
69. Uji homogenitas suhu tanah (°C) Desember 2015 (3 BSRt1).....	81
70. Analisis ragam suhu tanah (°C) Desember 2015 (3 BSRt1).....	81
71. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).	82
72. Uji homogenitas C-organik tanah (%) September 2014 (awal tanam).....	82
73. Analisis ragam C-organik tanah (%) September 2014 (awal tanam).....	82
74. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).	83
75. Uji homogenitas C-organik tanah (%) Januari 2015 (4 BST).....	83
76. Analisis ragam C-organik tanah (%) Januari 2015 (4 BST).....	83
77. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).	84
78. Uji homogenitas C-organik tanah (%) Mei 2015 (8 BST).....	84
79. Analisis ragam C-organik tanah (%) Mei 2015 (8 BST)	84
80. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pengamatan bulan September 2015 (panen).	85
81. Uji homogenitas C-organik tanah (%) September 2015 (panen).....	85
82. Analisis ragam C-organik tanah (%) September 2015 (panen)	85

83. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap C-organik tanah (%) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).....	86
84. Uji homogenitas C-organik tanah (%) Desember 2015 (3 BSRt1) ($\sqrt{+0,5}$) ..	86
85. Analisis ragam C-organik tanah (%) Desember 2015 (3 BSRt1) ($\sqrt{+0,5}$).....	86
86. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah (H ₂ O) pengamatan bulan September 2014 (awal tanam).	87
87. Uji homogenitas pH tanah (H ₂ O) September 2014 (awal tanam).....	87
88. Analisis ragam pH tanah (H ₂ O) September 2014 (awal tanam).....	87
89. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah (H ₂ O) pengamatan bulan Januari 2015 (4 BST).....	88
90. Uji homogenitas pH tanah (H ₂ O) Januari 2015 (4 BST)	88
91. Analisis ragam pH tanah (H ₂ O) Januari 2015 (4 BST).....	88
92. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah (H ₂ O) pengamatan bulan Mei 2015 (8 BST).....	89
93. Uji homogenitas pH tanah (H ₂ O) Mei 2015 (8 BST)	89
94. Analisis ragam pH tanah (H ₂ O) Mei 2015 (8 BST).....	89
95. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah (H ₂ O) pengamatan bulan September 2015 (panen).	90
96. Uji homogenitas pH tanah (H ₂ O) September 2015 (panen)	90
97. Analisis ragam pH tanah (H ₂ O) September 2015 (panen).....	90
98. Pengaruh pupuk organonitrofos dan inorganik terhadap pH tanah (H ₂ O) pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).....	91
99. Uji homogenitas pH tanah (H ₂ O) Desember 2015 (3 BSRt1)	91
100. Analisis ragam pH tanah (H ₂ O) Desember 2015 (3 BSRt1).....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Karakteristik morfologi cacing tanah bagian luar yang mewakili dari 3 famili cacing tanah (a) Acanthodrilidae. (b) Megascolecidae. (c) Lumbricidae.....	14
2. Struktur luar cacing tanah <i>Lumbricus terrestris</i>	14
3. Tata letak pemupukan untuk tanaman tebu	26
4. Dinamika populasi cacing tanah (ekor m^{-2}) akibat aplikasi pupuk organonitrofos dan inorganik di pertanaman tebu selama pertanaman tebu baru dan ratoon.....	34
5. Dinamika biomassa cacing tanah (g m^{-2}) akibat aplikasi pupuk organonitrofos dan inorganik di pertanaman tebu selama pertanaman tebu baru dan ratoon.....	37
6. Identifikasi letak klitelum dan segmen cacing tanah (<i>Megascolecidae</i>) pada sampel tanaman tebu.....	51
7. Identifikasi setae (pola perisetin) pada cacing tanah (<i>Megascolicidae</i>) pada sampel tanaman tebu.	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kebutuhan gula nasional terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk dan industri makanan dan minuman (Ditjenbun, 2014). Untuk mengatasi kebutuhan gula diperlukan peningkatan produktivitas tebu. Terdapat dua cara untuk meningkatkan produksi tebu yakni ekstensifikasi berupa perluasan areal penanaman tebu dan intensifikasi seperti pengolahan lahan, penggunaan benih unggul, perawatan tanaman, dan pemupukan (Ditjenbun, 2015).

Peningkatan secara ekstensifikasi tidak dapat dilakukan karena luas lahan yang terbatas meskipun total areal pertanaman tebu mengalami peningkatan (Ditjenbun, 2015). Selain itu, kebanyakan tebu yang ditanam di Indonesia terutama di Lampung merupakan tebu lahan kering yang banyak dikembangkan di Tanah Ultisol (PT. Pemuka Sakti Manis Indah, 2015). Masalah yang terdapat pada Tanah Ultisol ialah bersifat masam, kapas tukar kation (KTK) rendah, kejenuhan basa rendah, dan kandungan bahan organik rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Sehingga dengan demikian untuk mengatasi masalah ekstensifikasi dan Tanah Ultisol ialah menggunakan cara intensifikasi seperti pemupukan.

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan ke tanah untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Kendala yang terdapat pada Tanah Ultisol dapat teratasi dengan

mengupayakan penerapan teknologi pengapuran, pemupukan, dan pemberian bahan organik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Terdapat dua jenis pupuk, yaitu inorganik dan organik. Pupuk inorganik merupakan pupuk buatan atau kimia yang memiliki kandungan hara makro yang tinggi tetapi tidak memiliki unsur hara mikro, lalu pupuk inorganik dapat menyebabkan degradasi tanah seperti pemadatan tanah, penyusutan populasi maupun berkurangnya biodiversitas organisme tanah (Roidah, 2013). Penggunaan pupuk inorganik dapat menurunkan jumlah populasi cacing tanah secara drastis jika digunakan secara berkelanjutan (Lestari, 2009).

Untuk mengatasi kerusakan yang diakibatkan oleh pupuk inorganik dapat menggunakan bahan organik. Bahan organik merupakan hasil dekomposisi dari sisa-sisa makhluk hidup dapat memperbaiki sifat biologi dan fisik tanah yang terdegradasi akibat pupuk inorganik seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, dan kation-kation tanah (Kustantini, 2014). Salah satu jenis bahan organik yang dapat diberikan ialah pupuk organonitrofos. Pupuk organonitrofos adalah salah satu jenis pupuk organik yang mampu menyediakan unsur hara N dan P yang terbuat dari 70-80% kotoran sapi dan 20-30% batuan fosfat (Nugroho, dkk., 2012).

Pupuk organik tidak memiliki kandungan unsur hara yang tinggi seperti pada pupuk inorganik. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh pupuk inorganik khususnya pada sifat biologi tanah. Cacing tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah, dengan pemberian bahan organik dapat meningkatkan aktivitas cacing tanah untuk mendistribusikan bahan

organik ke lapisan-lapisan lebih dalam (Saraswati, dkk. 2007). Pemberian bahan organik dapat menyebabkan peningkatan populasi cacing tanah sehingga dapat memperbaiki produktivitas tanah seperti sifat fisik, biologi, dan kimia tanah (Subowo, 2011). Peran penting yang dilakukan cacing tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah ialah dengan cara membuat liang-liang dalam tanah akibat pergerakan cacing tanah sehingga akan memperbaiki aerasi tanah dan meningkatkan pori-pori makro, meningkatkan infiltrasi air masuk ke dalam tanah dan mengurangi aliran permukaan tanah, mendekomposisi sisa-sisa tanaman yang mati, meningkatkan unsur hara untuk tanaman, meningkatkan kolonisasi dan perkembangbiakan bakteri dan jamur tanah akibat dari kascing dan liang cacing tanah, meningkatkan pertumbuhan akar, dan memperbaiki struktur serta menstabilkan tanah (Pfiffner, 2014). Cacing tanah dapat ditemukan hampir pada semua sistem penggunaan lahan dan penyumbang biomassa terbesar (Lavelle, dkk., 1999). Sehingga cacing tanah dapat dipertimbangkan sebagai indikator bagi penggunaan lahan dan kesuburan tanah (Muys dan Granval, 1997).

Oleh karena itu dengan mengkombinasikan pupuk organonitrofos dan inorganik diharapkan dapat memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah pada penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah kombinasi antara pupuk organonitrofos dan inorganik dapat menghasilkan jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi?

2. Apakah pemberian pupuk organonitrofos dapat memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah?
3. Apakah pemberian pupuk inorganik dapat memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh kombinasi antara pupuk organonitrofos dan inorganik yang menghasilkan jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi.
2. Mengetahui pemberian dosis pupuk organonitrofos yang memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi di pertanaman tebu.
3. Mengetahui pemberian dosis pupuk inorganik yang memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tanaman tebu lahan kering yang di tanam di Tanah Utisol membutuhkan unsur hara untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman tebu didapatkan melalui pupuk. Terdapat dua jenis pupuk, yakni pupuk organik dan inorganik. Kedua jenis pupuk ini terbuat dari bahan yang berbeda, pupuk organik terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang terdekomposisi dengan kandungan unsur hara makro yang kecil namun dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sedangkan pupuk inorganik terbuat dari bahan-bahan kimia yang dapat mendegradasi tanah meskipun unsur hara makro yang terkandung tinggi (Roidah, 2013).

Dengan mengkombinasikan pupuk organik dan pupuk inorganik diharapkan mampu saling melengkapi kekurangan yang ada. Terdegradasinya tanah akibat pupuk inorganik, dapat teratasi dengan pemberian bahan organik yang dapat memperbaiki lagi kualitas tanah seperti sifat fisik dan biologi tanah (Kustantini, 2014). Salah satu jenis pupuk organik ialah pupuk organonitrofos yang terbuat dari bahan baku 80% kotoran sapi, 20% batuan fosfat, dan ditambah dengan mikroba penambat N dan pelarut P (Nugroho dkk., 2012). Dermiyati, dkk., (2014) menerangkan bahwa pupuk organonitrofos bersifat alkalis dengan kadar C-organik tinggi, N-total dan P-total sedang, dan K-total rendah, dengan pH (H_2O) rata-rata lebih dari 6.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui peran pupuk organik dan inorganik terhadap biologi tanah khususnya cacing tanah. Dengan pemberian pupuk organik (20 t ha^{-1}) dan pupuk buatan/inorganik serta kombinasinya pada tanah lahan kering masam di Taman Bogo, Lampung Timur berpengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah dengan populasi tertinggi pada perlakuan pemberian kotoran ayam (Yusnaini, dkk., 2004). Sukristiyonubowo, dkk., (1993) menerangkan bahwa pemberian bahan organik akan meningkatkan aktivitas biologi tanah. Hal ini juga dijelaskan oleh Subowo (2011) bahwa dengan pemberian bahan organik dapat menyebabkan peningkatan populasi cacing tanah sehingga dapat memperbaiki produktivitas tanah seperti sifat fisik, biologi dan kimia tanah.

Pemberian pupuk organonitrofos dan kombinasinya dapat memengaruhi organisme tanah. Terhadap mikroorganisme, pemberian perlakuan pupuk organonitrofos saja 5 t ha^{-1} menghasilkan aktivitas mikroorganisme tertinggi (Harini, 2017). Selain mikroorganisme, populasi mesofauna tanah di pertanaman jagung paling banyak juga ditemukan pada perlakuan organonitrofos saja 5 t ha^{-1} dan pada perlakuan kombinasi Urea 100 kg ha^{-1} + SP36 50 kg ha^{-1} + KCl 100 kg ha^{-1} + Organonitrofos 2 t ha^{-1} (Nursadi, 2014). Hal ini juga diungkapkan oleh Amalia (2015), bahwa populasi mesofauna tanah paling banyak pada pertanaman jagung juga ditemukan pada perlakuan organonitrofos saja 5 t ha^{-1} dan pada perlakuan kombinasi Urea 150 kg ha^{-1} + SP36 $62,5 \text{ kg ha}^{-1}$ + KCl 50 kg ha^{-1} + Organonitrofos $3,75 \text{ t ha}^{-1}$. Sanjaya (2016), menerangkan bahwa dengan penambahan pupuk organonitrofos pada pupuk inorganik dapat meningkatkan jumlah populasi cacing tanah pada pertanaman jagung.

Selain pemberian pupuk organik, pemberian pupuk inorganik juga dapat memengaruhi organisme tanah, khususnya cacing tanah. Deibert dan Utter (1994) melaporkan bahwa penambahan pupuk N amonia meningkatkan aktivitas biologi seperti meningkatkan pertumbuhan cacing tanah dan meningkatkan aktivitas seksual sehingga dapat meningkatkan jumlah produksi kokon. Lalthanzara dan Ramanujam (2010), melaporkan bahwa aplikasi pupuk inorganik (NPK) menunjukkan peningkatan kerapatan populasi cacing tanah pada areal perkebunan dan *agroforestry*.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

1. Terdapat kombinasi antara pupuk organonitrofos dan inorganik yang menghasilkan jumlah populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi.
2. Terdapat dosis pupuk organonitrofos yang dapat memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah.
3. Terdapat dosis pupuk inorganik yang dapat memengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing tanah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemupukan

Pemupukan adalah salah satu cara untuk menambahkan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang maksimal baik dengan pupuk organik maupun pupuk inorganik (Isnaini, 2006). Unsur hara yang terkandung dalam pupuk diserap oleh tanaman melalui akar dari larutan tanah adalah dalam bentuk ion baik kation dan anion (Harjadi, 1979). Pemupukan akan efektif jika sifat pupuk yang ditebarkan dapat menambah atau melengkapi unsur hara yang telah tersedia di dalam tanah (Novizan, 2012). 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 (Syakir, dkk., 2010).

2.1.1 Pupuk Inorganik

Pupuk inorganik dapat dibedakan menjadi pupuk tunggal, pupuk majemuk dan pupuk lengkap. Pupuk tunggal adalah pupuk yang hanya mengandung satu macam unsur hara saja, misalnya pupuk urea yang mengandung unsur N, pupuk TSP yang mengandung unsur P dan pupuk KCl yang didominasi oleh unsur K. Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari 1 unsur hara,

Sedangkan pupuk lengkap adalah pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro (Lestari, 2009).

Pupuk inorganik biasanya diberikan untuk menyediakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman (Brady, 1984). Pemberian pupuk inorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun misalnya pupuk urea (Lingga, 2008). Namun, selain bermanfaat pupuk inorganik juga mempunyai dampak negatif bagi tanaman tebu seperti menurunkan kandungan gula apabila tanah diberi pupuk urea dalam takaran tinggi. Pemberian pupuk inorganik secara keberlanjutan pada lahan pertanian akan membuat tanah terdegradasi dan merusak ekosistem dalam tanah (Palaniappan dan Annadurai, 1999).

2.1.2 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal sisa-sisa makhluk hidup yang telah terdekomposisi, limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau 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 dengan kadar C-organik minimal 6%. Pupuk organik dapat bermanfaat dalam pembentukan agregat tanah, perekat antar partikel tanah, dan perbaikan struktur tanah (Waksman, 1986). Bahan organik memiliki pori-pori makro yang jauh lebih tinggi daripada mineral tanah yang dapat memperluas kapasitas simpan air pada tanah (Hanafiah, 2005). Namun, saat ini kebanyakan petani masih menggunakan pupuk inorganik yang tidak di kombinasikan dengan pupuk organik. Penggunaan

pupuk inorganik yang berlebihan dan terus menerus tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat menurunkan pH tanah menjadi lebih asam, meningkatkan konsentrasi garam dalam larutan tanah, struktur tanah menjadi rusak, menurunnya kadar bahan organik dalam tanah sehingga produktivitas lahan semakin menurun serta mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan (Isnaini, 2006). Hal itu akan menjadi masalah terhadap kesuburan dan kesehatan tanah, tetapi dapat diatasi dengan menggunakan penambahan pupuk organik. Sukristiyonubowo, dkk. (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.

Menurut Rukmana (1995), penambahan pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah sehingga merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman jagung menjadi lebih baik. Dalam untuk melakukan dekomposisi serasah tanaman, keberadaan bahan organik dalam tanah juga dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energinya (Waksman, 1986).

2.1.3. Organonitrofos

Pupuk organonitrofos ialah merupakan salah satu jenis pupuk organik. Pupuk organik Organonitrofos NP (Organonitrofos) terbuat dari bahan baku 80% kotoran sapi, 20% batuan fosfat, dan ditambah dengan mikroba penambat N dan pelarut fosfat (Nugroho, dkk. 2012). Rinasari, dkk., (2016) melaporkan bahwa pemberian pupuk organonitrofos pada media tanam dapat meningkatkan daya simpan air. Menurut penelitian Dermiyati, dkk., (2014), organonitrofos bersifat alkalis dengan

kadar C-organik tinggi, N-total dan P-total sedang, dan K-total rendah, dengan pH (H₂O) rata-rata >6,0.

Rinasari, dkk., (2016) menjelaskan bahwa pencampuran antara pupuk organonitrofos 20% + tanah 80% mampu meningkatkan hasil panen tertinggi pada tanaman tomat, tetapi dosis penggunaan dosis pupuk organonitrofos yang lebih tinggi tidak meningkatkan produksi secara signifikan. Anjani (2013), melaporkan bahwa pemberian pupuk organonitrofos maupun kombinasinya dengan pupuk inorganik dapat memperbaiki pH tanah di pertanaman tomat, selain itu penggunaan pupuk organonitrofos dapat mempertahankan kadar C-organik tanah dalam jangka waktu yang lama.

Selain berpengaruh pada kesuburan tanah, pemberian pupuk organonitrofos juga berpengaruh terhadap biota tanah. pemberian pupuk organonitrofos 5 t ha⁻¹ menghasilkan aktivitas mikroorganisme tertinggi (Harini, 2017). Nursadi (2014), dan Amalia (2015), menerangkan bahwa populasi mesofauna tanah di pertanaman jagung paling banyak ditemukan pada perlakuan organonitrofos saja dan perlakuan kombinasi antara pupuk organonitrofos dengan pupuk kimia dengan proporsi terbanyak ialah pupuk organonitrofos Sanjaya (2016), menerangkan bahwa dengan penambahan pupuk organonitrofos pada pupuk inorganik dapat meningkatkan jumlah populasi cacing tanah pada pertanaman jagung.

2.2 Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) tergolong tanaman perdu. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun dan

tergolong tanaman perkebunan semusim dan terdapat zat gula di dalam batangnya (Supriyadi, 1992). Klasifikasi tanaman tebu ialah Kingdom ; *Plantae*, Divisi ; *Spermatophyta*, Subdivisi ; *Angiospermae*, Class; *Monocotyledone*, Ordo; *Graminales*, Famili; *Graminae*, Genus; *Saccharum*, Species : *Saccharum officinarum* (Syakir, dkk., 2010).

Terdapat tiga macam perbedaan varietas tebu berdasarkan masa kemasakannya yaitu (a) varietas genjah (masak awal), mencapai masak optimal 8-10 bulan, (b) varietas sedang (masak tengahan), mencapai masak optimal pada umur + 10-12 bulan, dan (c) varietas dalam (masak lambat), mencapai masak optimal pada umur lebih dari 12 bulan (Syakir, dkk., 2010).

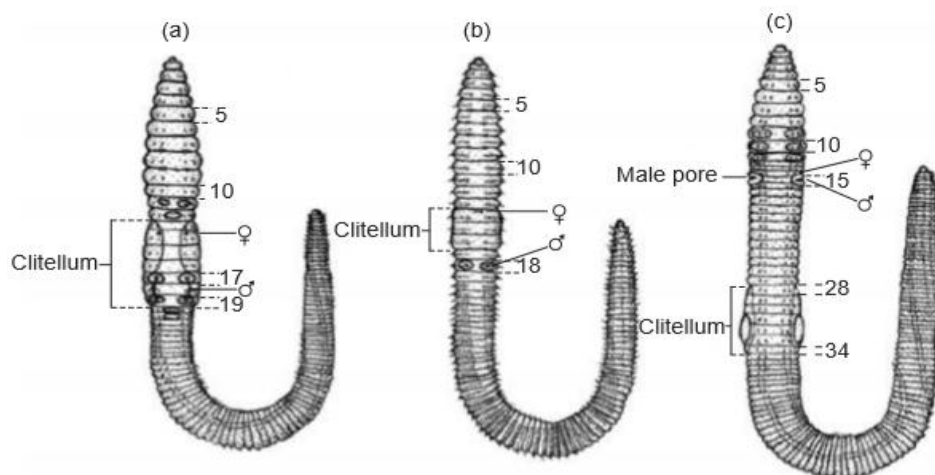
Di Lampung tanaman tebu banyak dibudidayakan di Tanah Ultisol yang umumnya merupakan tanah yang tidak subur terhadap semua tanaman budidaya karena bersifat masam, pertukaran KTK rendah, dan tanaman berpotensi keracunan Aluminium (Foth, 1990). Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada iklim tropis dan subtropis. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu lahan kering adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah dan struktur tanah yang baik untuk pertanaman tebu adalah tanah yang gembur sehingga aerasi dan perakaran berkembang sempurna (Syakir, dkk., 2010). Struktur akan mempengaruhi tekstur tanah yang berhubungan dengan air dan udara tanah yang akan memudahkan penetrasi akar (Foth, 1990). Tanaman tebu dapat tumbuh baik pada pH tanah berkisar antara 6 – 7,5 akan tetapi masih toleran pada pH tidak lebih tinggi dari 8,5 atau tidak lebih rendah dari 4,5 (Syakir, dkk., 2010).

2.3 Cacing Tanah

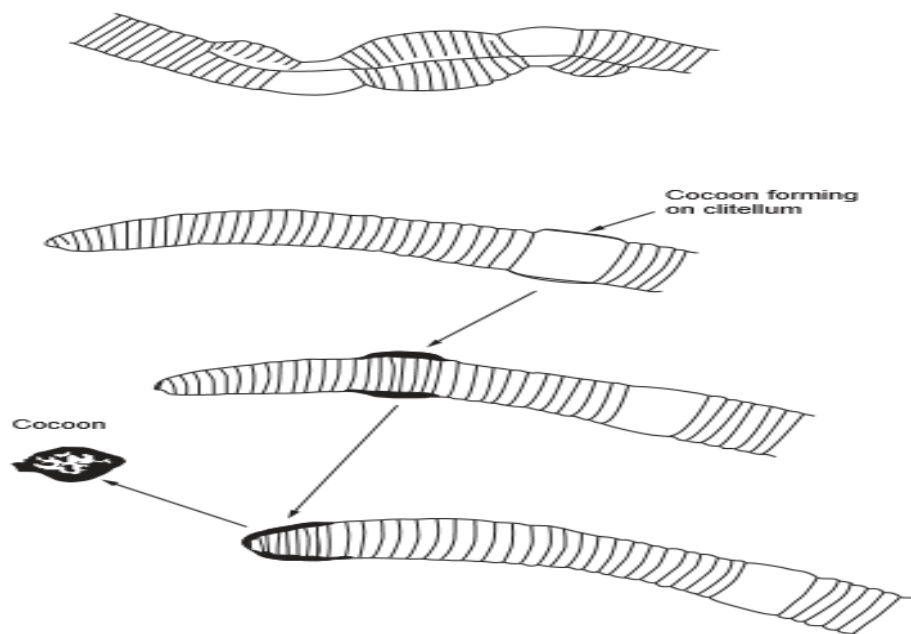
Cacing tanah merupakan organisme yang sangat penting dalam tanah. Cacing tanah merupakan organisme tanah heterotrof, dari Filum *Annelida*, Kelas *Clitellata*, Ordo *Oligochaeta* (Ansyori, 2004). Cacing tanah bertubuh lunak karena hampir 75-90% terdiri dari air, bersegmen berupa kerutan (seta) di sepanjang tubuhnya, dan berbentuk tabung silindrik memanjang dengan ukuran panjang cacing tanah rata-rata 5-15 cm (Nugroho, 2013). Cacing tanah berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik dengan cara memakan serasah daun dan sisa-sisa tumbuhan (Saraswati, dkk., 2007).

2.3.1 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). Cacing bersifat *hermaprodit* dengan *gonads* seadanya pada segmen-segmen tertentu. 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 dkk. 2005).



Gambar 1. Karakteristik morfologi cacing tanah bagian luar yang mewakili dari 3 famili cacing tanah (a) Acanthodrilidae. (b) Megascolecidae. (c) Lumbricidae (Colemen, dkk., 2004).



Gambar 2. Kopulasi dan pembentukan kokon saat reproduksi seksual pada cacing tanah lumbricidae (Colemen, dkk., 2004).

Cacing tanah dapat di kelompokkan berdasarkan tempat hidupnya, kotoran, penampakan warna, dan makanan kesukaannya. Pengelompokan cacing tanah menurut Nugroho (2013), adalah

- (1) Spesies kelompok *Epigeic*, berukuran kecil sampai sedang (2-7 cm) dan berpigmen, menempati permukaan tanah dengan substrat yang kaya bahan organik, memakan serasah, dan mineral tanah yang kaya karbon, tidak membuat liang di dalam tanah. Contohnya *Lumbricus rubellus*.
- (2) Spesies kelompok *Endogeic*, berukuran sedang (5-8 cm) dan tidak berpigmen, tinggal di dalam tanah mineral (dengan kandungan bahan organik tinggi, sedang, dan bahkan rendah). Memakan bahan organik, mikroorganisme yang berasosiasi dengan akar (di dalam rizosfer), dan bahan mineral tanah. membuat liang insentif secara horizontal dan sub-horizontal dalam tanah. contohnya genus *Diplocardia*.
- (3) Spesies kelompok *Aneic*, umumnya berukuran besar (7-10 cm), sebagian berpigmen dan sebagian tidak. Tinggal di dalam liang-liang yang dibuatnya secara vertikal di dalam tanah menghadap permukaan tanah. dapat mengeksploitasi kedua sumber makanan yaitu bahan organik di permukaan tanah dan bahan mineral tanah di dalam tanah. bahan organik atau serasah dimasukkan ke dalam liang untuk dimakan, dan kotorannya (kascing) ditinggalkan baik di permukaan tanah maupun di dalam liang, sehingga memungkinkan distribusi karbon dari permukaan tanah ke lapisan tanah yang lebih dalam. Contohnya adalah *nightcrawler (Lumbricus terrestris)*.

2.3.2 Syarat Hidup Cacing Tanah

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan keberadaan cacing tanah, yakni meliputi kemasaman (pH) tanah, kelembaban tanah, temperatur tanah dan bahan organik (Hanafiah, dkk., 2005).

2.3.2.1 Bahan Organik

Cacing tanah memperoleh makanan utamanya dari bahan organik, berupa serasah, sampah organik, limbah agroindustri, dan sebagainya di permukaan tanah yang sedang membusuk, dan mineral tanah yang kaya hara (Nugroho, 2013). Apabila cacing tanah sedikit, sedangkan bahan organik banyak, pelapukannya akan terhambat. Bahan organik berfungsi sebagai energi atau sumber pakan cacing tanah. Bahan organik dapat berasal dari serasah daun, feses ternak, dan tanaman atau hewan yang mati (Waksman, 1986). Pemberian bahan organik tanah dapat membantu bermacam-macam proses biologi tanah dengan menjadi substrat bagi organisme dekomposer dan cacing tanah (Lemitri, dkk., 2014). Pupuk organik tanah juga berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah. Mikroba tanah memperoleh energi dari proses perombakan bahan yang mengandung karbon. Dengan adanya sumber energi yang cukup, maka cacing tanah akan mampu beraktivitas dengan optimum, antara lain menghasilkan peningkatan ketersediaan kadar hara bagi tanaman (Juarsah, 2014).

Cacing tanah mempunyai peranan penting bagi kesuburan tanah karena aktivitas yang dilakukan dalam tanah mempengaruhi struktur dan unsur hara tanah. Dengan pemberian kotoran hewan, maka akan memacu populasi cacing tanah (Anas, 1990). Hanafiah, dkk., (2005) menyatakan bahwa populasi cacing tanah pada tanah yang diberi pupuk kandang dapat mencapai 3-15 kali lebih banyak ketimbang dalam tanah yang tidak diberi pupuk kandang.

2.3.2.2 Kemasaman (pH) Tanah

pH tanah merupakan salah satu sifat kimiawi tanah yang dapat menentukan keadaan unsur hara tanah dan biologi tanah. Perubahan pH tanah dari basa ke masam dapat memberikan dampak yang buruk terhadap cacing tanah (Rahardjo, 2000). Kemasaman tanah sangat mempengaruhi populasi dan aktivitas cacing sehingga menjadi faktor pembatas penyebaran dan spesiesnya.

Keadaan pH tanah bergantung di setiap jenis tanah. Tanah Ultisol memiliki pH tanah yang tergolong masam, dan miskin akan kandungan unsur hara. Hal ini dikarenakan kandungan bahan organik, kejenuhan basa Tanah Ultisol rendah, akibatnya akan mempengaruhi keadaan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Dengan pemberian bahan organik dapat memperbaiki unsur hara tanah dan sifat biologi tanah karena bahan organik memiliki kandungan hara kimia yang lengkap baik makro dan mikro meskipun dalam jumlah kecil, selain itu juga bahan organik dapat menjadi substrat bagi fauna tanah (Hartatik dan Setyorini, 2012).

Umumnya cacing tanah tumbuh baik pada pH sekitar 7, seperti *Eisenia foetida* lebih menyukai pH 7 – 8, namun *L. terrestris* dan *A. calliginose* dijumpai pada pH tanah berkisar 5,2 – 5,4; beberapa spesies tropis genus *Megascolex* hidup pada tanah masam dengan pH tanah berkisar 4,5 – 4,7; dan *Bimastos lonnbergi* pada pH tanah berkisar 4,7 – 5,1; bahkan *Denrobaena octaedra* pada pH tanah di bawah 4,3 sehingga dianggap spesies yang tahan masam (Hanafiah, dkk., 2005). Penggunaan pupuk dan pestisida kimia dapat menyebabkan pemasaman tanah, struktur tanah menjadi rusak, sulit diolah, berkurangnya daya menahan air,

meningkatnya larutan garam dalam tanah, menurunnya KTK dan pH tanah, berkurangnya bahan organik, dan mikroorganisme (Isnaini, 2006).

2.3.2.3 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah dapat menentukan kehidupan cacing tanah. kelembaban tanah dapat diakibatkan oleh distribusi pori-pori tanah yang dapat menahan air di tanah. Sehingga, keadaan pori-pori makro dalam tanah dapat membuat tanah tidak dapat menahan air lebih lama dan tanah akan rawan dalam mengalami pengeringan. Hal ini dapat dicegah dan diperbaiki dengan pemberian pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara memperbaiki agregasi tanah menjadi mantap dan memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (*water holding capacity*) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah juga menjadi lebih baik (Kurnia, dkk., 2006).

Kelembaban tanah dapat menentukan air yang terdapat di tanah, sehingga dehidrasi (pengeringan) merupakan hal yang menentukan bagi cacing tanah. Secara alamiah, cacing tanah akan bergerak ke tempat yang lebih basah atau diam jika terjadi kekeringan tanah. Apabila tidak terhindar dari tanah kering, cacing tanah tetap dapat bertahan hidup meskipun banyak kehilangan air tubuhnya (Hanafiah, dkk., 2005). Dengan cukup tersedia bahan organik maka akan mempengaruhi aktivitas organisme, yang akan mempengaruhi pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik.

Kelembaban tanah memegang peran penting dalam keberlangsungan hidup cacing tanah. Cacing tanah dapat bertahan pada habitat dengan suhu dan air yang baik,

sehingga kelembaban tanah tetap terjaga seperti hutan, padang rumput dan daerah tropis walaupun begitu cacing tanah juga dapat bertahan pada daerah yang gersang dan dingin (gurun pasir, tundra dan kutub) (Coleman, dkk., 2004). Hanafiah, dkk., (2005) menjelaskan bahwa semakin kecil kelembaban maka rataan jumlah kokon per 5 cacing semakin kecil hal ini di tunjukan dengan nilai kelembaban kurang dari 20%, hal ini pula berlaku jika semakin besar kelembaban (lebih dari 40%) maka jumlah rataan jumlah kokon per 5 cacing semakin kecil, dan jumlah rataan jumlah kokon per 5 cacing akan optimal pada kelembaban tanah berkisar antara 25-40%. Kelembaban sangat diperlukan untuk menjaga agar kulit cacing tanah dapat berfungsi dengan normal, karena sekitar 75 – 90% bobot cacing tanah hidup adalah air (Anas, 1990). Pada kondisi kelembaban yang kurang sesuai, cacing tanah akan pindah ke tempat lain atau mengeluarkan sebagian air dari dalam tubuhnya agar dapat bertahan hidup. Pada kondisi kering yang ekstrim, cacing tanah akan dapat bertahan hidup dengan mengosongkan isi pencernaannya dan menggulung tubuhnya (*status anhydrobiosis*), kemudian bersembunyi dalam liang yang ditutupi oleh kascing. Tetapi jika potensial air tanah mencapai lebih rendah dari -0,10 MPa (pF 3) cacing tanah tidak bisa hidup (Nugroho, 2013).

2.3.2.4 Temperatur Tanah

Temperatur akan menstabilkan air dalam tanah. Peningkatan suhu dapat diakibatkan oleh salah satunya penguapan air tanah (evaporasi), pemberian pupuk organik dapat mengurangi laju evaporasi dengan cara memperbaiki agregat struktur dan mengurangi volume tanah (Waksman, 1986). Adijaya dan Yasa

(2014), bahwa pemberian bahan organik dapat mengurangi kepadatan volume tanah dan meningkatkan kadar air tanah karena dapat memperbaiki kualitas tanah khususnya sifat fisik tanah.

Suhu tanah juga dapat dipengaruhi serasah organik dan mulsa yang terdapat di atas tanah. Dengan pemberian bahan organik akan meningkatkan agregasi tanah dan kemampuan tanah menahan air sehingga kehilangan air tanah karena suhu tanah dapat tidak begitu besar (Waksman, 1986). Masing-masing spesies cacing tanah memiliki ekologi yang berbeda, ekologi tersebut dilihat berdasarkan temperatur, kelembaban, inang, fase pertumbuhan tanaman di lapang (Coleman, dkk., 2004).

Suhu tanah juga sangat berpengaruh pada aktivitas cacing tanah. Suhu rendah akan mengakibatkan kokon sulit menetas. Perkembangbiakan cacing akan berjalan baik pada suhu yang sedang (hangat) berkisar antara 15°C - 25°C (Simanjuntak dan Waluyo, 1982). Penggunaan mulsa atau bahan organik yang terdapat di atas permukaan tanah, dapat mengurangi fluktuasi suhu tanah (Kurnia, dkk., 2006). Wibowo (2015), melaporkan bahwa suhu tanah yang tinggi dapat menghambat perkembangan populasi, bobot basah, jumlah kokon dan bobot kascing cacing tanah. Pemberian bahan organik sangat diperlukan untuk tetap menstabilkan suhu karena bahan organik akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air (Juarsah, 2014).

2.3.3 Pengaruh Cacing Tanah terhadap Kesuburan Tanah

Cacing tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan meninggalkan liang dalam tanah, liang yang ditinggalkan oleh cacing tanah dapat meningkatkan aerasi, drainase dan agregat tanah (Brady, 1984). Keuntungan struktur tanah dan agregat yang stabil penting untuk meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan produktivitas tanaman, meningkatkan porositas, kapasitas menahan air dan mengurangi erosi (Karaca, 2011). Hal ini berkaitan dengan kemampuan cacing tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah yakni dengan kemampuannya membuat lubang akan menurunkan kepadatan tanah, meningkatkan kapasitas infiltrasi, mengurangi aliran permukaan, dan erosi, serta melalui kotoran yang dihasilkan dapat menambah unsur hara bagi tanaman (Subowo, 2008).

Pergerakan cacing tanah dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Akibat pergerakan cacing tanah akan terdapat campuran tanah dengan hasil ekresi cacing tanah, sehingga akan merubah struktur tanah dan meningkatkan kemampuan serap tanah (Foth, 1990). Dengan adanya lubang-lubang yang dibuat cacing tanah dapat meningkatkan laju infiltrasi dan perkolasi air, sehingga dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi (Subowo, 2010).

Hasil pencernaan cacing tanah memiliki manfaat yang baik terhadap kesuburan tanah. Cacing tanah diketahui memilih bahan organik dan mineral penyusun tanah untuk dicerna, dari hasil tersebut kotoran cacing tanah dapat menjadi bahan organik yang tinggi yang terdapat dalam tanah (Coleman, dkk., 2004). Akibat aktivitas cacing tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan mendistribusikan bahan organik ke lapisan yang lebih dalam sehingga dapat

menyebarkan mikroba dan meningkatkan aerasi tanah (Saraswati, dkk., 2007). Fonte, dkk., (2012) menjelaskan bahwa cacing tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan menstabilkan bahan organik dalam agregat tanah. Namun, bahan organik yang tersedia untuk tanaman akan berkurang ketika populasi dan kerapatan populasi cacing tanah rendah (Lavelle dkk. 2004). Peran cacing tanah dalam akumulasi bahan organik adalah Secara keseluruhan meningkatkan produksi bahan organik di ekosistem dan melindungi bahan organik dalam *drilosphere* (lubang yang dibuat oleh cacing tanah) (Coleman, dkk., 2004).

2.3.4 Pengaruh Pupuk Organik dan inorganik terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah

Pemupukan dapat mempengaruhi populasi dan biomassa cacing tanah. Umumnya pemupukan yang diaplikasikan ke tanaman berupa pupuk organik dan inorganik. Kedua jenis pupuk ini mempunyai fungsi yang bermacam-macam untuk kesuburan tanah khususnya biologi tanah termasuk cacing tanah. Hasil dari pemberian pupuk inorganik tidak menunjukkan efek yang nyata terhadap populasi cacing tanah, dan jika dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang yang diaplikasikan secara berkepanjangan dapat meningkatkan populasi cacing tanah (Estevez, dkk., 1996). 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).

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, dkk., (2004) bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk inorganik memberikan pengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah. Lordache dan Borza (2010), melaporkan bahwa penambahan pupuk nitrogen pada pupuk organik dapat meningkatkan jumlah dan biomassa cacing tanah dalam tanah.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada pertanaman tebu pertama pada 5° 22' 04.5" LS dan 105° 14' 42,7" BT dengan ketinggian 106 mdpl pada bulan September 2014 – September 2016 dan analisis tanah dan pengamatan cacing tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah klon tebu varietas PS 862 pertama, alkohol, formalin, pupuk organonitrofos, pupuk urea, TSP, KCl, dan bahan-bahan kimia untuk analisis tanah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, bor tanah, timbangan digital, tembilang, *aluminium foil*, kuadran yang terbuat dari bambu dan tali dengan ukuran 50 cm x 50 cm, kantung plastik, kertas tisu, botol film, kertas label, termometer, pinset, mikroskop, meteran, dan alat-alat untuk analisis tanah

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kelompok atau 15 plot (Tabel 1).

Tabel 1. Susunan Perlakuan dan Dosis Pupuk

Perlakuan	Dosis (kg ha ⁻¹)			
	Urea	TSP	KCl	Organonitrofos
A	300	150	300	0
B	0	0	0	10000
C	300	150	300	5000
D	150	75	150	10000
E (Kontrol)	0	0	0	0

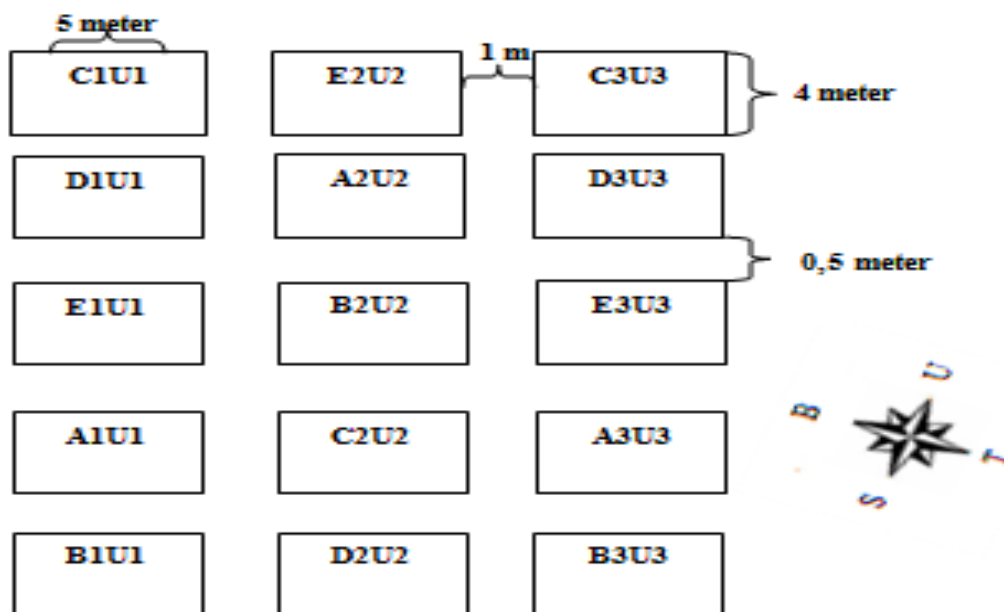
Keterangan : A= 100% pupuk inorganik + 0% pupuk organonitrofos; B= 0% pupuk inorganik + 100% pupuk organonitrofos; C= 100% pupuk inorganik + 50% pupuk organonitrofos; D= 50% pupuk inorganik + 100% pupuk organonitrofos; E= 0% pupuk inorganik + 0% pupuk organonitrofos

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menanam tebu. Pertanaman tebu ini merupakan musim pertama dan dilanjutkan pada ratoon pertama.

3.4.1 Pengolahan Tanah dan Pembuatan Petak Percobaan

Terdapat 15 petak percobaan dengan ukuran masing-masing petak 4 m x 5 m dengan jarak antar petak 1 m. Dalam satu plot terdapat 5 baris rorak dengan jarak antar baris rorak 1 m.



Gambar 4. Tata letak pemupukan untuk tanaman tebu

3.4.2 Penanaman Tebu

Tebu ditanam ke dalam rorak yang telah disiapkan. Sebelum ditanam, tebu dipotong-potong dengan panjang 30 cm atau menyisakan 3 mata tunas lalu kemudian ditanam dan disusun di dalam rorak, lalu tebu di timbun tanah dari sebelah kanan dan kiri rorak. Setelah panen pertanaman tebu dilanjutkan dengan tanaman ratoon pertama.

3.4.3 Aplikasi Pupuk

Aplikasi pupuk dilakukan pada saat 1 Minggu setelah tanam (MST) tebu baru (September 2014 – September 2015) dan 1 minggu setelah ratoon 1. Pupuk organonitrofos diaplikasikan bersamaan dengan pupuk urea, TSP, dan KCl sesuai dengan dosis perlakuan tiap petak.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman tebu dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan guludan, dan pengeletekan daun. Pengairan dilakukan tiga hari sekali pada saat tanaman berumur 1-100 hari setelah tanam dan selanjutnya pengairan dilakukan hanya dengan mengandalkan hujan. Penyiangan gulma dan pembumbunan dilakukan secara manual yaitu pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (MST), 8 MST, 12 MST, 16 MST, 24 MST, 32 MST, dan 40 MST. Pengeletekan daun dilakukan pada saat tanaman tebu berumur 5 bulan setelah tanam (BST), 7 BST, dan 11 BST.

3.4.5 Panen

Pemanenan tebu dilakukan pada saat tanaman berumur 12 bulan dengan cara di potong menggunakan golok.

3.4.6 Pengamatan Cacing Tanah

Cacing tanah diamati 4 kali selama pertanaman tebu baru (September 2014 (awal tanam) sampai September 2015 (panen)) dengan interval waktu 3 bulan sekali dan sekali pengamatan pada ratoon pertama yang sudah berumur 3 bulan pada bulan Desember atau 3 Bulan Setelah Ratoon 1 (BSRt1). Lalu pada pengamatan pertama dilakukan sebelum aplikasi pupuk.

Pengamatan cacing tanah dilakukan dengan meletakkan kuadran bambu berukuran 50 cm x 50 cm di tengah-tengah petak percobaan (Saraswati, dkk., 2007). Tanah pada kuadran tersebut digali perlahan-lahan menggunakan cangkul

dan tembilang sampai dengan kedalaman 10 cm. Kemudian cacing tanah dihitung dari tanah galian tersebut dengan metode pemilihan dengan tangan (*hand sorting*), yaitu dengan cara mencari cacing tanah pada gumpalan-gumpalan tanah, dan memisahkan cacing tanah tersebut secara manual satu persatu, untuk selanjutnya dilakukan identifikasi menggunakan mikroskop. Hasil identifikasi cacing tanah yang didapatkan dari lokasi penelitian berdasarkan penentuan klasifikasi cacing tanah (Coleman, dkk., 2004).

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini yaitu populasi dan biomassa cacing tanah. Sedangkan variabel pendukung yang diamati ialah kadar air tanah, suhu tanah, C-organik, dan pH tanah.

3.5.1 Variabel Utama

Pada penelitian kali ini variabel utama yang diamati ialah populasi dan biomassa cacing tanah.

3.5.1.1 Populasi Cacing Tanah

Populasi dan biomassa cacing tanah diamati 5 kali yaitu 4 kali selama pertanaman tebu baru (September 2014 (awal tanam) sampai September 2015 (panen)) dan satu kali saat pertanaman tebu ratoon pertama yang sudah berumur 3 bulan pada bulan Desember 2015 atau 3 Bulan Setelah Ratoon 1 (3BSRt1).

3.5.1.2 Biomassa Cacing Tanah

Biomassa cacing tanah diamati 5 kali yaitu 4 kali selama pertanaman tebu baru (September 2014 (awal tanam) sampai September 2015 (panen)) dan satu kali saat pertanaman tebu ratoon pertama yang sudah berumur 3 bulan pada bulan Desember 2014 atau 3 Bulan Setelah Ratoon 1 (3BSRt1). Biomassa cacing tanah diamati dengan cara menimbang cacing tanah yang didapat pada setiap plot pengamatan.

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel yang diamati ialah suhu tanah, kadar air, C-organik, dan pH tanah.

3.5.2.1 Suhu Tanah

Pengamatan suhu tanah dilakukan setiap dilakukan pengamatan cacing tanah menggunakan termometer. Pengamatan dilakukan dengan menancapkan termometer ke plot yang dilakukan sampling.

3.5.2.2 Kadar Air Tanah

Pengambilan sampel tanah untuk pengamatan kadar air tanah dilakukan pada saat pengamatan cacing tanah. Pengamatan kadar air tanah dengan metode persen berat tanah (gravimetrik), dengan cara mengoven 10 gram sampel tanah pada suhu 105°C selama 48 jam dan dihitung kadar air dengan rumus sebagai berikut : Kadar Air (%) = (kehilangan bobot / bobot contoh) x 100%.

3.5.2.3 Analisis Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada saat sebelum penanaman dan setiap pengambilan sampel cacing tanah. Dengan menganalisis kandungan C-organik, dan pH tanah yang mengacu pada kepada literatur buku Manajemen Laboratorium dan Metode Analisis Tanah dan Tanaman yang ditulis Thom dan Utomo, (1991).

3.6 Analisis Data

Homogenitas ragam data pengamatan populasi cacing tanah (Januari 2015 (4 BST) - Desember 2015 (3 BSRT)) dan biomassa cacing tanah (September 2014 (awal tanam) – Mei 2015 (8 BST) dan Desember 2015 (3 BSRT1), kadar air tanah, C-organik tanah (September 2014 (awal tanam) – September 2015 (panen)), pH tanah, dan suhu tanah diuji dengan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya dilakukan Analisis Ragam dan perbedaan nilai tengah perlakuan yang memenuhi asumsi diuji dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

Sedangkan untuk data populasi cacing tanah (September 2014 (awal tanam) biomassa cacing tanah (September 2015 (panen)) dan C-organik (Desember 2015 (3 BSRT1) dengan standar deviasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi perlakuan 50% pupuk inorganik + 100% pupuk organonitrofos (Urea 150 kg h^{-1} + TSP 75 kg h^{-1} + KCl 150 h^{-1} + organonitrofos 10 t h^{-1}) menghasilkan biomassa tertinggi tetapi tidak terhadap populasi berdasarkan pengamatan pertanaman tebu ratoon bulan Desember 2015 (3 BSRt1).
2. Pemberian dan penambahan pupuk Organonitrofos dengan dosis 10 t ha^{-1} menghasilkan populasi dan biomassa cacing tanah tertinggi pada saat pengamatan bulan Desember 2015 (3 BSRt1).
3. Pemberian dan penambahan 50% pupuk inorganik (Urea 150 kg h^{-1} + TSP 75 kg h^{-1} + KCl 150 h^{-1}) mampu memberikan peningkatan populasi dan biomassa cacing tanah.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan, disarankan agar menghubungkan hasil panen dengan populasi dan biomassa cacing tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya I.N. dan I.M.R. Yasa. 2014. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan, dan Hasil Jagung. *Dalam Prosiding Seminar Nasional. Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru. Hal: 209-310.
- Amalia, P. 2015. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Kimia, serta Penambahan Biochar terhadap Populasi Mesofauna Tanah Ultisol Yang Ditanami Jagung (*Zea Mays L.*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 53 hlm.
- Anas, I. 1990. *Biologi Tanah dan Praktek*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. 34 hlm.
- Anjani, D.J. 2013. Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya Dengan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) di Tanah Ultisol Gedung Meneng *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 84 hlm.
- Ansyori, 2004. Potensi Cacing Tanah Sebagai Bio-Indikator Pertanian Berkelanjutan. Institut Pertanian Bogor. *Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS 702)*. Bogor. 17 hlm.
- Brady, N. C. 1984. *The Nature Properties of Soil : Ninth Edition*. Macmillan. New York, 750 pg.
- Coleman, D.C., D.A. Crossley Jr, and P.F. Hendrix. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology : Second Edition*. Elsevier Academic Press. London, 386 pg.
- Deibert, E. J., and R.A. Utter. 1994. Earthworm Populations Related to Soil and Fertilizer Management Practices. *Journal Better Crops/Summer*, 78 (3): 9-11.
- Dermiyati, J. Lumbanraja, A. Niswati, S. Triyono, dan M. Deviana. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia terhadap Serapan Hara dan Produksi. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Bogor. Hal: 301-306.

- Ditjenbun. 2014. *Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Tebu Tahun 2014*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian Jakarta. 53 hlm.
- Ditjenbun. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tebu 2013-2015*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian Jakarta. 40 hlm.
- Estevez B., A. N'Dayegamiye, and D. Coderre. 1996. The Effect on Earthworm Abundance and Selected Soil Properties After 14 Years of Solid Cattle Manure and NPK, Mg Fertilizer Application. *Canadian Journal of Soil Science*, 76: 351–355.
- Fonte, S.J., D.C. Quintero, E. Velásquez, and P. Lavelle. 2012. Interactive Effects of Plants And Earthworms on The Physical Stabilization of Soil Organic Matter in Aggregates. *Journal Plant Soil*, 359: 205-214.
- Foth, H.D. 1990. *Foundamental of Soil Science*. John Wiley and Sons. New York, 384 pg.
- Hanafiah, K.A., I. Anas, A. Napoleon, dan N. Ghoffar. 2005. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta, 165 hlm.
- Harini, N., V., A. 2017. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia dengan Penambahan Biochar terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah Selama Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea Mays* Saccharata Sturt) Musim Tanam Kedua. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 64 hlm.
- Harjadi, S. S. 1979. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta, 195 hlm.
- Hardjowideno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 274 hlm.
- Hartatik W. dan D. Setyorini. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Bogor. Hal: 571-582.
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik*. Kreasi Wacana. Yogyakarta, 298 hlm.
- Juarsah Ishak. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Pertanian Organik dan Lingkungan Berkelanjutan. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Bogor. Hal:127-136.
- Karaca, A. 2011. *Soil Biology: Biology of Earthworm*. Springer. London, 316 pg.
- Kurnia E., F. Agus., A. Adimihardja., dan Ai Dariah. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. 282 hlm.

- Kustantini, D. 2014. *Pentingnya Penggunaan Beberapa Pupuk Organik terhadap Ketersediaan Unsur Hara pada Pertanaman Bibit Tebu (Saccharum officinarum L)*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya, 12 hlm.
- Lalthanzara, H. and S. N. Ramanujam. 2010. Effect of Fertilizer (NPK) on Earthworm Population in the Agroforestry System of Mizoram, India. *Science Vision*, 10 (4): 159-167.
- Lalthanzara, H., S. N. Ramanujam. and L. K., Jha. 2011. Population Dynamics of Earthworms in Relation to Soil Physico-Chemical Parameters in Agroforestry Systems of Mizoram, India. *Environmental Biology*, 39: 599-605.
- Lavelle, P., L. Brussaard, and P. Hendrix. 1999. *Earthworm Management in Tropical Agroecosystems*. Cab International. Wallingford. UK, 300 pg.
- Lavelle, P., F. Charpentier, C. Villenave, J.P. Rossi, L. Derouard, B. Pashanasi, J. Andr'e, J.F. Ponge, and N. Bernier. 2004. *Effects of Earthworm on Soil Organic Matter and Nutrient Dynamics at A Landscape Scale Over Decades*. CRC Press. Florida, 32 pg.
- Lemtiri, A., G. Colinet, T. Alabi, D.I. Cluzeau, L. Zirbes, É. Haubruge, and F. Francis. 2014. Impacts of Earthworms on Soil Components and Dynamics. a Review. *Biotechnology Agronomy Societe Environment*, 18 (1):121-13.
- Lestari, A.P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi*, 13 (1): 38-44.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta, 131 hlm.
- Lordache M. and I. Borza. 2010. Relation Between Chemical Indices of Soil and Earthworm Abundance under Chemical Fertilization. *Plant Soil Environment*, 56 (9): 401-407.
- Muys, B., and P. Granval.1997. Earthworms as Bio-Indicators of Forest Site Quality. *Soil Biology and Biochemistry*, 29: 323-328.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 130 hlm.
- Nugroho, S.G., Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, H. Ismono, Y.T. Sari and E. Ayuandari. 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain Size of Phosphate Rock Mixture in a Formulated Compost for Organomineral NP Fertilizer. *Journal of Tropical Soils*, 17 (2): 121-128.

- Nugroho, S., G. 2013. *Biologi dan Kesehatan Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 227 hlm.
- Nursadi, I., P. 2014. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Kimia terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Musim Tanam Kedua. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 47 hlm.
- Nursyamsi, D., dan Suprihati. 2005. Sifat-sifat Kimia dan Mineralogi Tanah serta Kaitannya dengan Kebutuhan Pupuk untuk Padi (*Oryza sativa*), Jagung (*Zea mays*), dan Kedelai (*Glycine max*). *Bul. Agron.* 33 (3): 40 – 47.
- Palaniappan, S.P., and K. Annadurai. 1999. *Organic Farming Theory and Practice*. Scientific Publishers. Jodhpur India. 53-73.
- Pfiffner L. 2014. *Earthworm Architects of Fertile Soil*. Research Institute of Organic Agriculture Fibl. Swiss. 9 hlm.
- Prasetyo, B.H., dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25 (2): 39-47.
- PT Pemukasakti Manis Indah. 2015. *Profil dan Keadaan Umum Perusahaan PT Pemukasakti Manis Indah*. Kecamatan Pakuan Ratu. Kabupaten Way Kanan. 103 hlm.
- Rahardjo. 2000. Pengaruh Macam Sumber Bahan Organik dan Pupuk Urea Tablet Terhadap Karakteristik Kimiawi Tanah. *Mapeta* 2 (5): 28-33.
- Rakhmatullaev, A., L. Gafurova, and D. Egamberdieva. 2010. Ecology and Role of Earthworms Productivity of Arid Soils of Uzbekistan. *Dynamic Soil, Dynamic Plant (Special Issue)*, 4 (1) : 72-75.
- Rinasari Okta P.S., Z. Kadir. dan Oktafri. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organonitrofos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon escelentum* Mill) secara organik dengan sistem irigasi bawah permukaan (Sub Surface Irrigation). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4 (4): 325-334.
- Roidah I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1 (1): 30-42.
- Rukmana, 1995. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta, 112 hlm.
- Rukmana . 1999. *Budidaya Cacing Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 72 hlm.

- Sanjaya, B., P. 2016. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia dengan Penambahan Biochar terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah di Tanah Ultisol yang Ditanami Jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Lampung University. Bandar Lampung. 41 hlm.
- Saraswati, R.E. Husen, dan R.D.M. Simanungkalit. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 271 hlm.
- Satgada, C. P. 2017. Hubungan Perilaku Jerapan dan Ketersediaan Fosfor Dalam Tanah dengan P-Terangkut oleh Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Akibat Perlakuan Pupuk Organonitrofos dan NPK di Tanah Ultisol Gedung Meneng. *Skripsi*. Lampung University. Bandar Lampung. 86 hlm.
- Simanjuntak, A. K. dan D. Waluyo. 1982. *Cacing Tanah Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta, 40 hlm.
- Sipayung E.S., G. Sitanggang., dan M.M.B. Damanik 2014. Perbaikan Sifat Fisik dan kimia Tanah Ultisol Simalingkar B Kecamatan Pancur Batu dengan Pemberian Pupuk Organik Supernasa dan Rockphosphit serta Pengaruhnya terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroteknologi* 2 (2): 393-403.
- Soomro, A. F., S. Tunio., F. C. Oad., and I. Rajper. 2013. Integrated Effect of Inorganic and Organic Fertilizers on the Yield and Quality of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L). *Pakistan Journal Botany.*, 45(4): 1339-1348.
- Subowo, G. 2002. *Pemanfaatan Cacing Tanah (Pheretima hupiensis) untuk Meningkatkan Produktivitas Ultisol Lahan Kering*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 95 Hlm.
- Subowo, G. 2008. Prospek Cacing Tanah untuk Pengembangan Teknologi Resapan Biologi di Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27 (4): 146-150.
- Subowo, G. 2010. Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 4 (1): 13-25.
- Subowo G. 2011. Peran Cacing Tanah Kelompok Endogaesis Dalam Meningkatkan Efisiensi Pengolahan Tanah Lahan Kering. Badan Penelitian Tanah. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30 (4) : 125-131.
- Sudaryono, 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta Kalimantan Timur. *J. Tek. Ling.* 10 (3) : 337 – 346.

- 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.
- Supriyadi, A. 1992. *Rendemen Tebu Liku-Liku Permasalahannya*. Kanisius, Jakarta, 72 hlm.
- Susila, W.R. dan B.M. Sinaga. 2005. Analisis Kebijakan Gula di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 23 (1): 30-53.
- Syakir, M., C. Indrawanto, Purwono, Siswanto, dan W. Rumini. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Tebu*. Eska Media. Jakarta. 35 hlm.
- Thom, O.W dan M. Utomo. 1991. *Manajemen Laboratorium dan Metode Analisis Tanah dan Tanaman*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 85 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.
- Waksman, S.A. 1986. *Humus*. The Williams and Wilkins. Baltimore USA, 494 pg.
- Wibowo, S. 2015. Hubungan Cacing Tanah dengan Kondisi Fisik, Kimia dan Mikrobiologis Tanah Masam Ultisol di Daerah Lampung Utara. *Jurnal Agri Peat*. 16 (1) : 45- 55.
- Wijaya, A. A. 2014. Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya Dengan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) pada Musim Tanam Kedua di Tanah Ultisol Gedung Meneng. *Skripsi*. Universitas Lampung Bandar Lampung. 108 hlm
- 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.
- Yusnaini, S. 2009. Keberadaan Mikoriza Vesikular Arbuskular pada Pertanaman Jagung yang Diberi Pupuk Organik dan Inorganik Jangka Panjang. *J. Tanah Trop.*, 14 (3): 253-260.