

**APLIKASI KOMPOS PREMIUM TERHADAP LAJU RESPIRASI TANAH  
PADA TANAH ULTISOL DI LAMPUNG TENGAH**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**GALUH ISHARDINI RUKMANA  
NPM 1814181006**



**JURUSAN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **APPLICATION OF PREMIUM COMPOST ON SOIL RESPIRATION RATE IN ULTISOL SOIL IN CENTRAL LAMPUNG**

**BY**

**GALUH ISHARDINI RUKMANA**

Soil respiration is an indicator of soil biological fertility by the presence of biological activity such as soil microorganisms, roots or other life in the soil which is also influenced by the use of fertilizers in the soil. The premium compost fertilizer produced by a *Pineapple Plantation Company* in Lampung Province with a mixture of several organic materials such as compost, lignite, and other ingredients in it which are expected to be able to supply nutrient needs and increase soil respiration. The purpose of this study was to study the effect of various applications of compost on soil respiration rate in Ultisols in Central Lampung, and to study the effect of various applications of compost on soil C-organic, soil temperature, soil pH, and soil water content, as well as the correlation between C- soil organic matter, soil temperature, soil pH, and soil water content with soil respiration rate. This research was conducted at PT. *Great Giant Pineapple* and analysis soil respiration were carried out at the Soil Science Laboratory, University of Lampung use Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatments and 4 replications. Data were analyzed by analysis of variance and Tukey's test followed by *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) at 5% level. The results showed that the application of premium compost A (P<sub>1</sub>) increased soil respiration at a depth of 0-10 cm at 16 month after planting (MAP) compared to other treatments. The results of the application of premium compost to the soil showed that Premium B compost (P<sub>2</sub>) increased soil organic C at 14 MAP and premium A compost (P<sub>1</sub>) increased soil pH at 13 MAP compared to other treatments. Correlation tests showed that there was a negative correlation between soil water content with soil respiration at 14 MAP.

Key words : Compost, lignite, pineapple, soil respiration

## ABSTRAK

### APLIKASI KOMPOS PREMIUM TERHADAP LAJU RESPIRASI TANAH PADA TANAH ULTISOL DI LAMPUNG TENGAH

OLEH

**GALUH ISHARDINI RUKMANA**

Respirasi tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah secara biologi dengan adanya aktivitas biologi seperti mikroorganisme tanah, akar atau kehidupan lain di dalam tanah yang dipengaruhi juga oleh penggunaan pupuk pada tanah. Kompos premium yang digunakan merupakan pupuk produksi perusahaan perkebunan nanas di Provinsi Lampung dengan campuran dari beberapa bahan organik seperti kompos, batu bara muda, dan bahan lain di dalamnya yang diharapkan dapat melengkapi kebutuhan hara dan meningkatkan respirasi tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh berbagai pemberian kompos terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah, dan mempelajari pengaruh berbagai pemberian kompos terhadap C-organik tanah, suhu tanah, pH tanah, dan kadar air tanah, serta korelasi antara C-organik tanah, suhu tanah, pH tanah, dan kadar air tanah dengan laju respirasi tanah. Penelitian ini dilaksanakan di PT. *Great Giant Pineapple* dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan uji tukey dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi kompos premium A (P<sub>1</sub>) meningkatkan respirasi tanah di kedalaman 0-10 cm pada 16 bulan setelah tanam (BST) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil aplikasi kompos premium pada tanah menunjukkan kompos Premium B (P<sub>2</sub>) meningkatkan C-organik tanah pada 14 BST dan kompos premium A (P<sub>1</sub>) meningkatkan pH pada 13 BST tanah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Uji korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif antara kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 14 BST.

Kata Kunci : Kompos, batu bara muda, nanas, respirasi tanah

**APLIKASI KOMPOS PREMIUM TERHADAP LAJU RESPIRASI TANAH  
PADA TANAH ULTISOL DI LAMPUNG TENGAH**

**Oleh**

**GALUH ISHARDINI RUKMANA**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Program Studi Ilmu Tanah  
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul : **APLIKASI KOMPOS PREMIUM  
TERHADAP LAJU RESPIRASI TANAH  
PADA TANAH ULTISOL DI LAMPUNG  
TENGAH**

Nama Mahasiswa : **Galuh Ishardini Rukmana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814181006

Jurusan : Ilmu Tanah

Fakultas : Pertanian



**MENYETUJUI**  
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing pertama

Pembimbing kedua

**Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.**  
NIP 196104191985031004

**Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.**  
NIP 199112212019031016

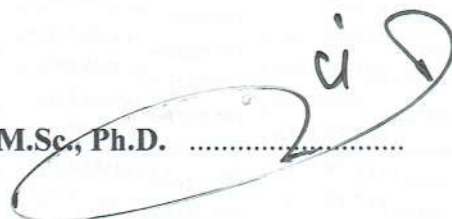
2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

**Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**  
NIP 196611151990101001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

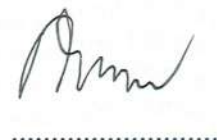
Ketua : Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D. ....



Sekretaris : Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.



Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Maret 2023



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Aplikasi Kompos Premium terhadap Laju Respirasi Tanah pada Tanah Ultisol di Lampung Tengah”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2021 bersama dosen-dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. (NIDN 0004086304)
2. Dedy Prasetyo, S.P., M.Si. (NIDN 0021129104)
3. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P. (NIDN 0005039402)

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 2 Maret 2023

Penulis,



Galuh Ishardini Rukmana  
NPM 1814181006

## RIWAYAT HIDUP



**Galuh Ishardini Rukmana.** Penulis dilahirkan di Kota Metro pada tanggal 23 Desember 1999 sebagai anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Iswahyudi, S.T dan Ibu Hari Yani. Penulis memiliki adik laki-laki bernama Dani Darmawan Putra. Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 6 Metro Barat pada tahun 2006-2012, lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 4 Metro pada tahun 2012-2015 dan selanjutnya menempuh pendidikan di SMA Negeri 2 Metro pada tahun 2015-2018.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam mengikuti kegiatan akademik dan organisasi. Untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum Kimia Dasar I, praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah, dan praktikum Kesuburan Tanah dan Tanaman. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah tergabung dalam organisasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (GAMATALA) pada tahun 2019-2022. Penulis juga tergabung dalam organisasi BEM U KBM Unila 2022 pada tahun 2020-2022, dan mengikuti segenap kepanitiaan di tingkat Jurusan, Fakultas dan Universitas.

Pada bulan Februari-Maret tahun 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kelurahan Ganjar Agung, Kecamatan Metro Barat, Kota Metro. Kemudian pada bulan Agustus-September 2021 melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di UPB Tanaman Buah Pekalongan, kecamatan Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.



## MOTTO

“Boleh kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”  
(Q.S Al Baqarah 2 : 216)

“Begitu tinggi bukan berarti tak bisa didaki,  
begitu dalam tak berarti tak bisa diselami.  
Bisa atau tidaknya itu kamu yang memutuskan bukan rintangannya”  
(Anonim)

*“The possibility of all those possibilities being possible is just another possibility that could possibly happen”*  
(Mark Lee)

## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala kenikmatan anugerah-Nya yang tidak terbatas, sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Aplikasi Kompos Premium terhadap Laju Respirasi Tanah pada Tanah Ultisol di Lampung Tengah”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
4. Bapak Dedy Prasetyo, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik serta nasehat kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.

6. Kedua orang tuaku Bapak Iswahyudi, S.T. dan Ibu Hari Yani serta adikku Dani Darmawan Putra selaku keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat-sahabatku Rizky Sanjaya, Erni Tristiana, Raquita Gumalau Putri.TR, Rani Maryani, Apriyan Ridho Pratama, Ridho Wijaya Saputra, Ajeng Puspita Sari, Dendy Dzulian, dan Ariston Rais Zidan yang sudah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis hingga sekarang.
8. Sahabat-sahabat SMA Annif Aprilia P, Hilda febrina, dan Mitha Mareza Febriani yang sudah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis hingga sekarang.
9. Ega Restapika Natalia, Dinar Aditya, Maulana Irfanudin, Ambar Arum Kaloka, Jonah Febriana, Nugraha Putra Pratama.PS, dan Pandan Arum Irawan selaku teman-teman tim penelitian yang senantiasa bahu membahu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penelitian terselesaikan.
10. Seluruh teman-teman seangkatan jurusan Ilmu Tanah 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang saling membantu, memberikan semangat, doa dan kebahagiaan kebersamaan selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran dan kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan menyempurnakan agar lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung,  
Penulis,

**Galuh Ishardini Rukmana**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	3
1.5 Hipotesis .....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karakteristik Tanah Ultisol .....	9
2.2 Kompos Premium .....	10
2.2.1 Batu Bara Muda .....	10
2.2.2 Kompos Kotoran Sapi.....	12
2.2.3 <i>Liquid Organic Biofertilizer (LOB)</i> .....	13
2.2.4 Vermikompos.....	14
2.2.5 Zeolit .....	15
2.3 Respirasi Tanah .....	15
2.4 Tanaman Nanas .....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	18
3.2 Alat dan Bahan .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.4.1 Pengolahan Tanah .....	20
3.4.2 Pemupukan .....	20
3.4.3 Pengambilan Sampel .....	21
3.4.4 Variabel Utama (Respirasi Tanah Metode Verstraete)	21

3.4.5	Variabel Pengamatan .....	22
3.4.6	Analisis Data .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil dan Pembahasan Penelitian .....	25
4.1.1	Aplikasi Kompos Premium terhadap Laju Respirasi Tanah .....	25
4.1.2	Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap C-organik Tanah, Kadar Air Tanah, pH Tanah, dan Suhu Tanah .....	28
4.1.3	Korelasi antara C-organik Tanah, Kadar Air Tanah, pH Tanah, dan Suhu Tanah dengan Respirasi Tanah.....	35
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan .....	36
5.2	Saran .....	36
<b>VI. DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>37</b>		
<b>VII. LAMPIRAN .....</b>		
<b>48</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Bagan kerangka pemikiran aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.....	7
2. Jenis-Jenis Batu Bara .....	10
3. Tata letak percoobaan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.....	19
4. Linimasa pelaksanaan penelitian “Aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah”; HST = hari sebelum tanam; BST = bulan setelah tanam ..	20
5. Grafik korelasi antara kadar air tanah dan respirasi tanah pada 14 BST	36



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST.....	26
Tabel 2. Pengaruh aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah kedalaman 0-10 cm pada 16 BST. ....	26
Tabel 3. Ringkasan analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap C-organik tanah pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST.....	29
Tabel 4. Pengaruh aplikasi kompos premium terhadap C-organik tanah pada pengamatan 14 BST. ....	30
Tabel 5. Ringkasan analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST. ....	32
Tabel 6. Ringkasan analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST. ....	33
Tabel 7. Pengaruh aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada pengamatan 13 BST.....	34
Tabel 8. Ringkasan analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST.....	35
Tabel 9. Uji korelasi antara C-organik, kadar air tanah, pH tanah, dan suhu tanah dengan respirasi tanah.....	35
Tabel 10. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 13 BST .....	48
Tabel 11. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 13 BST .....	48

Tabel 12. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 13 BST .....	49
Tabel 13. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 13 BST .....	49
Tabel 14. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 13 BST .....	50
Tabel 15. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 13 BST .....	50
Tabel 16. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 14 BST .....	51
Tabel 17. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 14 BST .....	51
Tabel 18. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 14 BST .....	52
Tabel 19. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 14 BST .....	52
Tabel 20. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 14 BST .....	53
Tabel 21. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 14 BST .....	53
Tabel 22. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 15 BST .....	54
Tabel 23. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 15 BST .....	54

Tabel 24. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 15 BST .....	55
Tabel 25. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 15 BST .....	55
Tabel 26. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 15 BST .....	56
Tabel 27. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 15 BST .....	56
Tabel 28. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	57
Tabel 29. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	57
Tabel 30. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	58
Tabel 31. Data hasil transformasi ( $\text{LOG}(x)$ ) aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	58
Tabel 32. Data hasil uji homogenitas transformasi ( $\text{LOG}(x)$ ) aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	59
Tabel 33. Data hasil analisis ragam transformasi ( $\text{LOG}(x)$ ) aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 0-10 cm pada 16 BST .....	59
Tabel 34. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 16 BST .....	60
Tabel 35. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 16 BST .....	60

Tabel 36. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah ( $\text{mg CO}_2\text{-C g}^{-1}\text{ hari}^{-1}$ ) kedalaman 10-20 cm pada 16 BST .....	61
Tabel 37. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 13 BST .....	61
Tabel 38. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 13 BST .....	62
Tabel 39. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 13 BST .....	62
Tabel 40. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 14 BST .....	63
Tabel 41. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 14 BST .....	63
Tabel 42. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 14 BST .....	64
Tabel 43. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 15 BST .....	64
Tabel 44. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 15 BST .....	65
Tabel 45. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 15 BST .....	65
Tabel 46. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 16 BST .....	66
Tabel 47. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 16 BST .....	66
Tabel 48. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap C-organik (%) pada 16 BST .....	67
Tabel 49. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 13 BST.....	67
Tabel 50. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 13 BST.....	68
Tabel 51. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 13 BST.....	68

Tabel 52. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 14 BST.....	69
Tabel 53. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 14 BST.....	69
Tabel 54. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 14 BST.....	70
Tabel 55. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 15 BST.....	70
Tabel 56. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 15 BST.....	71
Tabel 57. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 15 BST.....	71
Tabel 58. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 16 BST.....	72
Tabel 59. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 16 BST.....	72
Tabel 60. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap kadar air tanah (%) pada 16 BST.....	73
Tabel 61. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 13 BST.....	73
Tabel 62. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 13 BST.....	74
Tabel 63. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 13 BST.....	74
Tabel 64. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 14 BST.....	75
Tabel 65. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 14 BST.....	75
Tabel 66. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 14 BST.....	76
Tabel 67. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 15 BST.....	76

Tabel 68. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 15 BST .....	77
Tabel 69. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 15 BST .....	77
Tabel 70. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 16 BST .....	78
Tabel 71. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 16 BST .....	78
Tabel 72. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap pH tanah pada 16 BST .....	79
Tabel 73. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 13 BST .....	79
Tabel 74. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 13 BST .....	80
Tabel 75. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 13 BST .....	80
Tabel 76. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 14 BST .....	81
Tabel 77. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 14 BST .....	81
Tabel 78. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 14 BST .....	82
Tabel 79. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 15 BST .....	82
Tabel 80. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 15 BST .....	83
Tabel 81. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 15 BST .....	83
Tabel 82. Hasil pengamatan aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 16 BST .....	84
Tabel 83. Hasil uji homogenitas aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 16 BST .....	84
Tabel 84. Hasil analisis ragam aplikasi kompos premium terhadap suhu tanah (°C) pada 16 BST .....	85



Tabel 85. Hasil analisis ragam uji korelasi C-organik dengan respirasi tanah kedalaman pada 13 BST .....	85
Tabel 86. Hasil analisis ragam uji korelasi C-organik dengan respirasi tanah pada 14 BST .....	85
Tabel 87. Hasil analisis ragam uji korelasi C-organik dengan respirasi tanah pada 15 BST .....	86
Tabel 88. Hasil analisis ragam uji korelasi C-organik dengan respirasi tanah pada 16 BST .....	86
Tabel 89. Hasil analisis ragam uji korelasi kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 13 BST .....	86
Tabel 90. Hasil analisis ragam uji korelasi kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 14 BST .....	87
Tabel 91. Hasil analisis ragam uji korelasi kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 15 BST .....	87
Tabel 92. Hasil analisis ragam uji korelasi kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 16 BST .....	87
Tabel 93. Hasil analisis ragam uji korelasi pH tanah dengan respirasi tanah pada 13 BST .....	88
Tabel 94. Hasil analisis ragam uji korelasi pH tanah dengan respirasi tanah pada 14 BST .....	88
Tabel 95. Hasil analisis ragam uji korelasi pH tanah dengan respirasi tanah pada 15 BST .....	88
Tabel 96. Hasil analisis ragam uji korelasi pH tanah dengan respirasi tanah pada 16 BST .....	89
Tabel 97. Hasil analisis ragam uji korelasi suhu tanah dengan respirasi tanah pada 13 BST .....	89
Tabel 98. Hasil analisis ragam uji korelasi suhu tanah dengan respirasi tanah pada 14 BST .....	89
Tabel 99. Hasil analisis ragam uji korelasi suhu tanah dengan respirasi tanah pada 15 BST .....	90
Tabel 100. Hasil analisis ragam uji korelasi suhu tanah dengan respirasi tanah pada 16 BST .....	90
Tabel 101. DMRT respirasi tanah kedalaman 0-10 pada 16 BST .....	90

Tabel 102. DMRT C-organik tanah pada 14 BST .....	91
Tabel 103. DMRT pH tanah pada 13 BST.....	92

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah Ultisol tersebar luas di seluruh Indonesia, termasuk Kalimantan, Sumatera, Maluku dan Papua, yang dapat ditemukan di daerah dengan kemiringan mulai dari datar hingga berbukit (Subagyo dkk., 2000). Tanah ini memiliki karakteristik antara lain keasaman tanah yang tinggi, kesuburan tanah yang rendah, kejenuhan Al tinggi, kandungan bahan organik rendah, memiliki kejenuhan basa < 35%, dan oksida Fe dan Mn yang sangat larut yang dapat menyebabkan keracunan tanaman. Tanah Ultisol memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian oleh sebagian besar perkebunan besar di Provinsi Lampung. Namun, dalam penggunaannya diiringi dengan pengelolaan tanah dan tanamannya yang tepat (Siregar dan Nugroho, 2021).

Degradasi lahan telah terjadi di perkebunan nanas akibat pengolahan tanah yang dilakukan dengan sistem olah tanah intensif. Sistem olah tanah intensif memiliki dampak pada tanah seperti penurunan fungsi tanah terutama sifat fisik tanah, menyebabkan tingginya erosi tanah dan secara tidak langsung menurunkan efektivitas aplikasi pupuk akibat *leaching* (pencucian) serta dapat menghilangkan sebagian *top soil* tanah (Sukartono dan Utomo, 2012). Hal ini mengakibatkan penurunan kualitas dan kesuburan tanah karena lapisan *top soil* tanah yang umumnya mengandung lebih banyak bahan organik terus menerus berkurang.

Selain sistem olah tanah intensif, aplikasi agrokimia sintetis di perkebunan nanas dilakukan secara intensif. Aplikasi agrokimia sintetis yang intensif dalam jangka panjang tersebut dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem mikroba tanah dan mengakibatkan terjadinya serangan penyakit tanaman yang tinggi pada kondisi lingkungan tertentu. Penggunaan agrokimia sintetis seperti pupuk

anorganik dan pestisida dalam jangka panjang menyebabkan rentannya tanah terhadap erosi, menurunnya permeabilitas tanah, menurunnya populasi mikroba tanah, dan sebagainya (Herdiyanto dan Setiawan, 2015).

Rehabilitasi tanah adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Menurut Dariah (2015) rehabilitasi tanah dapat dilakukan melalui penggunaan pembenah tanah. Pembenah tanah adalah bahan yang digunakan untuk memulihkan atau memperbaiki kualitas tanah. Bahan organik dapat digunakan tidak hanya sebagai sumber hara, tetapi juga sebagai pembenah tanah. Bahan organik menjadi sumber utama unsur hara yang dihasilkan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Selain itu, bahan organik juga digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga bahan organik menjadi salah satu faktor yang menentukan mikroorganisme agar dapat tumbuh dan berkembang (Anas dkk., 1997).

Penambahan suatu bahan ke dalam tanah akan mempengaruhi sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Aplikasi kompos sebagai bahan organik kemungkinan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga respirasi tanah. Menurut Alibasyah (2016) kompos mampu berperan sebagai pembenah tanah terutama dalam perbaikan sifat tanah terutama sifat fisik tanah. Bahan organik tanah yang dapat digunakan adalah kompos premium dan kompos kotoran sapi. Kompos premium merupakan suatu produk pupuk organik yang di dalamnya terkandung beberapa jenis bahan organik untuk memperkaya ketersediaan substrat yang baik bagi mikroorganisme di tanah. Kompos kotoran sapi memiliki penyedia unsur hara yang baik bagi tanaman.

Pengaplikasian kompos premium dan kompos kotoran sapi pada tanah diharapkan dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah. Keberadaan mikroorganisme tanah dapat menjadi indikator variabel pengamatan tingkat kesuburan tanah dengan mengetahui aktivitas dari mikroorganisme tanah. Respirasi tanah merupakan suatu proses yang terjadi karena aktivitas mikroorganisme tanah dan akar tanaman. Mikroorganisme dan akar tanaman atau kehidupan lain di dalam tanah pada setiap aktivitasnya membutuhkan O<sub>2</sub> atau

mengeluarkan CO<sub>2</sub> yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah (Anas, 1989). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari apakah aplikasi kompos premium mampu meningkatkan laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian kompos mampu meningkatkan laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah?
2. Apakah pemberian kompos berpengaruh terhadap C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah?
3. Apakah terdapat korelasi antara C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dengan laju respirasi tanah?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari pengaruh berbagai pemberian kompos terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.
2. Mempelajari pengaruh berbagai pemberian kompos terhadap C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah.
3. Mempelajari korelasi antara C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dengan laju respirasi tanah.

## **1.4. Kerangka Pemikiran**

Tanah berperan sebagai benda yang dinamik, selalu mengalami perubahan-perubahan baik yang disebabkan oleh material yang dimiliki tanah itu sendiri atau material yang berasal dari luar tubuh tanah. Perubahan-perubahan yang terjadi pada tanah akan menyebabkan penurunan produktivitas tanah (menurunnya fungsi tanah). Penurunan produktivitas tanah atau fungsi tanah, artinya tanah telah mengalami kerusakan (Suripin, 2002). Kerusakan tanah dapat dibagi menjadi

kerusakan fisik, kimia dan biologi tanah. Kerusakan kimia pada tanah ditandai dengan berkurangnya unsur hara, tanah menjadi masam, teridentifikasi adanya logam berat, pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan. Sedangkan kerusakan biologi ditandai dengan minimnya mikroorganisme di dalam tanah yang membuat tanah menjadi keras dan sulit untuk terdekomposisi dan kerusakan fisik ditandai dengan struktur dan tekstur tanah yang kurang baik serta tingkat erosi meningkat (Abdulkarim dkk., 2015).

Perusahaan perkebunan nanas melakukan budidaya tanaman nanas dengan sistem pengolahan tanah secara intensif, pemberian agrokimia sintesis secara intensif serta lahan perkebunan nanas yang tergolong tanah Ultisol menyebabkan tanah pada perkebunan nanas diidentifikasi tanah tidak subur dan mudah terdegradasi (Wahyuni dkk., 2012). Menurut FAO (1993) degradasi tanah adalah proses penguraian yang menyebabkan menurunnya kapasitas tanah untuk mendukung suatu kehidupan. Lahan kering marginal yang terdegradasi sebagian besar tergolong jenis Ultisol dan Oxisol. Tanah yang telah mengalami degradasi memiliki kualitas tanah yang kurang baik seperti sifat fisik, kimia, biologi tanah (Bruce dkk., 1995).

Tanah Ultisol dicirikan oleh akumulasi lempung di horizon bawah tanah, sehingga mengurangi penyerapan air dan meningkatkan limpasan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu keterbatasan fisik tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat menurunkan kesuburan tanah. Bahkan, kesuburan tanah di Ultisol seringkali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik di lapisan atas. Ketika lapisan ini terkikis, tanah menjadi miskin bahan organik dan unsur hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol umumnya sensitif terhadap erosi dan memiliki indeks aerasi dan stabilitas yang rendah untuk memudahkan pemadatan tanah. Akibatnya, pertumbuhan akar terhambat karena daya penetrasi akar ke dalam tanah berkurang (Holilullah dkk., 2015).

Tingkat permasalahan tanah Ultisol yang telah terdegradasi pada perkebunan nanas memiliki dampak yang cukup buruk sehingga perlu dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta memperbaiki kesuburan



tanah maka dapat dilakukan dengan rehabilitasi tanah. Rehabilitasi tanah dilakukan ketika suatu tanah mengalami kerusakan baik secara fisik, kimia, dan biologi tanah dengan cara penambahan bahan organik, pupuk organik atau bahan pembenah tanah. Menurut pendapat Scholes dkk. (1994) mengatakan bahwa untuk memperbaiki dan menjaga kesuburan tanah tropika dapat dilakukan dengan memanipulasi sifat biologi tanah yaitu dengan cara penambahan bahan organik sebagai alternatifnya.

Penambahan bahan organik tanah merupakan alternatif yang dapat ditempuh untuk mempercepat proses pemulihan kualitas tanah. Selain sebagai unsur hara, bahan organik digunakan sebagai bahan pembenah tanah. Karbon merupakan penyusun utama dari bahan organik. Jadi, semakin banyak bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin banyak pula C-organik yang dilepaskan ke dalam tanah (Syukur dan Indah, 2006).

Bahan organik merupakan salah satu pembenah tanah yang telah dirasakan manfaatnya dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan tekstur tanah dan berperan pada pembentukan agregat tanah (Tate, 1987 dalam Rajiman dkk., 2008). Selanjutnya, bahan organik tanah juga digunakan untuk memperbaiki sifat kimia tanah yaitu untuk perbaikan reaksi tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah. Secara biologi, bahan organik adalah media penyedia unsur hara bagi mikroorganisme. Semakin banyak kandungan bahan organik dalam tanah menyebabkan tingginya aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat memperkaya nutrisi tanah sehingga tanah mengandung zat hara yang penting bagi tanaman (Suharta, 2010).

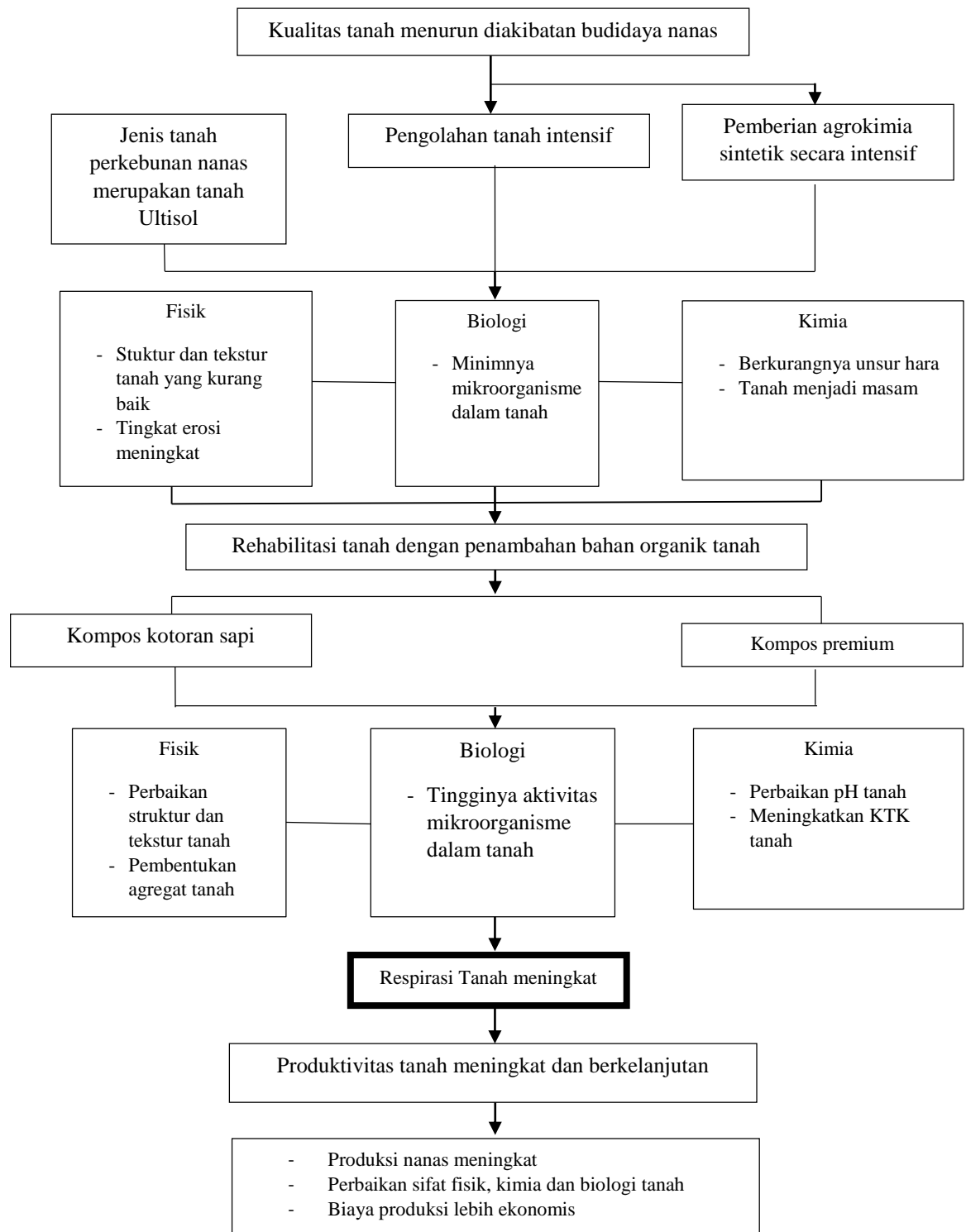
Kompos merupakan hasil perombakan bahan organik oleh mikroba. Kompos memiliki manfaat yang baik untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah, menambah dan mengaktifkan unsur hara (Susetya, 2016). Pemberian pupuk kompos pada tanah memungkinkan bahan organik dapat dipertahankan pada tingkat yang lebih tinggi. Menurut Noverita (2005) pupuk kompos berpengaruh

nyata pada sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk kompos yang digunakan merupakan pupuk kompos kotoran sapi dan kompos premium yang dihasilkan oleh perusahaan perkebunan nanas.

Kotoran sapi mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos sehingga mampu menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik (Setiawan, 2002). Pada tanah yang baik atau sehat, kelarutan unsur-unsur anorganik akan meningkat, serta ketersediaan asam amino, zat gula, vitamin dan zat-zat bioaktif hasil dari aktivitas mikroorganisme efektif dalam tanah akan bertambah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi semakin optimal (Rully, 1999).

Sedangkan kompos premium merupakan suatu produk pupuk organik yang di dalamnya terkandung beberapa jenis bahan organik untuk memperkaya ketersediaan substrat yang baik bagi mikroorganisme di tanah. Kelebihan kompos ini memiliki kandungan C-organik yang tinggi yang diharapkan mampu menstabilkan ketersediaan C-organik dalam tanah yang berasal dari bahan organik berupa batu bara muda.

Respirasi tanah merupakan salah satu indikator aktivitas biologis tanah seperti mikroba, akar tanaman atau kehidupan lain di dalam tanah, dan aktivitas ini sangat penting bagi ekosistem di dalam tanah. Penetapan respirasi tanah didasarkan pada penetapan jumlah  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan oleh mikroorganisme tanah dan jumlah  $\text{O}_2$  yang dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah (Anas, 1989). Penambahan bahan organik tanah tersebut diharapkan mampu meningkatkan C-organik pada tanah. C-organik tanah yang tinggi akan mendukung perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah dengan indikator laju respirasi tanah sebagai parameter sifat biologi tanah. Berikut merupakan alur kerangka pemikiran :



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.

= Variabel diamati

### **1.5. Hipotesis**

Dari kerangka pemikiran yang telah ditemukan, maka dapat ditetapkan beberapa hipotesis sebagai berikut :

1. Pemberian kompos premium A, kompos premium B, dan kompos kotoran sapi meningkatkan laju respirasi tanah dibandingkan dengan pemberian tanpa kompos pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.
2. Pemberian kompos premium A, kompos premium B, dan kompos kotoran sapi meningkatkan C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dibandingkan dengan pemberian tanpa kompos pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.
3. Terdapat korelasi antara C-organik tanah, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dengan laju respirasi tanah.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Karakteristik Tanah Ultisol**

Tanah marginal merupakan tanah yang sudah mengalami proses pelapukan lanjut. Salah satu jenis tanah yang merupakan tanah marginal adalah jenis tanah Ultisol. Luas Ultisol di Indonesia mencapai 45,9 juta ha atau 24,3 % dari daratan Indonesia (Subagyo dkk., 2000). Ultisol merupakan salah satu jenis tanah marginal yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Menurut Hardjowigeno (1993) tanah Ultisol memiliki kandungan bahan organik yang sangat rendah sehingga berwarna merah kekuningan, reaksi tanah yang masam, kejenuhan basa yang rendah, kadar Al yang tinggi, dan tingkat produktivitas yang rendah.

Tanah Ultisol mempunyai porositas, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah rendah sehingga kemampuan untuk menahan air juga rendah. Selain itu tanah Ultisol juga mempunyai kandungan Al dan Fe terlarut yang tinggi sehingga menyebabkan pH tanah menjadi rendah ( $< 5$ ), kandungan bahan organik rendah yaitu  $< 1,15\%$ , kandungan hara rendah yaitu N berkisar  $0,14\%$ , P sebesar  $5,80$  ppm, kejenuhan basa rendah yaitu  $29\%$  dan KTK juga rendah yaitu sebesar  $12,6$  me/100 g (Soepardi, 1994 dalam Naibaho, 2017). Kondisi yang demikian menyebabkan tanaman yang dapat dibudidayakan sangat terbatas. Untuk meningkatkan kandungan unsur hara dan memperbaiki sifat tanah pada tanah Ultisol dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik.

Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah

menjadi lebih remah dan mudah diolah. Bahan organik tanah melalui fraksi-fraksinya mempunyai pengaruh nyata terhadap pergerakan dan pencucian hara (Novianto dkk., 2018).

## 2.2. Kompos Premium

Kompos premium merupakan suatu produk pupuk organik yang di dalamnya terkandung beberapa jenis bahan organik untuk memperkaya ketersediaan substrat yang baik bagi mikroorganisme di tanah. Kompos premium memiliki komposisi sebagai berikut :

### 2.2.1. Batu Bara Muda

Batu bara muda merupakan batu bara jenis lignit yang lebih lunak karena materialnya yang rapuh, berwarna seperti tanah, memiliki kadar air yang lebih tinggi, kandungan karbon yang lebih rendah, sehingga kandungan energinya juga rendah (Herviyanti dkk., 2012). Batu bara muda tidak efektif digunakan sebagai sumber energi dikarenakan kandungan energinya yang rendah sehingga sebaiknya batu bara muda (lignit) dapat digunakan sebagai sumber bahan humat (Sarno dkk, 2015). Menurut Lubis dkk. (2021), penggolongan batu bara dibagi menjadi dua jenis yaitu *low-rank* (lignit dan *subbituminous*) dan *high rank* (*bituminous* dan antrasit).



Gambar 2. Jenis-Jenis Batu Bara (Tarmizi, 2013).

Karakteristik kandungan batu bara muda menurut Pratiwi (2016) adalah bahan organik yang memiliki kandungan karbon yang tinggi yaitu C (45%) dan N (1%). Kandungan C yang terlalu tinggi dan kandungan N yang rendah menghasilkan

C/N rasio yang tinggi sehingga proses dekomposisi bahan organik berlangsung lambat. Batu bara muda yang memiliki sifat sulit terdekomposisi atau memiliki sifat *slow release* menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah seperti C-organik akan tersedia di dalam tanah akan secara lambat sehingga ketersediaannya akan bertahan lama. Menurut Kusuma (2012) mengatakan bahan organik yang memiliki kandungan karbon terlalu tinggi akan membutuhkan waktu yang lama untuk dapat terdekomposisi sempurna sehingga akan membuat ketersediaan C-organik di dalam tanah lebih tahan lama.

Batu bara muda dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dengan mengekstraksi batu bara muda (lignit) menjadi fraksi atau senyawa asam humat yang merupakan senyawa aktif dari lignit (Herviyanti dkk., 2012). Penggunaan batu bara muda untuk menghasilkan asam humat telah dilakukan oleh Rezki (2007), yang membuktikan bahwa dengan mengekstrak batu bara muda menggunakan 0,5 N NaOH mendapatkan hasil 31,5% bahan humat dalam 1 g batu bara muda. Hal ini menunjukkan bahwa batu bara memiliki kandungan asam humat yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik lainnya.

Menurut Minwal dan Syafrullah (2018), asam humat berperan sebagai bahan pembawa karena asam humat merupakan bahan makromolekul polielektrolit dengan gugus fungsi seperti -COOH, -OH fenol dan -OH alkohol, sehingga asam humat memiliki kemampuan untuk mengikat ion-ion basa mineral pupuk, bahan organik, bahan alam dan dapat menambahkan unsur makro dan mikro dalam tanah. Penggunaan asam humat hasil dari batu bara muda memiliki pengaruh terhadap perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Restida dkk., 2014). Beberapa penelitian telah melaporkan potensi asam humat untuk meningkatkan kesehatan tanah, terutama dengan meningkatkan penyimpanan karbon di tanah rendah C organik dan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme tanah (Santi, 2016). Menurut Sarifuddinn dkk. (2017) mengatakan bahwa pemberian asam humat dan asam fulvat menunjukkan pengaruh nyata terhadap C-organik. Meningkatnya konsentrasi C-organik dalam larutan tanah dapat dipahami karena unsur karbon dari ekstrak asam humat dan asam fulvat yang diberikan sangat

besar. Selanjutnya semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan akan diperoleh konsentrasi C-organik tanah yang semakin tinggi.

### **2.2.2. Kompos Kotoran Sapi**

Kompos didefinisikan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme (bakteri pembusuk). Menurut Sutanto (2002) kompos dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara dalam tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologis. Secara fisik kompos mampu menstabilkan agregat tanah, memperbaiki aerasi dan drainase tanah, serta mampu meningkatkan kemampuan tanah menahan air. Secara kimiawi, kompos dapat meningkatkan unsur hara tanah makro maupun mikro dan meningkatkan efisiensi pengambilan unsur hara tanah. Sedangkan secara biologis, kompos dapat menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah terutama mikroorganisme heterotrofik (Hanafiah, 2007) dan meningkatkan jumlah aktivitas metabolik organisme tanah dalam membantu dekomposisi bahan organik (Hakim dkk., 1986).

Kompos kotoran sapi merupakan penyedia unsur hara yang baik bagi tanaman. Tanah yang dipupuk dengan kompos kotoran sapi dalam jangka waktu yang lama dapat memberikan hasil panen yang baik (Al Ghifari, 2014). Kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Penguraian senyawa ini membutuhkan unsur N yang terkandung dalam kotoran sapi. Selain itu menurut Windyasmara dkk. (2012) melaporkan bahwa kotoran sapi mengandung 18,6% hemiselulosa, 25,2% selulosa, 20,2% lignin, 1,67% nitrogen, 1,11% kalium 0,56% fosfat. Sebenarnya kotoran sapi tidak digunakan dalam bentuk segar, akan tetapi kotoran sapi tersebut terlebih dahulu harus dimatangkan atau dikomposkan.

Menurut Prihandini dan Teguh (2007) penggunaan pupuk organik seperti pupuk kompos kotoran sapi mempunyai kandungan N, P, dan K yang tinggi sehingga dapat menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayadewi (2007), pemberian pupuk



kandang dapat memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan ketersediaan hara dan mampu meningkatkan pertumbuhan mikroba.

### **2.2.3. Liquid Organic Biofertilizer (LOB)**

*Liquid organic biofertilizer* atau pupuk organik hayati cair yang dapat dijadikan solusi alternatif untuk perbaikan lahan pertanian dengan memulihkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah agar lebih produktif kembali (Sutanto dan Lubis, 2017). Pupuk hayati cair atau LOB mengandung berbagai macam mikroorganisme (bakteri dan jamur) yang menguntungkan. Berikut ini merupakan beberapa peran mikroorganisme tersebut bagi tanaman adalah:

1. *Aspergillus* sp. berperan sebagai pelarut fosfat, pendegradasi bahan organik, menguraikan lignin dan selulosa, serta sebagai pengendali hama dan penyakit hayati.
2. *Azospirillum* sp. berperan sebagai mikroba penambat N non-simbiotik, menghasilkan hormon IAA (*Indole Acetic Acid*), melarutkan fosfat, dan mikro- aerobik yang hidup bebas atau asosiasi dengan akar tanaman.
3. *Azotobacter* sp. berperan sebagai mikroba penambat N non-simbiotik, menghasilkan hormon Nitrogenase, menghasilkan hormon tumbuh, dan dapat digunakan untuk semua jenis tanaman.
4. *Bacillus* sp. berperan pada tanaman sebagai pelarut fosfat (P) dan kalium (K), mendegradasi residu bahan kimia dalam tanah, dan memproduksi enzim.
5. *Pseudomonas* sp. berperan untuk pembentukan hormon atau ZPT Auksin, Sitokinin dan Giberelin, menghambat produksi etilen, dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur Fe dan S, dan meningkatkan ketersediaan unsur Mn, P dan K. (Novitasari, 2018).

#### 2.2.4. Vermikompos

Vermikompos merupakan kompos yang berasal dari proses dekomposisi sisa-sisa tumbuhan dan hewan dalam sistem pencernaan cacing tanah yang kaya jasad renik, enzim, dan berbagai senyawa organik lainnya (Nusantara dkk., 2010). Hasil dari proses perombakan tersebut mengandung unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Cu, Zn, Bo, Mo, dan unsur hara lainnya seperti N, P, K, Ca dan Mg yang tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang seimbang dan meningkatkan kandungan bahan organik serta zat pengatur tumbuh yang membantu dalam proses pertumbuhan tanaman (Setiawan dkk., 2015).

Vermikompos memiliki peranan baik dalam memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Bahan organik yang terkandung dalam vermikompos juga dapat memperbaiki struktur tanah, porositas tanah, permeabilitas, dan kapasitas menahan air. Selain itu, aplikasi vermikompos dapat mempengaruhi sifat kimia tanah melalui proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba tanah. Proses dekomposisi bahan organik ini melepaskan sejumlah unsur hara ke dalam larutan tanah dan menghasilkan sejumlah substansi humik dalam tanah. Keberadaan substansi humik dalam tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (Suparno dkk., 2013).

Penggunaan vermikompos pada tanah akan menambah asupan C-organik ke dalam tanah sehingga mampu memasok karbon yang dibutuhkan oleh *Azotobactersp.* sebagai bahan energi. Menurut Gurav and Pathade (2011), pada penelitian pembuatan vermikomposting dengan media pertumbuhan cacing tanah menggunakan campuran kotoran hewan dan sisa tumbuh-tumbuhan (daun, bunga, buah) yang dikumpulkan menghasilkan kompos dengan kandungan unsur karbon 28%.

Penggunaan vermikompos lebih efektif dibandingkan pupuk organik lainnya karena vermikompos memiliki efek yang lebih cepat dan dosis yang digunakan lebih rendah sehingga penggunaan vermikompos dapat menghemat menggunakan pupuk anorganik (Widijanto dkk., 2013). Selain itu, aplikasi vermikompos dapat mempengaruhi sifat kimia tanah melalui proses dekomposisi bahan organik oleh

mikroba tanah. Proses dekomposisi bahan organik ini melepaskan sejumlah unsur hara ke dalam larutan tanah dan menghasilkan sejumlah substansi humik dalam tanah. Keberadaan substansi humik dalam tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (Suparno dkk., 2013).

#### **2.2.5. Zeolit**

Mineral zeolit adalah bahan alam yang memiliki kapasitas tukar kation tinggi. Menurut Kusdarto (2008) zeolit alam mempunyai kemampuan yang sangat baik untuk menjerap dan menukarkan kation. Zeolit sebagai bahan pembenah dengan KTK tinggi dikatakan dapat meningkatkan daya ikat unsur hara tanah. Selain itu, menurut Gaol dkk. (2014) mengatakan penambahan zeolit pada tanah lempung dapat memperbaiki struktur tanah sehingga meningkatkan pori-pori dalam tanah. Pada tanah berpasir, zeolit dapat meningkatkan daya ikat air tanah (Putri, 2010).

Kemampuan zeolit sebagai penyerap molekul dan penukar ion dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, antara lain yaitu meningkatkan efektivitas pemupukan, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan ketersediaan Ca, K dan ion. P menurunkan konsentrasi Al, menahan mineral yang berguna bagi tanaman, dan menyerap air untuk menjaga kelembaban tanah (Gaol dkk., 2014). Manfaat lain dalam pemberian zeolit adalah mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah dan bahan organik tanah, N-total tanah, K-dd tanah, dan KTK tanah, tetapi menurunkan P-tersedia tanah (Danial dkk., 2013). Hal ini dapat disebabkan karena zeolit dapat mengikat logam berat yang terdapat pada tanah sehingga menyebabkan mikroorganisme meningkat dan dekomposisi bahan organik juga meningkat sehingga berpengaruh terhadap kandungan C-organik tanah.

### **2.3. Respirasi Tanah**

Respirasi tanah adalah pengukuran berbagai jenis dari total CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh mikroba dan kandungan biomassa mikroba pada periode waktu tertentu (Campbell dkk., 1992). CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dapat dijadikan indikator pengukuran respirasi tanah. Pengukuran respirasi mempunyai korelasi yang baik dengan

parameter lain yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah seperti bahan organik tanah, transformasi N, nilai pH, dan rata-rata jumlah mikroorganisme.

Respirasi dapat dikaitkan dengan kesehatan tanah. Laju respirasi tanah dapat diukur baik dalam sistem dinamis atau statis. Teknik pengukuran yang kompleks sering menggunakan IRGA (*infrared gas analyzer*), namun teknik tersebut masih relatif mahal. Untuk aplikasi yang lebih sederhana dalam hal ini pengukuran larutan KOH dengan penyerapan CO<sub>2</sub> dalam *inverted box* sebagai teknik pendekatan yang mudah diterapkan dan relatif murah. Respirasi tanah adalah metode pertama yang digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas mikroba di dalam tanah.

Metode respirasi tanah didasarkan pada penentuan jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh mikroorganisme tanah dan jumlah O<sub>2</sub> yang dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah yang disebut dengan metode Verstraete (Saraswati dkk., 2007). Metode ini digunakan untuk pengukuran respirasi tanah di laboratorium dengan mengambil sampel tanah di lapang kemudian dilakukan analisis respirasi tanah di laboratorium.

Menurut Jauhiainen dkk. (2012), aktivitas mikroorganisme tanah memiliki korelasi positif bagi material organik tanah. Kompos sebagai bahan organik tanah digunakan sebagai penyedia unsur hara di dalam tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi. Secara umum kompos memberikan alternatif yang cocok untuk menjaga kualitas tanah, meningkatkan kehidupan mikroorganisme tanah hingga meningkatkan laju respirasi tanah. Respirasi tanah merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat aktivitas mikroba tanah (Hanafiah, 2005). Menurut Sakdiah (2009), penentuan aktivitas mikroba tanah di sekitar akar dapat dilakukan dengan menggunakan respirasi tanah.

## 2.4. Tanaman Nanas

Nanas merupakan salah satu dari tanaman hortikultura yang sangat cocok dibudidayakan di daerah tropis. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan (Brasil). Nanas dibawa ke Indonesia oleh pelaut Spanyol dan Portugis pada tahun 1599. Tanaman nanas tumbuh dengan baik saat hujan cukup. Nanas merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga dapat dikembangkan dalam usaha karena nanas memiliki rasa yang manis, aroma yang khas, bentuk yang menarik, selain itu nanas juga banyak mengandung vitamin A, B1, B2, C, kapur, besi dan lain-lain (Ashari, 1995). Klasifikasi nanas berdasarkan ilmu taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Angiospermae  
Famili : Bromeliaceae  
Genus : *Ananas*  
Spesies : *Ananas comosus* (L.) Merr (Syamsiah, 2006).

Tanaman nanas dapat tumbuh dan beradaptasi baik di daerah tropis yang terletak antara 25° Lintang Utara sampai 25° Lintang Selatan dengan ketinggian tempat 100 m -800 m dari permukaan laut dan temperatur antara 21°C-27°C. Curah hujan yang dibutuhkan oleh tanaman nanas adalah sebesar 1000 mm – 1500 mm per tahun dan kelembaban udara 70% -80%. Tanaman nanas memerlukan tanah lempung berpasir sampai berpasir, cukup banyak mengandung bahan organik drainase baik, dan sebaiknya pH di antara 4,5-6,5 (Hadiati dan Indriyani, 2006).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Maret 2022. Tempat pelaksanaan penelitian ini di lahan perkebunan nanas milik PT. *Great Giant Pineapple*. Analisis respirasi tanah dan analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sifat fisik dan kimia dilaksanakan di Laboratorium milik PT. *Great Giant Pineapple*, Lampung Tengah.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk analisis respirasi tanah adalah toples, tembilang, kantong plastik, seperangkat biuret, erlenmeyer 250 ml, gelas beaker, botol film, pipet tetes, labu ukur, gelas ukur, kertas label, alat tulis, solasi. Lalu analisis kadar air tanah menggunakan aluminum foil, timbangan analitik, dan oven. Kemudian analisis C-organik menggunakan timbangan analitik, spektrofotometer, labu ukur 100 ml, dan gelas ukur 10 ml. Lalu, analisis pH tanah menggunakan botol kocok 100 ml, gelas ukur, mesin pengocok (*shaker*), dan pH meter dan untuk pengukuran suhu tanah menggunakan termometer tanah.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis respirasi tanah adalah kompos premium, kompos kotoran sapi, pupuk standar budidaya, KOH 0,2 N, HCl 0,1 N, fenolftalein, metil orange, aquades. Analisis pH menggunakan aquades. Analisis kadar air tanah menggunakan tanah 10 gram yang kering udara. Untuk analisis C-organik menggunakan asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), kalium

dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ), asam fosfat, NaF 4%, indikator difenilamin, larutan  $((NH_4)_2Fe(SO_4)_2)$  dan aquades.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan, sebagai berikut :

$P_0$  : Tanpa kompos (standar budidaya)

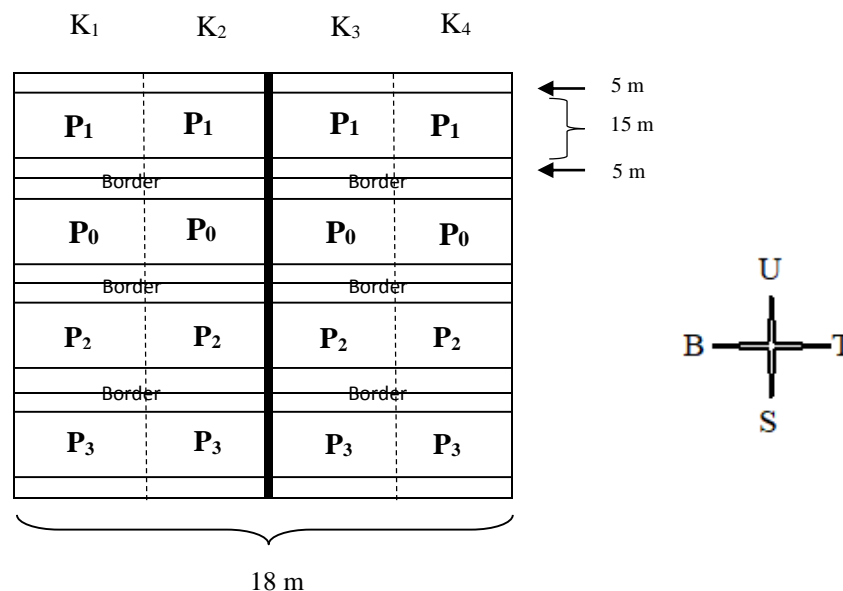
$P_1$  : Kompos premium A (kompos kotoran sapi 79%+batu bara muda 10%)

$P_2$  : Kompos premium B (kompos kotoran sapi 74%+batu bara muda 15%)

$P_3$  : Kompos kotoran sapi 100%

Komposisi kompos premium yang digunakan adalah kompos kotoran sapi, batu bara muda, vermikompos, zeolit, dan *Liquid organic biofertilizer* (LOB).

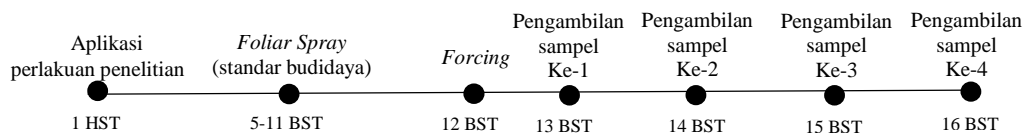
Sedangkan, petak percobaan pada penelitian ini adalah 18 m x 15 m dengan jarak antar petak 5 m. Total perlakuan yang digunakan 4 perlakuan, dengan 4 ulangan sehingga didapatkan sebanyak 16 satuan percobaan. Denah tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak petak percobaan aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :



Gambar 4. Linimasa pelaksanaan penelitian “Aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah Ultisol di Lampung Tengah”; HST = hari sebelum tanam; BST = bulan setelah tanam.

#### 3.4.1. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah pada tanaman nanas di PT. *Great Giant Pineapple* dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya adalah *chopping*, *plowing*, *harrowing*, *subsoiling*, *finishing harrow* atau *finishing rotary*, dan *ridging*. *Chopping* adalah penghancuran sisa tanaman nanas sebelumnya dengan cara dipotong atau dicacah. *Plowing* adalah pembajakan tanah dengan cara membalik, memotong, serta memecah lapisan tanah agar gulma tidak tumbuh. *Harrowing* (penggaruan) adalah proses pembajakan dengan tanah dibalik kemudian tanah dicacah yang bertujuan untuk menggemburkan tanah. *Subsoiling* adalah pengolahan tanah yang bertujuan untuk memperbaiki drainase di bawah permukaan tanah. *Finishing Harrow* atau *Finishing Rotary* adalah olah tanah yang bertujuan untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah hasil sisa pengolahan sebelumnya. Olah tanah yang terakhir adalah *ridging* yaitu olah tanah yang bertujuan untuk membuat guludan yang digunakan sebagai media tanam.

#### 3.4.2. Pemupukan

Aplikasi pupuk dilakukan berdasarkan perlakuan penelitian yaitu pada 1 hari sebelum tanam (HST) dan pemupukan dengan standar budidaya tanaman nanas di perkebunan nanas yaitu pada 5-11 bulan setelah tanam (BST). Sedangkan pupuk yang digunakan pada perlakuan penelitian yaitu kompos premium A, kompos premium B dan kompos kotoran sapi.



### 3.4.3. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 13, 14, 15 dan 16 bulan setelah tanam (BST) yaitu Desember 2021, Januari, Februari, dan Maret 2022 setelah aplikasi pemupukan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan sekop dengan kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik dalam satu petak percobaan lalu dikompositkan sebanyak 500 g dan dimasukkan ke dalam plastik kemudian diberi label. Sampel tanah yang telah diambil tersebut disimpan dalam *cool box* agar tanah tetap segar dan mikroorganisme di dalam tanah tidak mati. Setelah itu, tanah dibawa ke laboratorium dan tanah disimpan di dalam kulkas karena analisis tidak dilakukan secara langsung setelah pengambilan contoh tanah.

Pada sampel tanah yang digunakan untuk analisis variabel pendukung berupa C-organik, pH, dan kadar air tanah sampel diambil bersamaan dengan pengambilan sampel tanah untuk respirasi tanah. Sampel tanah untuk analisis C-organik dan pH tanah dikering udarakan selama 2-3 hari di dalam rumah kaca setelah itu dilakukan analisis. Sampel tanah untuk analisis kadar air disimpan bersama sampel respirasi tanah. Setelah sampel dibawa ke laboratorium sampel kadar air dipreparasi dengan melakukan penimbangan kemudian di oven.

### 3.4.4. Variabel Utama (Respirasi Tanah dengan Metode Verstraete)

Langkah langkah dalam pengukuran CO<sub>2</sub> atau respirasi tanah dengan metode Verstraete (Anas, 198). Langkah yang dilakukan yaitu dimasukkan 100 g contoh tanah kedalam toples, dan masukkan 2 botol film terbuka berisi 10 ml KOH 0,2 N dan 5 ml aquades kemudian toples ditutup rapat (kedap udara). Selanjutnya, toples diinkubasi selama 7 hari di dalam tempat gelap pada suhu ruang. Kemudian, cara yang sama dilakukan untuk kontrol, yaitu toples yang tidak diisi contoh tanah (kosong). Setelah 7 hari, diambil botol film yang berisi KOH dan aquades, lalu dilakukan analisis di laboratorium untuk menentukan jumlah CO<sub>2</sub> yang diikat oleh KOH yang ditentukan dengan cara titrasi.

Titration dilakukan dengan cara memindahkan KOH hasil pengukuran ke dalam gelas erlenmeyer dan ditambahkan 2 tetes fenolftalein, sehingga warna berubah menjadi merah muda dan kemudian dititrasi dengan HCl sampai warna merah muda hilang (larutan berwarna bening), volume HCl yang diperlukan dicatat. Kemudian ke dalam larutan ditambahkan 2 tetes metil orange sehingga larutan berwarna orange, dan larutan dititrasi kembali dengan HCl hingga warna orange berubah menjadi warna merah muda. HCl yang digunakan berhubungan langsung dengan jumlah CO<sub>2</sub> yang diikat (Saraswati dkk., 2007). Pada kontrol juga dilakukan hal yang sama. Setelah itu, dilakukan perhitungan CO<sub>2</sub> menggunakan rumus :

$$r = \frac{(a - b) \times t \times 1,2 \times 100}{n}$$

Keterangan:

- r = jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan (C-CO<sub>2</sub>)
- a = HCl untuk toples dengan contoh tanah (ml)
- b = HCl untuk toples tanpa contoh tanah (blanko) (ml)
- t = normalitas HCl (N)
- n = jumlah hari inkubasi (hari)
- 100 = 100 g contoh tanah (g)
- Nilai 1,2 = dari perhitungan sebagai berikut :

$$1 \text{ ml HCl } 0,1 \text{ N} = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ me HCl}$$

$$0,1 \text{ me HCl setara } 0,1 \text{ me CO}_2$$

$$0,1 \times 44 \text{ mg CO}_2 = 4,4 \text{ mg CO}_2 \text{ (berat molekul CO}_2 = 44)$$

$$C / \text{CO}_2 = (12 / 44) \times 4,4 \text{ mg}$$

$$= 1,2 \text{ mg C-CO}_2$$

### 3.4.5. Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dan pengambilan sampel variabel utama pada penelitian ini adalah respirasi tanah. Sedangkan variabel pendukung pada penelitian yang digunakan untuk mengetahui korelasi dengan respirasi tanah adalah :

### 1. C-organik (Metode Walkley and Black)

Analisis C-organik dilakukan dengan metode (Metode Walkley and Black), prinsip metode Walkley dan Black ini adalah  $K_2Cr_2O_7$  yang diberikan berlebihan lalu tereduksi ketika beraksi dengan tanah, dianggap setara dengan C-organik di dalam contoh tanah.

Perhitungan :

$$\% \text{ C-organik} = \frac{\text{ml } K_2Cr_2O_7 \times \left(1 - \frac{V_S}{V_B}\right) 0,003886}{\text{BKM}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Bahan organik} = \% \text{ C-organik} \times 1,724$$

Keterangan :

$V_B$  = ml titrasi blanko

$V_S$  = ml titrasi sampel

### 2. Suhu Tanah ( $^{\circ}C$ ) (Termometer Tanah)

Pengamatan suhu tanah dilakukan di lahan dengan menggunakan termometer.

Cara menggunakan termometer tanah adalah dengan menancapkan termometer ke tanah yang akan diukur, kemudian dicatat hasil yang tertera pada termometer tanah.

### 3. pH Tanah (Metode Elektrometik)

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan alat pH-meter dengan perbandingan tanah dan aquades 1 : 5. Kemudian sampel tanah di shakker selama 30 menit dan didiamkan selama kurang lebih 30 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran pH tanah dengan pH meter dan dicatat hasilnya.

### 4. Kadar Air (Metode Gravimetrik)

Kadar air tanah diperoleh dengan metode gravimetri. Tanah ditimbang sebanyak 10 g kemudian diletakkan ke dalam alumunium foil yang sudah ditimbang dan kemudian ditutup. Lalu sampel tanah tersebut di oven selama 24 jam pada suhu  $105^{\circ}C$ . Setelah di oven, timbang berat tanah beserta alumunium foil dan dicatat.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Air Tanah} = \frac{\text{Berat tanah basah} - \text{berat tanah kering}}{\text{Berat tanah kering}} \times 100\%$$

#### **3.4.6. Analisis Data**

Data yang diperoleh akan dianalisis homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett sedangkan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka data akan diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH tanah, kadar air tanah dan suhu tanah dengan respirasi tanah akan dilakukan uji korelasi.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi kompos premium A ( $P_1$ ) meningkatkan respirasi tanah di kedalaman 0-10 cm pada 16 BST dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Aplikasi kompos premium B ( $P_2$ ) meningkatkan C-organik tanah pada 14 BST dan kompos premium A ( $P_1$ ) meningkatkan pH tanah pada 13 BST dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
3. Terdapat korelasi negatif antara kadar air tanah dengan respirasi tanah pada 14 BST.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukannya penelitian dengan rentang waktu pengambilan sampel lebih awal setelah dilakukan proses aplikasi perlakuan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait potensi batu bara muda dalam meningkatkan ketersediaan C-organik dalam tanah.
3. Mengaplikasikan kompos premium A (kompos kotoran sapi 79%+batu bara muda 10%) pada tanah mampu memperbaiki kesuburan tanah yang diduga dengan indikator meningkatnya respirasi tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkarim, M., Sariffudin, N., dan Ardiansyah, S. Y. 2015. Penilaian dan Pemetaan Kerusakan Lahan Untuk Produksi Biomassa Di Kecamatan Mijen, Kota Semarang. Conference on Urban Studies and Development (CoUSD) *Proceedings*. 15-29 hlm.
- Al Ghifari, M. F. 2014. Pengaruh Kombinasi Kompos Kotoran Sapi Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) Terhadap Produksi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman*. 2(1): 31-40.
- Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit Pada Lahan Berteras. *Jurnal Floratek*. 11(1): 75-87.
- Anas, I. 1989. *Petunjuk Laboratorium Biologi Tanah dan Praktek*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 161 hlm.
- Anas, I. 1997. *Bioteknologi Tanah*. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 169 hlm.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura : Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. 485 hlm.
- Baskoro, D. P. T. 2010. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos Sisa Tanaman Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Produksi Ubi Kayu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 12(1): 9-14.
- Boyd, C. E., 1993. *Shrimp Pond Bottom Soil and Sediment Management*. U.S. Wheat Associates. Singapore. 255 p.
- Bruce, R. R., Langdale, G. W., West, L. T., dan Miller, W. P. 1995. Surface Soil Degradation and Soil Productivity Restoration and Maintenance. *Soil Science Society of America Journal*. 59: 654-660.

- Budhisurya, E., Anggono, R. C. W., dan Simanjuntak, B. H. 2013. Analisis Kesuburan Tanah dengan Indikator Mikroorganisme Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan Di Plateau Dieng. *Agric.* 25(1): 64-72.
- Campbell, C. A, Brandt, S.A., Biederbeck, V.O. Zm. R.P., and Nitzer, M. S. 1992. Effect of Crop Rotation Phase on Characteristics of Soil Organic Matter in a Dark Brown Chernozemic Soil. *Canadian Journal of Soil Science.*72: 403-416.
- Danial, M., S Taufieq, N. A., dan Sanusi, W. 2013. Pemanfaatan Zeolit dan Bokashi Ampas Tahu untuk Menekan Konsentrasi Nikel dan Meningkatkan Pertumbuhan *Baby Corn* Pada Tanah Tambang Di Soroako. *CHEMICA.* 9(2): 12-19.
- Dariah, A., Sutono, S., Nurida, N. L., Hartatik, W., dan Pratiwi, E. 2015. Pembenh tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan.* 9(2): 67-84.
- Dewi, R. P. 2020. Pengaruh Aplikasi Pupuk Fosfat dan Bahan Organik Pembenh Tanah terhadap Respirasi Tanah pada Pertanaman Kedelai (*Glycine max(L) Merrill*). *Skripsi.* Universitas Lampung. Lampung. 55 hlm.
- FAO. 1994. *Land Degradation in South Asia, Its Severity, Causes, and Effects Upon The People.* Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome, Italy. 2-4 p.
- Fikdalillah, F., Basir, M. dan Wahyudi, I. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Serapan Fosfor dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis*) pada Entisols Sidera. *Jurnal Agrotekbis.* 4(5):491-499.
- Fitrah, R., Irfan, M., dan Saragih, R. 2017. Enumerasi dan Analisis Bakteri Tanah Di Hutan Larangan Adat Rumbio. *Jurnal Agroteknologi.* 8(1): 17-22.
- Gaol, S. K. L., Hanum, H., dan Sitanggang, G. 2014. Pemberian Zeolit dan Pupuk Kalium untuk Meningkatkan Ketersediaan Hara K dan Pertumbuhan Kedelai Di Entisol. *Agroteknologi.* 2(3): 1151-1159.
- Gurav, M. V. and Pathade G. R., 2011. Production of Vermicompost from Temple Waste (Nirmalya): A Case Study, Universal. *Journal of Environmental Research and Technology.* 1(2): 182-192.

- Hadiati, S., dan Indriyani, N. L. P. 2008. *Petunjuk Teknis Budidaya Nanas*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sumatera Barat. 3-4 hlm.
- Hairul, I., Syafrullah, S., dan Hawayanti, E. 2016. Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) Belum Menghasilkan Klorofil. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*. 11(1): 56-60.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Diha, M. A., Hong, G. B., dan Bailey, H. H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 258 hlm.
- Hanafiah. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 60-72 hlm.
- Hanafiah. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 358 hlm.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta. 212 hlm.
- Herdianto, D. D., dan Setiawan, A. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya*. 4(1): 47-53.
- Herviyanti, H., Ahmad, F., Sofiyani, R., Darmawan, D., Gusnidar, G., dan Saidi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dari Ekstrak Batubara Muda (*Subbituminus*) Dan Pupuk P terhadap Sifat Kimia Ultisol serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Solum*. 9(1): 15-24.
- Holilullah, H., Afandi, A., dan Novriansyah, H. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi PT. Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2): 278-282.
- Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*. 5(1): 1-8.
- Jauhiainen, J., Hooijer, A., and Page, S. E. 2012. Carbon Dioxide Emissions From An Acacia Plantation on Peatland in Sumatra, Indonesia. *Biogeosciences*. 9: 617–630.



- Kusuma, M. E. 2012. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Kualitas Bokashi. *Jurnal Ilmu Hewani*.1(2): 41-46.
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikroba di laboratorium*. Rineka Cipta. Jakarta. 118 hlm.
- Likur, A. A., Talahaturuson, A., dan Rumahlewang, W. 2016. Pertumbuhan Agens Hayati *Trichoderma Harzianum* dengan Berbagai Tingkat Dosis pada Beberapa Jenis Kompos. *Jurnal Budidaya Pertanian*. 12(2): 89-94.
- Mapegau, M., Setyaji, H., Hayati, I., dan Ayuningtiyas, S. P. 2022. Efek Residu Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Biospecies*. 15(1): 49-55.
- Matenggomena, M. F. 2013. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga untuk Budidaya Tanaman Sayuran Organik Di Pekarangan Rumah. *Agroinovasi*. 43(3503): 17 -23.
- Mayadewi. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *Agrotrop*.26(4): 153-159.
- Minwal, M., dan Syafrullah, S. 2018. Aplikasi Pupuk Organik Plus Batubara terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*). *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*. 13(1): 7-11.
- Naibaho. 2017. Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao pada Medium Ultisol untuk Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jom Faperta*. 4(2): 1-11.
- Nangaro, R. A., Zetly, E., dan Titah, T. 2021. Analisis Kandungan Bahan Organik Tanah Di Kebun Tradisional Desa Sereh Kabupaten Kepulauan Talaud. *COCOS*. 3(1): 1-17.
- Noverita, S. 2005. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair Nipkaplus dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Baby Kaylan (*Brassica oleraceae l. Var. Acephala dc*) Secara Vertikultur. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 3(1): 1-10.
- Novianto, N., Bimasri, J., dan Pratama, V. A. 2018. Respon Pemberian Pupuk Bokashi pada Tanah Ultisol terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L*) di Dalam Polybag. *Prospek Agroteknologi*. 7(1): 29-37.

- Novitasari, D. 2018. Respons Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L.) terhadap Perbedaan Komposisi Media Tanam dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Unila. Lampung. 13-14 hlm.
- Nusantara, A. D., Kusmana, C., Mansur, I., Darusman, L. K., dan Soedarmadi, S. 2010. Pemanfaatan Vermikompos untuk Produksi Biomassa Legum Penutup Tanah dan Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 12(1): 26-33.
- Prabowo, R., dan Subantoro, R. 2018. Analisis Tanah sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang. *Cendekia Eksakta*. 2(2): 59-64.
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2): 39-46.
- Pratiwi, A. 2016. Teknologi Hidrotermal terhadap Proses Upgrading Batubara Peringkat Rendah (Lignit): Proses Demineralisasi dan Desulfurisasi. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan. 1-8 hlm.
- Prihandini, dan Teguh. 2007. *Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Pasuruan. 1-13 hlm.
- Pujawan, M., Afandi, A., Novpriansyah, H., dan Manik, K. E. 2016. Kemantapan agregat tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 4(1): 111-115.
- Purwaningsih, S. 2005. Isolasi, Enumerasi, dan Karakterisasi Bakteri Rhizobium dari Tanah Kebun Biologi Wamena. *Jurnal Biodiversitas*. 6(2): 82-84.
- Putri, P. 2010. Pengaruh Pupuk Kandang, Zeolit, dan Skim Lateks Press. Bandung. terhadap Berbagai Sifat Fisik Tanah Latosol Darmaga. *Skripsi*. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 15-16 hlm.
- Rajiman., Y. P., Sulistyaningsih, E., dan Hanudin, E. 2008. Pengaruh Pembenh Tanah terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Bawang Merah pada Lahan Pasir Pantai Bugel Kabupaten Kulon Progo. *Agri*. 12(1): 67-77.

- Restida, M., Sarno, S., dan Ginting, Y. C. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat (Berasal dari Batubara Muda) dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(3): 482-486.
- Rezki, D. 2007. Ekstraksi Bahan Humat dari Batubara Muda (*Subbituminus*) dengan Menggunakan 10 Jenis Pelarut. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Padang: 78.
- Rully, H. 1999. *Rakitan Teknologi Penggunaan Mikroorganisme Efektif dan Bokasi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Surabaya. 2 hlm.
- Sahwan, F. L. 2012. Potensi Sampah Kota Sebagai Bahan Baku Kompos untuk Mendukung Kebutuhan Pupuk Organik dalam Rangka Memperkuat Kemandirian Pangan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 13(2): 193-201.
- Saibi, N., dan Tolangara, A. R. 2017. Dekomposisi Serasah *Avecennia Lanata* pada Berbagai Tingkat Kedalaman Tanah. *Techno: Jurnal Penelitian*. 6(1): 56-63.
- Sakdiah, M. 2009. *Pemanfaatan Limbah Nitrogen Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Oleh Rumput Laut (G. verrucosa) Sistem Budidaya Polikultur*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 212 hlm.
- Santi, L. P. 2016. Pengaruh Asam Humat terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao*) dan Populasi Mikroorganisme di dalam Tanah *Humic Dystrudept*. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 40(2): 87-94.
- Saragih, S. R., Dermiyati, D., Niswati, A., dan Banuwa, I. S. 2020. Pengaruh Arah Guludan dan Pemberian Pupuk Organonitrofos terhadap Respirasi dan Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-Mik) Tanah selama Fase Vegetatif Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(1): 95-109.
- Saraswati, R., E. Santosa, dan E. Yuniarti. 2006. *Organisme Perombak Bahan Organik. Mikroorganisme Pelarut Fosfat. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor: 211-230.
- Saraswati, R., Husen, E., dan Simanungkarit, R. D. M. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Jawa Barat. Bogor. 145 hlm.

- Sari, T., dan Rafdinal, R. L. 2017. Hubungan Kerapatan Tanah, Karbon Organik Tanah dan Cadangan Karbon Organik Tanah di Kawasan Agroforestri Tembawang Nanga Pemubuh Sekadau Hulu Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. 6(3): 263-269.
- Sarifuddinn, E., Patadungan, Y. S., dan Isrun, I. 2017. Pengaruh Asam Humat dan Fulvat Ekstrak Kompos *Thitonia Diversifolia* terhadap Hgkhelat, pH dan C-Organik Entisol Tercemar Merkuri. *Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian*. 5(3): 284-290.
- Sarno, S., Saputra, A., Rugayah, R., dan Pulung, M. A. 2015. Pengaruh Pemberian Asam Humat (Berasal dari Batu bara Muda) melalui Daun dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2): 192-198.
- Setiawan, A. I. 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Cetakan Ketiga Penebar Swadaya. Jakarta. 14-15 hlm.
- Setiawan, I. G. P., Niswati, A., Hendarto, K., dan Yusnaini, S. 2015. Pengaruh Dosis Vermikompos terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) dan Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Taman Bogo. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(1): 170-173.
- Sinaga, A. H., Elfiati, D., dan Delvian, D. 2015. Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Tanah Bekas Kebakaran Hutan di Kabupaten Samosir. *Peronema Forestry Science Journal*. 4(1): 60-66.
- Siregar, M. J., dan Nugroho, A. 2021. Aplikasi Pupuk Kandang pada Tanah Merah (*Ultisol Soil*) di Lahan Pertanian Batam, Kepulauan Riau. *Jurnal Serambi Engineering*. 6(2): 1870-1878.
- Siregar, P. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Online Agroteknologi*. 5(2): 256-264.
- Siringoringo, H. H. 2013. Potensi Sekuestrasi Karbon Organik Tanah pada Pembangunan Hutan Tanaman *Acacia mangium willd.* *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. 10(2): 193-213.
- Sitompul, E., Wardhana, I. W., dan Sutrisno, E. 2017. Studi Identifikasi Rasio C/N Pengolahan Sampah Organik Sayuran Sawi, Daun Singkong, dan Kotoran Kambing dengan Variasi Komposisi Menggunakan Metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(6): 1-12.

- Subagyo, H., Suharta, N., dan Siswanto, A. B. 2000. *Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia. dalam Buku Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. 10-15 hm.
- Suharta, N. 2010. Karakteristik dan Permasalahan Tanah Marginal dari Batuan Sedimen Masam Di Kalimantan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(4):139-146.
- Suhastyo, A. A. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 1(2): 63-68.
- Sukartono, S., dan Utomo, W. H. 2012. Peranan Biochar sebagai Pembenh Tanah pada Pertanaman Jagung di Tanah Lempung Berpasir (*sandy loam*) Semiarid Tropis Lombok Utara. *Buana Sains*. 12(1): 91-98.
- Suparno, S., Talkah, A., Prasetya, B., dan Soemarno, S. 2013. Aplikasi Vermikompos pada Budidaya Organik Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.). *The Indonesian Green Technology Journal*. 2(1): 37-44.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 200 hlm.
- Susetya, D. 2016. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 194 hlm.
- Sutanto, A., dan Lubis, D. 2017. Zerro Waste Management PT Great Giant Pineapple (GGP) Lampung Indonesia. *Prosiding Semnas APPPTM Maret 2017 UM Sidoarjo*: 3(1): 4-10.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius. Yogyakarta. 218 hlm.
- Syamsiah. 2006. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Universitas Negeri Makassar. Makassar. 120-149 hlm.
- Syukur, A dan Indah, N. M. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe di Inceptisol Karanganyar. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 6(2): 124-131.
- Tarmizi, A. 2013. Tingkat Batu Bara.  
<https://ahmad-tarmizi.blogspot.com/2013/01/tingkatan-batubara.html#>.  
Diakses pada 5 Maret 2023 pada pukul 21.00 WIB.

- Taufiqurrohman, T., Afandi, A., Novpriansyah, H., dan Pangarso, F. D. 2013. Sifat Fisik Tanah pada Pertanaman Nanas (*Ananas comosus*) Umur 6 Bulan dengan Rotasi Tanaman Singkong (*Manihot esculenta crants*) di PT Great Giant Pineapple Terbanggi Besar Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(3): 341-345.
- Utaminingsih., Suastika dan Hermaningsih, 1994. *Pedoman Analisa Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau. Dirjen Perikanan, BBPBAP*. Jepara. 67 hlm.
- Wahyuningsih, W., Proklamasiningsih, E., dan Dwiati, M. 2017. Serapan Fosfor dan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max*) pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Asam Humat. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. 33(2): 66-70.
- Widijanto, H., Syamsiyah, J., dan Ferela, B. D. I. 2013. Efisiensi Serapan P Tanaman Kentang pada Tanah Andisol dengan Penambahan Vermikompos. *Sains Tanah-Journal of Soil Science and Agroclimatology*. 5(2): 67-74.
- Windyasmara, L., Pertiwiningrum, A., dan Yusiati, L. M. 2012. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap Karakteristik Biogas pada Proses Fermentasi. *Jurnal Peternakan*. 36(1): 40-47.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., dan Soemarno, S. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, Dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. *The Indonesian Green Technology Journal*. 2(1): 45-52.