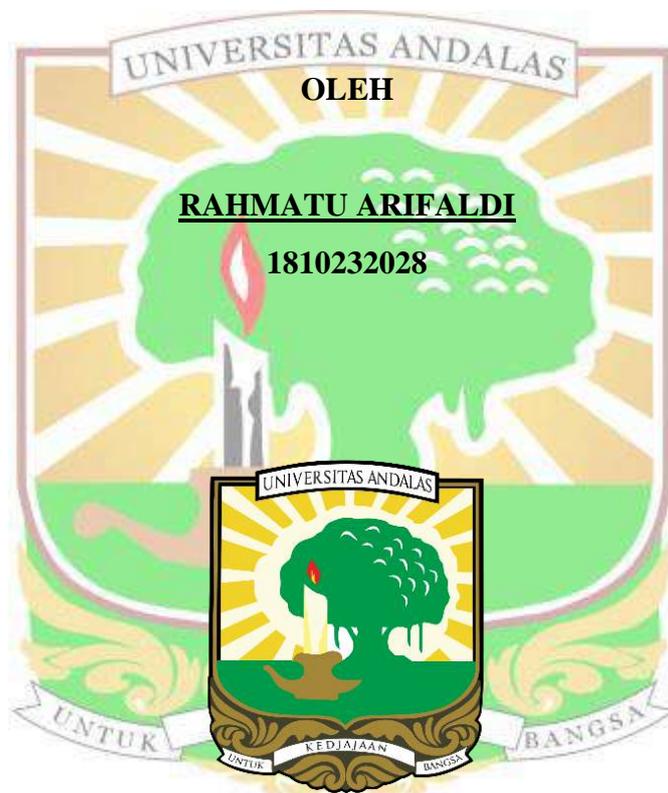


**PENGARUH BEBERAPA KOMPOS KOTORAN TERNAK TERHADAP
PARAMETER LINGKUNGAN MIKRO ULTISOL**

SKRIPSI



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2022**

**PENGARUH BEBERAPA KOMPOS KOTORAN TERNAK TERHADAP
PARAMETER LINGKUNGAN MIKRO ULTISOL**

OLEH



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2022**

PENGARUH BEBERAPA KOMPOS KOTORAN TERNAK
TERHADAP PARAMETER LINGKUNGAN MIKRO ULTISOL

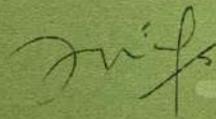
SKRIPSI

OLEH

RAHMATU ARIFALDI
1810232028

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Ir. Junaidi, MP
NIP. 195906101988031002

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Gusmini, SP, MP
NIP. 197208052006042001

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



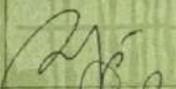
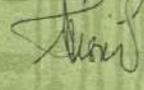
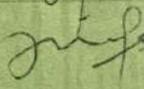
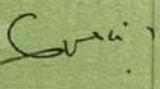
Dr. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003

Kepala Departemen Ilmu
Tanah dan Sumberdaya Lahan
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



Dr. Ir. Gusmini, SP, MP
NIP. 197208052006042001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di Depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang pada tanggal 18 Agustus 2022

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Ir. Irwan Darfis, MP		Ketua
2.	Ir. Lusi Maira, M.Agr. Sc		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Gusnidar, MP		Anggota
4.	Ir. Junaidi, MP		Anggota
5.	Dr. Ir. Gusmini, SP, MP		Anggota



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa Universitas Andalas yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Rahmatu Arifaldi
No. BP/NIM/NIDN : 1810232028
Program Studi : Ilmu Tanah
Fakultas : Pertanian
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak atas publikasi online tugas akhir saya yang berjudul :

“Pengaruh Beberapa Kompos Kotoran Ternak Terhadap Parameter Lingkungan Mikro Tanah”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, merawat, dan mempublikasikan karya saya tersebut diatas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Padang
Pada Tanggal, 18 Agustus 2022
Yang menyatakan



Rahmatu Arifaldi

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**"Dan orang-orang yang bersungguh-sungguh untuk (mencari keridhaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami"
(Al-Ankabut: 69)**

Segala puji bagi Allah SWT yang tak ada hentinya karena atas karunia dan nikmat-Nya sehingga saya diberi kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Seterusnya sholawat kepada nabi Muhammad SAW sebagai uswatun hasannah umat muslim sedunia yang senantiasa membimbing umat manusia kepada jalan yang dirahmati Allah SWT.

Terima kasih yang sebesar-besarnya serta peluk cium untuk kedua orang tua saya, papa (Nasril Umar) dan mama (Inzanimar) yang telah menjadikan nama saya sebagai kata yang tak pernah luput dalam do'a dan sujudmu. Dalam hati yang terdalam saya berjanji akan terus berusaha untuk membahagiakan papa dan mama, serta do'a dan impian papa dan mama akan saya wujudkan untuk menjadi insan yang tak hanya kaya akan harta, namun juga kaya akan ilmu dan amal. Terima kasih juga untuk saudara-saudari saya, terutama untuk kak Cecen yang sudah seperti bestie dan royal sekali kepada adiknya ini.

Terima kasih untuk guru-guru, bapak/ibu dosen, dan segenap civitas akademika Universitas Andalas yang telah mengambil peran dalam dunia perkuliahan saya. Terima kasih dan penghormatan kepada bapak Ir. Junaidi, MP dan ibu Dr. Ir. Gusmini, SP, MP yang telah membimbing dan menuntun saya dalam penyusunan skripsi sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik. Seterusnya terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Ir. Lusi Maira, M.Agr.Sc yang merupakan dosen yang luar biasa bagi saya dan sudah saya anggap seperti orang tua sendiri, disamping memfasilitasi saya dari segi materil, beliau juga membangun kedekatan emosional dengan mahasiswa yang menurut saya sangat patut dicontoh.

Terima kasih yang teramat sangat saya ucapkan kepada sahabat terbaik yang terasa bak saudara (Geno Wiranto) yang selalu ada disamping saya baik dalam suka maupun duka, selalu menjadi penguat saya disaat situasi sedang tidak baik-baik saja. Terimakasih juga kepada sahabat-sahabat saya yang sangat imut, Hilmy Aziz, Ramadhani, Tara Aisyah Ramadhani Tanjung, Ardiati Nazifu, dan Fakhrul Rozi yang telah membuat masa-masa perkuliahan saya penuh warna, yang selalu menjadi support system bagi hidup saya. Sungguh tak akan ada artinya dunia perkuliahan tanpa kehadiran kalian wahai sahabat.

Last but not least, kepada sahabat lama yang telah menemani saya sejak di bangku sekolah (AFRA), kepada M Fauzan dan Aditia Octa, terimakasih telah menemani saya dalam menghabiskan waktu sehingga setiap detik terasa begitu menyenangkan dengan segala canda tawa. Selanjutnya terima kasih kepada beberapa teman ilmu tanah angkatan 2018, semoga kelak nanti kita dapat bertemu kembali dengan cerita kesuksesannya masing-masing, amiiin.



BIODATA

Penulis dilahirkan dilahirkan di Pakan Sinayan Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat pada tanggal 27 Maret 2000 sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Nasril Umar dan Ibu Inzanimar. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD N 05 Batu Payung (2007-2013). Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 1 Kecamatan Lareh Sago Halaban (2013-2015). Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) penulis menamatkan di SMA N 2 Kota Payakumbuh (2015-2018). Pada tahun 2018, penulis diterima di Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Ilmu Tanah melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Semasa menempuh Pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Andalas, disamping fokus berkuliah penulis juga aktif dalam pengembangan minat dan bakat di bidang kesenian vokal dan musik. Hal tersebut penulis interpretasikan dengan menjuarai beberapa perlombaan menyanyi tingkat wilayah salah satunya dengan menjadi Finalis Bintang Radio Sumatera Barat tahun 2019. Selain itu penulis juga pernah meraih Juara 1 Lomba Art Terrarium tingkat nasional dalam acara Alek Gadang Masyarakat Pertanian (AGMP) tahun 2021.

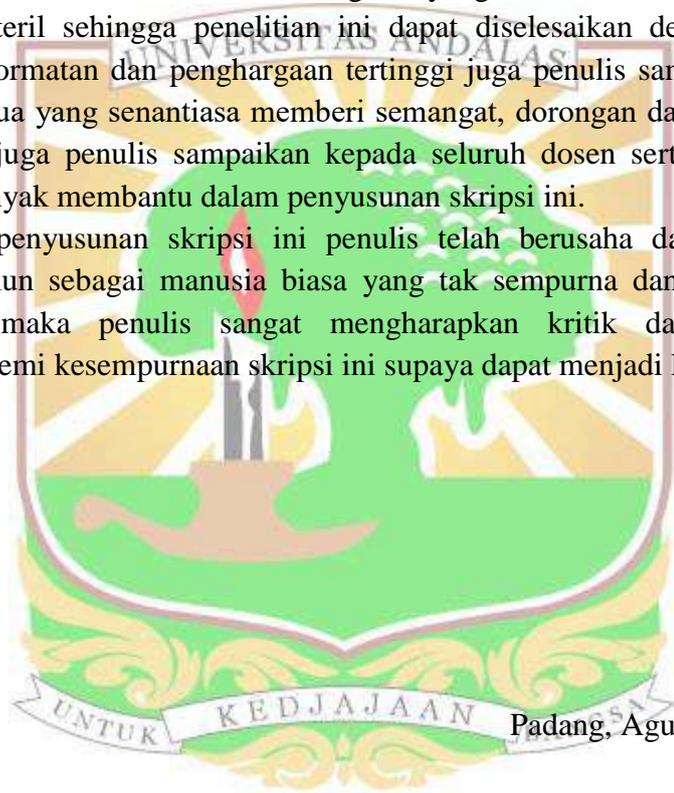


KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat rahmat dan karunia Allah SWT, sehingga penulis berkesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Beberapa Kompos Kotoran Ternak Terhadap Parameter Lingkungan Mikro Ultisol”**. Seterusnya shalawat beserta salam kepada uswatun hasanah umat manusia yakni Nabi Muhammad S.AW.

Seterusnya penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Junaidi, MP selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Gusmini, SP, MP selaku Pembimbing II atas segala arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis kepada Ibu Ir. Lusi Maira, M.Agr.Sc yang telah memfasilitasi dari segi ilmu dan materil sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Penghormatan dan penghargaan tertinggi juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang senantiasa memberi semangat, dorongan dan do'a. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen serta teman teman yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah berusaha dan bersungguh-sungguh, namun sebagai manusia biasa yang tak sempurna dan tak luput dari kekurangan, maka penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini supaya dapat menjadi lebih baik.



Padang, Agustus 2022

R.A

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
ABSTRAK	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Permasalahan Lingkungan Mikro Ultisol	4
B. Parameter Lingkungan Mikro Tanah	4
C. Kompos Kotoran Ternak dan Pengaruhnya Terhadap Parameter Lingkungan Mikro Tanah	8
BAB III. BAHAN DAN METODA	9
A. Waktu dan Tempat	9
B. Alat dan Bahan	9
C. Metoda Penelitian.....	9
D. Pelaksanaan Penelitian	10
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
A. Deskripsi Kandungan Kompos Kotoran Ternak	12
B. Hasil Analisis Bahan Organik Tanah	13
C. Hasil Analisis Kelembaban Tanah dan Intensitas Curah Hujan	15
D. Hasil Analisis Suhu Tanah	17
E. Hasil Analisis Berat Volume dan Total Ruang Pori Tanah	19
F. Hasil Analisis Kadar Air Tanah	21
G. Hasil Analisis pH Tanah	23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran.....	25
RINGKASAN	26
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

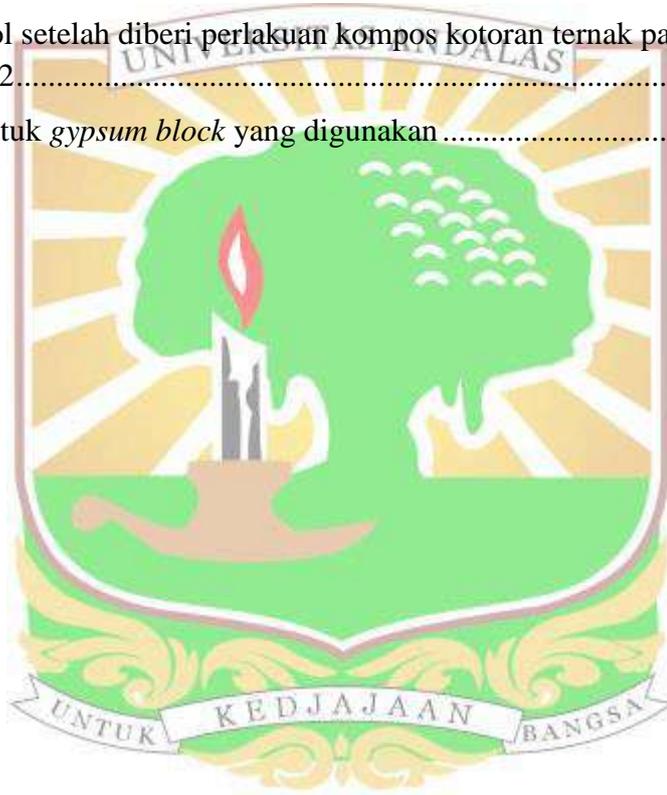
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan yang diberikan	9
2. Parameter yang dianalisis dalam penelitian	11
3. Hasil analisis kandungan bahan organik kompos kotoran ternak	13
4. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap Bahan Organik Ultisol	13
5. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap Berat Volume Ultisol	20
6. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap total ruang pori Ultisol	21
7. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap kadar air Ultisol	22
8. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap pH Ultisol.....	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Persentase kelembaban Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-1	15
2. Persentase kelembaban Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-2	15
3. Intensitas curah hujan selama pemberian kompos kotoran ternak	17
4. Suhu Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-1	18
5. Suhu Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-2	18
6. Contoh bentuk <i>gypsum block</i> yang digunakan	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal kegiatan penelitian	31
2. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	32
3. Bahan baku dan kandungan kompos kotoran ternak	33
4. Denah penempatan satuan percobaan	34
5. Perhitungan dosis kompos kotoran ternak	35
6. Denah pemasangan <i>gypsum block</i> dan pengambilan sampel tanah	36
7. Cara pembuatan <i>gypsum block</i>	37
8. Cara pembuatan kurva standar pembacaan alat ketahanan listrik (ohmmeter).....	38
9. Kurva standar pembacaan alat ketahanan listrik (ohm meter).....	39
10. Prosedur pengambilan sampel tanah.....	40
11. Prosedur penelitian.....	41
12. Kriteria sifat fisika tanah.....	45
13. Analisis sidik ragam	47
14. Dokumentasi penelitian	50



PENGARUH BEBERAPA KOMPOS KOTORAN TERNAK TERHADAP PARAMETER LINGKUNGAN MIKRO ULTISOL

ABSTRAK

Kompos kotoran ternak merupakan bahan amelioran yang dapat memperbaiki parameter lingkungan mikro Ultisol. Parameter lingkungan mikro tanah yang sangat berhubungan dengan pertumbuhan tanaman adalah kelembaban, suhu, pH, sifat fisika dan kesuburan tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengaruh pemberian beberapa kompos kotoran ternak terhadap parameter lingkungan mikro tanah. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini terdiri dari 5 jenis kompos kotoran ternak berbeda yang berbahan dasar kotoran sapi, ayam, serta kombinasi beberapa kotoran ternak dengan dekomposer DD11, EM4, dan trikoderma. Setiap kompos diaplikasikan pada dosis 10 ton/ha. Parameter yang dianalisis yaitu kelembaban, suhu, pH, berat volume, total ruang pori, dan kadar air tanah. Hasil penelitian menunjukkan secara umum pemberian kompos kotoran ternak mampu memperbaiki parameter lingkungan mikro tanah dengan nilai yang bervariasi, hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan bahan penyusun dari setiap kompos. Perlakuan kompos yang sesuai dengan standar mutu bahan organik kompos adalah kompos dengan bahan baku kotoran ayam dengan dekomposer EM4 dan kombinasi kotoran ayam, sapi, dan kambing dengan dekomposer DD11. Perlakuan tersebut juga memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki parameter lingkungan mikro tanah dengan kandungan bahan organik komposnya berturut-turut 32,44% dan 35,98%. Tinggi rendahnya kandungan bahan organik yang terkandung pada kompos kotoran ternak sangat menentukan pengaruhnya terhadap parameter lingkungan mikro Ultisol.

Kata kunci : *Dekomposer, Kompos Kotoran Ternak, Parameter Lingkungan Mikro Tanah, Ultisol*

THE EFFECT OF SOME COMPOST DERIVED FROM LIVESTOCK MANURE ON MICRO-ENVIRONMENTAL PARAMETERS OF ULTISOLS

ABSTRACT

Livestock manure compost is an ameliorant material that can improve microenvironmental parameters of Ultisols. Soil microenvironmental parameters that are closely related to plant growth are humidity, temperature, pH, physical properties and soil fertility. The purpose of this study was to examine the effect of the compost derived from livestock manure application to the parameters of the soil microenvironment. In this research, the treatment consisted of 5 different compost derived from livestock manure that each of them made from cow manure, chicken manure, and a combination of several animal manures with decomposers DD11, EM4, and trichoderma. Each compost applied at a dose of 10 tons/ha. Parameters being analyzed were humidity, temperature, pH, bulk density, total pore space, and soil moisture content. The results showed that in general, type of applied compost derived from livestock manure was able to improve soil microenvironment parameters with varying values, it depended on the content of the constituent materials of each compost. The compost treatment having the standard quality of organic compost was the compost with chicken manure as the raw material and EM4 as the decomposer as well as a combination of chicken, cow, and goat manure and DD11 as the decomposer. These compost contained 32.44% and 35.98%, respectively of organic matter and gave the best effect in improving the microenvironmental parameters of the soil. The effect of compost derived from livestock manure used Ultisols microenvironment parameters depended on the percentage of organic matter contained in the compost.

Keywords: *Decomposer, Livestock Manure Compost, Soil Microenvironment Parameters, Ultisols*

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu jenis tanah yang mempunyai potensi besar untuk digunakan dalam pengembangan lahan pertanian di Indonesia adalah Ultisol, dimana Ultisol memiliki sebaran luas sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Namun demikian dalam pemanfaatan dan pengembangan Ultisol sebagai lahan pertanian mempunyai beberapa permasalahan, sehingga menjadi kendala dalam melakukan budidaya pertanian.

Beberapa faktor penghambat Ultisol sebagai lahan pertanian antara lain: kandungan unsur hara yang rendah akibat pencucian basa yang berlangsung secara intensif, kandungan bahan organik yang rendah karena adanya proses dekomposisi yang berlangsung cepat dan sebagian terbawa erosi, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kejenuhan Al tinggi, dan fiksasi P tinggi (Situmorang *et al.* 2019). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengolahan lahan Ultisol yang salah satunya dengan pemberian pupuk sebagai amelioran tanah.

Saat ini muncul isu akan kelangkaan pupuk disusul adanya penurunan anggaran pupuk bersubsidi, sehingga mulai marak digalakkan penggunaan pupuk organik dikalangan masyarakat petani. Salah satu pupuk organik yang saat ini digandrungi dan mulai beredar di masyarakat provinsi Sumatera Barat adalah kompos kotoran ternak. Kompos kotoran ternak merupakan pupuk organik yang berasal kotoran ternak yang dikombinasikan dengan beberapa bahan alam lainnya yang dikomposkan dengan penambahan biodekomposer. Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan, keunggulan dari kompos kotoran ternak dibandingkan pupuk kotoran ternak pada umumnya yaitu proses pematangan pupuk berlangsung lebih cepat dan kandungan unsur hara yang terkandung lebih tinggi, sehingga didapatkan pupuk organik yang lebih berkualitas. Kompos kotoran ternak yang beredar di masyarakat provinsi Sumatera Barat diproduksi secara pribadi oleh beberapa kelompok tani. Kompos kotoran ternak tersebut memiliki perbedaan dari segi bahan baku seperti kotoran sapi, ayam, dan kambing, serta jenis dekomposer yang digunakan seperti EM4, Trichoderma, dan DD11.

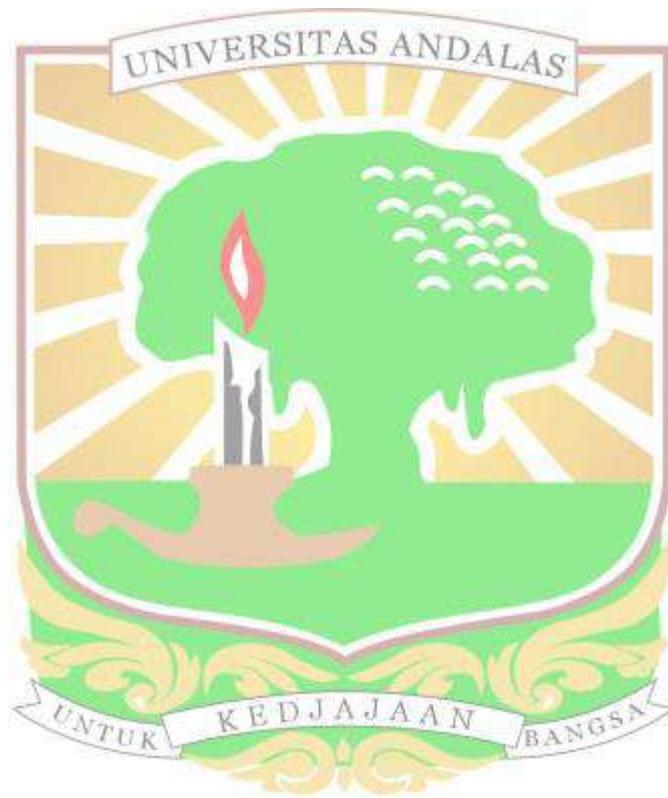
Lingkungan mikro tanah merupakan kombinasi antara kondisi fisik, kimia, dan biologis tanah yang mencakup sumberdaya alam, serta komponen biotik dan abiotic dan segala faktor yang mempengaruhinya. Menurut Ariffin (2020), tanah merupakan lingkungan yang mempunyai pengaruh besar bagi kehidupan tanaman. Respon tanaman terhadap lingkungan bersifat pasif artinya tanaman menerima lingkungan apa adanya, oleh karena itu salah satu persyaratan yang harus mendapatkan perhatian utama adalah lingkungan mikro tanah. Ada beberapa parameter lingkungan mikro tanah yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas lahan dan pertumbuhan tanaman yaitu: kelembaban, suhu, pH, sifat fisika dan kesuburan tanah. Pemberian kompos kotoran ternak pada tanah dapat menjaga suhu dan kelembaban tanah karena pupuk kotoran ternak merupakan bahan amelioran yang juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah. Wijaya *et al.*, (2019) menyatakan suhu tanah berpengaruh terhadap proses-proses dalam tanah, seperti pelapukan dan penguraian bahan organik, serta reaksi-reaksi kimia tanah. Suhu tanah secara langsung mempengaruhi kelembaban tanah, penyerapan air tanah, dan aktivitas mikroba tanah. Sementara itu, sifat fisika tanah berpengaruh erat terhadap ketersediaan unsur hara tanah dan kesuburan tanah.

Pada dasarnya, pemberian kompos kotoran ternak pada tanah berperan dalam peningkatan kandungan bahan organik tanah. Bahan organik sangat berhubungan dengan parameter lingkungan mikro tanah. Diantaranya bahan organik mampu mempertahankan suhu dan kelembaban tanah, serta sebagai amelioran yang dapat memperbaiki sifat fisika tanah. Suhu, kelembaban, dan sifat fisika tanah merupakan parameter lingkungan mikro yang saling berkaitan satu sama lain, parameter tersebut juga berhubungan dengan respon pertumbuhan tanaman. Pada penelitian ini telah dikaji bagaimana pengaruh beberapa kompos kotoran ternak yang memiliki bahan baku berbeda terhadap parameter lingkungan mikro tanah.

Berdasarkan hal yang dijabarkan diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Beberapa Kompos Kotoran Ternak Terhadap Parameter Lingkungan Mikro Ultisol”**.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian beberapa kompos kotoran ternak terhadap parameter lingkungan mikro Ultisol.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ultisol dan Permasalahannya

Ultisol merupakan jenis tanah yang ekuivalen yang umumnya dikenal dengan tanah laterik coklat-kemerahan dan tanah podsolik merah-kuning. Ultisol memiliki horizon argilik dengan kejenuhan basa rendah (<35%) yang menurun sesuai dengan kedalaman tanah (Hanafiah, 2005). Berdasarkan karakteristik tanah (USDA), Ultisol memiliki warna merah, coklat, dan kuning kecoklatan (Horizon B) dengan kejenuhan kurang dari 50%. Biasanya Ultisol memiliki *umbric* horizon A dan satu atau lebih kadar bahan organik di horizon B, terdapat kandungan besi dan air. Ultisol terbentuk dalam jangka waktu yang cukup lama bersamaan dengan suhu dan pencucian yang tinggi (Barchia, 2009).

Sebagai lahan yang akan digunakan dalam budidaya pertanian, Ultisol memiliki beberapa faktor penghambat yaitu miskin kandungan hara makro seperti P, K, Ca, dan Mg, Kapasitas Tukar Kation (KTK) tinggi (2,9-7,5 cmol kg⁻¹), serta mempunyai potensi yang tinggi akan keracunan aluminium (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol seringkali diasumsikan dengan tanah yang tidak produktif dan umumnya tidak tertangani dengan baik, namun sebenarnya Ultisol dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian yang sangat potensial asalkan dilakukan pengelolaan yang tepat. Salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas Ultisol adalah dengan pemberian bahan organik. Pemberian bahan organik tidak hanya meningkatkan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah tetapi juga memegang peranan penting dalam memperbaiki produktivitas tanah (Sudirja, 2006).

B. Parameter Lingkungan Mikro Tanah

Beberapa parameter lingkungan mikro tanah yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas lahan yaitu: kelembaban, suhu, berat volume dan total ruang pori, kadar air, dan pH tanah.

1. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah merupakan jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah dan perkolasi. Dalam bidang pertanian, kajian tentang kelembaban tanah fokus pada lapisan tanah dimana akar tanaman bisa tumbuh yakni pada lapisan 20-40 cm untuk tanaman semusim (Hermawan, 2021). Kelembaban tanah dipengaruhi beberapa faktor seperti intensitas curah hujan, laju transpirasi dan evaporasi, kemiringan lereng, kedalaman profil tanah, tekstur tanah, dan permeabilitas tanah. (Rayes, 2017).

Kelembaban tanah bersifat dinamis, artinya dapat berubah-ubah sesuai kondisi lingkungannya. Ketersediaan air di dalam tanah tergantung pada kemampuan tanah menahan air ini akan mempengaruhi kelembaban tanah permukaan. Pengujian kelembaban tanah dapat dilakukan melalui metode sensor listrik dengan media *gypsum block*. *Gypsum block* merupakan alat yang terbuat dari serbuk *gypsum* dan campuran air dengan pemasangan kabel untuk mengetahui kelembaban tanah melalui pengukuran resistansi atau tahanan tanah. Prinsip kerja *gypsum block* yaitu jika dalam kondisi basah, *gypsum block* akan menghasilkan resistansi yang kecil. Demikian sebaliknya dalam kondisi kering akan menghasilkan resistansi yang lebih tinggi (Sir, 2010).

2. Suhu Tanah

Suhu tanah adalah salah satu faktor lingkungan mikro tanah yang penting karena mempengaruhi kelembaban tanah, aerasi tanah, struktur tanah, aktivitas mikroorganisme perombak, enzim, dan ketersediaan unsur hara (Harsono, 2012). Suhu tanah mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah, frekuensi dan besarnya reaksi kimia tanah, dan laju pertumbuhan tanaman (Rayes, 2017). Suhu tanah adalah salah satu faktor terpenting yang dapat mendukung aktivitas mikrobiologi dan proses penyerapan unsur hara oleh tanaman. Selain itu suhu tanah juga merupakan salah satu faktor penting pertumbuhan tanaman dan sangat mempengaruhi aktivitas mikrobial tanah, serta aktivitas ini sangat terbatas pada suhu di bawah 10 °C (Pathan dan Colmer, 2002). Suhu tanah di daerah perakaran penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena mempengaruhi

proses fisiologi di dalam akar tanaman seperti pengambilan air dan nutrisi mineral dari tanah (Diaz-Perez and Batal, 2002).

Ada beberapa faktor yang membuat tinggi rendahnya suhu tanah. Salah satunya yaitu terdapat dari faktor luar antara lain radiasi matahari, awan, curah hujan, kecepatan angin dan kelembaban udara. Sedangkan untuk faktor dalam meliputi faktor tanah yang meliputi struktur tanah, kadar air tanah, kandungan bahan organik, pH tanah dan warna tanah (Ardhana dan Gede, 2012). Suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah suhu, maka sedikit air yang diserap oleh akar, karena itulah penurunan suhu tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman. Fluktuasi suhu tanah bergantung pada kedalaman tanah (Lubis, 2007).

3. Berat Volume dan Total Ruang Pori Tanah

Berat volume tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang paling sering ditentukan, karena keterkaitannya yang erat dengan kemudahan penetrasi akar di dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta sifat fisik tanah lainnya. Seperti sifat tanah yang lainnya, berat volume mempunyai variabilitas spasial (ruang) dan temporal (waktu). Nilai berat volume tanah bervariasi antara satu titik dengan titik yang lain disebabkan oleh variasi kandungan bahan organik, tekstur tanah, kedalaman perakaran, struktur tanah, jenis fauna, dan lain-lain (Yustika, 2006).

Berat volume tanah dipengaruhi oleh bagian rongga pori tanah, struktur tanah, pertumbuhan akar, aktivitas mikroorganisme dan peningkatan bahan organik. Makin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka berat volume akan semakin rendah, berkisar antara 1,0 sampai 1,3 g.cm⁻³. Kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan tanah mempunyai berat jenis butiran yang rendah, besarnya berat jenis tanah pertanian berkisar antar 2,6 sampai 2,7 g.cm⁻³ (Hardjowigeno, 2003).

Porositas tanah adalah kemampuan tanah dalam menyerap air. Porositas tanah erat kaitannya dengan tingkat kepadatan tanah (bulk density). Semakin padat tanah berarti semakin sulit untuk menyerap air, maka porositas semakin kecil. Sebaliknya semakin mudah tanah menyerap air maka tanah tersebut memiliki porositas yang besar (Hillel, 1981). Bahan organik di dalam tanah sangat

mempengaruhi kerapatan butir tanah, akibatnya tanah permukaan biasanya kerapatan butirnya lebih kecil dari subsoil. Walau demikian kerapatan butir tanah tidak berbeda banyak pada tanah yang berbeda, jika tidak, akan terdapat suatu variasi yang harus mempertimbangkan kandungan tanah organik atau komposisi mineral (Foth, 1984).

4. Kadar Air Tanah

Definisi kadar air tanah adalah persentase konsentrasi air dalam tanah yang dinyatakan dengan berat kering. Penetapan kadar air tanah dapat dilakukan secara langsung melalui pengukuran perbedaan berat tanah (metode gravimetri) dan secara tidak langsung melalui pengukuran sifat-sifat lain yang berhubungan erat dengan air tanah (Gardner, 1986). Kadar bahan organik akan mempengaruhi struktur tanah dan selanjutnya mempengaruhi porositas tanah. Bahan organik mampu mengikat tanah berstruktur gembur atau lepas-lepas menjadi tanah berstruktur kuat dan gumpal. Dengan demikian akan mengurangi porositas tanah dan meningkatkan kemampuan mengikat air (Restu, 1990).

5. pH Tanah

pH tanah menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH (potensial hidrogen) menunjukkan banyaknya konsentrasi ion unsur (H^+) di dalam tanah. makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah maka semakin masam tanah tersebut. Selain ion H^+ ditemukan pula ion OH^- yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ . Pentingnya pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Bakteri, jamur yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman akan berkembang baik pada $pH > 5,5$ apabila pH tanah terlalu rendah maka akan terhambat aktivitasnya (Hardjowigeno, 2007). Pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah. Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup. Unsur hara mudah diserap oleh tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air (Novizan, 2002).

C. Kompos Kotoran Ternak dan Pengaruhnya Terhadap Parameter Lingkungan Mikro Tanah

Kompos kotoran ternak merupakan semua produk buangan dari hewan ternak berupa kotoran dan alas kandang yang digunakan untuk menambah hara serta memperbaiki sifat-sifat tanah yang telah melalui fase pengomposan dengan penambahan activator biodekomposer (Hartatik dan Widowati, 2008). Umumnya kotoran ternak yang seringkali dikomposkan antara lain kotoran ayam, kambing, sapi, dan lain-lain. Kotoran ternak tersebut mengandung unsur hara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis hewan, umur hewan, makanan hewan, hamparan yang digunakan, serta cara penyimpanan (Sutejo, 2008).

Perbedaan yang paling mencolok pada kompos kotoran ternak dengan Kotoran ternak yang tidak dikomposkan adalah lamanya waktu pematangan pupuk dan persentase hara yang terkandung. Pada dasarnya pengomposan dapat terjadi secara alami di lingkungan terbuka melalui proses pembusukan karena adanya aktivitas perombakan oleh mikroorganisme dan cuaca, namun hal tersebut berlangsung secara bertahap dan membutuhkan waktu yang cukup lama, kurang lebih antara 5 minggu hingga 2 bulan, tergantung kepada jenis bahan yang dikomposkan (Hartatik dan Widowati, 2008).

Kompos kotoran ternak yang telah matang memiliki ciri-ciri antara lain berwarna coklat tua hingga hitam, berstruktur remah, memiliki suhu ruang, dan tidak berbau (Trivana *et al*, 2017). Kotoran ternak sendiri berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air tanah, aktivitas mikroorganisme tanah, nilai kapasitas tukar kation, dan memperbaiki struktur tanah. Selain itu pengaplikasian kotoran ternak pada tanah secara tidak langsung dapat memudahkan tanah untuk menyerap air (Setiawan, 2002). Selain itu pengaplikasian kompos kotoran ternak bertujuan menyuplai bahan organik bagi tanah. Bahan organik bahan amelioran yang berfungsi sebagai pembenah tanah. Bahan organik membantu mengikat butiran liat membentuk ikatan butiran yang lebih besar sehingga memperbesar ruang-ruang udara di antara ikatan butiran. Kandungan bahan organik yang semakin banyak menyebabkan air yang berada dalam tanah akan bertambah banyak. Pemberian bahan organik yang berasal dari kotoran ternak dapat menekan laju evaporasi tanah, meningkatkan kadar air tanah dan kapasitas air tersedia, serta dapat menurunkan berat volume tanah (BBLSLP, 2015).

BAB III. BAHAN DAN METODA

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli tahun 2022. Kegiatan penelitian berlokasi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas dan untuk analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Terkait pelaksanaan penelitian disajikan pada Lampiran 1.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yakni alat yang digunakan di lapangan di antaranya: termometer tanah, gelas ukur, alat ketahanan listrik (*ohm meter*), dan lain-lain. Bahan yang digunakan dalam penelitian di antaranya: beberapa jenis kompos kotoran ternak, *gypsum block*, dan lain-lain. Alat dan bahan selengkapnya disajikan pada Lampiran 2 dan 3.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 jenis perlakuan dengan 3 ulangan dengan jumlah 18 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan merupakan 5 jenis kompos kotoran ternak yang berbeda ada dosis 10 ton/ha dan 1 perlakuan kontrol. Selengkapnya perlakuan kompos kotoran ternak yang diberikan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan yang diberikan

Kode	Bahan Baku	Bahan Tambahan	Dekomposer
A	Kotoran sapi	Abu sekam, serbuk gergaji, <i>tithonia</i> , dll	Trichoderma
B	Kotoran sapi	Abu sekam, serbuk gergaji, dolomit	DD11
C	Kotoran ayam, puyuh, sapi, kambing	Abu sekam	Trichoderma
D	Kotoran ayam	Abu sekam, dolomit, asam humat	EM4
E	Kotoran ayam, sapi, kambing	Abu sekam, <i>tithonia</i> , dolomit, PGPR	DD11

D. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dalam beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Persiapan

Lahan dibersihkan dari gulma kemudian dilakukan penggemburan. Selanjutnya dibuat plot percobaan berupa petakan tanah (bedengan) sebanyak 18 buah dengan ukuran 3x2 m dengan jarak setiap plot 50cm. Denah penempatan satuan percobaan di lapangan disajikan pada Lampiran 5. Persiapan lainnya adalah pembuatan *gypsum block* dan kurva standar pembacaan alat ketahanan listrik (*ohm meter*) yang selengkapnya terlampir pada Lampiran 8 dan 9.

2. Pemberian Perlakuan dan Pemasangan *Gypsum Block*

Kompos kotoran ternak diaplikasikan pada dosis 6 kg/petak dengan cara ditaburkan dan digemburkan dengan tanah menggunakan cangkul dengan cara dibolak-balik (dihomogenkan) sampai kedalaman 30cm. Kemudian tanah disiram dengan kuantitas penyiraman yang sama, selanjutnya kompos kotoran ternak diinkubasi selama 2 minggu atau 14 hari. *Gypsum block* dipasang sebanyak 3 buah secara horizontal pada setiap bedengan tanah dengan cara ditanam pada kedalaman tanah 20 cm. Jarak tanam setiap *gypsum block* adalah 1 meter. Selengkapnya denah pemasangan *gypsum block* dan termometer tanah terlampir pada Lampiran 7.

3. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan sebanyak 3 kali tahapan yakni tanah sebelum diberi perlakuan, setelah satu minggu inkubasi, dan setelah dua minggu inkubasi. Sampel tanah yang diambil berupa sampel tanah utuh yang diambil menggunakan ring sampel dan sampel tanah terganggu yang diambil menggunakan bor belgi. Selengkapnya denah pengambilan titik sampel terlampir pada Lampiran 7.

4. Pengumpulan Data Lapangan dan Analisis Laboratorium

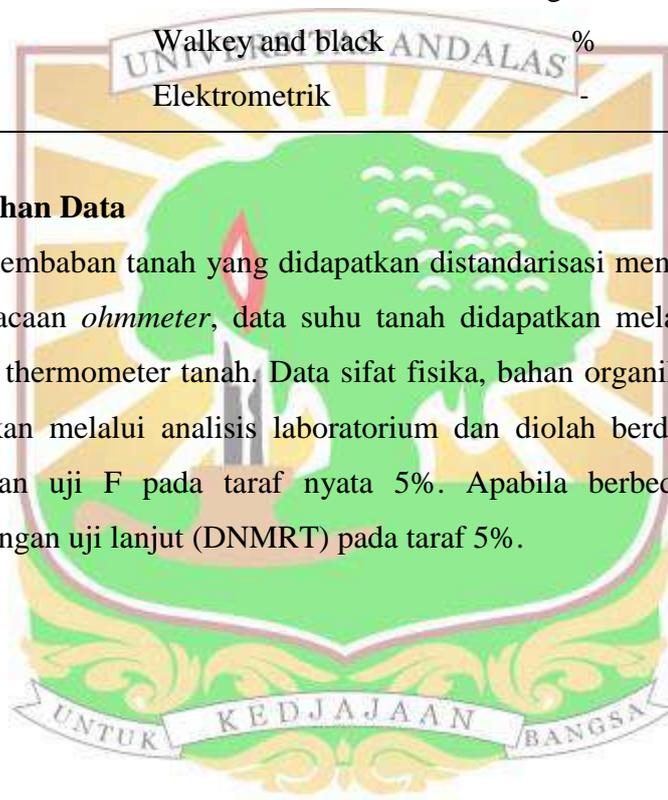
Analisis utama yang dilakukan adalah kelembaban tanah dan suhu tanah, data didapatkan melalui pengukuran di lapangan yang dilakukan berturut-turut selama 14 hari, selanjutnya analisis sifat fisika tanah digunakan sebagai parameter pendukung. Adapun parameter penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter yang di analisis dalam penelitian

Parameter	Metode	Satuan	Sampel Tanah
Kelembaban tanah	Alat ketahanan listrik (<i>ohm meter</i>)	%	-
Suhu tanah	Termometer tanah	°C	-
Intensitas curah hujan	Ombrometer	mm	-
Berat volume	Gravimetrik	g/cm ³	Utuh
Total ruang pori	Gravimetrik	% vol	Utuh
Kadar air	Gravimetrik	g/cm ³	Terganggu
C-organik	Walkey and black	%	Terganggu
pH	Elektrometrik	-	Terganggu

5. Pengolahan Data

Data kelembaban tanah yang didapatkan distandarisasi menggunakan kurva standar pembacaan *ohmmeter*, data suhu tanah didapatkan melalui pengukuran menggunakan thermometer tanah. Data sifat fisika, bahan organik, dan pH tanah yang didapatkan melalui analisis laboratorium dan diolah berdasarkan analisis statistik dengan uji F pada taraf nyata 5%. Apabila berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut (DNMRT) pada taraf 5%.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Kandungan Kompos Kotoran Ternak

Setiap kompos kotoran ternak yang digunakan memiliki bahan baku yang berbeda-beda, seperti kotoran ayam, sapi, dan kambing. Menurut pernyataan Hartatik dan Widowati (2006), aplikasi kompos berbahan baku kotoran ayam selalu memberikan respon tanaman terbaik pada musim pertama, disamping itu pupuk ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara Fosfor (P) yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kotoran ternak lainnya. Kotoran ayam juga mengandung sisa-sisa makanan ayam serta alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara pada kompos berbahan baku kotoran ayam. Selanjutnya bahan baku kotoran sapi mempunyai kadar serat seperti selulosa yang tinggi serta kadar airnya yang juga tinggi. Selain itu kandungan hara kotoran sapi lebih rendah daripada kotoran ternak lainnya sehingga butuh penambahan bahan lainnya pada kompos kotoran ternak berbahan baku kotoran sapi. Seterusnya bahan baku kotoran kambing memiliki struktur yang sukar pecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap dekomposisi dan penyediaan haranya. Sementara kadar air kotoran kambing relatif lebih rendah daripada kotoran sapi dan sedikit lebih tinggi daripada kotoran ayam. Kotoran kambing mengandung kadar hara yang cukup tinggi.

Selain bahan baku kotoran ternak yang berbeda, perbedaan yang membedakan dari masing-masing kompos kotoran ternak yang digunakan adalah bahan dekomposer yang digunakan seperti EM4, Trichoderma, dan DD11. Kandungan bahan tambahan pada kompos kotoran ternak yang digunakan juga mempengaruhi kualitas dari kompos tersebut, seperti yang cukup mencolok pada perlakuan kompos (D) dan (E). Perlakuan kompos (E) memiliki kandungan bahan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), yaitu kelompok bakteri yang memiliki kemampuan secara langsung dalam memobilisasi penyerapan unsur hara dalam tanah, selain itu PGPR juga dapat memperbaiki struktur tanah serta mengikat logam berat yang terdapat di dalam tanah (Munees & Mulugeta, 2014). Selanjutnya pada perlakuan kompos (D) terdapat penambahan asam humat. Asam humat merupakan komponen pembentuk humus yang dapat meminimalisir

kemungkinan hilangnya nutrisi dari pupuk organik akibat pencucian atau penguapan. Penambahan beberapa bahan alami pada kompos kotoran ternak seperti abu sekam, *tithonia*, serbuk gergaji, dll juga menjadi hal yang membedakan antara kompos kotoran ternak dengan pupuk kandang pada umumnya.

B. Hasil Analisis Bahan Organik Tanah

Sebelum diberi perlakuan, persentase kandungan bahan organik Ultisol yaitu 2,55% dengan kriteria rendah. Hasil analisis kandungan bahan organik kompos kotoran ternak dan Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak yang berbeda terhadap kandungan bahan organik tanah disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Kompos Kotoran Ternak

Perlakuan (Kompos)	Bahan Organik (%)
A	19,68
B	19,05
C	19,28
D	32,44
E	35,98

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Ternak Terhadap Kandungan Bahan Organik Ultisol

Perlakuan (Kompos)	Minggu ke-1	Minggu ke-2
	BO (%)	BO (%)
Kontrol	2.52 a	2.51 a
A	2.83 b	4.02 b
B	2.89 b	4.22 c
C	3.94 c	5.13 d
D	3.97 c	6.23 e
E	4.43 d	6.90 f
KK (%) =	1,45	1,05

*Ket : Angka-angka pada tabel yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan data analisis bahan organik kompos pada Tabel 3, dan merujuk kepada PERMENTAN No 261 (2019) tentang persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik, standar mutu bahan organik untuk kompos kotoran ternak yaitu >25,8%. Artinya kompos kotoran ternak yang memenuhi standar yaitu kompos

(D) dan kompos (E). Namun demikian, sifat pupuk organik yaitu kandungan haranya tidak tetap pada setiap kali pembuatan kompos. Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan, tinggi rendahnya kandungan hara kompos kotoran ternak tergantung pada jumlah dan jenis makanan ternak, tipe kandang, umur ternak, dan fase pengomposan.

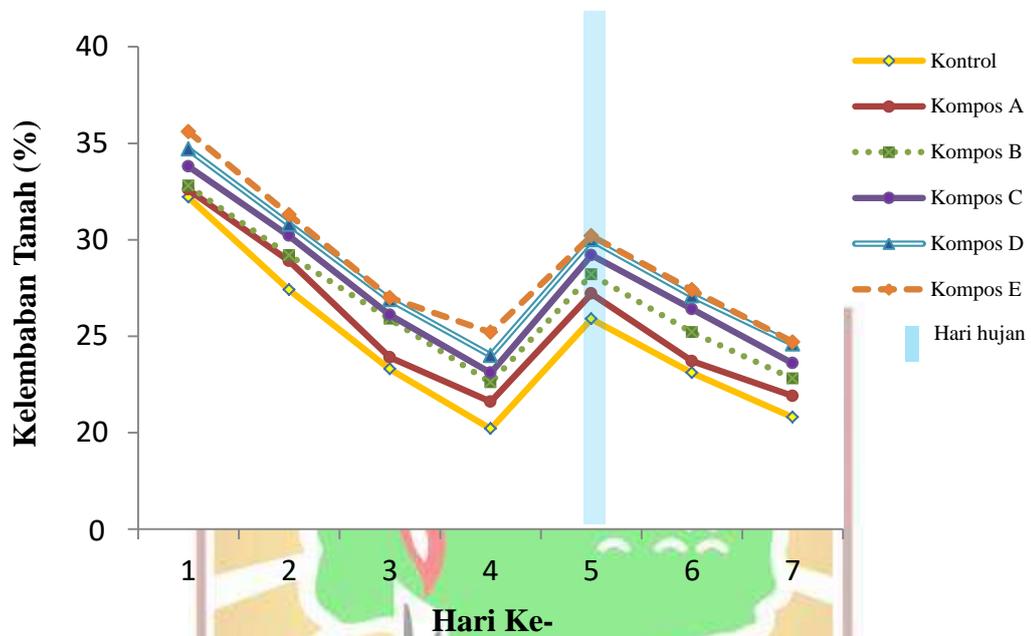
Jika dibandingkan data pada Tabel 3 dan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa kandungan bahan organik kompos kotoran ternak berbanding lurus dengan kandungan bahan organik tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik kompos maka kandungan bahan organik tanah akan semakin tinggi pula. Sesuai dengan standar mutu bahan organik kompos kotoran ternak, kompos (E) terbukti mampu meningkatkan bahan organik tanah paling optimal, dengan pengaruh berbeda nyata baik pada inkubasi minggu ke-1 maupun ke-2, dengan nilai berturut-turut 4,43% dan 6,90% dengan kriteria sedang.

Disisi lain inkubasi kompos kotoran ternak pada tanah di minggu ke-2 justru setiap perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata namun dengan rentang persentase kandungan bahan organik yang berbeda-beda. Artinya pemberian kompos kotoran ternak dinilai mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, namun dalam penggunaannya dalam budidaya pertanian setiap kompos kotoran ternak harus memenuhi standar mutu bahan organik kompos. Dalam produksi kompos kotoran ternak perlu diperhatikan karakteristik kotoran ternak yang digunakan, fase dekomposisi, dan bahan tambahan yang digunakan untuk memaksimalkan kualitas hara kompos kotoran ternak tersebut.

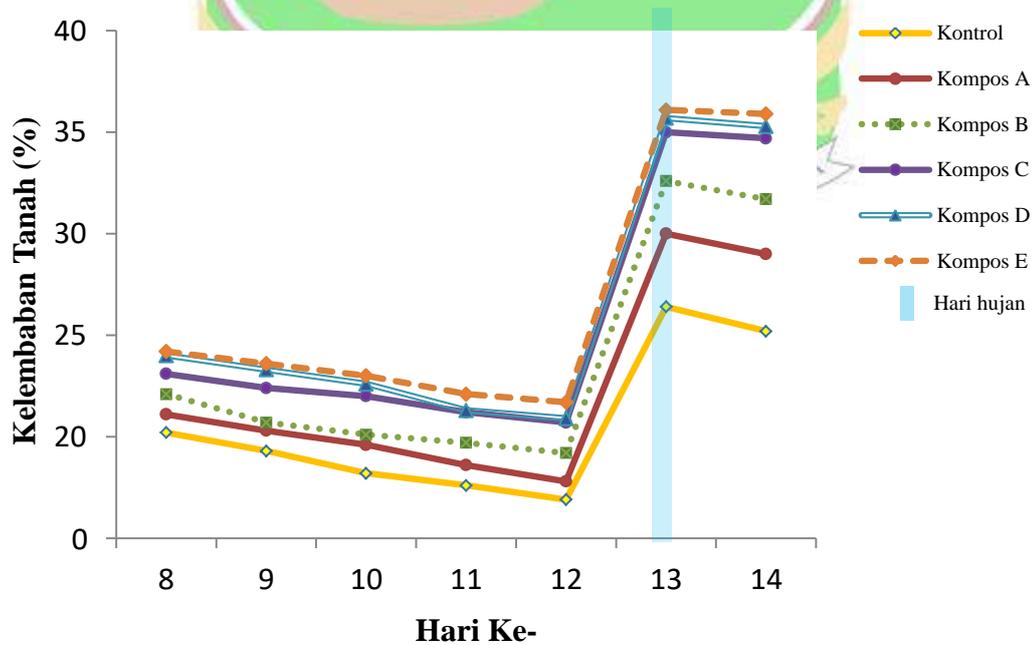
Dalam penginkubasian kompos kotoran ternak pada tanah lokasi penelitian terdapat faktor penghambat yaitu intensitas curah hujan. Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan, proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dapat berlangsung secara optimal dalam kondisi tanah yang lembab. Sementara itu selama 2 minggu proses inkubasi kompos kotoran ternak dilapangan, intensitas curah hujan terbilang sangat minim seterusnya cuaca yang cukup terik juga menjadi kendala bagi proses inkubasi kompos kotoran ternak selama penelitian berlangsung. Untuk itu dalam penginkubasian kompos kotoran ternak pada tanah perlu mempertimbangkan faktor cuaca agar pemberian kompos kotoran ternak pada tanah dapat efisien sebagai pembenah tanah.

C. Hasil Analisis Kelembaban Tanah dan Intensitas Curah Hujan

Kelembaban tanah dari hari-ke hari selama 2 minggu proses inkubasi kompos kotoran ternak disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Persentase kelembaban Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-1



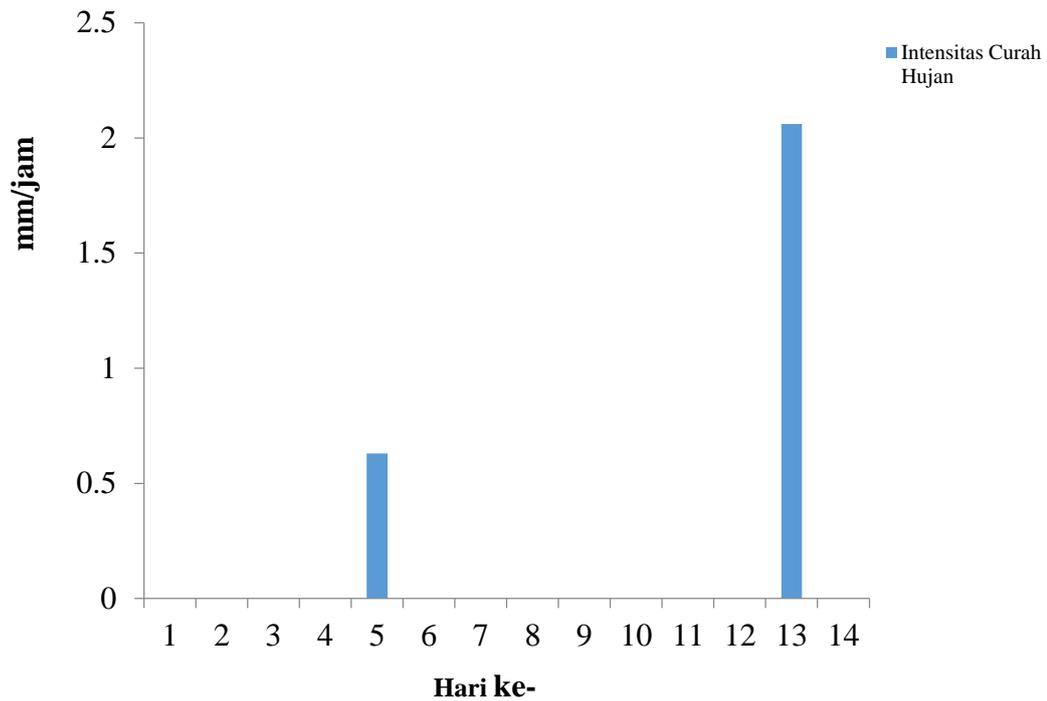
Gambar 2. Persentase kelembaban Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-2

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1 dan 2, dapat diketahui bahwa pemberian kompos kotoran ternak secara kontiniu mampu mempertahankan kelembaban tanah secara, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. pada inkubasi kompos kotoran ternak di minggu ke-1 maupun minggu ke-2, perlakuan yang mampu mempertahankan kelembaban tanah paling optimal adalah perlakuan kompos (E). Sementara itu perlakuan kompos (A) mempertahankan kelembaban tanah dengan rentang persentase terendah.

Tinggi rendahnya kemampuan tanah dalam mempertahankan kelembabannya seiring dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka kemampuan tanah dalam mempertahankan kelembabannya juga semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan persentase kelembaban tanah pada pemberian setiap kompos kotoran ternak bervariasi, namun tetap lebih signifikan dibandingkan perlakuan kontrol. Sarief (1995) juga menyatakan, dengan terikatnya air oleh bahan organik tanah maka akan mengurangi kehilangan air melalui evaporasi sehingga air yang tersimpan dalam tanah menjadi banyak dan tanah akan semakin lembab.

Disisi lain, kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik. Hal tersebut dikarenakan mikroorganisme dapat secara optimal merombak bahan organik dalam kondisi tanah yang relatif lembab. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rosmarkam (2002) yang mengemukakan bahwa kelembaban tanah sangat mempengaruhi dekomposisi bahan organik. Artinya, bahan organik dan kelembaban tanah merupakan parameter yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain.

Kelembaban tanah sangat penting dalam kegiatan budidaya pertanian. Setiap tanaman mempunyai kebutuhan akan kelembaban tanah yang berbeda-beda, pemberian kompos kotoran ternak terbukti efisien sebagai alternatif dalam mempertahankan kelembaban tanah. Selain itu, salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kelembaban tanah adalah intensitas curah hujan. Semakin tinggi intensitas curah hujan maka persentase kelembaban tanah akan semakin tinggi. Data pengukuran intensitas curah hujan selama 14 hari proses inkubasi kompos kotoran ternak disajikan pada Gambar 3.

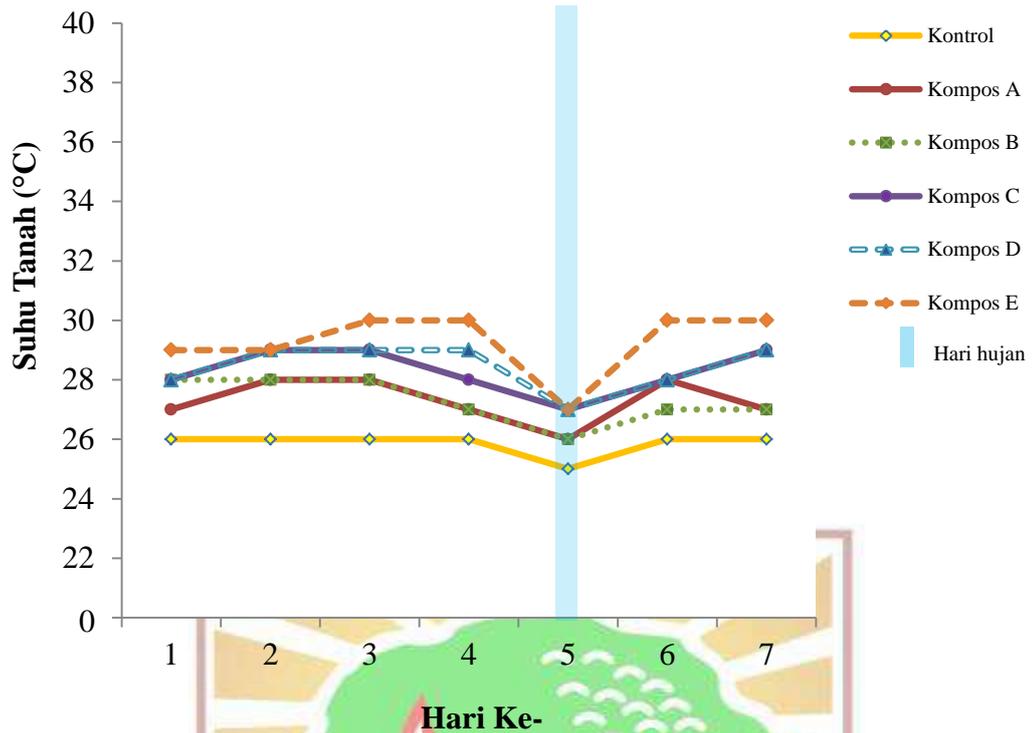


Gambar 3. Intensitas curah hujan selama 2 minggu inkubasi kompos kotoran ternak

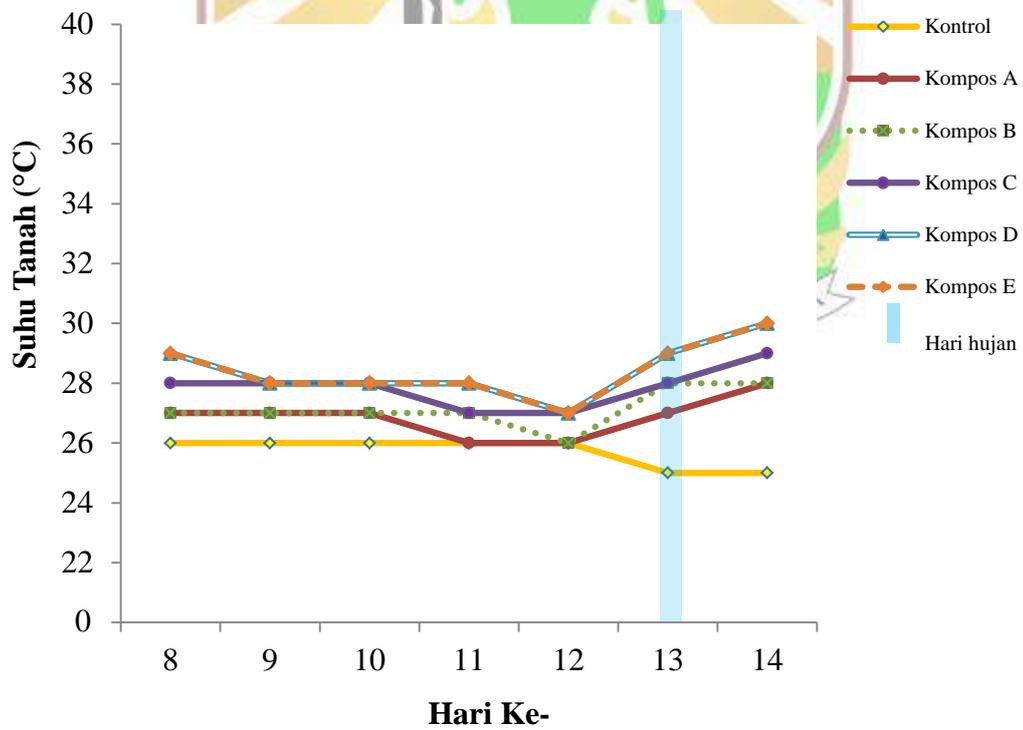
Berdasarkan data pada Gambar 3 , dapat dilihat pada hari ke-5 intensitas curah hujan sebanyak 0,63 mm dan pada hari ke-13 sebanyak 2,06 mm dengan kriteria hujan ringan. Intensitas curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi sangat mempengaruhi persentase kelembaban tanah. Hal tersebut terbukti pada hari ke-5 dan ke-13 pengamatan, kelembaban tanah mengalami peningkatan pada setiap perlakuan. Selain itu saat terjadinya hujan maka suhu udara cenderung menurun, sehingga juga berpengaruh terhadap suhu tanah.

D. Hasil Analisis Suhu Tanah

Pengamatan suhu tanah selama 2 minggu proses inkubasi kompos kotoran ternak disajikan pada Gambar 4 dan 5. Pemberian kompos kotoran ternak secara langsung dapat mempengaruhi suhu tanah, hal tersebut disebabkan adanya aktivitas perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang menyebabkan suhu tanah meningkat.



Gambar 4. Suhu Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-1



Gambar 5. Suhu Ultisol setelah diberi perlakuan kompos kotoran ternak pada minggu ke-2

Dalam proses inkubasi bahan organik pada tanah berkaitan dengan aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme, dimana bahan organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Yulnafatmawita *et al.*, 2011). Pada hari pertama setelah diberikan kompos kotoran ternak, terjadi peningkatan suhu secara signifikan pada masing-masing perlakuan. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Mulyani *et al.*, (1991) bahwa proses mineralisasi bahan organik oleh mikroorganisme tanah menyebabkan suhu awal tanah akan meningkat.

Perlakuan kompos (E) memiliki rata-rata peningkatan suhu tertinggi pada saat inkubasi minggu ke-1, hal tersebut seiring dengan kandungan bahan organik kompos (E) yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Namun pada minggu ke-2 inkubasi, suhu tanah pada setiap perlakuan kompos kotoran ternak cenderung stabil. Artinya pemberian kompos kotoran ternak secara garis besar dapat menjaga suhu tanah. Tinggi rendahnya suhu tanah setelah pemberian kompos kotoran ternak seiring dengan persentase bahan organik kompos, yang seterusnya berhubungan dengan laju dekomposisi bahan organik.

Suhu tanah setelah pemberian kompos kotoran ternak juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku dari kompos itu sendiri. Kompos dengan bahan baku kotoran ayam atau kombinasinya cenderung memiliki suhu tanah yang lebih tinggi setelah pemberian kompos kotoran ternak, seperti pada perlakuan kompos (C), (D), dan (E). hal tersebut disebabkan karakteristik kotoran ayam yang lebih mudah terdekomposisi jika dibandingkan kotoran ternak lainnya. Selain itu suhu tanah juga dipengaruhi oleh faktor cuaca seperti radiasi sinar matahari. Hal tersebut ditandai dengan adanya penurunan suhu tanah pada hari ke-5 dan hari ke-13, dimana pada hari tersebut terjadi hujan.

E. Hasil Analisis Berat Volume dan Total Ruang Pori Tanah

Sebelum diberikan perlakuan nilai berat volume Ultisol adalah $1,17 \text{ g/cm}^3$ dengan berkriteria tinggi. Setelah dibuat plot percobaan terjadi penurunan berat volume tanah, hal ini menunjukkan bahwa pengolahan tanah dapat menurunkan berat volume tanah. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap berat volume (BV) Ultisol disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Ternak Terhadap Berat Volume (BV) Ultisol

Perlakuan (Kompos)	Minggu ke-1	Minggu ke-2
	BV (g/cm ³)	BV (g/cm ³)
Kontrol	1.03 e	1.02 e
A	0.93 d	0.90 d
B	0.92 d	0.89 d
C	0.88 c	0.81 c
D	0.81 b	0.78 b
E	0.79 a	0.74 a
KK (%) =	1,08	1,67

*Ket: Angka-angka pada tabel yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 5, pada inkubasi kompos di minggu ke-1 dan ke-2 kompos (C), (D), dan (E) memberikan pengaruh berbeda nyata, dengan kompos (E) memiliki persentase berat volume tanah terendah yaitu 0,79 g/cm³ dengan kriteria sedang. Disisi lain kompos (A) dan (B) berpengaruh berbeda tidak nyata baik setelah inkubasi minggu ke-1 maupun ke-2, dengan persentase berat volume tanah pada pemberian kompos (A) yang tertinggi yaitu 0,93 g/cm³ dengan kriteria sedang.

Secara umum pemberian kompos kotoran ternak tetap mampu menurunkan berat volume tanah, namun tidak begitu signifikan. Kompos (E) memberikan penurunan berat volume paling tertinggi, hal tersebut berhubungan dengan kandungan bahan organik dari Kompos (E) yang juga tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Schijonning *et al.*, (2007) bahwa, penurunan nilai berat volume tanah disebabkan bahan organik mengikat butiran liat membentuk ikatan butiran yang lebih besar sehingga memperbesar ruang-ruang udara diantara ikatan butiran tanah, kemudian menyebabkan tanah menjadi gembur dan berat volume menurun. Begitupun dengan perlakuan lainnya yang memiliki penurunan nilai berat volume yang bervariasi, dikarenakan kandungan bahan organiknya yang berbeda-beda.

Dalam budidaya pertanian berat volume tanah menjadi salah satu sifat fisik yang berkaitan erat dengan aktivitas penetrasi akar tanaman didalam tanah, drainase dan aerase, serta sifat fisik lainnya. Ultisol memiliki kriteria berat volume yang tinggi sehingga dalam budidaya pertanian perlu dilakukan

pengolahan Ultisol seperti penambahan bahan organik melalui pemberian kompos kotoran ternak. Nilai berat volume tanah berbanding terbalik dengan pori-pori tanah. Tanah dengan kepadatan tinggi memiliki pori-pori yang rendah, begitupun sebaliknya. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap total ruang pori Ultisol disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Ternak Terhadap Total Ruang Pori Ultisol

Perlakuan (Kompos)	Minggu ke-1	Minggu ke-2
	TRP (%)	TRP (%)
Kontrol	61.04 a	61.67 a
A	64.90 b	66.16 b
B	65.46 b	66.39 b
C	66.82 c	69.23 c
D	69.31 d	70.47 d
E	70.15 e	72.12 e
KK =	0,55 %	0,80%

*Ket : Angka-angka pada tabel yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 6 menunjukkan pemberian kompos kotoran ternak mampu meningkatkan nilai total ruang pori Ultisol. Pada inkubasi kompos di minggu ke-1 maupun minggu ke-2 menunjukkan perlakuan kompos (C), (D), dan (E) berpengaruh berbeda nyata, sedangkan perlakuan kompos (A) dan (B) berbeda tidak nyata terhadap total ruang pori tanah.

Peningkatan persentase total ruang pori tanah seiring dengan penurunan berat volume tanah. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Kasifah (2017), bahwa berat volume tanah ditentukan oleh porositas dan padatan tanah. Kompos (E) memberikan peningkatan bahan organik yang tertinggi, sehingga efisien menurunkan nilai berat volume tanah dan meningkatkan persentase total ruang pori tanah. Hubungan antara kandungan bahan organik dengan total ruang pori tanah yang berbanding lurus, artinya semakin tinggi kandungan bahan organik maka total ruang pori tanah akan semakin tinggi pula.

F. Hasil Analisis Kadar Air Tanah

Sebelum dilakukan pengolahan tanah dan pemberian perlakuan, kadar air Ultisol didapatkan 9,53%. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap kadar air Ultisol disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Ternak Terhadap Kadar Air Ultisol

Perlakuan (Kompos)	Kadar Air (%)	
	Minggu ke-1	Minggu ke-2
Kontrol	8.19 a	12.49 a
A	8.26 ab	15.61 b
B	8.35 bc	15.83 b
C	8.74 cd	17.79 c
D	8.85 d	18.81 c
E	8.93 e	19.00 d
KK =	6,20%	3,67%

*Ket : Angka-angka pada tabel yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Pemberian kompos kotoran ternak mampu meningkatkan kadar air Ultisol. Perlakuan yang berbeda nyata dan memberikan peningkatan kadar air tertinggi yaitu pada perlakuan kompos (E), dengan persentase kadar air tanah setelah inkubasi di minggu ke-1 dan ke-2 berturut-turut yaitu 8,93 dan 19%. Peningkatan kadar air tanah terendah dan berbeda tidak nyata adalah pada perlakuan kompos (A), dengan nilai kadar air tanah setelah inkubasi minggu ke-1 dan ke-2 berturut-turut yaitu 8,26 dan 15,61%.

Kadar air tanah pada minggu ke-1 dan ke-2 mengalami peningkatan persentase, hal tersebut disebabkan oleh satu faktor yang mempengaruhi kadar air tanah yaitu curah hujan. Pada hari ke-5 dan ke-13 terjadi hujan dengan nilai berturut-turut 0,63 dan 2,06 mm dengan kriteria hujan ringan. Hal tersebut menyebabkan adanya peningkatan kadar air pada minggu ke-2 setelah proses inkubasi kompos. Pada umumnya kadar air tanah akan hilang melalui proses evaporasi. Perlakuan kompos (E) memberikan peningkatan kadar air tanah tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal tersebut dikarenakan kandungan bahan organik pada kompos € yang tertinggi. Peningkatan kadar air tanah berbanding lurus dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah.

Pemberian kompos kotoran ternak mampu mempertahankan kadar air tanah secara signifikan. Bahan organik tanah mempunyai pori-pori yang jauh lebih banyak daripada partikel mineral tanah, artinya luas permukaan penyerapan juga lebih banyak. Hal ini selaras dengan pernyataan Sarief (1985) dimana bahan organik pada tanah dapat menyerap air 2-4 kali lipat dari berat bobotnya yang

berperan dalam ketersediaan air tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik tanah, maka persentase kadar air tanah juga akan semakin tinggi.

G. Hasil Analisis pH Tanah

Hasil analisis tanah sebelum diberi perlakuan didapatkan pH Ultisol yaitu 4,86 dengan kriteria masam. Pengaruh pemberian kompos kotoran ternak terhadap pH Ultisol disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Ternak Terhadap pH Ultisol

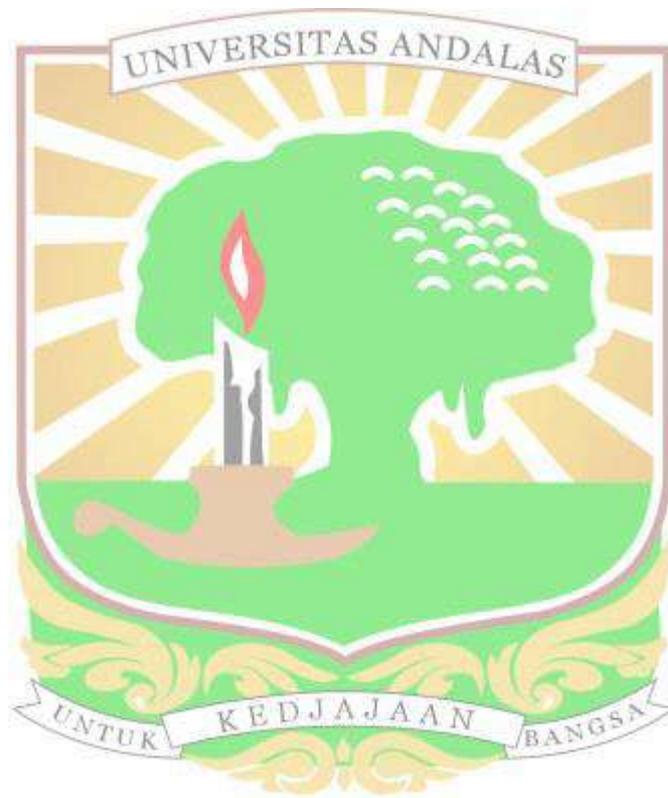
Perlakuan (Kompos)	pH	
	Minggu ke-1	Minggu ke-2
Kontrol	4.80 a	4.81 a
A	4.96 b	5.07 b
B	4.93 b	5.10 b
C	5.01 c	5.19 c
D	5.01 c	5.22 d
E	5.12 d	5.33 e
KK =	0,52%	0,35%

*Ket : Angka-angka pada tabel yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 8, menunjukkan pemberian kompos kotoran ternak secara umum mampu meningkatkan pH tanah. Pada inkubasi kompos di minggu ke-1, perlakuan kompos (E) menunjukkan pengaruh berbeda nyata dan peningkatan pH tertinggi dengan nilai pH 5,12 dengan kriteria masam, sedangkan perlakuan kompos (B) berbeda tidak nyata dengan peningkatan pH terendah yaitu 4,93 dengan kriteria masam. Pada inkubasi kompos di minggu ke-2, perlakuan kompos (D) dan (E) menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan nilai pH nya berturut-turut 5,33 dan 5,22 dengan kriteria masam, sedangkan perlakuan kompos (A) berbeda tidak nyata dengan peningkatan pH terendah yaitu 5,07 dengan kriteria masam.

Tinggi rendahnya kemampuan kompos kotoran ternak dalam menaikkan pH tanah seiring dengan kandungan bahan organik kompos. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Bugis (2011) bahwa, meningkatnya pH tanah setelah pemberian bahan organik dikarenakan bahan organik akan terdekomposisi lanjut/termineralisasi melepaskan mineral-mineral berupa kation basa (Ca, Mg, Na, K)

yang menyebabkan konsentrasi ion OH^- meningkat, sehingga mengakibatkan pH tanah naik. Dilain hal, masing-masing kompos kotoran ternak yang diberikan tetap mampu meingkatkan nilai pH tanah, hanya saja nilainya bervariasi tergantung kandungan bahan organik dari kompos tersebut. Pada penggunaan kompos kotoran ternak selama 2 minggu proses inkubasi untuk menaikkan pH terbilang tidak begitu optimal, sehingga butuh metode lain untuk menaikkan pH tanah sebelum dilakukan kegiatan budidaya pertanian, seperti contohnya pengapuran.



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh pemberian kompos kotoran ternak pada Ultisol terhadap parameter lingkungan mikro tanah dapat disimpulkan :

1. Pemberian kompos kotoran ternak pada tanah secara umum mampu menjaga kelembaban dan suhu tanah, meningkatkan kandungan bahan organik tanah, menaikkan pH tanah, serta memperbaiki sifat fisika tanah dengan nilai yang bervariasi. Perlakuan kompos kotoran ternak yang memberikan pengaruh tertinggi bagi parameter lingkungan mikro tanah adalah kompos berbahan baku kombinasi kotoran ayam, sapi, dan kambing dengan dekomposer DD11, yang memiliki bahan organik kompos tertinggi yaitu 35,98%. Perlakuan yang memberikan pengaruh terendah bagi parameter lingkungan mikro tanah adalah kompos berbahan baku kotoran sapi dengan dekomposer trichoderma.
2. Perlakuan kompos yang memenuhi standar mutu teknis untuk kompos kotoran ternak adalah kompos berbahan baku kotoran sapi dengan dekomposer EM4 dan kompos berbahan baku kombinasi kotoran ayam, sapi, dan kambing dengan dekomposer DD11, namun demikian sifat pupuk organik yaitu kandungan haranya tidak tetap pada setiap kali pembuatan kompos. Tinggi rendahnya kandungan hara kompos kotoran ternak tergantung pada jumlah dan jenis makanan ternak, tipe kandang, umur ternak, dan fase pengomposan.

B. Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan saat melakukan inkubasi kompos kotoran ternak pada tanah untuk memperhatikan kondisi cuaca yaitu curah hujan, guna mempertimbangkan kadar air tanah yang sangat berpengaruh terhadap proses inkubasi kompos kotoran ternak, sehingga pengamatan parameter lingkungan mikro tanah lebih optimal.

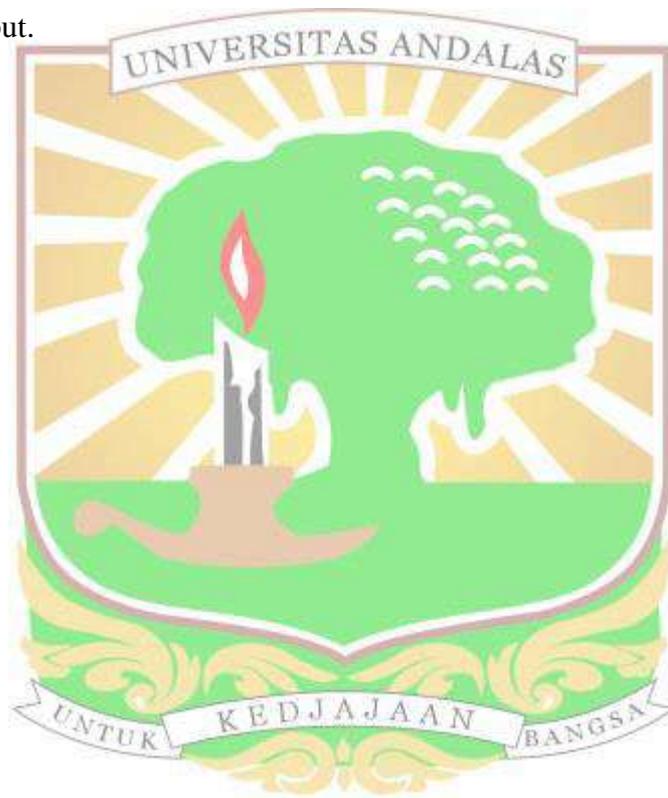
RINGKASAN

Dalam pemanfaatan dan pengembangannya sebagai lahan pertanian, Ultisol mempunyai beberapa faktor penghambat seperti produktivitasnya yang rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas Ultisol adalah pemberian kompos kotoran ternak. Keunggulan kompos kotoran ternak yaitu proses pematangan pupuk berlangsung lebih cepat dan kandungan unsur hara yang terkandung lebih tinggi, sehingga didapatkan pupuk organik yang lebih berkualitas. Pemberian kompos kotoran ternak pada tanah berfungsi sebagai bahan amelioran yang berpengaruh terhadap parameter lingkungan mikro tanah. Parameter lingkungan mikro tanah yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu: kelembaban, suhu, pH, dan sifat fisika tanah.

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Maret hingga Juli tahun 2022, berlokasi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat dan analisis tanah di Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan, diperoleh 18 satuan percobaan. Data yang diperoleh yaitu data sebelum diberi perlakuan, setelah inkubasi kompos kotoran ternak minggu ke-1, dan setelah inkubasi kompos kotoran ternak minggu ke-2. Seterusnya data analisis kelembaban tanah distandarisasi menggunakan kurva standard pembacaan alat (*ohmmeter*). Data analisis bahan organik, pH tanah, dan beberapa sifat fisika tanah diolah berdasarkan analisis statistik, ragam, dan uji lanjut (DNMRT) pada taraf 5%.

Kompos kotoran ternak yang digunakan dalam penelitian ini berbeda-beda dari segi bahan baku, jenis dekomposer, dan bahan penyusun. Merujuk kepada standar mutu teknis untuk kompos kotoran ternak menurut PERMENTAN No 261 (2019), kompos yang memenuhi standar mutu bahan organik adalah kompos berbahan baku kotoran ayam dengan dekomposer EM4 dan kompos berbahan baku kombinasi kotoran ayam, kambing, dan sapi dengan dekomposer DD11. Peningkatan kandungan bahan organik tanah berbanding lurus dengan persentase kandungan bahan organik kompos. Artinya semakin tinggi kandungan

bahan organik kompos maka akan semakin tinggi pula kandungan bahan organik tanah. Secara umum pemberian kompos kotoran ternak mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah dengan perlakuan paling prima dan berpengaruh berbeda nyata kompos berbahan dasar kombinasi kotoran ayam, kambing, sapi dengan dekomposer DD11. Tinggi rendahnya kandungan bahan organik kompos menentukan tingkat kemampuan setiap kompos kotoran ternak dalam memperbaiki parameter lingkungan mikro tanah. Oleh sebab itu perubahan nilai data parameter lingkungan mikro tanah setelah pemberian kompos kotoran ternak memiliki rentang nilai yang berbeda-beda, tergantung pada kualitas hara dari kompos tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardhana dan I. P. Gede. 2012. *Ekologi Tumbuhan*. Udayana University Press. Bali.
- Ariffin, Sisca, F., dan Adin, N. 2020. *Strategi Manipulasi Agroekosistem*. Malang: Universitas Brawijaya Press. 242 hal.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Bogor. 282 hal.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2015. *Bahan Organik dan Retensi Air*. Bogor: BBPADI.
- Barchia, M. F. 2009. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bugis, C.C. 2011. *Efek Pemberian Kompos Terhadap Beberapa Sifat Kimia Ultisol, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis bipogaea L.*)*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Candra, S., Kemala, S.L., Purba, M. 2016. *Evaluasi Kadar Air Tanah, Bahan Organik, dan Liat serta Kaitannya Terhadap Indeks Plastisitas Tanah Pada Beberapa Vegetasi di Kecamatan Pamatang Sidamanik Kabupaten Simalungun*. Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara.
- Diaz-Perez, J.C., and K. D. Batal. 2002. *Colored plastic fill mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone suhue*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127 (1): 127-136.
- Foth, H. D., 1984. *Fudamentals of Soil Science, Sixth Edition*. Jhon Wiley and Sons, Inc, (Terjemahan S. Adisoemarto. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Erlangga Jakarta).
- Gardner, W. 1986. Water Content. In A. Kluete (Ed). *Methods of Soil Analysis. Part 1: Physical and Mineralogical Methods*. Second Edition. ASA, Inc., SSSA, Inc., Madison, Wisconsin, USA. Pp. 493-554.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. ISBN: 979-3645-309, PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Haridjaja, O. 1980. *Pengantar Fisika Tanah. Institut Pendidikan Latihan dan Penyuluhan Pertanian*. IPB. Bogor. 78 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademik Pressindo. 250 hal.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademia Pressindo, Jakarta. 288 hal.
- Harsono, P. 2012. *Mulsa Organik: Pengaruhnya terhadap Lingkungan Mikro, Sifat Kimia Tanah dan Keragaan Cabai Merah di Tanah Vertisol Sukoharjo pada Musim Kemarau*. J. Hort. Indonesia 3(1):35-41.
- Hartatik, Wiwik, dan L.R. Widowati. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.

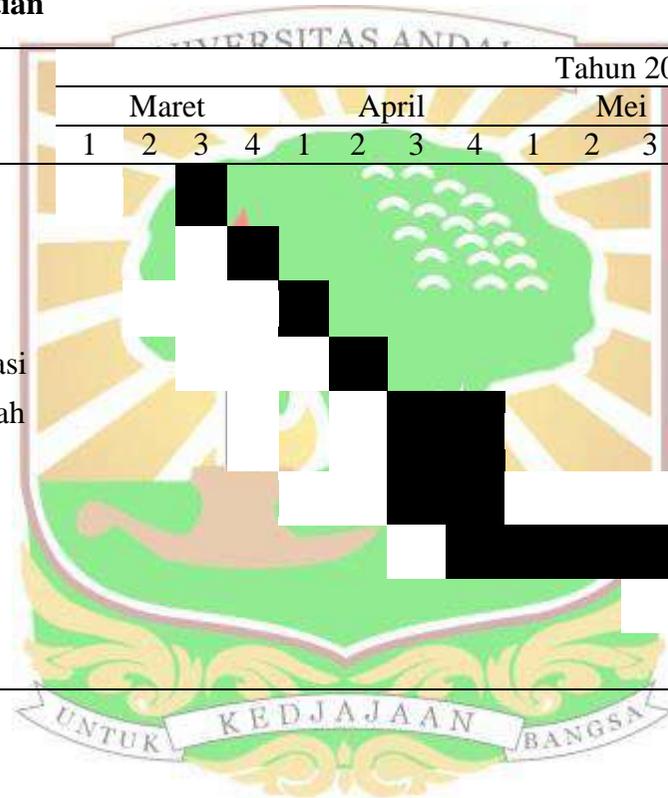
- Hermawan, B. 2021. *Monitoring Real-Time dan Modeling Kelembaban Tanah*. Surabaya : Cipta Media Nusantara (CMN).
- Hillel, D. 1981. *Soil and Water*. New York:Academic Press.
- Jamulya dan Suratman, W. S. 1993. *Pengantar Geografi Tanah*. Yogyakarta: Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, UGM.
- Juarsah, I. 2014. *Pemanfaatan Pupuk Organik Untuk Pertanian Organik Dan Lingkungan Berkelanjutan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Kasifah. 2017. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Muhammadiyah. Makassar.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. *Penuntun Analisa Fisika Tanah*. Departemen Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 47 hal.
- Lubis, S.K. 2007. *Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah*. Universitas Sumatera. Medan. USU.
- Mulyani, S., Kartasapoetra dan Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta. 447 hal.
- Munees, A. and Mulugeta, K. 2014. Mechanism and Applications of Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Journal of King Saund University-Science* 26(1): 1-20.
- Naldo, R.A. 2011. *Sifat Fisika Ultisol Limau Manis Tiga Tahun Setelah Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Hijau*. J. agroland. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan Efektif*. Tangerang: Agromedia Pustaka. 116 hal.
- Pathan, S.M., and T.D. Colmer. 2002. *Reduced leaching of nitrate, ammonium and phosphorus in a sandy soil by Fly Ash Amendment*. *Journal of Soil Research*. 40 (3): 1201-1211.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KTPS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Prasetyo, B.H., dan Suriadikarta, D.A. 2006. *Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia*. Litbang Pertanian. 2(25). 39 hal.
- Rayes, M. L. 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Malang: UB Press. 228 hal.
- Restu, H .1990. *Penggunaan Data Digital SPOT Multispektral untuk Kelembaban Tanah Permukaan di Sekitar Waduk Jombor Kabupaten Klaten*. Yogyakarta: Skripsi, Fakultas Geografi, UGM.
- Rosmarkam, A dan N.W. Yuwono. 2002. *Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta
- Sarief, S.E. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung.

- Schijonning P, L. J. Munkholm, S. Elmholt, J E. Olesen. 2007. *Organic Matter and Soil Tilt in Arable Farming: Management Makes a Difference within 5-6 Years*. Agriculture, Ecosystems and Environment (122); 157-172.
- Setiawan, A. I. 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sir, T. M. W. 2010. *Pengaruh Variasi Volume Contoh Terhadap Pengukuran Kadar Air Tanah dengan Menggunakan Gypsum Block*. Tesis, Program Studi Teknik Sipil, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada.
- Situmorang, H.M., Ratna, S., dan Donny, D. 2019. *Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Ultisol Dengan Pemberian Bokashi Bungkil Inti Sawit (BIS) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit*. Samarinda: Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab Universitas Mulawarman.
- Sudirja, R. 2006. *Respon beberapa sifat kimia Fluventic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao dan Berbagai Jenis Pupuk Organik*. Lembaga Penelitian Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Trivana, L., dan Adhitya, Y.P. 2017. *Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec*. Jurnal Sains Veteriner: Balai Penelitian Tanaman Palma.
- Wijaya, I.M.A.P., Yohanes, S., dan Tika, I.W. 2019. *Dampak Dosis Kompos Kotoran Sapi Terhadap Profil Suhu Tanah di Zona Perakaran dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L)*. Bali: Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- Yahwe, C.P. 2016. *Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman "Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat"*. Jurnal SemanTIK 2(1). 97-110.
- Yulnafatmawita., Adrinal., dan Hakim, F. A. 2011. 2011. *Pencucian Bahan Organik Tanah Pada Tiga Penggunaan Lahan di Daerah Hutan Hujan Tropis Super Basah Pinang-Pinang Gunung Gadut*. Padang: Solum VIII (1): 34-42 hal.
- Yustika, R.D., Fahmuddin, A., dan Haryati, U. 2006. Penetapan Berat Volume Tanah. <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id>.
- Zaman, N., Deddy, W.P., Ismail, M., Ita, A.S., dan Danner, S. 2020. *Ilmu Usaha Tani*. Yayasan Kita Menulis. 156 hal.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2022																			
		Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan alat dan bahan			■																	
2.	Persiapan lahan				■																
3.	Pengambilan sampel tanah awal								■												
4.	Pemberian perlakuan dan inkubasi												■								
5.	Pengambilan sampel tanah setelah inkubasi minggu ke-1 dan ke-2																■				
6.	Pengambilan data di lapangan																				
7.	Analisis tanah di laboratorium																				
8.	Pengolahan data																				
9.	Penulisan skripsi																				



Lampiran 2. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

1. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Alat ketahanan listrik (<i>ohm meter</i>)	1 unit
2	Alat tulis	1 set
3	Ayakan 0,25 mm	1 unit
4	Ayakan 0,5 mm	1 unit
5	Balok kayu	3 unit
6	Botol kocok	54 unit
7	Cangkul	3 unit
8	Cawan aluminium	21 unit
9	Labu ukur 100 ml	21 unit
10	Gelas plastik	3 unit
11	Gelas ukur 100 ml	1 unit
12	Kabel listrik	17 meter
13	Kabel <i>jumper</i>	2 unit
14	Karet gelang	100 gram
15	Oven	1 unit
16	pH meter	1 unit
17	Plastik ukuran 1 kg	100 gram
18	Pisau <i>cutter</i>	1 unit
19	Spektrofotometer	1 unit
20	Tali rafia	1 unit
21	Termometer tanah	54 unit
22	Timbangan analitik	1 unit
23	Triplek ukuran 10 cm x 10 cm	90 unit

2. Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquadest	20 L
2	Buffer pH 4	2 ampul
3	Buffer pH 7	2 ampul
4	<i>Gypsum</i>	8 kg
5	H ₂ SO ₄ Pekat	100 ml
6	K ₂ Cr ₂ O ₇	50 gram
7	Kaleng Aluminium	3 unit
8	Kotak Korek Api	30 unit
9	Kertas Label	3 set
10	Kompos kotoran ternak	6 karung

Lampiran 4. Bahan Baku dan Kandungan Kompos Kotoran Ternak

1. Kompos (A)

Bahan yang digunakan :

- Kotoran sapi 1 ton
- Arang sekam 50 kg
- Serbuk gergaji halus/dedak halus 50 kg
- Trichoderma 2,5 kg (sebagai sumber Nitrogen)
- Titonia 50 kg dicincang.
- Bonggol pisang/kulit coklat 30 kg (sebagai sumber phospat)

2. Kompos (B)

Bahan yang digunakan :

- Kotoran sapi
- Arang sekam
- Serbuk gergaji
- Dolomit
- Dekomposer (DD11)

3. Kompos (C)

Bahan yang digunakan :

- Kotoran sapi
- Kotoran kambing
- Kotoran ayam
- Kotoran puyuh
- Dekomposer (Trichoderma)
- Sekam bakar

4. Kompos (D)

Bahan yang digunakan :

- Kotoran ayam (1 truk)
- Abu sekam
- Dolomit (5 karung)
- Asam Humat
- Dekomposer (EM4)
- Air rendaman selama 1 bulan sabut kelapa 10 L (sebagai sumber Kalium)

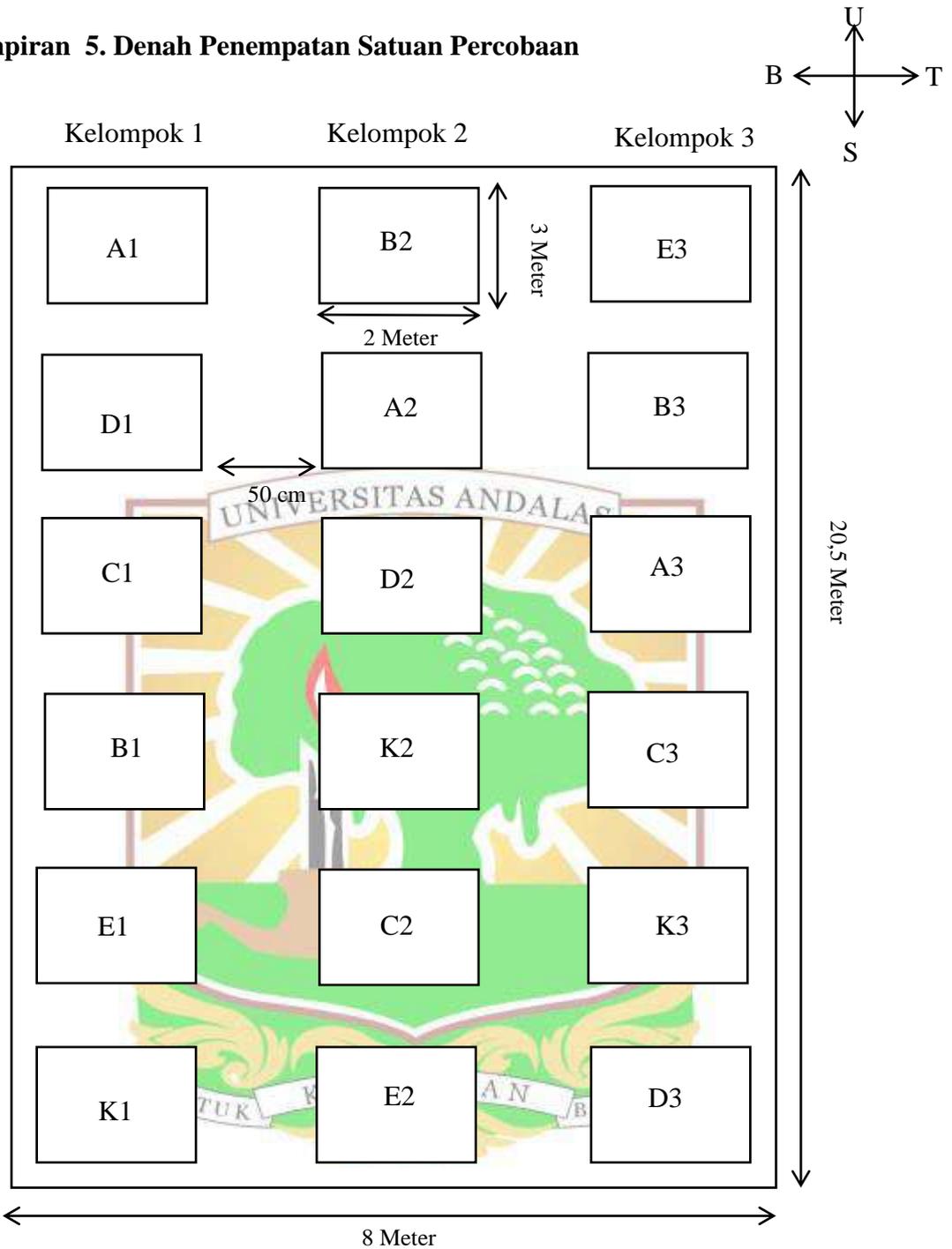
5. Kompos (E)

Bahan yang digunakan :

- Kotoran kambing 100 kg
- Kotoran sapi 1 ton
- Kotoran ayam 100 kg
- Tithonia 100 kg
- Arang sekam
- PGPR
- Dolomit
- Dekomposer (DD11)



Lampiran 5. Denah Penempatan Satuan Percobaan



Ket:

K = Kontrol (Tanpa Kompos Kotoran Ternak)

A = Kompos (A)

B = Kompos (B)

C = Kompos (C)

D = Kompos (D)

E = Kompos (E)

Lampiran 6. Perhitungan Dosis Kompos Kotoran Ternak

Kompos kotoran ternak yang digunakan terdiri dari 6 jenis kompos yang diproduksi oleh kelompok tani berbeda di Sumatera Barat. Setiap perlakuan kompos kotoran ternak diaplikasikan pada dosis yang sama, perhitungan penggunaan dosis kompos kotoran ternak sebagai berikut.

Perhitungan Dosis:

$$\begin{aligned}\text{Luas tanah/ha} &= 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \\ &= 10.000 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas setiap bedengan} &= 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

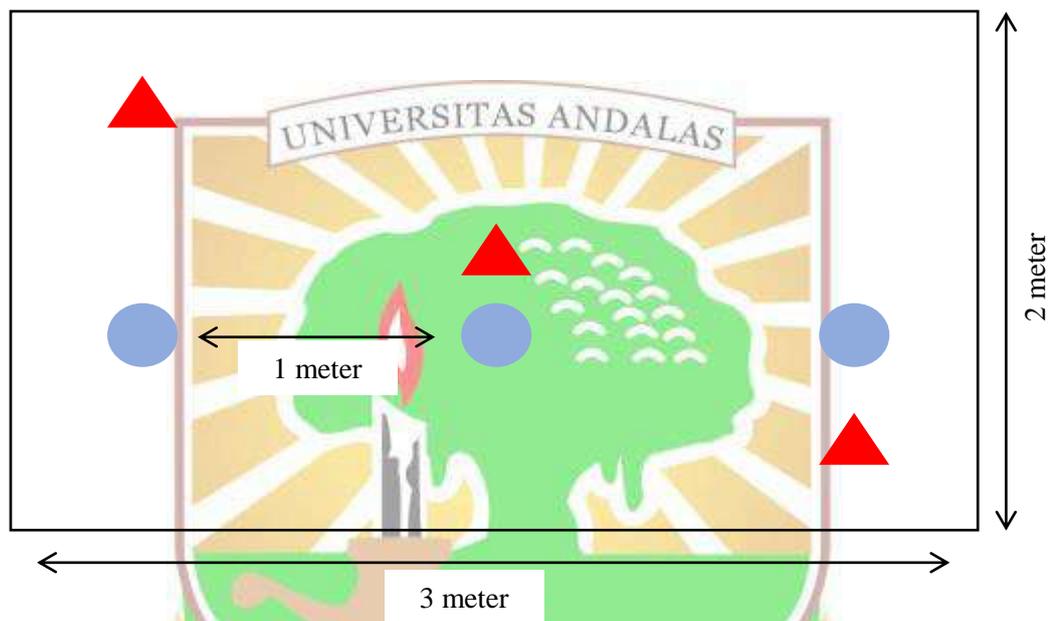
Dosis setiap kompos kotoran ternak yang digunakan adalah 10 ton/ha yang diaplikasikan pada setiap satuan percobaan (bedengan) yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Dosis kompos kotoran ternak /bedengan} &= \frac{\text{dosis kompos}}{\text{luas lahan 1 Ha}} \times \text{luas bedengan} \\ &= \frac{10.000 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} \times 6 \text{ m}^2 \\ &= 6 \text{ kg/bedengan}\end{aligned}$$



Lampiran 7. Denah Pemasangan *Gypsum Block* dan Pengambilan Sampel Tanah

Gypsum block ditanamkan pada tanah sedalam 20 cm secara horizontal pada setiap plot percobaan dengan jarak masing-masing 1 m. Pengambilan sampel tanah utuh dan sampel tanah terganggu dilakukan pada 3 titik yakni pada tengah dan 2 bagian sudut bedengan secara diagonal, selengkapanya dapat diamati pada denah berikut.

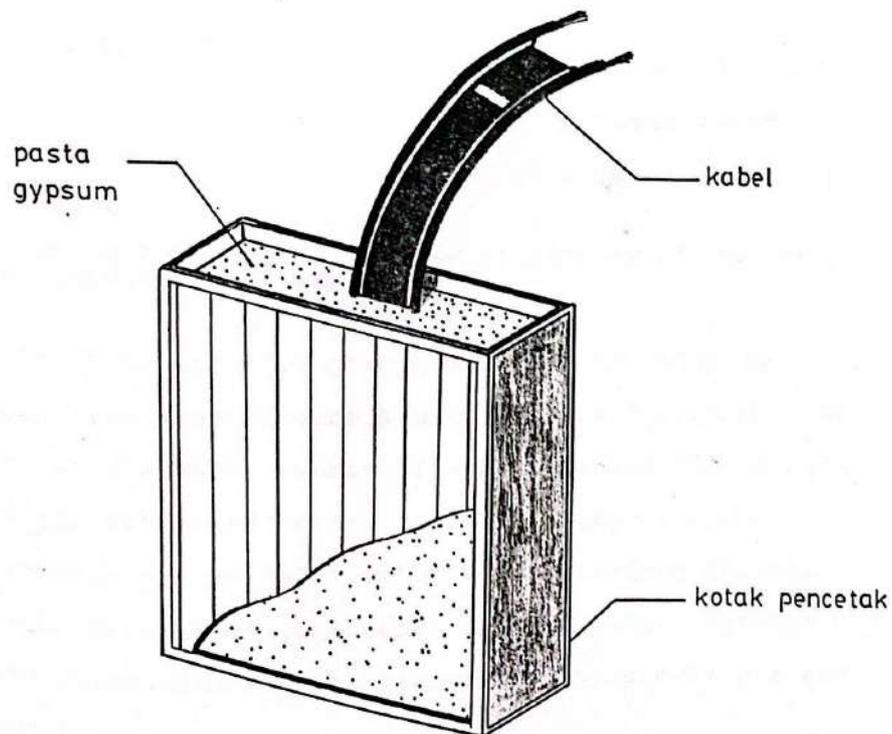


Keterangan :

-  Titik Pengambilan Sampel Tanah Utuh Dan Komposit
-  Titik Pemasangan *Gypsum Block*

Lampiran 8. Cara Pembuatan *Gypsum Block*

1. Sediakan alat dan bahan yang dibutuhkan di antaranya: bubuk *gypsum*, wadah pencampur, kotak pencetak, kabel listrik panjang 20 cm, dan pengaduk
2. Selanjutnya bubuk *gypsum* dicampurkan dengan air dengan perbandingan 1:1 sembari diaduk sampai membentuk pasta
3. Pasta *gypsum* dimasukkan kedalam kotak pencetak, kemudian kabel listrik dibuka kedua ujungnya sepanjang 3 cm dan salah satu ujung kabel diposisikan pada bagian tengah gypsum. Setelah itu *gypsum* dibiarkan sampai mengeras
4. Setelah *gypsum* mengeras kemudian kotak pencetak dilepas dan *gypsum block* sudah bisa digunakan.



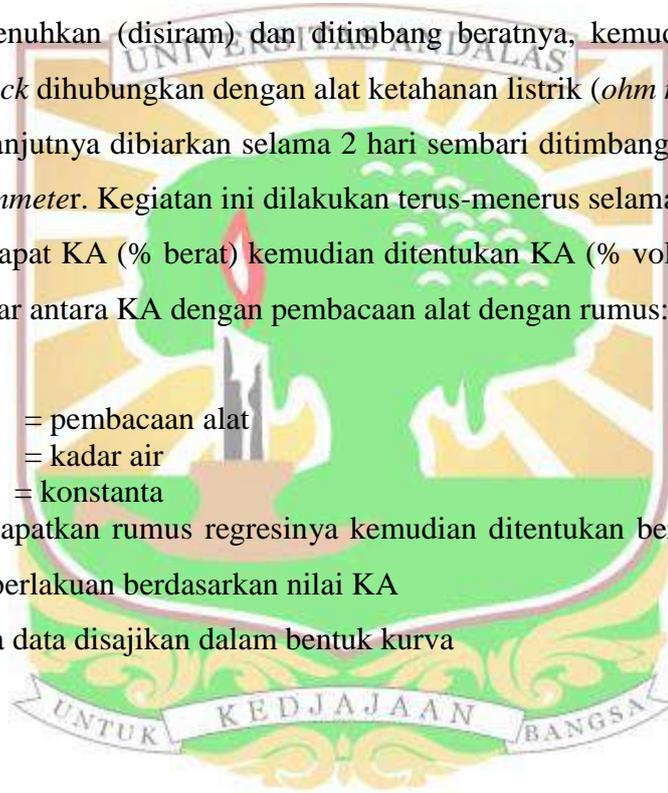
Gambar 6. Contoh Bentuk *Gypsum Block* yang Digunakan

Lampiran 9. Cara Pembuatan Kurva Standar Pembacaan Alat Ketahanan Listrik (*ohm meter*)

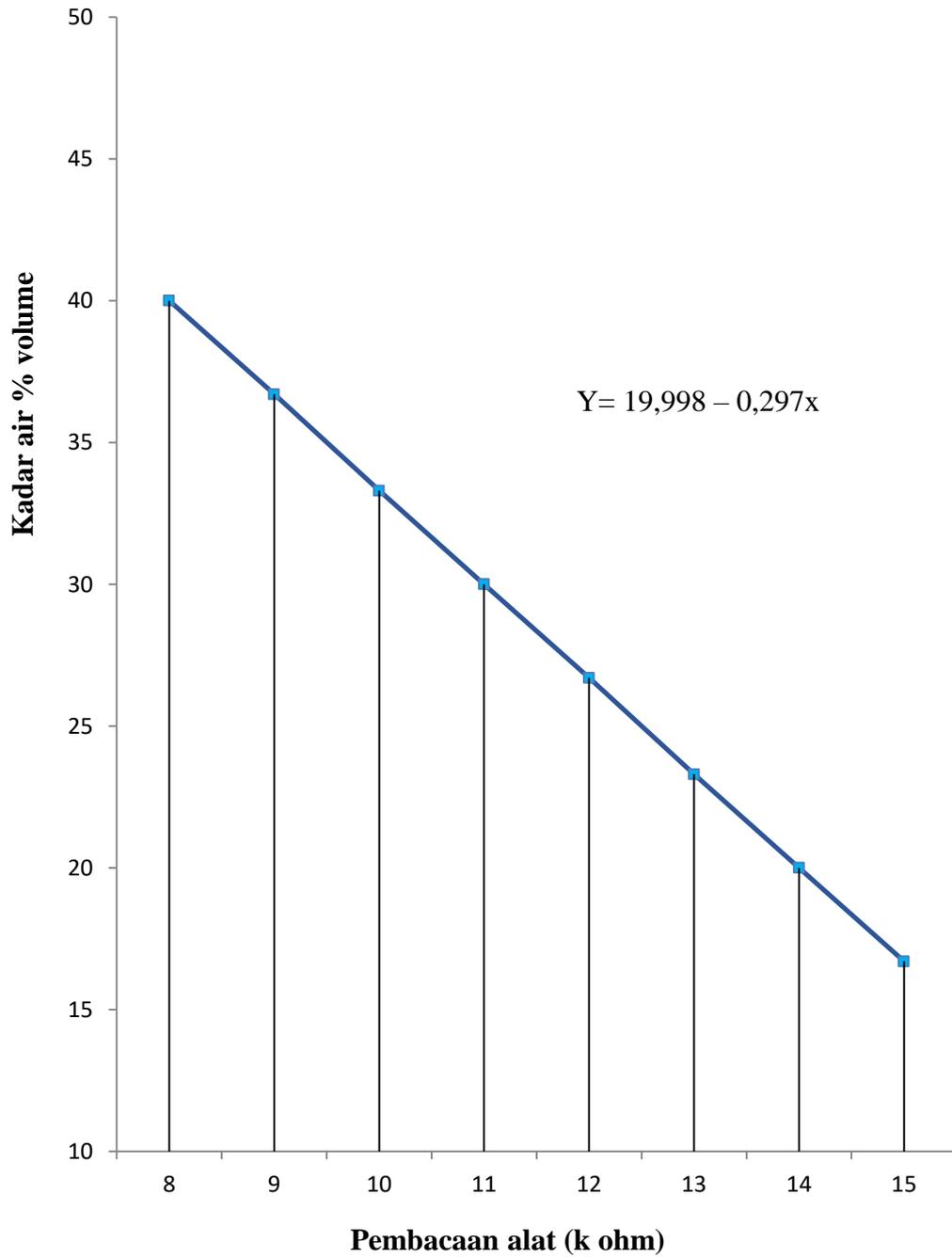
Data yang didapatkan dari pembuatan kurva standar digunakan sebagai pembacaan alat ketahanan listrik (*ohm meter*). Prinsipnya untuk mengamati kehilangan air tanah dari hari ke hari melalui evaporasi. Selengkapnya cara pembuatan kurva standar pembacaan alat ketahanan listrik (*ohm meter*) sebagai berikut.

1. Sediakan wadah (kaleng alumunium), kemudian diisi dengan tanah
2. Dimasukkan *gypsum block* pada tanah di dalam wadah tersebut
3. Wadah dijenuhkan (disiram) dan ditimbang beratnya, kemudian kabel pada *gypsum block* dihubungkan dengan alat ketahanan listrik (*ohm meter*)
4. Wadah selanjutnya dibiarkan selama 2 hari sembari ditimbang dan diukur lagi dengan *ohmmeter*. Kegiatan ini dilakukan terus-menerus selama 14 hari
5. Setelah didapat KA (% berat) kemudian ditentukan KA (% volume) dan dicari regresi linear antara KA dengan pembacaan alat dengan rumus:
$$Y = a + bx$$

dimana : Y = pembacaan alat
x = kadar air
a,b = konstanta
6. Setelah didapatkan rumus regresinya kemudian ditentukan berapa pembacaan alat untuk perlakuan berdasarkan nilai KA
7. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk kurva



Lampiran 10. Kurva Standar Pembacaan Alat Ketahanan Listrik (*ohm meter*)



Lampiran 11. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah

1. Pengambilan Sampel Tanah Utuh (Yulnafatmawita, 2013)

Tahap pertama ditentukan titik sampel, lokasi, kondisi permukaan tanah, dan vegetasi pada area pengambilan sampel tanah, kemudian dicatat. Permukaan tanah dibersihkan dari rumput dan bahan organik segar lainnya. Tanah disekitar lokasi digali sampai kedalaman 0 – 30 cm dan lapisan atas tanah dibuang \pm 4 cm. Ring sampel dibenamkan sampai kurang lebih 8 sampai dengan 12 cm dari permukaan tanah dengan membenamkan 2 buah ring. Ring harus dibenamkan secara vertikal, lalu tanah yang di bawah ring dipotong (\pm 12 cm dari permukaan tanah untuk pengambilan 0 – 30 cm) lalu dibersihkan dengan pisau *cutter*. Tanah yang dibawa adalah tanah yang hanya dalam ukuran ring sampel. Kemudian lapisi dengan plastik pada kedua permukaan ring agar tidak terjadi penguapan, lalu triplek ditempelkan pada kedua sisi ring agar tanah tidak rusak dan diikat dengan karet. Sampel tanah selanjutnya diberi label dan disimpan.

2. Pengambilan Contoh Tanah Terganggu (Yulnafatmawita, 2013)

Permukaan tanah dibersihkan dari gulma dan bahan organik segar yang ada dipermukaan tanah tersebut. Dilakukan pengeboran dengan menggunakan bor belgi pada kedalaman 0 – 30 cm. Pengeboran dilakukan dengan cara diputar searah jarum jam. Bor dikeluarkan dari dalam tanah, kemudian tanah dirapikan sesuai dengan ukuran bor menggunakan pisau *cutter*, tanah yang berada dalam mata bor diambil sebagai contoh tanah. Sampel tanah dimasukkan ke dalam plastik lalu diberi label.

Lampiran 12. Prosedur Penelitian

A. Analisis Data Lapangan

1. Pengukuran Kelembaban Tanah

Alat dan Bahan :

Alat dan bahan yang digunakan yaitu *gypsum block*, kabel *jumper*, alat ketahanan listrik (*ohm meter*), serta tanah di lokasi penelitian

Cara Kerja :

Kelembaban tanah diukur menggunakan media *gypsum block* yang di tanam pada satuan percobaan. Setiap pagi pukul 06.00 dilakukan pengukuran resistensi pada *gypsum block* dengan cara ujung kabel terbuka yang terpasang pada *gypsum* (diper permukaan tanah) dihubungkan dengan *ohm meter* menggunakan kabel *jumper*. Data yang didapatkan (dalam satuan *ohm*) kemudian distandarisasi menggunakan kurva standar untuk mendapatkan KA % volume.

2. Pengukuran Intensitas Curah Hujan dengan Ombrometer Sederhana

Alat dan Bahan :

Alat dan bahan yang digunakan yaitu balok kayu sepanjang 1,8 m, gelas plastik, tali rafia, cangkul, dan gelas ukur.

Cara Kerja :

Balok kayu ditanam pada tanah menggunakan cangkul hingga menyisakan 1,5 m di atas permukaan tanah, kemudian gelas plastik dipasangkan pada ujung tertinggi balok kayu menggunakan tali rafia dengan posisi mulut gelas menghadap ke atas sehingga memungkinkan untuk dapat menampung air hujan. Dilakukan pengukuran air hujan tertampung dalam 24 jam menggunakan gelas ukur selama 14 hari berturut turut pada pagi hari pukul 06.00. Setelah didapatkan volume air hujan (mL) yang tertampung tersebut kemudian ditentukan tinggi curah hujan (mm) dan dibandingkan dengan tabel kriteria intensitas curah hujan harian.

Perhitungan :

$$t \text{ (mm)} = \frac{\text{Volume Air Tertampung (mL)}}{\text{Luas Mulut Gelas}}$$

Dimana :

$$\text{Luas mulut gelas} = \pi r^2$$

Dari data harian intensitas curah hujan yang didapatkan akan dapat digunakan dalam pendugaan evaporasi dan kadar air tanah.

3. Pengukuran Suhu Tanah

Alat :

Alat dan bahan yang digunakan yaitu termometer tanah

Cara Kerja :

Suhu tanah diukur menggunakan thermometer tanah dengan cara tangkai thermometer (sensor) dibenamkan pada tanah pada kedalaman tanah yang ingin diamati, kemudian data suhu akan muncul pada layar termometer. Data suhu tanah didapatkan dalam °C

B. Analisis Laboratorium

1. Penetapan Berat Volume dan Total Ruang Pori Metode Gravimetri (Lembaga Penelitian Tanah Bogor, 1979)

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan yaitu oven tanah, timbangan analitik. Bahan yang digunakan yaitu sampel tanah utuh.

Cara Kerja :

Pertama sampel tanah ring ditimbang berat basahya kemudian di ovenkan selama 24 jam pada suhu 105°C. Setelah 24 jam sampel tanah dikeluarkan dari dalam oven dan dimasukkan kedalam desikator. Kemudian ditimbang berat kering tanah menggunakan timbangan analitik.

Perhitungan :

$$\text{Berat volume} = \frac{\text{Berat tanah kering}}{\text{Volume tanah}}$$

jika bahan organik < 1% :

$$\text{TRP} = \left(1 - \frac{\text{Berat Volume}}{\text{Berat Jenis}}\right) \times 100 \%$$

jika bahan organik > 1% :

$$\text{TRP} = \left(1 - \frac{\text{Berat Volume}}{\text{Berat Jenis} - (0,02 \times \% \text{ Bahan Organik})}\right) \times 100 \%$$



2. Penetapan Kadar Air dengan Metode Gravimetrik (BBLSLP, 2006)

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan yaitu cawan aluminium, sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampel tanah terganggu.

Cara Kerja :

Ditimbang tanah sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam cawan aluminium yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven selama 2 x 24 jam dengan suhu 105⁰C dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan.

Perhitungan :

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

$$\text{KKA} = 1 + \text{Kadar Air (dalam desimal)}$$

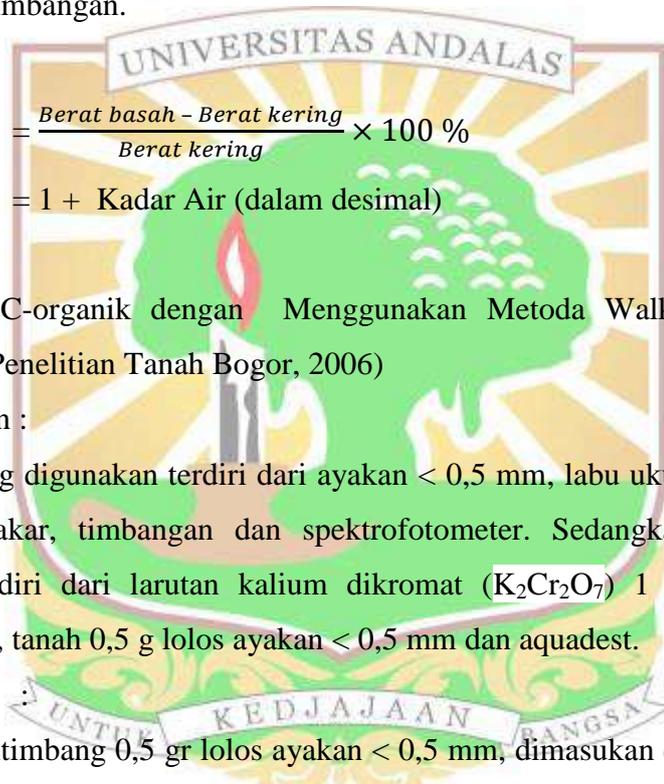
3. Penetapan C-organik dengan Menggunakan Metoda Walkley and Black (Lembaga Penelitian Tanah Bogor, 2006)

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan terdiri dari ayakan < 0,5 mm, labu ukur 100 ml, gelas ukur, pipet takar, timbangan dan spektrofotometer. Sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari larutan kalium dikromat (K₂Cr₂O₇) 1 N, asam sulfat (H₂SO₄) pekat, tanah 0,5 g lolos ayakan < 0,5 mm dan aquadest.

Cara Kerja

Tanah ditimbang 0,5 gr lolos ayakan < 0,5 mm, dimasukan dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan 5 ml K₂Cr₂O₇ 1 N, lalu dikocok. Ditambahkan 7,5 ml H₂SO₄ pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit. Diencerkan hingga 100 ml dengan aquades lalu diamkan semalam. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai perbandingan dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pekerjaan sampel.



Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Kadar C-Organik (\%)} &= \text{ppm kurva} \times \frac{\text{ml ekstrak}}{1.000 \text{ ml}} \times \frac{100}{\text{mg sampel}} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times \frac{100}{1.000 \text{ ml}} \times \frac{100}{500} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times \frac{10}{500 \text{ ml}} \times \text{fk}\end{aligned}$$

Keterangan :

ppm kurva = kadar sampel tanah yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi

100 blank.

fk = konversi ke %

= faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

4. Penetapan pH dengan Metode pH Meter (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012)

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan terdiri dari timbangan analitik, botol kocok 100 mL, gelas ukur 100 mL, mesin kocok, Labu semprot, dan pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari aquades, larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0, KCl 1 M.

Cara Kerja :

Ditimbang 10,00g contoh tanah masing-masing perlakuan dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 mL *aquadest* ke botol satu (pH H₂O) dan 50 mL KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kemudian dikocok dengan mesin kocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7.

Lampiran 13. Kriteria Sifat Fisika Tanah

1. Intensitas Curah Hujan (dalam 24 jam)

No	Kelas	Intensitas (mm)
1	Berawan	0
2	Hujan Ringan	0,5 – 20
3	Hujan Sedang	20 – 50
4	Hujan Lebat	50 – 100
5	Hujan Sangat Lebat	100 – 150
6	Hujan Ekstrem	> 150

Sumber : bmkg.go.id/2021/12/25

2. Bobot Volume Tanah (BV)

No	Kelas	Bobot (g/cm ³)
1	Tinggi	>1,14
2	Sedang	0,66 – 1,14
3	Rendah	< 0,66

Sumber : Lembaga Penelitian Tanah, Bogor (1979)

3. Total Ruang Pori (TRP)

No	Kelas	%
1	Tinggi	>75
2	Sedang	57-75
3	Rendah	<57

Sumber : Lembaga Penelitian Tanah, Bogor (1979)

4. Bahan Organik Tanah

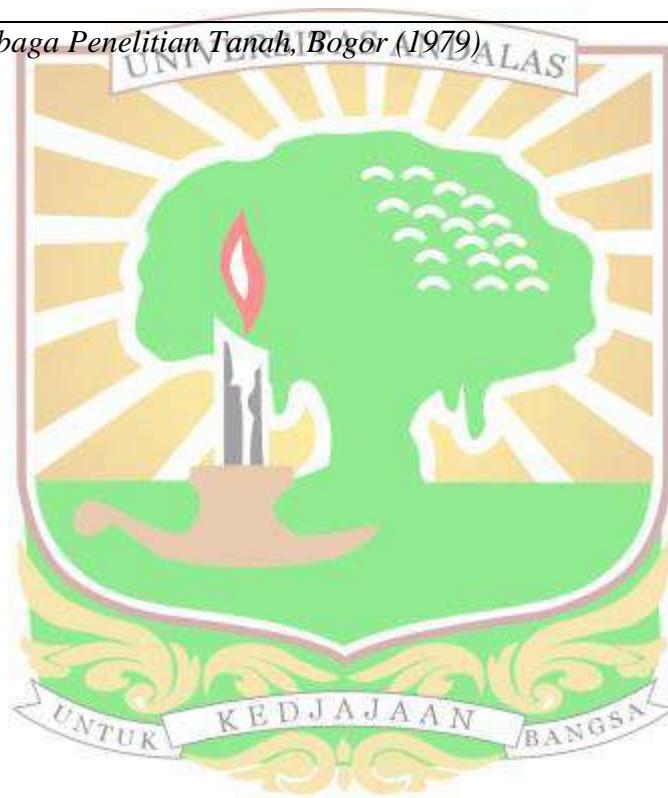
No	Kelas	Persentase
1	Sangat Rendah	< 2
2	Rendah	2– 3,9
3	Sedang	4 – 9,9
4	Tinggi	10 – 20
5	Sangat Tinggi	> 20

Sumber : Lembaga Penelitian Tanah, Bogor (1979)

5. pH Tanah (H₂O)

No	Kelas	Kriteria
1	Sangat Masam	< 4,5
2	Masam	4,5–5,5
3	Agak Masam	5,6-6,5
4	Netral	6,6-7,5
5	Agak Alkalis	7,6-8,5
6	Basa	> 8,5

Sumber : Lembaga Penelitian Tanah, Bogor (1979)



Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam

1. Bahan Organik

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke -1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,01	3×10^{-3}	1,16 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	9,08	1,82	735,90 **	3,33	5,64
Galat	10	0,02	2×10^{-3}			
Total	17	9,11			KK = 1,45	

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,01	0,01	2,11 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	38,31	7,66	2989,22 **	3,33	5,64
Galat	10	0,03	3×10^{-3}			
Total	17	38,35			KK = 1,05 %	

2. Berat Volume

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke -1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	2×10^{-4}	1×10^{-4}	1,96 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	0,11	0,02	243,27 **	3,33	5,64
Galat	10	1×10^{-3}	1×10^{-4}			
Total	17	0,11			KK = 1,08%	

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1×10^{-4}	4×10^{-5}	0,22 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	0,15	0,03	145,64 **	3,33	5,64
Galat	10	2×10^{-3}	2×10^{-4}			
Total	17	0,15			KK = 1,67%	

3. Total Ruang Pori

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke -1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,46	0,23	1,70 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	163,21	32,64	243,82 **	3,33	5,64
Galat	10	1,34	0,13			
Total	17	165,01			KK = 0,55 %	

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,16	0,08	0,27 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	210,22	42,04	142,91 **	3,33	5,64
Galat	10	2,94	0,29			
Total	17	213,32			KK = 0,80%	

4. Kadar Air

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke -1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,34	0,17	0,60 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	1,59	0,32	1,13 **	3,33	5,64
Galat	10	2,82	0,28			
Total	17	4,74			KK = 6,20 %	

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,12	0,06	0,16 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	91,74	18,35	49,42 **	3,33	5,64
Galat	10	3,71	0,37			
Total	17	95,57			KK = 3,67 %	

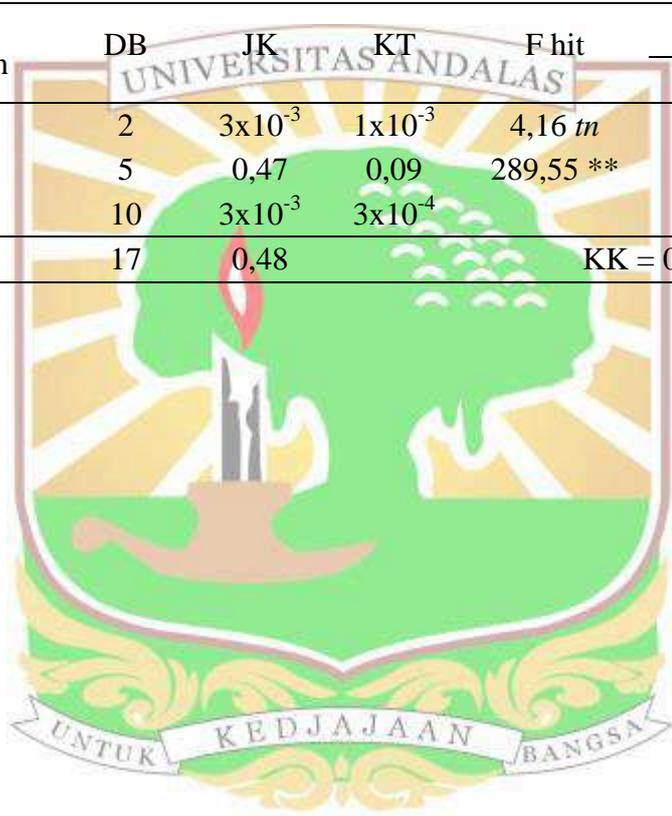
5.pH

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke -1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	4×10^{-4}	2×10^{-4}	0,28 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	0,17	0,03	51,14 **	3,33	5,64
Galat	10	0,01	1×10^{-3}			
Total	17	0,18			KK = 0,52 %	

- Setelah Inkubasi Kompos Kotoran Teranak di Minggu ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3×10^{-3}	1×10^{-3}	4,16 <i>tn</i>	4,10	3,00
Perlakuan	5	0,47	0,09	289,55 **	3,33	5,64
Galat	10	3×10^{-3}	3×10^{-4}			
Total	17	0,48			KK = 0,35 %	



Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian



Pengukuran Resistansi Tanah (ohmmeter)



Bentuk *gypsum block*



Lahan Penelitian



Plot Percobaan



Pengambilan Sampel Tanah



Pengukuran Suhu Tanah



Analisis Tanah di Laboratorium