

**KEPADATAN INCEPTISOL PADA LAHAN BUDIDAYA
KUNYIT (*Curcuma domestica Val*) AKIBAT PEMBERIAN
PUPUK KOTORAN AYAM DAN MULSA ORGANIK**

SKRIPSI

ROMDYNALDO ANANDA NOFO

D1A018216



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

**KEPADATAN INCEPTISOL PADA LAHAN BUDIDAYA
KUNYIT (*Curcuma domestica Val*) AKIBAT PEMBERIAN
PUPUK KOTORAN AYAM DAN MULSA ORGANIK**

ROMDYNALDO ANANDA NOFO

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Pertanian pada Program Studi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jambi

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JAMBI

2025

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Kepadatan Inceptisol Pada Lahan Budidaya Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik” yang disusun oleh Romdynaldo Ananda Nofo, NIM D1A018216, telah diuji dan dinyatakan lulus pada 08 Juli 2025 di hadapan tim penguji yang terdiri atas:

Ketua : Prof. Dr. Ir. Sunari, S.P., M.P., IPU

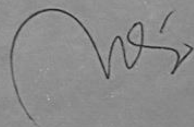
Sekretaris : Diah Listriyani, S.P., M.Si. CIIQA

Penguji Utama : Ir. Endriani, M.P.

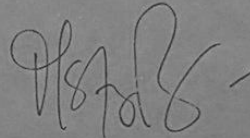
Dosen Pembimbing I

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Sunari, S.P., M.P., IPU
NIP.197312271999032003



Diah Listriyani, S.P., M.Si. CIIQA
NIP.198902072019032011

Menyetujui,
Ketua Jurusan Agroekoteknologi



Dedy Antony, S.P., M.Si. Ph.D
NIP. 197809202005011002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kepadatan Inceptisol Pada Lahan Budidaya Tanaman Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik”**.

Selama penyusunan dan skripsi ini, penulis menyadari telah banyak mendapatkan dukungan dan masukan berupa ide maupun saran dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta dan keluarga penulis atas do'a dan dukungannya, ucapan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Sunarti, S.P., M.P., IPU selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Ibu Diah Listriyani, S.P., M.Si. CIIQA selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dorongan dan pengarahan kepada penulis dalam skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kesalahan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi pedoman penulis dalam pelaksanaan penelitian.

Jambi, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Tanah Inceptisol	4
2.2 Kepadatan tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhi	5
2.3 Karakteristik Pupuk Kotoran Ayam.....	6
2.4 Karakteristik Mulsa Organik.....	7
2.5 Deskripsi dan Syarat Tumbuhan Tanaman Kunyit	9
III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan bahan	11
3.3 Rancangan Percobaan	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1 Pengambilan Sampel Awal	12
3.4.2 Penyiapan Pupuk Kotoran Ayam	12
3.4.3 Pemberian Perlakuan Mulsa Alang-alang	12
3.4.4 Pembuatan Lubang Tanam dan Penanaman	13
3.4.5 Pemeliharaan Tanaman	13
3.4.6 Pengambilan Sampel Akhir.....	13
3.5 Variabel Pengamatan	13
3.5.1 Tanah.....	13
3.5.1.1 Pengukuran Penetrasi Tanah	13
3.5.1.2 Bahan Organik	14
3.5.1.3 Berat Volume Tanah	14
3.5.1.4 Total Ruang Pori	14
3.5.1.5 Kadar Air Tanah.....	15
3.5.2 Tanaman.....	15
3.5.2.1 Tinggi Tanaman	15
3.5.2.2 Berat Rimpang	16
3.6. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Sifat Fisik Tanah Sebelum Perlakuan.....	17
4.2 Karakteristik Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik.....	18
4.3 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah	19

4.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik Terhadap Berat Volume Tanah dan Total Ruang Pori	20
4.5 Ketahanan Penetrasi dan Kadar Air Tanah	24
4.6 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik Terhadap Tinggi Dan Hasil Tanaman Kunyit	31
4.6.1 Tinggi Tanaman	31
4.6.2 Berat Rimpang	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Nilai Bahan Organik (BO), Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik	19
2. Nilai Bobot Volume (BV) Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik	20
3. Nilai Total Ruang Pori (TRP) Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik	21
4. Nilai Ketahanan Penetrasi Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik Pada Kedalaman 0-10 cm	24
5. Nilai Kadar Air Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik Pada Kedalaman 0-10 cm	25
6. Nilai Ketahanan Penetrasi Tanah Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik Pada Kedalaman 10-20 cm	26
7. Nilai Kadar Air Tanah Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik Pada Kedalaman 20-30 cm	27
8. Hasil Analisis Nilai Kadar Air Tanah Akibat Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik	28
9. Tinggi Tanaman Perminggu Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk kotoran Ayam Dan Mulsa Organik	31
10. Berat Rimpang Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Perpetakkan	39
Lampiran 2. Tata Letak Tanaman Dalam Petakan.....	40
Lampiran 3. Kelas Penetapan Berat Volume Tanah	41
Lampiran 4. Kelas Penetapan C-Organik	42
Lampiran 5. Kelas Penetapan Porositas Total/Total Ruang Pori.....	43
Lampiran 6. Kelas Tekstur Tanah.....	44
Lampiran 7. Kelas Ketahanan Penetrasi Tanah	45
Lampiran 8. Denah Lokasi Penelitian Secara Umum	46
Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Bahan Organik Tanah.....	47
Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Bobot Volume Tanah	48
Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Total Ruang Pori	49
Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Kadar Air Tanah.....	50
Lampiran 13. Hasil Sidik Ragam Ketahanan Penetrasi Tanah	51
Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman	52
Lampiran 15. Hasil Sidik Ragam Berat Rimpang.....	53
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	54

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inceptisol merupakan salah satu ordo tanah yang banyak terdapat di Indonesia. Menurut Muyassir *et al.* (2012). Inceptisol tersebar di Indonesia cukup luas sekitar 20,75 juta ha (37,5%) dari wilayah daratan Indonesia. Di Provinsi Jambi luas tanah Inceptisol sekitar 1.351.412 ha (Puslitbangtanah, 2000). Potensi lahan yang cukup luas dapat digunakan untuk pengembangan pertanian. Inceptisol memiliki kandungan bahan organik kurang dari 5% yang akan menyebabkan kualitas fisik tanah (termasuk kepadatan tanah) kurang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Saputri *et.al*, 2020).

Salah satu kendala utama pada tanah inceptisol adalah sifat fisik tanah yang cenderung kurang baik, terutama dari segi kepadatan tanah (bulk density). Kepadatan tanah yang tinggi mengindikasikan tingkat pemadatan yang berlebihan, yang dapat menghambat pertumbuhan akar. Tanah Inceptisol memiliki sifat fisik yang kurang baik. Menurut Hermawan, A. (2009), tanah Inceptisol memiliki nilai bulk density berkisar antara 1,3 – 1,6 g/cm³. Nilai ini termasuk tinggi dan dapat menghambat pertumbuhan akar serta penyerapan hara oleh tanaman. Menurut Taghavifar dan Madani (2014), kepadatan tanah dijaga agar tidak menghambat pertumbuhan tunas, perkembangan akar, aktifitas akar menyerap unsur hara, dan sirkulasi udara tanah, terutama lahan pertanian. Tanah ini memiliki karakteristik perkembangan horizon yang belum matang (*cambic horizon*) dengan tingkat kesuburan sedang hingga tinggi, tetapi rentan terhadap pemadatan (*compaction*) akibat aktivitas budidaya pertanian (Soil Survey Staff, 2014). Pemadatan tanah dapat menurunkan porositas, permeabilitas, dan pertumbuhan akar tanaman, sehingga berpengaruh negatif terhadap produktivitas lahan (Brady & Weil, 2016).

Karakteristik fisik Inceptisol, seperti tekstur lempung berdebu hingga lempung berpasir, membuatnya rentan terhadap pemadatan (*compaction*) ketika mengalami pengolahan tanah intensif atau tekanan mekanis dari alat pertanian (Brady & Weil, 2016). Pemadatan tanah pada Inceptisol dapat meningkatkan

nilai *bulk density* dan mengurangi makroporositas, sehingga menghambat infiltrasi air, aerasi, serta pertumbuhan akar tanaman (Arsyad, 2019).

Pupuk kotoran ayam merupakan produk hasil buangan atau kotoran dari hewan peliharaan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisika tanah. Masyarakat Desa Ibru sebagian besar memelihara ternak ayam yang menghasilkan kotoran yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk budidaya kunyit. Menurut Istiqomah (2013) kandungan bahan organik yang terdapat di dalam pupuk kotoran ayam mengakibatkan tanah tidak mudah mengalami pemadatan sehingga suplai air dan suplai unsur hara dapat berjalan optimal. Pertumbuhan dan perkembangan rimpang kunyit akan menjadi lebih baik lagi dengan kondisi tanah gembur yang mampu menyerap dan menahan air.

Aplikasi mulsa organik pada permukaan tanah dapat membantu mengurangi tekanan tumpukan air hujan yang dapat mempercepat peningkatan kepadatan tanah dan menurunkan ketahanan penetrasi. Keuntungan penggunaan mulsa organik lebih mudah didapatkan serta harganya yang relatif murah dan dapat terurai sehingga menambah kandungan bahan organik dalam tanah. Teknik konservasi tanah dan air dapat diterapkan untuk mengendalikan kepadatan tanah pada lahan budidaya kunyit, diantaranya penggunaan berbagai jenis amelioran. Kepadatan tanah dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah (Ramli *et.al*, 2016). Oleh karena itu, upaya penambahan dan pemeliharaan bahan organik tanah melalui aplikasi pupuk kotoran dan penggunaan mulsa organik dapat digunakan untuk meningkatkan dan mengendalikan kepadatan tanah pada lahan pertanian.

Kunyit merupakan salah satu tanaman rempah yang menghasilkan produksi berupa rimpang. Pertumbuhan dan produksi rimpang akan dipengaruhi oleh berbagai kondisi tanah, termasuk kepadatan tanah. Tanaman Kunyit (*Curcuma domestica Val*) merupakan salah satu komoditi yang berpotensi dan dikenal secara luas mulai dari skala rumah tangga maupun industri. Produksi kunyit setiap tahun mengalami penurunan akibat penurunan luas panen. Tahun 2019 produksi Kunyit Provinsi Jambi adalah 421,173 kg dari dengan luas panen 166,026 Km². Kabupaten Muaro Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kunyit Provinsi Jambi yang produksinya sebesar 102,562 kg dari luas lahan

39,943 m² pada tahun 2019 (BPS, 2020). Desa Ibru di Kabupaten Muaro Jambi merupakan salah satu Desa Laboratorium Terpadu (DLT) Universitas Jambi yang memiliki rencana program pengembangan Kunyit. Namun, budidaya kunyit di Desa Ibru masih dibudidayakan pada skala rumah tangga dengan teknologi yang belum memadai, padahal tanahnya sebagian besar tergolong ordo Inceptisol.

Berdasarkan permasalahan Inceptisol dan peningkatan produksi Kunyit, perlu dilakukan penelitian tentang Kepadatan Inceptisol pada Lahan Budidaya Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) akibat pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh antara pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap kepadatan serta pertumbuhan kunyit di Desa Ibru Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi.
2. Mengetahui takaran pupuk kotoran ayam dan persentase penutupan mulsa organik yang tepat dalam memberikan pertumbuhan kunyit terbaik di Desa Ibru Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan studi Strata-1 (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan dosis pupuk kotoran ayam dan persentase tutupan mulsa terhadap kepadatan tanah pada budidaya tanaman kunyit (*Curcuma Domestica Val*) di Desa Ibru Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanah Inceptisol

Tanah Inceptisol memiliki beberapa karakteristik Utama. Tanah ini tergolong tanah muda yang belum matang dan memiliki profil yang belum berkembang sempurna. Karakteristik tanah Inceptisol memiliki kandungan bahan organik sebesar 1.1% yang tergolong rendah. Tekstur tanah inceptisol Bervariasi mulai dari berpasir hingga lempung, tergantung bahan induk (Buol *et al.*, 2011). Tanah inceptisol memiliki kelas tekstur berliat dengan kandungan liat cukup tinggi (35-78%) tetapi sebagian termasuk berlempung halus dengan kandungan liat lebih rendah (18 – 35 %) teksturnya debu, lempung berdebu dan lempung. (Damanik *et al.*, 2010).

Struktur tanah pada tanah inceptisol Memiliki struktur granular atau gumpal di horizon atas, tetapi belum berkembang baik di horizon bawah (Soil Survey Staff, 2014), yang memiliki pH yang cenderung netral hingga agak asam (5.5–7.0) tergantung bahan induk dan iklim (Sanchez, 2019). Sifat fisik dan kimia tanah Inceptisol antara lain; bobot jenis 1,0 g/cm³, kalsium karbonat kurang dari 40 %, kejenuhan basa kurang dari 50 % pada kedalaman 1,8 m, COLE (Coefficient of Linear Extensibility) antara 0,07 dan 0,09, nilai porositas 68 % sampai 85 %, air yang tersedia cukup banyak pada 0,1 ± 1 atm (Resman *et al.*, 2006). Proses pedogenesis yang mempercepat proses pembentukan tanah Inceptisol adalah pemindahan, penghilangan karbonat, hidrolisis mineral primer menjadi formasi lempung, pelepasan sesquioksida, akumulasi bahan organik dan yang paling utama adalah proses pelapukan, sedangkan proses pedogenesis yang menghambat pembentukan tanah Inceptisol adalah pelapukan batuan dasar menjadi bahan induk (Resman *et al.*, 2006).

Kualitas fisik yang tidak bagus akan menyebabkan tanaman tumbuh tidak optimal karena perkembangan akar tanaman terganggu. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh salah satunya yaitu keadaan sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman untuk mencari air dan unsur hara. Perkembangan akar tanaman membutuhkan kondisi tanah yang gembur. Akar tanaman tidak dapat berkembang dengan baik apabila tanah

mengalami pemadatan, sehingga tanaman akan terganggu dalam menyerap air dan unsur hara. Pemberian bahan organik perlu dilakukan dapat mengoptimalkan kualitas fisik tanah sehingga tanaman bisa tumbuh optimal.

2.2. Kepadatan tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhi

Kepadatan tanah adalah suatu kondisi lahan yang mana ruang pori tanah berkurang dan total volume tanah meningkat akibat adanya gaya tekan pada permukaan tanah sehingga terjadi penyusunan partikel-partikel padatan di dalam tanah (Kurniawan, 2018). Pengemburan perlu dilakukan pada kondisi tanah yang mengalami pemadatan, pengemburan bertujuan untuk memperbaiki ruang pori tanah sehingga akar tanaman tidak tertahan oleh lapisan tanah yang padat, kondisi tanah yang padat dapat menghambat pertukaran udara menjadi lambat, kandungan oksigen didalam tanah menjadi rendah sehingga air akan tergenang dan menghambat pertumbuhan tanaman (Simanjuntak, 2005). Kondisi tanah yang padat akan mengurangi kapasitas tanah dalam memegang air, kandungan udara akan berkurang, menghambat pertumbuhan akar dalam memperoleh air, udara dan hara.

Faktor yang mempengaruhi suatu kepadatan tanah terdiri dari faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal yaitu penggunaan alat berat pada proses pengolahan tanah yang menyebabkan tanah menjadi padat. Faktor internal yang mempengaruhi nilai suatu kepadatan tanah yaitu bahan organik, tekstur tanah, berat volume dan kadar air. Bahan organik menjadi salah satu faktor penyebab tinggi atau rendahnya nilai suatu kepadatan tanah. Tanah Inceptisol memiliki kandungan bahan organik yang rendah, terutama pada lahan pertanian intensif. Kandungan bahan organik pada tanah Inceptisol berkisar antara 1,1–1,6% pada lapisan atas (topsoil). Nilai ini tergolong rendah dan memerlukan perbaikan melalui penambahan bahan organik dari luar seperti pupuk kotoran atau kompos (Yulnafatmawita *et al.*, 2015). Hal ini menyebabkan daya ikat tanah terhadap air dan hara menjadi rendah serta struktur tanah mudah rusak. Menurut Balittanah, pada jenis tanah mineral nilai berat volume tanah berkisar antara 0,6 – 1,4 g cm⁻³. Tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi akan menyebabkan nilai kepadatan suatu tanah menjadi rendah. Bahan organik dapat memperkecil berat isi

karena bahan organik jauh lebih ringan dari pada mineral, dan bahan organik memperbesar porositas tanah (Madjid, 2010).

Porositas tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tekstur suatu tanah dengan perbandingan partikel-partikel tanah yang terdiri fraksi debu, pasir, dan liat. Kondisi tekstur tanah menjadi salah satu perhatian penting dalam budidaya tanaman kunyit. Pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman akan terganggu akibat kondisi tekstur tanah yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Hendri (2019) Hasil rimpang yang dibudidayakan ditanah berpasir menurun dibandingkan ditanah lempung. Kelas tekstur yang optimal untuk kegiatan pertanian adalah kelas lempung. Tekstur lempung memiliki komposisi yang imbang antara fraksi kasar dan fraksi halus.

Berat volume terhadap kepadatan tanah memiliki hubungan yang nyata, dengan kondisi yang saling berpengaruh antara total ruang pori, laju infiltrasi dan kadar air. Kepadatan tanah dapat diukur melalui kekerasan tanah yang ditandai oleh kondisi ketahanan penetrasi tanah dan bobot volume tanah yang tinggi serta total ruang pori yang rendah (Junedi *et al.*, 2013). Hasil penelitian (Bachtiar, 2019) Semakin rendah nilai berat volume tanah, maka nilai volume total pori tanah semakin meningkat. Akan tetapi semakin tinggi berat volume tanah maka sebaliknya volume total pori tanah semakin rendah. Sebagai acuan tolak ukur dalam menilai tingkat kepadatan tanah beberapa indikator penilaian antara lain tekstur tanah, bahan organik, porositas, berat volume/berat isi (Manfarizah *et al.*, 2011). Kepadatan tanah akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2.3 Karakteristik Pupuk Kotoran Ayam

Pupuk kotoran ayam berasal dari kotoran ayam berupa kotoran padat (feses) yang tercampur sisa makanan dan air kencing (urine). Pemberian pupuk kotoran ayam bermanfaat dalam menambah kandungan unsur hara dalam tanah serta mampu memperbaiki struktur tanah. Pupuk kotoran dapat berfungsi sebagai energi bagi mikroorganisme, penyedia sumber hara, penambah kemampuan tanah menahan air dalam tanah, dan untuk memperbaiki struktur tanah (Setiawan, 2010). Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk kotoran ayam yakni nitrogen

3,21 %, fosfor 3,21 %, kalium 1,57 %, kalsium 1,57 %, Mg 1,44 %, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Bernardinus *et al.*, 2002).

Unsur hara N (0,69%) pada pupuk kotoran ayam mampu memacu pertumbuhan tanaman, unsur hara P (2,73%) yang tinggi berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan akar, unsur hara K (0,10%) mampu membantu pembentukan protein dan mineral, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit (Istiqomah, 2013). Pemberian pupuk kotoran ayam akan meningkatkan tinggi tanaman pada minggu ke 16 dan berat basah rimpang. Berat basah rimpang dengan pupuk kotoran ayam 28,18% lebih tinggi dari berat basah rimpang dengan pupuk kotoran sapi (Yuliana *et al.*, 2015).

Penggunaan pupuk kotoran ayam mampu memperbaiki struktur tanah menjadi mudah diolah, gembur mudah ditembus akar, dan mikroba yang terkandung membantu mempercepat dekomposisi bahan organik. Menurut Sutejo (2002), pupuk kotoran berfungsi menambah unsur hara di dalam tanah, peran pupuk kotoran yang dapat meningkatkan dan mempertinggi humus dalam tanah dan mendorong berkembangnya jasad renik tanah. Dengan demikian Pemberian pupuk kotoran merupakan salah satu langkah yang tepat dalam memperbaiki kesuburan tanah.

Bahan organik yang terkandung dalam pupuk kotoran ayam berfungsi sebagai pengikat partikel-partikel tanah sehingga kondisi agregat tanah menjadi baik, ruang pori tersedia dan berat isi menurun. Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk kotoran mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Hardian *et al.*, (2008) senyawa nitrogen akan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu menambah tinggi tanaman.

2.4 Karakteristik Mulsa Organik

Mulsa organik merupakan suatu bahan-bahan alami dari sisa-sisa tanaman yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah. Mulsa berfungsi untuk menjaga struktur tanah, menekan pertumbuhan gulma, memelihara suhu dan kelembapan tanah. Penggunaan mulsa organik merupakan pilihan alternatif yang tepat karena mulsa organik terdiri dari bahan organik sisa tanaman (seresah padi, serbuk gergaji, batang jagung), pangkasan dari tanaman pagar, daun-daun dan

ranting tanaman yang akan dapat memperbaiki kesuburan, struktur dan secara tidak langsung akan mempertahankan agregasi dan porositas tanah, yang berarti akan mempertahankan kapasitas tanah menahan air, setelah terdekomposisi. (Damaiyati *et al.*, 2013).

Peranan mulsa dalam konservasi tanah dan air adalah: (a) melindungi tanah dari butir-butir hujan, sehingga erosi dapat dikurangi, tanah tidak mudah menjadi padat; (b) mengurangi penguapan (evaporasi), ini sangat bermanfaat pada musim kemarau karena pemanfaatan air (lengas tanah) menjadi lebih efisien; (c) menciptakan kondisi lingkungan (dalam tanah) yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah; (d) setelah melapuk bahan mulsa akan meningkatkan kandungan bahan organik tanah; dan (e) menekan pertumbuhan gulma (Abdurachman *et al.*, 2005). Kandungan senyawa selulose yang tinggi pada mulsa alang-alang membuat proses dekomposisi lebih lama sehingga mulsa alang-alang masih tetap utuh menutupi permukaan tanah dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga pertumbuhan gulma dapat mampu ditekan (Mulyono, 2015).

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) adalah jenis rumput yang tumbuh liar dan cepat berkembang. Meski kerap dianggap sebagai gulma, tanaman ini memiliki potensi sebagai bahan mulsa karena ketersediaannya melimpah di lahan tidur dan ladang, mengandung lignin dan selulosa tinggi yang menyebabkan mulsa alang-alang lambat terdekomposisi, daya tahan yang baik terhadap pencucian air hujan (Zaayah *et al.*, 2010). Mulsa alang-alang mampu membentuk lapisan penutup tanah yang padat, menghambat pertumbuhan gulma lain, serta memperlambat aliran permukaan air hujan. Penambahan bahan organik dari hasil dekomposisi alang-alang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme, meningkat dan memperbaiki agregasi tanah, serta dapat mengurangi tekanan langsung air hujan dan erosi (Setyorini *et al.*, 2013)

Pemberian mulsa organik pada permukaan tanah dengan tingkat ketebalan yang berbeda-beda dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada penggunaan mulsa dengan ketebalan yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan gulma sehingga pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Pemberian mulsa organik jerami padi dapat mempertahankan kelembaban tanah, temperatur tanah dan mengurangi kehilangan air. Pada

tanaman yang diberi mulsa, air yang jatuh tidak langsung ke permukaan tanah dan akan langsung masuk ke dalam tanah, sehingga tidak terjadi dispersi agregat tanah.

Peran mulsa terhadap pupuk kotoran sangat penting dalam pengelolaan tanah dan tanaman, terutama dalam sistem pertanian ditanah seperti Inceptisol yang memiliki keterbatasan fisik dan kimia. Mulsa bukan sekadar pelindung permukaan tanah, tapi juga meningkatkan efektivitas pupuk kotoran dalam memperbaiki kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Penggunaan mulsa dapat meningkatkan efektivitas pupuk kompos dengan cara mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian. Mulsa juga menciptakan lingkungan mikro yang mendukung dekomposisi kompos dan aktivitas mikroorganisme tanah (Susilowati *et al.*, 2018). Dalam sistem tanam organik, kombinasi mulsa dan kompos terbukti meningkatkan biomassa tanaman dan hasil panen. Mulsa juga menjaga kompos tetap berada di zona perakaran lebih lama, memperpanjang ketersediaan hara bagi tanaman. Kompos yang dilindungi mulsa tidak mudah terdegradasi oleh sinar matahari atau terbawa air, sehingga efisiensi pupuk meningkat.

2.5 Deskripsi dan Syarat Tumbuhan Tanaman Kunyit

Tanaman kunyit merupakan tanaman rempah yang dapat dijadikan bumbu masakan dan obat-obatan tradisional yang biasa masyarakat gunakan. Kunyit merupakan tanaman semak dan bersifat tahunan (*perennial*) yang tersebar diseluruh daerah tropis (Warsana *et.al.*, 2019). Tanaman kunyit tumbuh mulai dari dataran rendah, yaitu 0 – 240 meter di atas permukaan laut. Untuk pertumbuhan optimal, ketinggian yang sesuai adalah sekitar 45m dpl (Paramitasari, 2011). Pertumbuhan tanaman kunyit yang baik pada kondisi cahaya penuh atau sedang, sehingga sangat baik hidup pada tempat terbuka atau sedikit naungan kurang dari 30%.

Tanaman kunyit termasuk ke dalam family *Zingiberaceae* yang dapat tumbuh hingga ketinggian sekitar 1 – 1,5 meter. Tanaman kunyit memiliki batang semu yang dilapisi oleh pelepah-pelepah daun. Batang kunyit tumbuh tegak dan berbentuk bulat. Tanaman kunyit memiliki daun tunggal, dengan bentuk bulat telur meruncing dengan panjang mencapai 20 – 40 cm dan lebar 12 cm. Bunga

tanaman kunyit berwarna putih atau kuning muda hingga kemerahan yang akan muncul pada batang (Warsana *et al.*,2019). Bagian tanaman kunyit yang paling banyak dimanfaatkan adalah rimpang kunyit. Rimpang kunyit tumbuh menjalar didalam tanah yang terdiri dari indukan yang berbentuk bulat telur dan anakan rimpang yang letaknya lateral berbentuk seperti jari.

Tanaman kunyit dapat dipanen sekitar umur 7 – 8 bulan setelah tanam, akan tetapi, panen kunyit terbaik yakni pada saat berumur 10-12 bulan setelah tanam. Kunyit dapat tumbuh pada kondisi naungan hingga 30 % dan kisaran intensitas cahaya matahari sekitar 70 %. Tanaman kunyit juga dapat tumbuh pada curah hujan 1000 - 4000 mm / tahun dengan suhu udara sekitar 19 °C – 30 °C (Winarto, 2004). Kunyit dapat tumbuh pada segala kondisi lingkungan. Akan tetapi, kunyit tidak toleran pada kondisi tanah yang tingkat keasamannya terlalu tinggi dan kondisi tanah yang tergenang. Tanaman kunyit menginginkan kondisi tanah yang subur dan gembur sehingga pertumbuhan rimpang menjadi optimal. Tanah yang akan ditanami dengan kunyit sebaiknya terlebih dahulu diolah dan dibuat bedengan atau guludan sesuai kontur tanah agar tidak ada genangan saat hujan dan rimpang tidak mudah busuk dan terserang penyakit.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan selama $\pm$ 6 bulan dari Juni sampai Desember 2021 di Desa Ibru Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi. Analisis tanah akan dilaksanakan di Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, pisau/*cutter*, parang, gembor, *sprayer tank*, *ring* sampel tanah, cawan, *oven*, timbangan, *aluminium foil*, plastic, karet gelang dan *penetrometer*. Bahan yang digunakan berupa rimpang kunyit varietas lokal, pupuk kotoran ayam petelur, air, sampel tanah dan mulsa serasah alang-alang.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 12 perlakuan, yaitu:

M1P0 (mulsa organik 30% dan kontrol)
M1P1 (mulsa organik 30% dan pupuk kotoran 5 ton/ha)
M1P2 (mulsa organik 30% dan pupuk kotoran 10 ton/ha)
M1P3 (mulsa organik 30% dan pupuk kotoran 15 ton/ha)
M2P0 (mulsa organik 60% dan kontrol)
M2P1 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 5 ton/ha)
M2P2 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 10 ton/ha)
M2P3 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 15 ton/ha)
M3P0 (mulsa organik 90% dan kontrol)
M3P1 (mulsa organik 90% dan pupuk kotoran 5 ton/ha)
M3P2 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 10 ton/ha)
M3P3 (mulsa organik 90% dan pupuk kotoran 15 ton/ha)

Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan (Lampiran 1). Luas petakan percobaan adalah 3,5 meter x 2 meter (Lampiran 2). Setiap satuan percobaan terdiri dari 15 tanaman, dengan 5 tanaman sampel. Total seluruh tanaman 540 dan sampel 180 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Awal

Pengambilan sampel awal dilakukan sebelum pengolahan tanah. Sampel tanah yang diambil yaitu berupa sampel tanah utuh dan tanah komposit. Selain itu juga dilakukan pengukuran penetrasi awal. Pengukuran ketahanan penetrasi dan sampel tanah awal dilakukan pada 5 titik yang mewakili seluruh petakan dengan kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm. Sampel tanah utuh diambil menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-20 cm untuk analisis bobot volume (BV) tanah, kadar air tanah (KA) dan total ruang pori (TRP). Sampel tanah komposit diambil sebanyak 3 titik, digunakan untuk analisis bahan organik tanah.

3.4.2 Penyiapan Pupuk Kotoran Ayam

Pembuatan pupuk kotoran ayam dilakukan diawal penelitian dimulai dengan mengumpulkan bahan utama yaitu kotoran ayam, lalu pupuk kotoran dikeringkan selama 1 bulan hingga pupuk kotoran dapat digunakan. Pupuk kotoran ayam dianalisis C-organik, N total dan Kadar air. Pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam dilakukan 1 (satu) minggu sebelum penanaman. Cara pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam ditimbang sesuai kebutuhan setiap bedengan setelah ditimbang pupuk kotoran ayam disebar ke bedengan dengan menggunakan cangkul untuk meratakan pupuk kotoran diatas bedengan.

3.4.3 Pemberian Perlakuan Mulsa Alang-alang

Pemberian mulsa alang-alang dilakukan saat penanaman bibit kunyit. Proses pemberian perlakuan mulsa alang-alang yaitu setelah mulsa dikeringkan. Mulsa alang-alang dipotong sepanjang 20-25 cm untuk memudahkan pengaplikasian pada petakan, kemudian mulsa dihamparkan pada lahan seluas 1m^2 lalu diukur ketebalannya 3 cm secara menyeluruh, lalu setelah diukur ketebalan mulsa tersebut diambil lagi untuk ditimbang berat mulsa yang dibutuhkan, kemudian setelah ditimbang maka didapatkan berat mulsa dengan penutupan 100% itu seberat 0,8 kg. Setelah mendapatkan berat mulsa dalam 1m^2 yaitu 0,8 kg maka dikalikan dengan luas petak percobaan dengan luas petakan 3m^2 maka didapatkan 2,4 kg mulsa untuk ketebalan mulsa 100% .

3.4.4 Pembuatan Lubang Tanam dan Penanaman

Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan menggunakan cangkul kecil dengan jarak antar tanaman 50 cm x 40 cm dan kedalaman lubang $\pm$ 7 cm. Bibit yang telah berumur lebih kurang 1,5 bulan di lahan pembibitan dipindahkan ke petak percobaan yang telah disiapkan sebelumnya. Cara tanam bibit kunyit yakni dengan memasukkan bibit kunyit pada lubang tanam dengan posisi rebah dan tunas menghadap ke atas, kemudian timbun dengan tanah di sekitarnya.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyulaman, dan penyiangan. Penyiraman dilakukan 1 hari sekali dengan kondisi tidak hujan, dengan menggunakan gembor. Penyulaman dilakukan diminggu pertama setelah penanaman dengan mengamati tanaman kunyit yang mati ataupun pertumbuhannya lambat. Penyiangan gulma dilakukan seminggu sekali pada petak percobaan.

3.4.6 Pengambilan Sampel Akhir

Pengambilan sampel tanah untuk analisis tanah akhir diambil satu hari sebelum panen. Sampel tanah yang diambil berupa sampel tanah utuh dan sampel tanah komposit. Sampel tanah diambil menggunakan ring sampel dengan kedalaman 0-20 cm sebanyak 1 titik di setiap petakan untuk analisis bobot volume (BV) dan total ruang pori (TRP). Sampel tanah komposit diambil secara acak sebanyak 3 titik pada setiap petakan untuk analisis bahan organik.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Tanah

3.5.1.1 Pengukuran Penetrasi Tanah

Pengukuran penetrasi tanah dilakukan dengan menggunakan *penetrometer* dengan cara mendorong tangkai *cone penetrometer* masuk kedalam tanah dengan kekuatan tetap sampai mencapai kedalaman tertentu. Selanjutnya membaca nilai pada skala. Ketahanan penetrasi diukur pada kedalaman 10 cm, 20 cm, 30 cm pada setiap petakan. Ketahanan penetrasi diukur 2 minggu setelah tanam dan selanjutnya diukur 1 minggu sekali sampai 16 minggu.

Langkah kerja Penetapan penetrasi pada (lampiran 7). Nilai penetrasi dihitung dengan rumus:

$$\text{Penetrasi (N . cm}^{-2}\text{)} = \text{skala pengukuran (kg.f.cm}^{-2}\text{)} \times 980$$

3.5.1.2 Bahan Organik

Kandungan Bahan Organik tanah dianalisis menggunakan sampel tanah komposit yang telah dioven dengan suhu 105°C selama 1x24 jam. Kemudian hasil yang diperoleh berupa C-organik tanah dengan menggunakan metode *Walkey and black*, Langkah kerja bahan organik tanah disajikan pada (lampiran 4). Nilai Bahan Organik dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{C - Organik (\%)} = \frac{\text{ml FeSO}_4 \text{ (blanko - contoh)}}{\text{berat tanah kering}} \times \frac{N \text{ FeSO}_4 \times 0.30}{0.77}$$

$$\text{BO (\%)} = \% \text{ C - organik} \times 1,73$$

Keterangan :

BO = Bahan Organik (%)

3.5.1.3 Berat Volume Tanah (g/cm³)

Bobot volume tanah ditetapkan pada sampel tanah utuh dalam ring sampel yang telah diovenkan pada suhu 105°C selama 2 × 24 jam dan sampai beratnya konstan. Kemudian dianalisis menggunakan Metode Gravimetri dengan rumus:

Langkah kerja analisis berat volume tanah selengkapnya disajikan pada (lampiran 3).

Berat volume tanah dihitung menggunakan rumus :

$$\text{BV} = \frac{\text{Berat tanah kering (g)}}{\text{Volume tanah (cm}^3\text{)}}$$

Keterangan :

BV = Berat volume (g/cm³)

3.5.1.4 Total Ruang Pori (TRP)

Total ruang pori ditetapkan dengan menggunakan sampel tanah utuh dalam ring sampel yang telah dioven selama 2 x 24 jam dengan suhu 105°C. langkah kerja analisis porositas total selengkapnya disajikan pada (lampiran 5).

Jika kandungan bahan organik >1% total ruang pori dihitung menggunakan rumus :

$$\text{TRP} = \left(1 - \frac{\text{BV}}{\text{BJ} - (0,02 \times \% \text{BO})} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

TRP = Total ruang pori (%)

BV = Bobot volume tanah (g/cm³)

BJ = Berat tanah per satuan volume partikel tanah (g/cm³)

3.5.1.5 Kadar Air Tanah (KA)

Kadar air tanah diamati setiap 1 minggu sekali selama 16 minggu dengan mengambil sampel tanah dan dibungkus menggunakan alumunium foil dan dilakukan bersama dengan pengukuran ketahanan penetrasi. Kadar air tanah ditetapkan dengan menggunakan Metode Gravimetri menggunakan sampel tanah yang telah diovenkan pada suhu 105°C selama 2 x 24 jam. Kadar air tanah dihitung menggunakan rumus:

Kadar air lapang dihitung menggunakan rumus :

$$\text{KA} = \frac{\text{Berat Tanah Basah} - \text{Berat Tanah Kering}}{\text{Berat Tanah Kering}} \times 100\%$$

3.5.2 Tanaman

3.5.2.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman mulai dilakukan pada umur 2 minggu setelah tanam. Tinggi tanaman diukur pada tanaman sampel dengan menggunakan mistar dengan satuan cm. Tanaman kunyit disetangkupkan menggunakan tangan mulai dari pangkal batang semu dekat permukaan tanah digeser ke atas sampai ujung daun tanaman tertinggi. Agar standar pengukuran tidak berubah, maka pengukuran dilakukan dengan bantuan patok yang diberi tanda batas yaitu 5 cm di atas permukaan tanah. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali sampai tanaman kunyit muncul bunga.

3.5.2.2 Berat Rimpang

Berat Rimpang dihitung dari hasil tanaman tiap petak percobaan, rimpang kunyit dipanen dan dibersihkan dari tanah dan pasir, kemudian rimpang kunyit ditimbang dan dicatat nilai berat dari suatu perlakuan.

3.6. Analisis Data

Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap kepadatan tanah dan hasil tanaman kunyit ditentukan berdasarkan analisis sidik ragam dengan taraf kepercayaan 5%. Selanjutnya pengaruhnya terhadap kepadatan tanah dan hasil tanaman kunyit ditentukan melalui uji DMRT. Kemudian pada pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap ketahanan penetrasi dan tinggi tanaman dianalisis secara deskriptif dengan melihat pertumbuhan nya melalui grafik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik Tanah Sebelum Perlakuan

Hasil analisis tanah pada lahan percobaan sebelum diberi perlakuan pupuk kotoran ayam dan mulsa organik. Berdasarkan kriteria fisiknya lahan percobaan ini memiliki kualitas tanah yang kurang mendukung untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1 yang menunjukkan hasil analisis tanah.

Tabel 1. Hasil analisis beberapa sifat fisika tanah sebelum perlakuan

Parameter	Hasil	Kriteria
C-Organik (%)	4	Tinggi *
Bahan Organik (%)	6.96	Sedang *
Bobot Volume (gr/cm ³)	1.33	Sedang *
Berat Jenis (g/cm ³)	2,65	Mineral (inceptisol)
Total Ruang Pori (%)	46,92	Rendah *
Kadar Air Tanah (%)	25.6	Sedang *
Tekstur Tanah		Pasir Liat Berlempung
	Pasir (%)	55.3
	Debu (%)	16.7
	Liat (%)	28.0
Ketahanan Penetrasi (kg/cm ³)		
Kedalaman: 0-10 cm	28.50	Tinggi *
10-20 cm	35.50	Tinggi *
20-30 cm	51.50	Tinggi *

Ket: * Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

** Kriteria Berdasarkan *National Soil Survey Center Natural Resources Conservation Service-USDA (Schoeneberger et al., 2012)*

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah Inceptisol memiliki permasalahan fisik jika digunakan sebagai lahan pertanian. Dikatakan demikian karena tanah jenis ini memiliki tingkat kepadatan tanah yang tergolong tinggi, hal ini dibuktikan dengan ketahanan penetrasi yang sedang hingga tinggi pada kedalaman 20-30 cm yang mencapai 51.50 kg/cm³. Selain itu didukung dengan nilai TRP yang rendah (46,92%) dan BV dengan kategori sedang (1,33 gr/cm³). Pada teksktur tanah didapatkan kandungan tanah berjenis pasir liat berlempung dengan komposisi komposisi 55.3% pasir, 16.7% debu, dan 28.0% liat, yang menjadikan tektur tanah nya kurang cocok untuk mamaksimalkan rimpang tanaman. Kepadatan tanah yang agak tinggi ini disebabkan oleh kandungan bahan organik dalam tanah, kandungan bahan organik yang ada pada

tanah tergolong sedang maka tanah akan semakin padat ditandai dengan nilai ketahanan penetrasi yang tinggi dan nilai total ruang pori yang semakin sedikit. Menurut Atmojo (2003), bahan organik mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah dan membentuk agregat, apabila semakin rendah BO di dalam tanah maka butiran tanah akan lebih mudah hancur. Pecahan partikel inilah yang nantinya akan menyumbat pori makro didalam tanah dan menyebabkan tanah menjadi padat.

4.2 Karakteristik Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik

Hasil analisis pupuk kotoran ayam yang digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Pupuk Kotoran Ayam

Parameter	Metode	Hasil	Kriteria *)
Kadar Air	Gravimetri (Oven 105°C)	66,7%	$\leq 50 \%$
Bahan Organik	Pengabuan Kering	24,6%	50-70 %
N-Total	Kjeldhal	1.34%	-
Rasio C/N	-	10	≤ 25

Ket: *)Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.210/2019

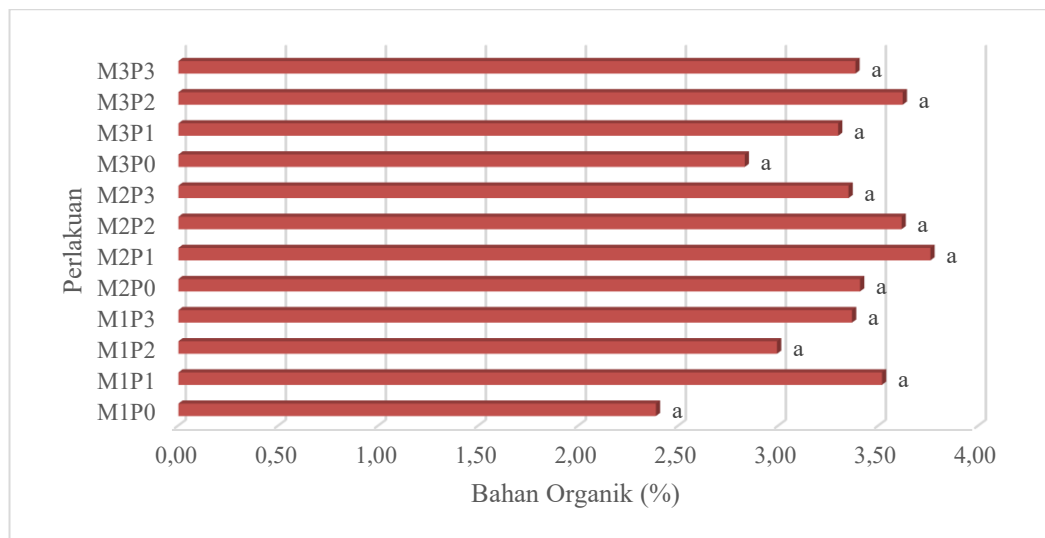
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pupuk kotoran ayam yang digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini memiliki Bahan Organik 26,4%, N Total 1,34%, dan rasio C/N 10, yang dimana kompos ini telah memenuhi kriteria/mutu kompos sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.210/2019. Sementara pada kompos ini kadar airnya mencapai 66,7% sehingga kandungan kompos didominasi oleh air sehingga unsur hara dan bahan organik yang terkandung di dalamnya hanya 41,1%. Namun hal ini dapat diatasi dengan menambahkan mulsa organik pada saat pengaplikasian, bertujuan mendapatkan dosis bahan organik yang sesuai.

Kompos yang baik dan siap digunakan adalah kompos yang matang. Untuk mengetahui matang atau tidaknya kompos dapat diketahui dengan mengamati visual secara langsung mulai dari aroma yang tidak berbau busuk hingga warna yang hitam kecoklatan seperti tanah. Untuk lebih memastikan kematangan kompos dapat dilakukan analisis kompos di laboratorium dengan menganalisis beberapa parameter sebagai kriteria, diantaranya yaitu, kadar air, bahan organik,

N-total dan rasio C/N seperti yang disajikan pada tabel 2. Jika hasil analisis secara visual dan laboratorium sudah memenuhi kriteria, maka kompos sudah dipastikan matang dan siap untuk diaplikasikan.

4.3 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah

Indikator kepadatan tanah adalah bobot volume (BV), total ruang pori (TRP), dan ketahanan penetrasi. Adapun faktor yang mempengaruhi kepadatan tanah yaitu bahan organik (BO). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik tidak berpengaruh nyata terhadap bahan organik (BO) pada lahan penelitian. Pengaruh pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap bahan organik (BO) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Bahan Organik (BO), Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik

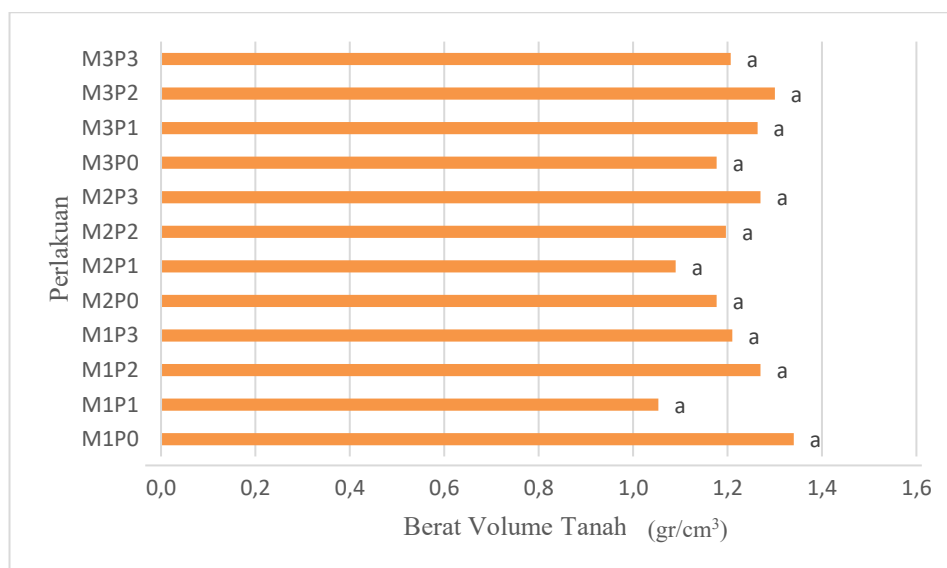
Pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap BO. Ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik belum mampu meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah, meskipun demikian perlakuan M2P1 menunjukkan bahan organik tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bahan organik merupakan salah satu indikator yang menunjukkan tinggi atau rendahnya kepadatan, pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik yang tidak

berpengaruh nyata mengindikasikan bahwa perlakuan yang digunakan belum mencukupi untuk menurunkan kepadatan tanah. Hal ini juga dapat mempengaruhi parameter lain, yakni BV. Gambar 1 menunjukkan bahwa BO yang rendah dapat mempengaruhi BV hal ini dapat dilihat pada perlakuan M2P1 dengan mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 5 ton/ha, sehingga pupuk kotoran ayam dan mulsa organik belum dapat mengurangi bobot BV sehingga tidak terbentuknya ruang pori tanah dan mengakibatkan TRP tanah akan tetap pada kategori sedang (57,8%), Haridjaja *et.al* (2010) menambahkan bahwa bobot volume tanah akan meningkat disebabkan oleh pemadatan tanah, namun seiring dengan peningkatan kepadatan tanah secara terus-menerus nilai permeabilitas akan menurun.

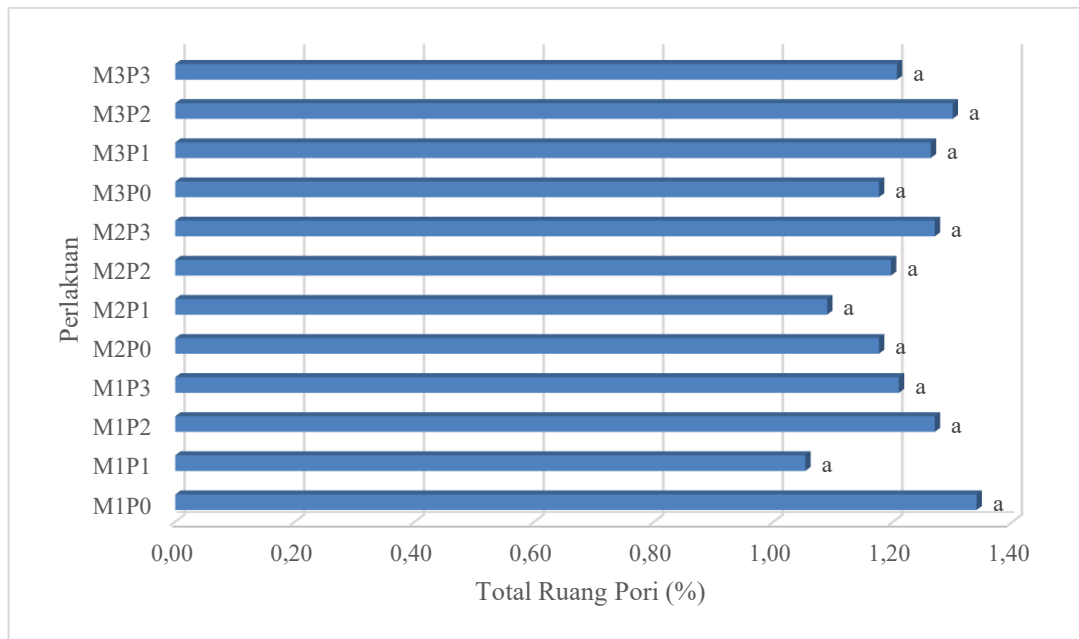
4.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik

Terhadap Berat Volume Tanah dan Total Ruang Pori

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik tidak berpengaruh nyata terhadap bobot volume (BV) dan total ruang pori (TRP), pada lahan penelitian. Pengaruh pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap bobot volume (BV), dan total ruang pori (TRP) disajikan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Nilai Bobot Volume (BV) Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik



Gambar 3. Nilai Total Ruang Pori (TRP) Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik

Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa BO yang rendah dapat mempengaruhi BV hal ini dapat dilihat pada perlakuan M2P1 dengan mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 5 ton/ha, sehingga pupuk kotoran ayam dan mulsa organik belum dapat mengurangi bobot BV, sehingga tidak terbentuknya ruang pori tanah dan mengakibatkan TRP tanah akan tetap pada kategori sedang (57,8%). Haridjaja *et.al* (2010) menambahkan bahwa bobot volume tanah akan meningkat disebabkan oleh pemadatan tanah, namun seiring dengan peningkatan kepadatan tanah secara terus-menerus nilai permeabilitas akan menurun. Massa berat volume tanah terdiri dari partikel padat berupa butiran tanah, serta ruang pori yang terdiri dari air dan udara sebagai pengisi rongga kosong diantara rongga tanah. Pupuk kotoran memiliki sumbangan bahan organik yang mampu menurunkan bobot volume tanah yang padat menjadi sarang (porous), total ruang pori dan kandungan bahan organik tanah semakin meningkat. Namun pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik pada setiap perlakuan belum mampu meningkatkan hal tersebut. Hal ini bisa terjadi karena rendahnya kualitas yang ada pada tanah inceptisol pada penelitian ini, sehingga dosis dan berbagai taraf yang digunakan tidak mampu mengurangi dan memperbaiki kepadatan tanah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat volume (BV) dan total ruang pori (TRP) pada lahan Inceptisol yang digunakan dalam penelitian. Meskipun secara statistik tidak signifikan, pola data menunjukkan adanya kecenderungan bahwa kombinasi perlakuan tertentu mampu menurunkan berat volume tanah dan meningkatkan ruang pori, yang berimplikasi pada perbaikan sifat fisik tanah secara umum.

Berat volume tanah (bulk density) merupakan parameter penting yang mencerminkan kepadatan tanah dan berbanding terbalik dengan ruang pori tanah. Tanah dengan berat volume tinggi menunjukkan kondisi pemadatan, yang cenderung memiliki ruang pori rendah. Dalam kondisi tersebut, akar tanaman mengalami hambatan dalam penetrasi tanah, pergerakan udara terganggu, dan kemampuan tanah dalam menyimpan serta mengalirkan air berkurang (Hakansson & Lipiec, 2000; Brady & Weil, 2016).

Pada penelitian ini, meskipun tidak berpengaruh nyata, perlakuan M2P1 (mulsa 60% + pupuk kotoran ayam 5 ton/ha) menunjukkan nilai bobot volume yang relatif lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Penurunan bobot volume ini dapat dikaitkan dengan peran bahan organik dalam membentuk agregat tanah yang stabil dan meningkatkan porositas. Pupuk kotoran ayam mengandung bahan organik yang mampu memperbaiki struktur tanah dengan cara memperkuat agregat tanah dan meningkatkan ruang antar partikel (Haridjaja *et al.*, 2010). Sementara itu, mulsa organik seperti alang-alang membantu menstabilkan suhu tanah, mempertahankan kelembaban, dan mengurangi dampak langsung hujan yang dapat menyebabkan pemadatan permukaan (Abdurachman *et al.*, 2005).

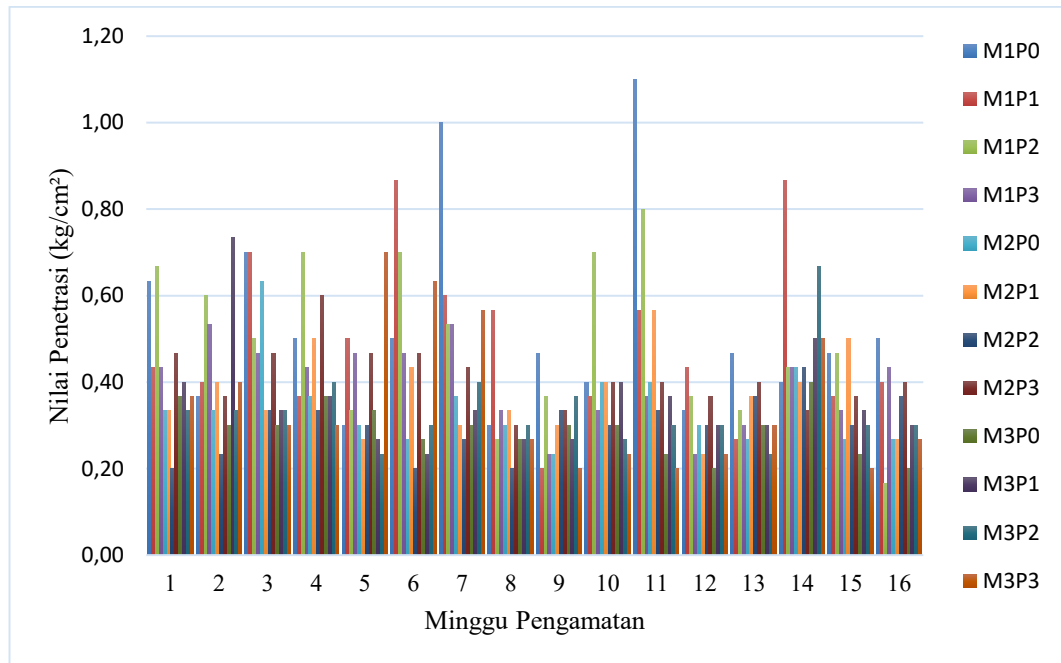
Total ruang pori tanah adalah volume pori dalam suatu unit volume tanah dan merupakan indikator langsung dari kemampuan tanah menyimpan air dan udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TRP tertinggi ditemukan pada perlakuan yang menggunakan kombinasi mulsa dan pupuk kotoran ayam, meskipun nilainya masih tergolong sedang (sekitar 57,8%). Menurut Bachtiar (2019), hubungan antara bobot volume dan total ruang pori bersifat negatif, semakin rendah berat volume maka total ruang pori akan meningkat. Hal ini sejalan dengan konsep bahwa bahan organik dalam tanah, yang berasal dari pupuk

kandang maupun dekomposisi mulsa, berperan penting dalam menurunkan densitas tanah dan memperbesar volume ruang pori. Meskipun dalam penelitian ini tidak terjadi perbedaan nyata secara statistik, namun secara agronomis kombinasi perlakuan pupuk kotoran ayam dan mulsa organik tetap penting dipertimbangkan sebagai bagian dari upaya konservasi tanah dan peningkatan kualitas tanah, khususnya pada tanah Inceptisol yang secara alami memiliki sifat fisik kurang menguntungkan. Beberapa literatur menyebutkan bahwa efek bahan organik terhadap sifat fisik tanah seperti BV dan TRP membutuhkan waktu yang cukup panjang agar dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan (Muyassir *et al.*, 2012; Thierfelder *et al.*, 2005).

Selain itu, besarnya dosis, kualitas bahan organik, serta kondisi awal tanah juga sangat menentukan efektivitas perlakuan. Tanah dengan kondisi awal yang sangat padat dan miskin bahan organik seperti Inceptisol di lokasi penelitian ini, mungkin memerlukan perlakuan berulang dan dalam jangka panjang untuk menunjukkan efek yang lebih signifikan terhadap penurunan berat volume dan peningkatan ruang pori. Dengan demikian, meskipun pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik dalam jangka pendek belum menunjukkan hasil yang nyata terhadap berat volume dan total ruang pori, secara prinsip mekanisme perbaikan sifat fisik tanah telah berlangsung. Penggunaan bahan organik secara berkelanjutan dapat meningkatkan porositas, dan akhirnya memperbaiki produktivitas tanah Inceptisol dalam jangka panjang.

4.5. Ketahanan Penetrasi dan Kadar Air Tanah

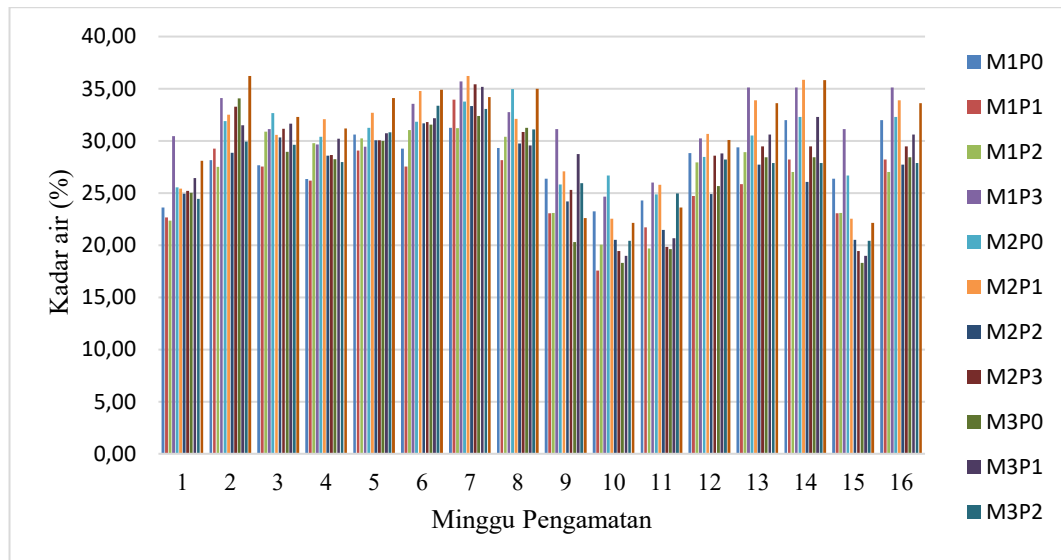
Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik dapat mempengaruhi ketahanan penetrasi dan terhadap kadar air tanah. Pengaruh pemberian pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik terhadap ketahanan penetrasi dan kadar air tanah disajikan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Ketahanan Penetrasi Tanah Akibat Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik pada kedalaman 0-10 cm.

Pada ketahanan penetasi kedalaman 0–10 cm dengan berbagai kombinasi perlakuan mulsa organik dan pupuk kompos kotoran ayam pada M1P0, menunjukkan nilai penetrasi yang lebih tinggi, seperti terlihat signifikan pada minggu ke-7 dan ke-11, menandakan bahwa tanah pada perlakuan tersebut lebih padat dan keras. Sebaliknya, pada perlakuan M2P2, M3P2, dan M3P3, menghasilkan nilai penetrasi yang lebih rendah, yang mengindikasikan tanah lebih gembur dan struktur tanah lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik dan kompos secara bersamaan mampu memperbaiki sifat fisik tanah, khususnya dalam mengurangi kepadatan tanah lapisan atas, yang penting untuk mendukung pertumbuhan akar tanaman secara optimal.

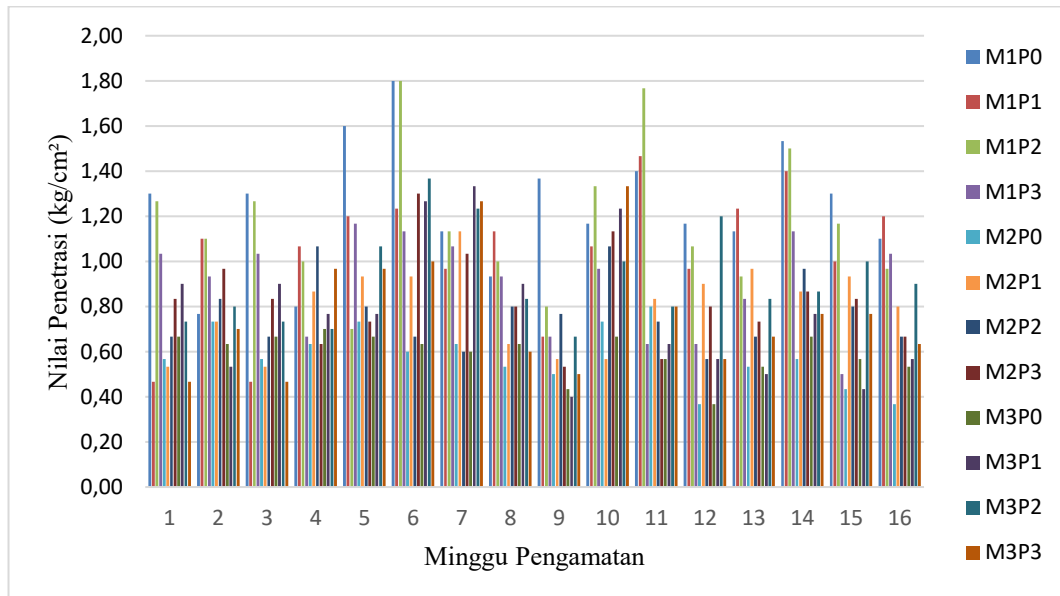
Kondisi tanah yang baik sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah nilai penetrasi dan kadar air. Hal ini terlihat pada gambar 5, yang menunjukkan keterkaitan antara nilai penetrasi dan kadar air tanah.



Gambar 5. Nilai Kadar Air Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik

Berdasarkan pada gambar 5, berkaitan erat dengan kadar air tanah, di mana kompos dan mulsa berperan penting dalam mempertahankan kelembaban tanah. Mulsa mampu mengurangi penguapan air, sedangkan kompos meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sehingga menciptakan kondisi tanah yang lebih gembur dan mudah ditembus. Dengan kadar air yang cukup dan struktur tanah yang baik, penetrasi akar menjadi lebih mudah, mencerminkan kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan akar tanaman hingga ke lapisan bawah. Kondisi tanah yang memiliki kadar air cukup akan menjadi lebih gembur dan tidak terlalu padat, sehingga nilai penetrasi menjadi lebih rendah. Nilai penetrasi yang rendah menunjukkan bahwa alat atau akar tanaman dapat menembus tanah dengan lebih mudah. Sebaliknya, saat kadar air rendah, tanah menjadi lebih keras dan nilai penetrasi meningkat, yang dapat menghambat pertumbuhan akar ke lapisan yang lebih dalam.

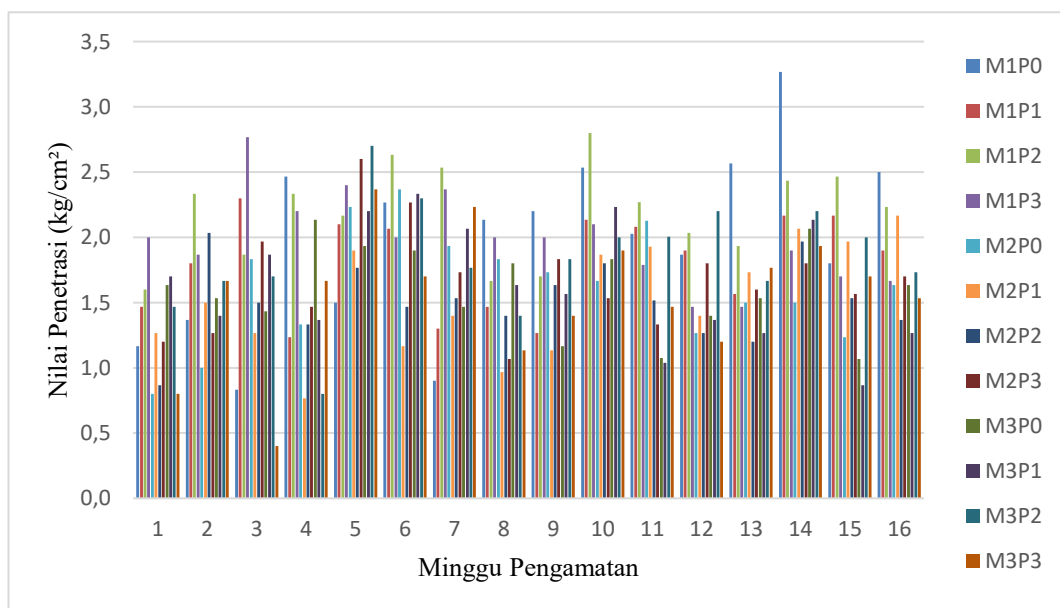
Berdasarkan hasil pada Gambar 6 dan 7 menunjukkan bahwa nilai ketahanan penetrasi tanah pada kedalaman 10-20 cm, dan 20-30 cm memiliki nilai ketahanan penetrasi yang berbeda-beda setiap minggunya.



Gambar 6. Nilai Ketahanan Penetrasi Tanah Akibat Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik pada kedalaman 10-20 cm

Hasil pengamatan pada ketahanan penetrasi tanah kedalaman 10–20 cm, menunjukkan bahwa nilai ketahanan penetrasi tanah cenderung lebih tinggi dibandingkan lapisan atas, dengan beberapa perlakuan seperti M1P0, M2P0, dan M3P0, yang menandakan tingkat kepadatan tanah yang tinggi akibat tidak adanya pemberian kompos. Sementara itu, kombinasi perlakuan dengan kompos, pada perlakuan M2P2, M3P2, dan M3P3, menunjukkan nilai penetrasi yang relatif lebih rendah dan stabil, yang mengindikasikan tanah lebih gembur. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa pemberian pupuk kompos bersama mulsa organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah hingga ke lapisan bawah, dengan menurunkan ketahanan penetrasi dan meningkatkan porositas tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan akar tanaman, hal ini didukung juga dengan tinggi nya nilai kadar air tanah yang lebih tinggi pada perlakuan tersebut.

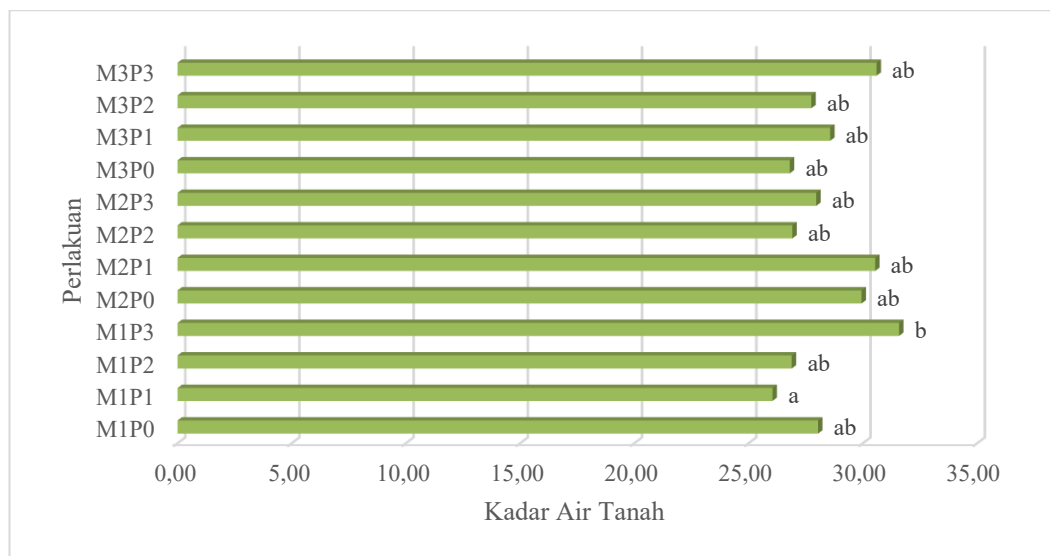
Pada kedalaman 20–30 cm menunjukkan peningkatan ketahanan penetrasi tanah dibanding lapisan sebelumnya, dengan banyak perlakuan, khususnya tanpa kompos seperti M1P0, menandakan kepadatan tanah yang tinggi. Sebaliknya, perlakuan dengan kombinasi mulsa dan pupuk kompos seperti M2P2, M3P2, dan M3P3 memperlihatkan nilai penetrasi yang lebih rendah dan cenderung stabil. Berdasarkan pada gambar 8, hal ini berkaitan erat dengan kadar air tanah, di mana kompos dan mulsa berperan penting dalam mempertahankan kelembaban tanah. Mulsa mampu mengurangi penguapan air, sedangkan kompos meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sehingga menciptakan kondisi tanah yang lebih gembur dan mudah ditembus. Dengan kadar air yang cukup dan struktur tanah yang baik, penetrasi alat menjadi lebih mudah, mencerminkan kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan akar tanaman hingga ke lapisan bawah.



Gambar 7. Nilai Ketahanan Penetrasi Tanah Akibat Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik pada kedalaman 20-30 cm

Perbedaan hasil membuktikan bahwa pemberian bahan organik tambahan berupa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik mampu secara nyata menurunkan ketahanan penetrasi tanah hingga tingkat tertentu. Bahan organik yang diberikan mampu memperbaiki struktur tanah menjadi remah, tanah yang remah membuat ketahanan penetrasi menjadi rendah. Hal ini berbanding dengan

bobot volume tanah yang cenderung tidak meningkat meskipun data menunjukkan bahwa ketahanan penetrasi berpengaruh nyata, hal ini mungkin disebabkan perbedaan kedalaman yang digunakan, sehingga berat volume pada tanah cenderung tidak meningkat secara keseluruhan. Thierfelder *et al.*, (2005), yang menunjukkan bahwa pupuk kompos dapat meningkatkan ketahanan tanah terhadap penetrasi, terlebih ketika dikombinasikan dengan mulsa yang berfungsi menjaga kelembapan dan mencegah pengerasan permukaan



Gambar 8. Hasil Analisis Nilai Kadar Air Tanah Akibat Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik.

Kadar air sangat erat kaitannya dengan ketahanan penetrasi dimana pada tanah yang relatif kering dan kadar airnya rendah, sehingga menyebabkan tanah lebih padat dan keras. Partikel-partikel tanah, seperti pasir dan liat, saling terikat lebih erat tanpa pengaruh air. Pada saat inilah nilai ketahanan penetrasi akan menjadi lebih tinggi karena tanah lebih kering dan kompak, sehingga lebih sulit untuk menembusnya. Pada kondisi ini, akar tanaman akan kesulitan untuk menembus tanah karena ketahanan yang lebih tinggi, hal ini dapat dilihat pada kedalaman 20-30 cm. Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar air sangat erat kaitannya dengan ketahanan penetrasi, dimana semakin tinggi kadar air, akan menurunkan nilai ketahanan penetrasi. Hal ini dapat dilihat pada setiap gambar yang telah ditunjukkan. Pada ketahanan penetrasi, semakin tinggi banyak dosis yang digunakan maka nilai ketahanan penetrasi akan semakin tinggi.

Pada kadar air tinggi, ketahanan penetrasi cenderung lebih rendah karena air membantu melonggarkan tanah dan memudahkan penetrasi. Hal ini terbukti dari hasil penelitian pada perlakuan M1P3 M2P1 M2P0 M3P3, yang menunjukkan hasil dimana semakin tinggi kadar air tanah maka nilai penetrasinya menjadi rendah, begitu juga pada beberapa perlakuan lainnya, semakin rendah kadar airnya semakin tinggi nilai ketahanan penetrasinya. Namun pada hasil uji lanjut pada kadar air tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan masih berada di kategori yang sama yaitu sedang dengan rentang nilai kadar air 31-55%. Walaupun demikian hal ini tidak mempengaruhi nilai ketahanan penetrasi, hal ini diduga karena adanya retakan-retakan di dalam tanah akibat penetrasi sebelumnya. Hal ini yang mengakibatkan ketahanan penetrasi berikutnya menjadi rendah. Hal ini didukung oleh pendapat dari Kurnia *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa penetrasi tanah dipengaruhi oleh sifat fisik tanah salah satunya retakan yang ada di dalam tanah. Ketahanan penetrasi juga berhubungan dengan total ruang pori (TRP), karena keduanya dipengaruhi oleh struktur dan kepadatan tanah. Total ruang pori merujuk pada volume ruang kosong dalam tanah yang dapat diisi oleh air dan udara. Tanah yang sangat padat, dengan ruang pori terbatas, cenderung memiliki ketahanan penetrasi yang lebih tinggi, karena ruang kosong di dalam tanah tidak cukup untuk memberikan pelonggaran pada penetrasi benda keras. Total ruang pori yang lebih besar berhubungan dengan ketahanan penetrasi yang lebih rendah, karena lebih banyak ruang di dalam tanah yang memungkinkan penetrasi lebih mudah.

Curah hujan merupakan salah satu penyebab tingginya kadar air dan menyebabkan ketahanan penetrasi akan menurun karena kandungan kadar air di dalam tanah cukup banyak dan membuat tanah menjadi lunak. Menurut Faniyosi *et al.*, (2016) ketahanan penetrasi pada tanah dipengaruhi oleh kadar air tanah, tekstur, bobot isi, dan kandungan bahan organik. Pada keseluruhan setiap pengamatan kadar air dan ketahanan penetrasi tanah yang tidak diberi pupuk kotoran ayam dan mulsa organik memiliki kadar air yang rendah dan nilai ketahanan penetrasi yang tinggi, karena tanah tidak memiliki kemampuan yang cukup untuk menahan air yang disebabkan oleh bahan organik yang rendah. Salah satu kemampuan bahan organik adalah mengikat air di dalam tanah. Menurut

Intara *et al.*, (2011) kemampuan tanah menahan air dipengaruhi oleh tekstur tanah dan bahan organik, meskipun bahan organik tidak berpengaruh secara nyata.

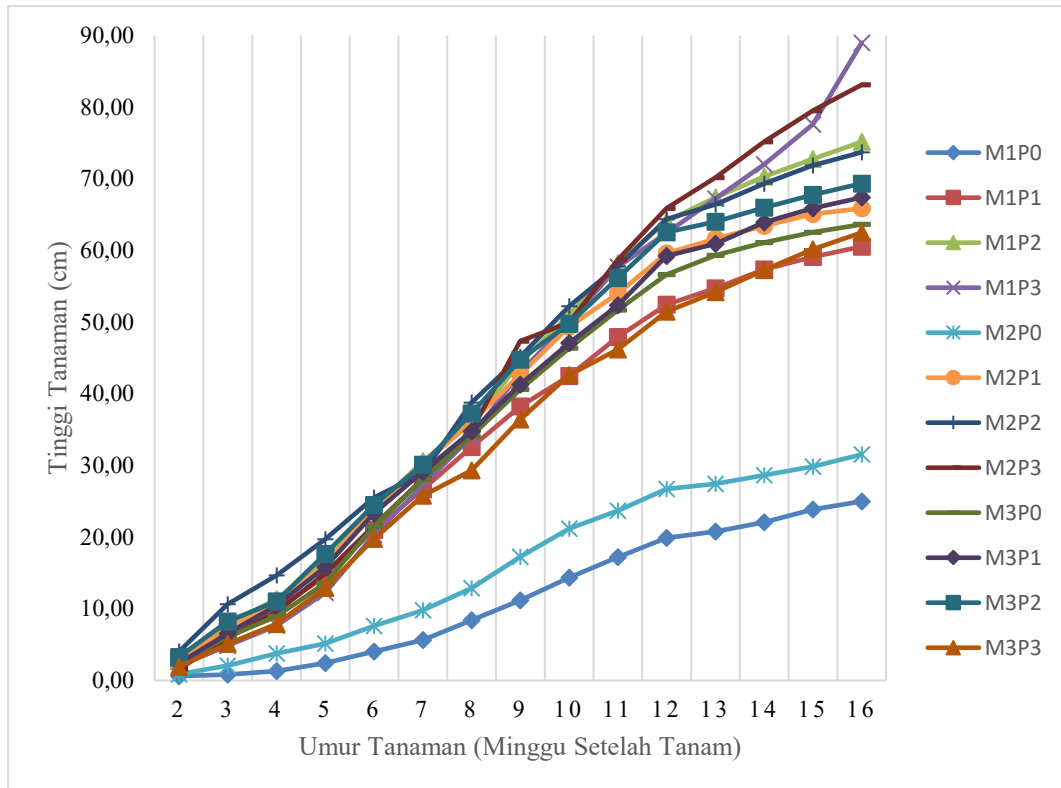
Penyebab bertahannya kadar air tanah karena adanya pengaruh kompos yang diberikan kedalam tanah juga mulsa organik yang menjaga agar air pada tanah tidak cepat menguap dan diambil oleh tanaman lain, hal ini dikarenakan pada penggunaan mulsa dengan ketebalan yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan gulma sehingga pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

Kompos yang telah terdekomposisi akan menghasilkan humus. Humus memiliki kemampuan mengikat air empat sampai enam kali lipat dari beratnya sendiri. Menurut Intara *et al.*, (2011) humus bersifat hidrofil, oleh sebab itu humus dapat meningkatkan daya serap air dalam tanah dan juga menyebabkan daya simpan air menjadi tinggi. pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik meningkatkan kadar bahan organik di dalam tanah lalu diduga agregat tanah mulai terbentuk dan bertambah banyak. Kemudian dengan banyak agregat yang terbentuk pori-pori tanah juga bertambah banyak mengakibatkan tanah menjadi lebih sarang yang ditunjukkan dengan bobot volume tanah menurun, total ruang pori tanah meningkat dan ketahanan penetrasi menurun.

4.6 Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Mulsa Organik Terhadap Tinggi Dan Hasil Tanaman Kunyit

4.6.1 Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik menunjukkan adanya pertambahan terhadap tinggi tanaman kunyit. Tinggi tanaman kunyit setiap minggu disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tinggi Tanaman Perminggu Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk kotoran Ayam Dan Mulsa Organik

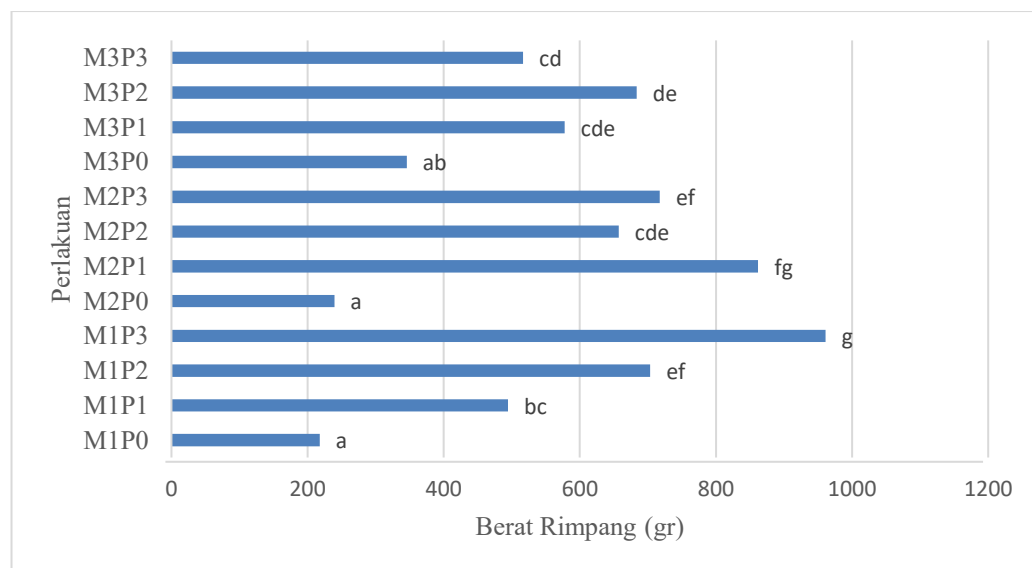
Gambar 9 menunjukkan bahwa pemberian kotoran ayam dan mulsa organik memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap laju pertumbuhan tanaman kunyit. Pertumbuhan tertinggi terlihat pada pemberian mulsa organik 30% dan pupuk kotoran 15 ton/ha, dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 63,9 cm dan pertumbuhan terendah terlihat pada pemberian mulsa organik 30% dengan rata-rata tinggi tanaman yaitu 25 cm.

Perbedaan laju pertumbuhan tanaman kunyit ini disebabkan oleh kandungan bahan organik yang berbeda, hal ini dibuktikan dengan pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik yang sesuai menunjukkan hasil pertumbuhan yang paling

tinggi, hal ini bisa dikarenakan pupuk yang digunakan dapat sepenuhnya diserap oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, juga penggunaan mulsa organik yang melindungi tanaman dari gulma dan meningkatkan unsur hara secara maksimal. Kandungan unsur hara dari pupuk kotoran ayam ini juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kunyit, tinggi tanaman dan hasil tanaman kunyit juga dipengaruhi oleh kandungan hara tanah, pola tanam, jarak tanam, dan iklim. Hal ini sejalan dengan perbaikan sifat tanah dan ketersediaan air tanah akibat perlakuan yang sama. Beberapa hasil penelitian telah membuktikan bahwa perbaikan sifat tanah dan ketersediaan air sejalan dengan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman (Samanhudi *et al.*, 2018; Verma *et al.*, 2019; Chintakovid *et al.*, 2022; Soliman *et al.*, 2023; Banu *et al.*, 2024).

4.6.2 Berat Rimpang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik berpengaruh nyata terhadap berat rimpang tanaman kunyit. Nilai rata-rata berat rimpang tanaman kunyit disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Berat Rimpang Akibat Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Mulsa Organik

Berdasarkan gambar 10 didapatkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik memberikan pengaruh nyata terhadap berat rimpang, dimana berat rimpang tertinggi ada pada perlakuan M1P3 dan yang terendah ada pada perlakuan M1P0 dan M2P0. Perbedaan hasil berat rimpang ini erat kaitannya

dengan tingkat kepadatan tanah. Perlakuan M2P0 yang tidak diberi pupuk maupun mulsa berada pada tanah yang relatif lebih padat dan miskin bahan organik, sehingga perkembangan rimpang menjadi terhambat. Pada kondisi tanah yang padat, sistem perakaran mengalami kesulitan untuk menembus dan menyerap unsur hara secara optimal. Hal ini diperkuat dengan pendapat Hermawan (2009), yang menyatakan bahwa nilai bulk density yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan akar serta penyerapan hara oleh tanaman, termasuk pada tanaman rimpang seperti kunyit. Sebaliknya, perlakuan M1P3 yang merupakan kombinasi antara dosis pupuk kotoran ayam dan mulsa organik yang optimal, memberikan struktur tanah yang lebih gembur. Kondisi ini sangat mendukung perkembangan rimpang secara maksimal, karena akar tanaman dapat tumbuh lebih bebas dan menyerap nutrisi secara lebih efisien.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa alang-alang yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat volume tanah (BV) dan total ruang pori (TRP) pada tanah Inceptisol. Namun, terdapat kecenderungan bahwa kombinasi perlakuan tertentu (khususnya M2P1 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 5 ton/ha) dan M3P2 (mulsa organik 60% dan pupuk kotoran 5 ton/ha)) dapat menurunkan nilai BV dan meningkatkan TRP, yang mengindikasikan adanya potensi perbaikan struktur tanah melalui aplikasi bahan organik secara berkelanjutan.
2. Ketahanan penetrasi tanah berkurang pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kotoran ayam dan mulsa organik pada M3P3 (mulsa organik 90% dan pupuk kotoran 15 ton/ha), terutama pada kedalaman 0–10 cm dan 10–20 cm. Hal ini menandakan bahwa pemberian bahan organik dapat memperbaiki kondisi fisik tanah lapisan atas hingga menengah, dengan cara memperlonggar tanah dan memperbesar ruang pori.
3. Kadar air tanah berkorelasi negatif dengan ketahanan penetrasi, di mana peningkatan kadar air, terutama pada perlakuan dengan mulsa tebal dan pupuk organik, menyebabkan penurunan ketahanan penetrasi. Mulsa membantu mempertahankan kelembaban tanah, sedangkan kompos berfungsi meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air.
4. Pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan berat rimpang kunyit. Kombinasi perlakuan yang optimal mampu meningkatkan hasil rimpang, yang mengindikasikan bahwa selain memperbaiki sifat fisik tanah, perlakuan ini juga mendukung produktivitas tanaman kunyit.
5. Secara keseluruhan, kombinasi pemberian pupuk kotoran ayam dan mulsa organik menunjukkan potensi yang baik dalam memperbaiki sifat fisik tanah Inceptisol dan meningkatkan hasil tanaman kunyit.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan komposisi campuran antara pupuk kotoran ayam dan mulsa organik yang lebih bervariasi, serta disarankan juga untuk mencoba menggunakan kombinasi lain antara pupuk kotoran ayam dan mulsa organik.

DAFTAR PUSTAKA

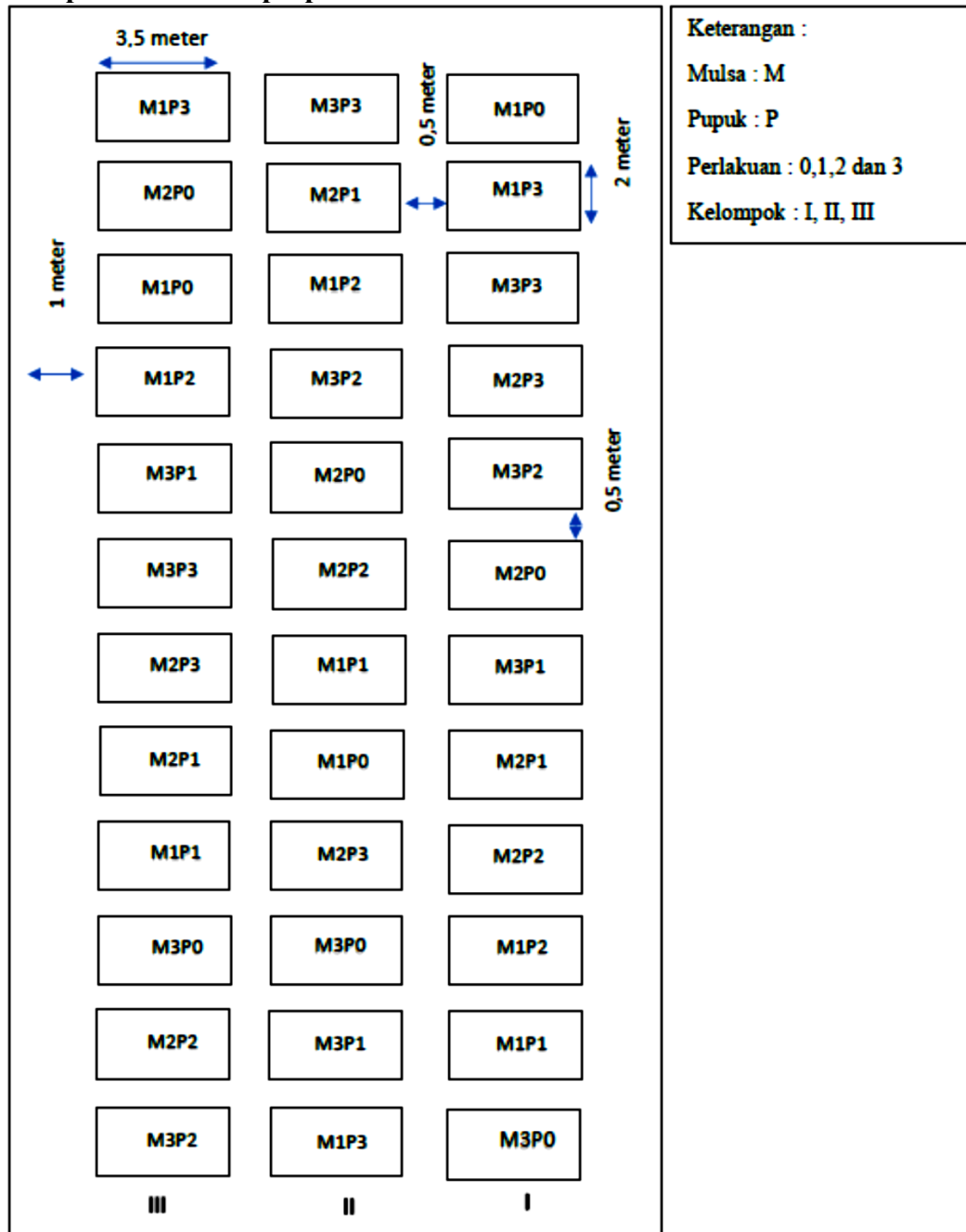
- Aase J, D Bjomeberg, and R Sojka. 2001. Zone-Subsoiling Relationships To Bulk Density And Cone Index On A Furrow-Irrigated Soil. Transactions of the ASAE 44 577-583.
- Abdurachman A, S Sutomo, dan N Sutrisno. 2005. Teknologi Pengendalian Erosi Lahan Berlereng dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Puslitbangtanak
- Bachtiar B. 2019. Hubungan Antar Sifat-Sifat Tanah Di Bawah Tegakan Lamtoro Gung (Leucaena Leucocephala Lam De Witt.. *Jurnal Biologi Makassar*, 4(2): 173-182.
- Baver. 1956. Teknologi mulsa. Dewaruci Press, Jakarta.
- Bernardinus T dan Wiryanta W. 2002. Bertanam Tomat. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- BPS .2020. Provinsi Jambi dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Provinsi Jambi. <https://jambi.bps.go.id/publication/2020/05/20/32c000f51fd9b52af6315cfd/provinsi-jambi-dalam-angka-2020.html>. (diunduh 01 Juni 2021)
- Damaiyati D. R. Aini, N Koesriharti. (2013). Kajian Penggunaan Macam Mulsa Organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Besar (Capsicum Annuum L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2): 25-32.
- Dwijoseputro. 1988. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT. Gramedia.
- Fahryl, N., & Carolia, N. (2019). Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai Terapi Arthritis Gout Turmeric. *Majority*. 8(1):251–255.
- Hakansson I dan Lipiec J. 2000. A review of the usefulness of relative bulk density values in studies of structure and compaction. *Soil and Tillage Research* 53(2): 71-85.
- Hardian, Lukman A H dan Mulyadi. 2008. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Aplikasi Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Shorea ovalis Korth. (Blume.) asal Anakan Alam di Persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(3):289-296
- Haridjaja O, Y Hidayat, L S Maryamah. 2010. Pengaruh Bobot Isi Tanah Terhadap Sifat Fisik Tanah dan perkecambahan Benih Kacang Tanah dan Kedelai. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(3):147-152
- Hartati SY dan Balittro. 2013. Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Jurnal Puslitbang Perkebunan*, 19 :5- 9.

- Hendri. 2019. Performa Tanaman Kunir Putih (*Curcuma Mangga*. Val.) Yang Dibudidayakan Di Tiga Jenis Tekstur Tanah. Naskah Publikasi Progam Studi Agroteknologi.
- Hermawan, A. (2009). Ilmu Tanah untuk Pertanian Berkelanjutan. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Istiqomah N. 2013. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam Pada Penyetekan Kunyit Putih. *Ziraa'ah*, 37: 6-13.
- Junedi, H., Mahbub, I. A., & Zurhalena. (2013, Januari-Juni). Pemanfaatan Kompos Kotoran Sapi Dan Ara Sungsang. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 15(1), 47-52.
- Kementan. 2019. Budidaya Kunyit Karanganyar. Direktorat Sayur dan Tanaman Obat. Direktorat Jenderal Hortikultura. p 78
- Kurniawan, D. (2018). Kajian Nilai Kepadatan Tanah (*Bulk Density*) dalam Alih Guna Lahan dari Monokultur Tebu Menjadi Agroforestri Berbasis Sengon Di Kedung kandang : *Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya. Malang
- Lowery, B., and R. T Schuler. 1994. Duration and effects of compaction on soil and plant growth in Wisconsin. *Soil Tillage. Res.* 29: 205-210.
- Madjid. 2010. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manfarizah, M., Syamaun, S., & Nurhaliza, S. 2011. Karakteristik Sifat Kimia Tanah di University Farm Stasiun Bener Meriah. Aceh: Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, *Jurnal Agrista*, 15(1): 1-9
- Mulyono. (2015). Pengaruh Penggunaan Mulsa Alang-Alang, Kenikir dan Kirinyu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Di Tanah Mediteran pada Musim Penghujan. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 3(2), 74-77.
- Muyassir, Sufardi, dan S.Iwan. 2012. Perubahan Sifat Fisik Inceptisol Akibat Perbedaan Jenis dan Dosis Pupuk Organik. *Lentera*, 12(1):1-8
- Paramitasari, Dyah. 2011. *Budidaya Rimpang Jahe, Kunyit, Kencur, Temulawak*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka.
- Puslitbangtanak. 2000. Atlas Sumber Daya Tanah Eksplorasi Indonesia. Skala1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Ramli, Paloloang, A. K., & Rajamuddin, U. A. (2016, April). Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mulsa Pada

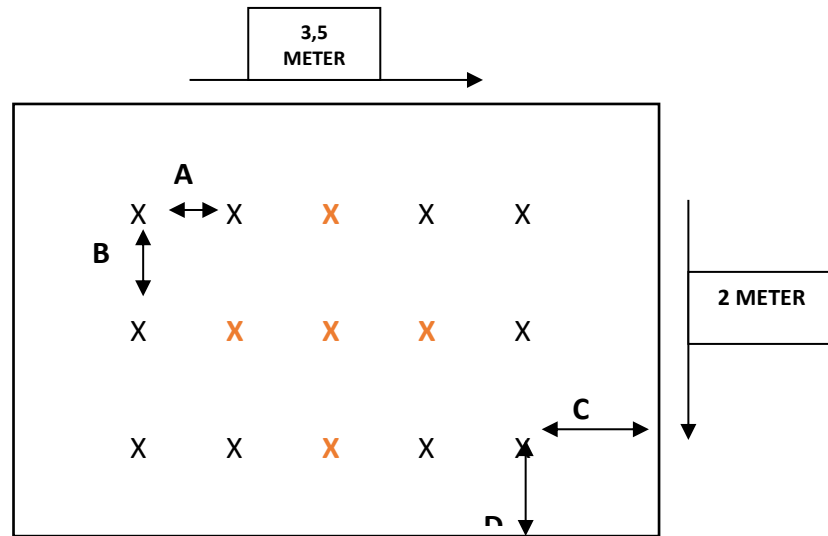
- Pertanaman Terung ungu (*Solanum melongena* L), Entisol, Tondo Palu. *Agrotekbis*, 4(2), 160 - 167.
- Saputri, Indah Ayu and Junedi, Heri and Ermadani, Ermadani (2021) *Pengaruh Aplikasi Limbah Ampas Tahu Terhadap Agregat Tanah Inceptisol Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaeae L.)*. Skripsi S1, Universitas Jambi.
- Samanhudi, S., Yunus, A. and Pujiasmanto, B. 2018. Organik Cultivation of Turmeric in the Biofarmaka Cluster of Karanganyar Regency. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture* 33(1):34
- Setiawan, B. S. 2010. Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Simanjuntak, R. 2005. Pengaruh Pemberian BO, Kapur, dan Belerang terhadap Produksi Biomassa, Kadar Serapan Belerang pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*) di Tanah Podsolik, Jasinga. Skripsi Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soverda, N. Pemberian Mulsa Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) untuk menekan gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Agrotek*. 4(2): 76-84.
- Susan D. Day and Nina L. Bassuk, 1993, A Review Of The Effects Of Soil Compaction And Amelioration Treatments On landscape Trees, *Journal of Arboriculture* 20(1): January 1994
- Sutejo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Taghavifar, H. dan A. Mardani. 2014. Effect Of Velocity, Wheel Load And Multipass On Soil Compaction. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 13: 57-66.
- Warsana, dan Samadi, B. 2019. Budidaya Jahe, Temulawak, Kunyit dan Kencur Secara Monokultur dan Polikultur. Depok : Papas Sinar Sinanti.
- Winarto, W.P. 2004. Khasiat dan Manfaat Kunyit. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Yuliana, Rahmadani, E., & Permanasari, I. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Sapi Dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) Di Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5, 37-42.
- Yulnafatmawita, Bakri A, dan Rizki M. (2015). Sifat Fisik dan Kimia Tanah Inceptisol serta Responsnya terhadap Pemberian Bahan Organik. Padang: Universitas Andalas.
- Vepraskas, M. J. 1984. Cone index of loamy sands as influenced by pore size distribution and effective stress. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48: 1.220-1.225.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah perpetakkan



Lampiran 2. Tata Letak Tanaman dalam Petakan



Keterangan :

- X : Tanaman Kunyit
- A : Jarak antar baris tanaman 50 cm
- B : Jarak tanaman 50 cm
- C : Jarak dari pinggir petak 75 cm
- D : Jarak dari pinggir petak 50 cm
- Populasi : 15 Tanaman

Lampiran 3. Kelas Penetapan Berat Volume Tanah

Berat isi/volume tanah dianalisis menggunakan metode ring sampel dengan cara sebagai berikut :

- Membuka tutup ring dan meletakkan contoh tanah dengan ringnya ke dalam suatu cawan alumunium.
- Mengeringkan contoh tanah di dalam oven dengan suhu 105 °C selama 24 jam.
- Menimbang berat tanah kering (Btk) + berat ring (Br) + berat cawan (Bc).
- Menentukan volume bagian dalam ring (V_i) dan menghitung menggunakan Rumus :

$$V = \pi \times r^2 \times t \text{ Atau } \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$$

$$BV = \frac{\text{Berat tanah kering (g)}}{\text{Volume tanah (cm}^3\text{)}}$$

Bobot Volume Tanah (gr/cm ³)	Kelas
< 0,66	Rendah
0,66 – 1,44	Sedang
>1,44	Tinggi

Sumber : Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

Lampiran 4. Kelas Penetapan C-Organik

Data kandungan C-organik tanah diperoleh dari analisis tanah di laboratorium menggunakan contoh tanah utuh dengan Metode Wakley dan Black :

- Timbang sampel tanah yang telah dikeringkan berkehalusan < 0.5 mm seberat 0.5 gram, masukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml
- Tambahkan 10 ml $K_2Cr_2O_7$, sambal digoyangkan perlahan-lahan agar tanah tercampur
- Tambahkan 20 ml H_2SO_4 pekat secara perlahan sambal di goyangkan selama 1 menit hingga tercampur rata
- Diamkan selama 15-20 menit hingga dingin
- Encerkan dengan menambahkan 200 ml aquadest
- Tambahkan 0.2 gram NaF dan 30 tetes indikator difenilamin
- Titrasi dengan larutan fero ammonium selfat 0.5 N atau fero sulfat ($FeSO_4$) 1 N. Pada awal titrasi ion krom berwarna hijau redup, kemudian berubah menjadi biru kotor. Titik akhir peniteran adalah hijau terang
- Buat blanko dengan cara yang sama tanpa tanah
- Catat $FeSO_4$ 0.5 N yang digunakan

Penghitungan C-Organik dengan rumus:

$$C - \text{Organik} (\%) = \frac{ml \text{ } FeSO_4 (\text{blanko} - \text{contoh})}{\text{berat tanah kering}} \times \frac{N \text{ } FeSO_4 \times 0.30}{0.77}$$

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

Bahan Organik Tanah (%)	Kelas
< 2	Sangat Rendah
2 – 3,9	Rendah
4 – 9,9	Sedang
10 – 20	Tinggi
>20	Sangat Tinggi

Sumber : Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

Lampiran 5. Kelas Penetapan Porositas Total/Total ruang pori

Porositas tanah dianalisis menggunakan perhitungan sebagai berikut:

- Menghitung nilai Bulk density (BD) dan Particle Density
- Menghitung nilai porositas dari data yang telah di dapatkan setelah penghitungan nilai bulk density dan partikel density dengan rumus :

$$\text{TRP} = \left(1 - \frac{\text{BV}}{\text{BJ} - (0,02 \times \% \text{BO})} \right) \times 100 \%$$

Total Ruang Pori (%)	Kelas
< 57	Rendah
57 – 75	Sedang
>75	Tinggi

Sumber : Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

Lampiran 6. Kelas Tekstur Tanah

Klasifikasi tekstur tanah menurut USDA

Diameter	Fraksi
0,002-0,05	Debu
< 0,002	Liat
0,05-2	Pasir

Sumber : BALITBANGTAN (2006)

Penetapan tekstur tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

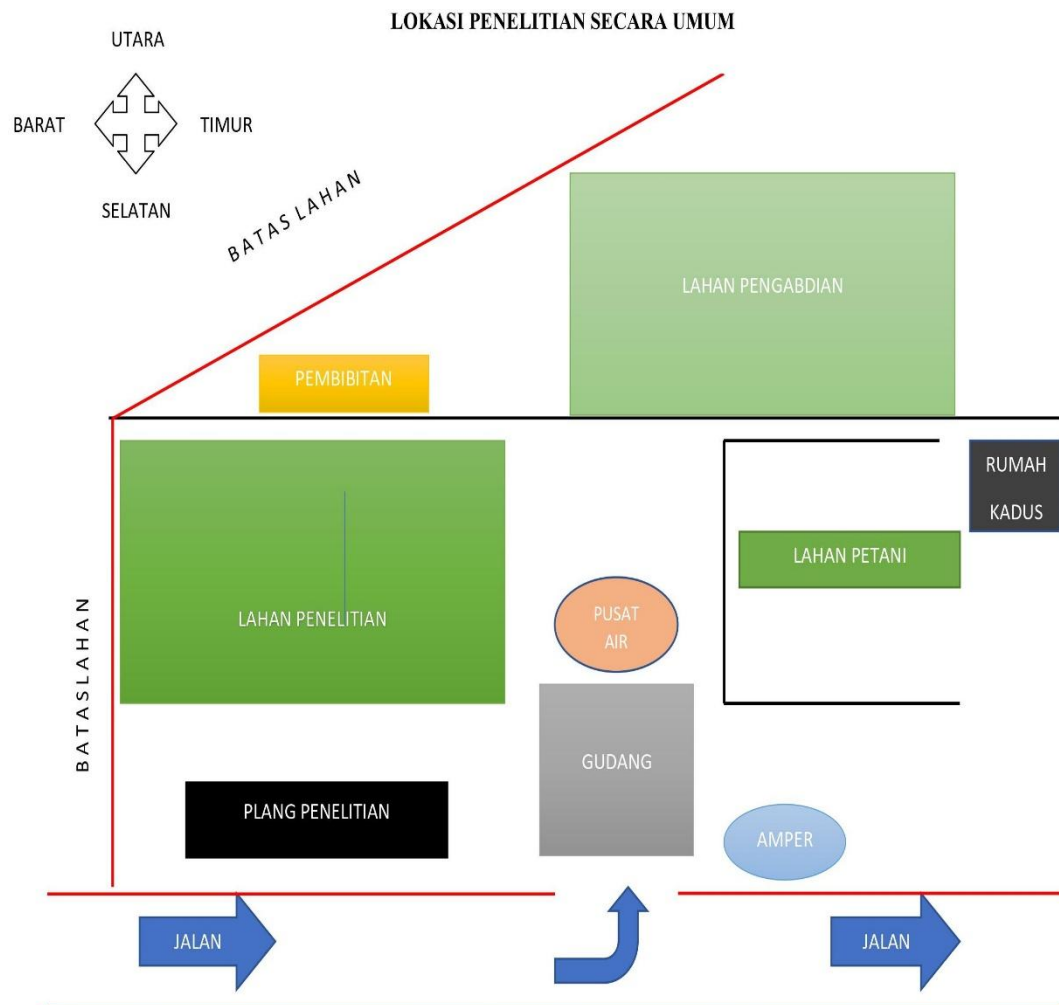
- Siapkan contoh tanah 2 mm, kemudian letakkan tabung sedimentasi secara tegak lurus pada rak tabung sedimen
- Masukkan contoh tanah kedalam tabung 1 sampai pada garis 15 dan tambahkan 1 ml NaOH 1N
- Ditambahkan aquades sehingga tanda pada garis 46 kemudian tutup rapat
- Kocok selama 2 menit hingga homogen
- Dibuka tutup tadi, letakkan pada rak dan biarkan mengendap selama 30 menit
- Dituangkan larutan 1 dengan perlahan-lahan kedalam tabung II dan biarkan mengendap selama 30 menit
- Dituangkan larutan tabung II kedalam tabung III

Lampiran 7. Kelas ketahanan penetrasi tanah

Kelas	Criteria : Penetration Resistance (Mpa)	Ketahanan Penetrasi (kgF/cm ²)
Ekstrim rendah	< 0,01	< 0,10197
Sangat rendah	0,01 to < 0,1	0,10197 < 1,0197
Rendah	0,1 to < 1	1,0197 < 10,197
Sedang	1 to < 2	10,197 < 20,394
Tinggi	2 to < 4	20,394 < 40,788
Sangat tinggi	4 to < 8	40,788 < 81,576
Ekstrim tinggi	≥ 8	≥ 81,576

**Sumber: National Soil Survey Center Natural Resources Conservation Service-USDA
(Schoeneberger *et al.*, 2012).**

Lampiran 8. Denah lokasi penelitian secara umum



Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Bahan Organik Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	2.99	2.34	1.83	7.16	2.39
M1P1	3.24	3.82	3.49	10.55	3.52
M1P2	2.89	3.60	2.49	8.98	2.99
M1P3	2.85	2.96	4.29	10.10	3.37
M2P0	3.39	3.30	3.53	10.22	3.41
M2P1	2.89	2.56	5.83	11.28	3.76
M2P2	2.87	4.62	3.36	10.85	3.62
M2P3	3.37	2.61	4.07	10.05	3.35
M3P0	3.32	2.94	2.23	8.49	2.83
M3P1	3.55	3.41	2.94	9.90	3.30
M3P2	3.58	2.99	4.29	10.86	3.62
M3P3	4.01	2.87	3.27	10.16	3.39

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	0.5811	0.2905	0.466 tn	0.633	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	4.9028	0.4457	0.716 tn	0.712	2.259	3.184
Galat	22	13.7020	0.6228				
Total	35	19.1860					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;
tn = tidak berbeda nyata
KK = 23.95%.

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	0.4556
Duncan 0,05	1.3371
	1.4041
	1.4467
	1.4765
	1.4988
	1.5159
	1.5294
	1.5403
	1.5489
	1.5560
	1.5619

Nilai rata-rata bahan organik tanah

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	2.4 a
M1P1	3.5 a
M1P2	3.0 a
M1P3	3.4 a
M2P0	3.4 a
M2P1	3.8 a
M2P2	3.6 a
M2P3	3.4 a
M3P0	2.8 a
M3P1	3.3 a
M3P2	3.6 a
M3P3	3.4 a

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Bobot Volume Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	1.31	1.43	1.28	4.02	1.3
M1P1	1.14	1.33	0.69	3.16	1.1
M1P2	1.38	1.08	1.35	3.81	1.3
M1P3	1.21	1.43	0.99	3.63	1.2
M2P0	1.16	1.15	1.22	3.53	1.2
M2P1	1.18	1.31	0.78	3.27	1.1
M2P2	1.32	1.12	1.15	3.59	1.2
M2P3	1.2	1.45	1.16	3.81	1.3
M3P0	1.26	1.18	1.09	3.53	1.2
M3P1	1.16	1.4	1.23	3.79	1.3
M3P2	1.17	1.44	1.29	3.90	1.3
M3P3	1.21	1.24	1.17	3.62	1.2

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	0.1971	0.0985	4.379 *	0.025	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	0.2289	0.0208	0.925 tn	0.535	2.259	3.184
Galat	22	0.4951	0.0225				
Total	35	0.9211					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;
tn = tidak berbeda nyata
KK = 23.95%.

Nilai Kritis Tanah

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	0.0866
Duncan 0,05	0.2542
	0.2669
	0.2750
	0.2807
	0.2849
	0.2882
	0.2907
	0.2928
	0.2944
	0.2958
	0.2969

Nilai Rata-Rata Bobot Volume

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	1.3 a
M1P1	1.1 a
M1P2	1.3 a
M1P3	1.2 a
M2P0	1.2 a
M2P1	1.1 a
M2P2	1.2 a
M2P3	1.3 a
M3P0	1.2 a
M3P1	1.3 a
M3P2	1.3 a
M3P3	1.2 a

Lampiran 11. Hasil Sidik Total Ruang Pori Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	49.42	49.68	51.02	150.12	50.04
M1P1	55.9	48.32	73.26	177.48	59.16
M1P2	46.76	58.11	48.08	152.95	50.98
M1P3	53.33	44.81	61.39	159.53	53.18
M2P0	55.08	55.49	52.7	163.27	54.42
M2P1	54.48	49.59	69.21	173.28	57.76
M2P2	49.09	56.21	55.48	160.78	53.59
M2P3	53.53	44.18	54.84	152.55	50.85
M3P0	51.23	54.46	58.16	163.85	54.62
M3P1	55.02	45.78	52.53	153.33	51.11
M3P2	53.39	44.4	49.69	147.48	49.16
M3P3	52.91	52.17	54.73	159.81	53.27

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	260.7922	130.3961	4.054 *	0.032	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	303.2543	27.5686	0.857 tn	0.591	2.259	3.184
Galat	22	707.6560	32.1662				
Total	35	1271.7024					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;

tn = tidak berbeda nyata

KK = 10.67%

Nilai Kritis

Tanah

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	3.2745
Duncan 0,05	9.6089
	10.0902
	10.3964
	10.6109
	10.7713
	10.8941
	10.9907
	11.0693
	11.1315
	11.1823
	11.2248

Nilai Rata-Rata Bobot Volume

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	50.0 a
M1P1	59.2 a
M1P2	51.0 a
M1P3	53.2 a
M2P0	54.4 a
M2P1	57.8 a
M2P2	53.6 a
M2P3	50.9 a
M3P0	54.6 a
M3P1	51.1 a
M3P2	49.2 a
M3P3	53.3 a

Lampiran 12. Hasil Sidik Kadar Air Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	35	33	29	97.00	32.33
M1P1	24	24	37	85.00	28.33
M1P2	30	27	25	82.00	27.33
M1P3	34	28	43	105.00	35.00
M2P0	27.00	34	36	97.00	32.33
M2P1	28	32	42	102.00	34.00
M2P2	27	27	29	83.00	27.67
M2P3	30.00	26	32	88.00	29.33
M3P0	28	28	29	85.00	28.33
M3P1	29	29	31	89.00	29.67
M3P2	27	26	31	84.00	28.00
M3P3	32	36	33	101.00	33.67

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	120.1667	60.0833	3.960 *	0.034	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	255.0000	23.1818	1.528 tn	0.191	2.259	3.184
Galat	22	333.8333	15.1742				
Total	35	709.0000					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;
tn = tidak berbeda nyata
KK = 9.58%

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	2.2490
Duncan 0,05	6.5997
	6.9303
	7.1406
	7.2879
	7.3981
	7.4825
	7.5488
	7.6028
	7.6455
	7.6804
	7.7096

Nilai Rata-Rata Kadar Air Tanah

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	32.3 a
M1P1	28.3 a
M1P2	27.3 a
M1P3	35.0 a
M2P0	32.3 a
M2P1	34.0 a
M2P2	27.7 a
M2P3	29.3 a
M3P0	28.3 a
M3P1	29.7 a
M3P2	28.0 a
M3P3	33.7 a

Lampiran 13. Hasil Sidik Penetrasi Tanah

A. Penetrasi Kedalaman 0-10 cm

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	0.2	0.5	0.8	1.5	0.50
M1P1	0.3	0.2	0.7	1.2	0.40
M1P2	0.2	0.2	0.1	0.5	0.17
M1P3	0.2	0.5	0.6	1.3	0.43
M2P0	0.2	0.4	0.2	0.8	0.27
M2P1	0.2	0.2	0.4	0.8	0.27
M2P2	0.5	0.2	0.4	1.1	0.37
M2P3	0.4	0.2	0.6	1.2	0.40
M3P0	0.2	0.2	0.2	0.6	0.20
M3P1	0.2	0.2	0.5	0.9	0.30
M3P2	0.2	0.2	0.5	0.9	0.30
M3P3	0.2	0.2	0.4	0.8	0.27

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	0.2956	0.1478	7.315 **	0.004	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	0.3222	0.0293	1.450 tn	0.220	2.259	3.184
Galat	22	0.4444	0.0202				
Total	35	1.0622					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;

tn = tidak berbeda nyata

KK = 44,1%.

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	0.0821
Duncan 0,05	0.2408
	0.2529
	0.2605
	0.2659
	0.2699
	0.2730
	0.2754
	0.2774
	0.2790
	0.2802
	0.2813

Nilai Rata-rata penetrasi tanah 0-10 cm

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	0.5 b
M1P1	0.4 ab
M1P2	0.2 a
M1P3	0.4 ab
M2P0	0.3 ab
M2P1	0.3 ab
M2P2	0.4 ab
M2P3	0.4 ab
M3P0	0.2 a
M3P1	0.3 ab
M3P2	0.3 ab
M3P3	0.3 ab

Penetrasi kedalaman 10-20

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	0.8	1.6	0.9	3.3	1.10
M1P1	0.8	1.6	1.2	3.6	1.20
M1P2	1	0.6	1.3	2.9	0.97
M1P3	0.8	1.4	0.9	3.1	1.03
M2P0	0.5	0.3	0.3	1.1	0.37
M2P1	0.8	1	0.6	2.4	0.80
M2P2	0.6	0.4	1	2	0.67
M2P3	0.5	1	0.5	2	0.67
M3P0	0.3	0.7	0.6	1.6	0.53
M3P1	0.3	0.6	0.8	1.7	0.57
M3P2	1.8	0.2	0.7	2.7	0.90
M3P3	1	0.4	0.5	1.9	0.63

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	0.0172	0.0086	0.056 tn	0.945	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	2.1497	0.1954	1.281 tn	0.298	2.259	3.184
Galat	22	3.3561	0.1526				
Total	35	5.5231					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;

tn = tidak berbeda nyata

KK = 49,68%

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	0.2255
Duncan 0,05	0.6617
	0.6949
	0.7160
	0.7307
	0.7418
	0.7502
	0.7569
	0.7623
	0.7666
	0.7701
	0.7730

Nilai Rata-rata penetrasi tanah 0-10 cm

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	1.1 ab
M1P1	1.2 b
M1P2	1.0 ab
M1P3	1.0 ab
M2P0	0.4 a
M2P1	0.8 ab
M2P2	0.7 ab
M2P3	0.7 ab
M3P0	0.5 ab
M3P1	0.6 ab
M3P2	0.9 ab
M3P3	0.6 ab

Penetrasi kedalam 20-30 cm

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	2.4	3.4	1.7	7.5	2.5
M1P1	1.2	2.8	1.7	5.7	1.9
M1P2	1.2	2	3.5	6.7	2.2
M1P3	1.2	2.6	1.2	5.0	1.7
M2P0	1.9	1.4	1.6	4.9	1.6
M2P1	1.8	2.2	2.5	6.5	2.2
M2P2	1	1.4	1.7	4.1	1.4
M2P3	0.9	2.2	2	5.1	1.7
M3P0	0.7	2	2.2	4.9	1.6
M3P1	1.4	0.4	2	3.8	1.3
M3P2	2.4	0.8	2	5.2	1.7
M3P3	3	0.8	0.8	4.6	1.5

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	0.6572	0.3286	0.481 tn	0.624	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	4.3422	0.3947	0.578 tn	0.826	2.259	3.184
Galat	22	15.0228	0.6829				
Total	35	20.0222					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;

tn = tidak berbeda nyata

KK = 46.48%

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	0.4771
Duncan 0,05	1.4000
	1.4702
	1.5148
	1.5460
	1.5694
	1.5873
	1.6014
	1.6128
	1.6219
	1.6293
	1.6355

Nilai Rata-rata penetrasi tanah 0-10 cm

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	2.5 a
M1P1	1.9 a
M1P2	2.2 a
M1P3	1.7 a
M2P0	1.6 a
M2P1	2.2 a
M2P2	1.4 a
M2P3	1.7 a
M3P0	1.6 a
M3P1	1.3 a
M3P2	1.7 a
M3P3	1.5 a

Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	24.06	15.50	35.40	74.96	24.99
M1P1	76.96	51.70	52.96	181.62	60.54
M1P2	79.68	69.58	76.20	225.46	75.15
M1P3	85.46	101.56	79.90	266.92	88.97
M2P0	34.88	28.12	31.58	94.58	31.53
M2P1	67.02	73.04	57.54	197.60	65.87
M2P2	72.86	86.70	61.52	221.08	73.69
M2P3	83.18	79.58	86.58	249.34	83.11
M3P0	64.26	51.56	75.06	190.88	63.63
M3P1	60.84	89.04	52.28	202.16	67.39
M3P2	58.98	86.10	62.94	208.02	69.34
M3P3	56.48	72.30	58.68	187.46	62.49

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	229.5469	114.7735	0.915 tn	0.415	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	11524.9363	1047.7215	8.348 **	0.000	2.259	3.184
Galat	22	2760.9850	125.4993				
Total	35	14515.4683					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;
tn = tidak berbeda nyata
KK = 17.53%

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	6.4679
Duncan 0,05	18.9799
	19.9307
	20.5354
	20.9591
	21.2760
	21.5185
	21.7093
	21.8646
	21.9875
	22.0877
	22.1718

Nilai Rata-rata penetrasi tanah 0-10 cm

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	25.0 a
M1P1	60.5 b
M1P2	75.2 bcd
M1P3	89.0 d
M2P0	31.5 a
M2P1	65.9 bc
M2P2	73.7 bcd
M2P3	83.1 cd
M3P0	63.6 bc
M3P1	67.4 bc
M3P2	69.3 bcd
M3P3	62.5 bc

Lampiran 15. Hasil Sidik Ragam Berat Rimpang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
M1P0	10.06	15.81	9.06	34.94	11.65
M1P1	10.13	12.38	9.75	32.25	10.75
M1P2	10.06	9.44	14.88	34.38	11.46
M1P3	9.13	9.44	7.31	25.88	8.63
M2P0	6.25	6.44	5.38	18.06	6.02
M2P1	8.44	7.06	8.63	24.13	8.04
M2P2	8.00	6.31	9.00	23.31	7.77
M2P3	10.94	6.81	8.44	26.19	8.73
M3P0	6.63	6.06	5.50	18.19	6.06
M3P1	7.75	7.19	8.13	23.06	7.69
M3P2	10.06	9.13	8.69	27.88	9.29
M3P3	8.07	9.20	7.20	24.47	8.16

Analisis Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,05	F-0,01
Kelompok, K	2	74532.6	37266.3	4.111 *	0.030	3.443	5.719
Perlakuan, P	11	1765950.6	160540.9	17.71 **	0.000	2.259	3.184
Galat	22	199430.6	9065.03				
Total	35	2039914					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%;

tn = tidak berbeda nyata

KK = 16.38%

Nilai Kritis

Perbandingan:	Antara 2 P
Galat Baku	54.9698
Duncan 0,05	161.3088
	169.3894
	174.5291
	178.1296
	180.8231
	182.8845
	184.5061
	185.8253
	186.8698
	187.7218
	188.4364

Nilai Rata-rata penetrasi tanah 0-10 cm

Perlakuan, P	Rata-rata
M1P0	218.0 a
M1P1	494.7 bc
M1P2	703.3 ef
M1P3	961.0 g
M2P0	239.3 a
M2P1	862.0 fg
M2P2	657.0 cde
M2P3	717.3 ef
M3P0	345.7 ab
M3P1	577.7 cde
M3P2	683.3 de
M3P3	516.7 cd

Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian



**HASIL TANAMAN
KUNYIT**



**PROSES PENGAMBILAN
SAMPEL AKHIR**



**PROSES OVEN SAMPEL
TANAH**



**SAMPEL TANAH
SETELAH OVEN**



LAHAN PENELITIAN



**PENIMBANGAN
SAMPEL KADAR AIR**



**PROSES
PENGAMBILAN
SAMPEL AKHIR**



**PENIMBANGAN BIBIT
KUNYIT**



PROSES PEMBIBITAN