

**PENGARUH KOMPOS KOTORAN SAPI DAN GAMAL
TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT ULTISOL DAN
HASIL KEDELAI**

SKRIPSI

**SYLVIA KRISTIANI SIRAIT
D1A016141**



**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2021**

**PENGARUH KOMPOS KOTORAN SAPI DAN GAMAL
TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT ULTISOL DAN
HASIL KEDELAI**

SYLVIA KRISTIANI SIRAIT

Skripsi

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

**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2021

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Kemantapan Agregat Ultisol dan Hasil Kedelai”. Disusun oleh Sylvia Kristiani Sirait, NIM D1A016141, telah diuji dan dinyatakan Lulus pada tanggal 15 Maret 2021 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas:

Ketua : Ir. Zurhalena, M.P.
Sekretaris : Ir. Hasriati Nasution, M.P.
Penguji Utama : Dr. Ir. Heri Junedi, M.Sc.
Penguji Anggota : 1. Ir. Refliaty, M.S.
2. Ir. Endriani, M.P.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Zurhalena, M.P.

NIP. 19610518 198803 2 001

Dosen Pembimbing II



Ir. Hasriati Nasution, M.P.

NIP. 196110703 198703 2 002

Mengetahui:

Ketua
Jurusan Agroekoteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Jambi



Dr. Hj. Sunarti, S.P., M.P.

NIP. 19731227 199903 2 003

RINGKASAN

PENGARUH KOMPOS KOTORAN SAPI DAN GAMAL TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT ULTISOL DAN HASIL KEDELAI. (Sylvia Kristiani Sirait di bawah bimbingan Ir. Zurhalena, M.P dan Ir. Hasriati Nasution, M.P)

Ultisol mempunyai potensi yang cukup besar dalam pengembangan budidaya pertanian, akan tetapi dalam pengelolaannya Ultisol menghadapi beberapa kendala diantaranya sifat fisik dan kimia yang kurang mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan agregat mudah hancur dan stabilitas agregat yang rendah, sehingga mengakibatkan terhambatnya distribusi pori, infiltrasi dan juga kemampuan penetrasi akar tanaman. Upaya untuk memperbaiki kemantapan agregat adalah dengan pemberian bahan organik. Bahan organik yang ditambahkan dalam tanah biasanya berupa kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos kotoran sapi dan gamal terhadap kemantapan agregat Ultisol dan hasil kedelai.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2020 di Desa Tangkit Lama, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Analisis sampel tanah dan kompos dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 petakan dengan ukuran 3 m x 2 m dengan jarak tanam 30 x 25 cm. Adapun perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini, yaitu K_0 = Tanpa Pemberian Kompos (Kontrol), K_1 = 5 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal, K_2 = 10 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal, K_3 = 15 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal, K_4 = 20 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal. Parameter yang diamati yaitu bahan organik, agregat terbentuk, kemantapan agregat, pengamatan kompos, tinggi tanaman dan hasil biji kering kedelai. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam untuk melihat pengaruh rata-rata perlakuan dilanjutkan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha sudah mampu meningkatkan kandungan bahan organik, persen agregat terbentuk serta meningkatkan kemantapan agregat tanah, namun peningkatan hasil kedelai terjadi pada pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 15 ton/ha yaitu sebesar 1,78 kg/petak. .

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sylvia Kristiani Sirait
NIM : D1A016141
Jurusan/Program Studi : Sumberdaya Lahan / Agroekoteknologi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan dimana pun juga dan oleh siapa pun juga.
2. Semua sumber kepustakaan dan bantuan dari semua pihak yang diterima selama penelitian dan penyusunan skripsi ini telah dicantumkan/dinyatakan pada bagian yang relevan dan skripsi ini bebas dari plagiarisme.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau terdapat plagiarisme di dalam skripsi ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai Pasal 12 Ayat (1) butir (g) Peraturan Pendidikan Nasional Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, yaitu Pembatalan Ijazah.

Jambi, Juni 2021

Yang membuat pernyataan



Sylvia Kristiani Sirait
NIM: D1A016141

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Ibu Ir. Zurhalena, M.P selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Ibu Ir. Hasriati Nasution, M.P selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah banyak meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing, memberikan arahan, semangat dan motivasi kepada penulis dalam proses pembuatan skripsi ini dari awal hingga akhir.
3. Kepada Ibu Dr. Hj. Sunarti, S.P., M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi, sekaligus selaku Ketua Jurusan dan Program Studi Agroekoteknologi.
4. Kepada Bapak Dr. Ir. Heri Junedi, M.Sc., Ibu Ir. Refliaty, M.S., dan Ibu Ir. Endriani, M.P. selaku tim penguji skripsi yang telah memberikan kritikan dan saran kepada penulis untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Kepada keluargaku tercinta, Bapak Oster Sirait, Ibu Nidawati Sinaga, serta Adik-adik Chacha Yosua Sirait dan Mikha Romora Sirait yang tiada henti mendoakan dan memberikan dukungan serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama proses belajar dan para Staf Jurusan Agroekoteknologi dan Staf Bagian Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Pertanian yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kepada guru-guruku dari TK, SD, SMP, dan SMA yang telah memberikan nasehat, ilmu dan doa sehingga penulis dapat melanjutkan ke Perguruan Tinggi.
8. Kepada Teman Panel Penelitian, Yelmi Permata Sari, S.P., Eka Sari Dita dan Rafita Nurmalasari yang selalu senantiasa saling membantu, saling bekerjasama dan saling memberikan semangat selama penelitian yang kita

lakukan sehingga kita dapat menyelesaikan penelitian kita dan juga skripsi kita.

9. Kepada Sahabatku Rahayu Hermita Sinaga, S.P dan Gita Yanfira Perdana yang selalu menemani dari masa kuliah hingga selesai penelitian dan selalu memberikan doa serta semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada sahabat-sahabat tim KKN Kampung Jelmu Sebrang Kota Jambi Yunita Rizky Rahayu, S.E, Vera Charmila, S.E, Zirda Kurnia, S.E, Wiwit Putri Sholeha, S.E, Hayaturahmi, S.Pd, Nurmalita, S.E, Yola Nastalia Putri, Muhammad Solihin, S.E, Aldi Ismail, S.E, Ahmad Damhury, S.Pd, Bahrul S,Pt, Nanda Irvan dan Habiburahman, S.Pd sebagai teman seperjuangan dan berbagi pengalaman.
11. Kepada sahabatku Alessandro Geovani Damanik, S.Hut dan Sarah Miranda Oktaviani yang telah memberikan bantuan serta semangat yang sangat banyak kepada penulis.
12. Kepada sahabat seperjuangan “Keluarga Cemara” Lytani Gusta Dewi, Danu Prio Bawono, Rizki Ramadhani, dan Samuel Yuda yang telah berbagi ilmu dan motivasi kepada penulis.
13. Kepada sahabat seperjuangan “Kelas M Sumberdaya Lahan 2016” dan “Agrokoteknologi H” yang telah berbagi pengalaman, berbagi kebahagiaan serta kesusahan, yang selalu memberi semangat satu sama lain terutama kepada penulis.
14. Kepada teman-teman seperjuanganku, keluarga besar Agroekoteknologi dan Sumberdaya Lahan sebagai teman seperjuangan dalam perkuliahan dan perskripsian.

RIWAYAT HIDUP



SYLVIA KRISTIANI SIRAIT. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 17 Januari 1999. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Oster Sirait dan Ibu Nidawati Sinaga.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 64 Kota Jambi pada tahun 2010. Pada tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 5 Kota Jambi. Selanjutnya pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 5 Kota Jambi. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Jambi melalui jalur Ujian Masuk Bersama (UMB) dan diterima di Fakultas Pertanian pada Program Studi Agroekoteknologi di bidang Sumberdaya Lahan.

Pada semester ganjil 2019/2020 penulis berkesempatan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Revolusi Mental yang dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2019 di Kampung Jelmud yang terletak di Seberang Kota Jambi, Provinsi Jambi. Pada bulan Februari tahun akademik 2019/2020 penulis melaksanakan seminar proposal skripsi dengan judul “Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Kemantapan Agregat Ultisol dan Hasil Kedelai” di bawah bimbingan Ir. Zurhalena, M.P dan Ir. Hasriati Nasution, M.P. Pada bulan Maret 2020 hingga Juli 2020 penulis melaksanakan penelitian dan melaksanakan seminar hasil penelitian pada bulan Januari 2021. Pada tanggal 15 Maret 2021 penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan “LULUS” sebagai Sarjana Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan berkat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan. Skripsi yang penulis buat dengan judul **“Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Kemantapan Agregat Ultisol dan Hasil Kedelai”** ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat akademik memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. Zurhalena, M.P. selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan kepada Ir. Hasriati Nasution, M.P. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada orang tua dan keluarga tercinta, serta seluruh teman-teman yang senantiasa memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian pembaca, penulis mengucapkan terimakasih.

Jambi, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik Ultisol.....	5
2.2 Kemantapan Agregat dan Faktor Yang Mempengaruhi	6
2.3 Peranan Kompos Terhadap Kemantapan Agregat dan Tanaman	7
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Penelitian.....	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1 Pengambilan Sampel Awal.....	11
3.4.2 Pembuatan Kompos	11
3.4.3 Persiapan Lahan.....	11
3.4.4 Pemberian Perlakuan	11
3.4.5 Penanaman.....	11
3.4.6 Pemupukan	12
3.4.7 Pemeliharaan	12
3.4.8 Pemanenan.....	12
3.4.9 Pengambilan Sampel Akhir	13
3.5 Variabel Pengamatan	13
3.5.1 Pengamatan Tanah.....	13
3.5.1.1 Bahan Organik	13
3.5.1.2 Porsen Agregat Terbentuk.....	13
3.5.1.3 Kemantapan Agregat.....	13
3.5.2 Pengamatan Kompos	14
3.5.3 Pengamatan Tanaman.....	14
3.5.3.1 Tinggi Tanaman	14
3.5.3.3 Hasil Tanaman	15

3.6 Analisis Data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Sifat Fisik Tanah Sebelum Pemberian Perlakuan.....	16
4.2 Pengaruh Kompos Terhadap Bahan Organik Tanah	17
4.3 Pengaruh Kompos Terhadap Porsen Agregat Terbentuk dan Kemantapan Agregat	18
4.4 Pengaruh Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Parameter dan Metode Analisis Kompos Kotoran Sapi dan Gamal	14
2. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan.	16
3. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Bahan Organik Tanah.....	17
4. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Persen Agregat Terbentuk dan Kemantapan Agregat.....	18
5. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik Tinggi Tanaman Kedelai dengan Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Percobaan.....	28
2. Skema Tata Letak Tanaman.....	29
3. Proses Pembuatan Kompos	30
4. Perhitungan Dosis Kompos pada Petak Percobaan.....	31
5. Perhitungan Dosis Pupuk Dasar pada Petak Percobaan.....	33
6. Penetapan Persen Agregat Terbentuk	34
7. Penetapan Kemantapan Agregat	35
8. Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmoro.....	37
9. Kriteria/Kelas Penilaian Beberapa Sifat Fisik Tanah.....	38
10. Hasil Analisis Kompos	39
11. Standar Kualitas Kompos	40
12. Analisis Statistik Bahan Organik (%)	41
13. Analisis Statistik Agregat Terbentuk > 2mm (%).....	42
14. Analisis Statistik Kemantapan Agregat	43
15. Analisis Statistik Bobot Kering Biji Kedelai (Kg/Petak).....	44
16. Dokumentasi Penelitian	45

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Luas lahan kering di Indonesia mencapai 148 juta ha. Lahan kering di Provinsi Jambi memiliki luas sekitar 2.272.725 ha atau 42,53% dari luas wilayah Provinsi Jambi (Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi, 2011). Salah satu lahan kering yang dominan yaitu lahan kering Ultisol. Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45,794 juta ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Prasetyo *et al.*, 2006).

Ultisol mempunyai potensi yang cukup besar dalam pengembangan budidaya pertanian, akan tetapi dalam pengelolaannya Ultisol menghadapi beberapa kendala diantaranya sifat fisik dan kimia yang kurang mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan agregat mudah hancur dan stabilitas agregat yang rendah, sehingga mengakibatkan terhambatnya distribusi pori, infiltrasi dan juga kemampuan penetrasi akar tanaman.

Kemantapan agregat tanah sangat penting pada kegiatan pertanian. Agregat tanah yang mantap akan mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman, seperti porositas dan ketersediaan air lebih lama dibandingkan dengan agregat tanah tidak mantap (Rachman dan Abdurachman, 2006).

Mengingat pentingnya kemantapan agregat dalam tanah, maka perlu upaya untuk memperbaikinya. Salah satunya upaya untuk memperbaiki kemantapan agregat adalah dengan pemberian bahan organik. Menurut Suryani (2007), bahan organik berperan terhadap proses pembentukan dan mempertahankan kestabilan struktur tanah, menciptakan drainase yang baik sehingga mudah melalukan air, dan mampu memegang air lebih banyak. Refliaty dan Marpaung (2010) berpendapat bahwa, bahan organik sangat berperan pada proses pembentukan dan pengikatan serta penstabilan agregat tanah.

Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, dimana bahan organik merupakan sumber pengikat hara dan substrat bagi mikroba tanah. Bahan organik merupakan bahan penting untuk

memperbaiki kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologi. Usaha untuk memperbaiki dan mempertahankan kandungan bahan organik untuk menjaga produktifitas tanah mineral masam di daerah tropis perlu dilakukan.

Bahan organik yang ditambahkan dalam tanah biasanya berupa kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, pupuk serasah dan pupuk guano. Berbagai sifat tanah dapat diperbaiki melalui penambahan bahan organik pada level tertentu (Gunawan dan Doni, 2009).

Bahan organik dapat berperan sebagai “pengikat” butiran primer menjadi butiran sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini mempunyai pengaruh besar pada porositas, aerasi tanah, dan suhu tanah (Tahir, 2008 *dalam* Zaitun *et al.*, 2013). Penambahan bahan organik dapat menurunkan bulk density tanah karena membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk menambahkan bahan organik pada Ultisol yang berfungsi untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah.

Salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kemandapan agregat tanah dan sifat fisik lainnya adalah dengan pemberian kompos. Kompos merupakan sumber bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber hara bagi tanaman. Penggunaan kompos tidak hanya sebagai penyedia unsur hara, tetapi lebih diutamakan untuk memperbaiki kondisi dan sifat fisik tanah sehingga mempermudah pengolahan tanah. Kompos juga dapat dicampurkan dengan mikroorganisme hidup yang berfungsi sebagai bioaktivator sehingga proses dekomposisi bahan organik akan berlangsung cepat. Sumber bahan kompos yang dapat digunakan antara lain, pupuk kandang dan bahan hijauan yang dikomposkan.

Kompos yang berasal dari pupuk kandang merupakan bahan pembenah tanah yang baik. Salah satunya adalah pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, sebagai sumber hara nitrogen, fosfor dan kalium yang penting bagi pertumbuhan dan

perkembangan tanaman, meningkatkan daya menahan air, dan banyak mengandung mikroorganisme (Hartatik dan Widowati, 2012).

Menurut Hartatik dan Widowati (2012), kotoran sapi memiliki serat yang cukup tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi > 40. Tingginya kadar C dalam kotoran sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan kotoran sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos kotoran sapi dengan rasio C/N dibawah 20.

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2019) populasi ternak sapi dari tahun 2014 hingga tahun 2018 meningkat setiap tahunnya hingga mencapai 2,32 juta ekor. Melihat data tahun 2018 jumlah sapi yang dikelola sekitar 22,5 jt ekor, sehingga limbah dari kotoran sapi dapat dimanfaatkan.

Menurut Setiawan (2002) bahwa satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 23,59 kg kotoran sapi tiap harinya dengan kandungan unsur N 1,67%, F 1,11%, K 0,56% dan kelembaban 80%.

Penggunaan bahan organik berupa kotoran sapi membutuhkan jumlah yang besar, untuk mengantisipasi ketersediaan kotoran sapi maka dilakukan kombinasi dengan bahan hijauan seperti gamal. Gamal adalah salah satu jenis tanaman family *leguminoceae* yang berpotensi sebagai sumber hara bagi tanaman dalam bentuk pupuk organik. Gamal memiliki keunggulan yaitu mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat dan produksi biomasnya tinggi. Selain mengandung biomassa, kandungan hara yang tinggi dan dapat menetralkan kandungan C/N kotoran sapi saat pengomposan bahan hijauan juga sangat mudah ditemukan. Kandungan C/N pada hijauan Gamal yaitu 16,95%, Lamtoro 9,45%, dan Kirinyuh 20,82% (Rachman *et al.*, 2006). Unsur hara yang terkandung dalam Gamal antara lain N, 3,2500%, P, 0,1700%, K, 2,4220% (Lahadassy Jusuf, 2006).

Hasil penelitian Setiadi (2017), pemberian biokompos pupuk kandang sapi-lamtoro, kandang sapi-gamal, kandang sapi-kirinyuh dengan dosis 10 ton/ha mampu memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya meningkatkan agregat

terbentuk, kemantapan agregat, kandungan bahan organik dan total ruang pori serta menurunkan bobot volume tanah. Selain itu, baik dengan dosis 5 ton/ha atau 10 ton/ha mampu meningkatkan bobot kering biji kedelai 44,55% hingga 97,92%.

Kompos dapat meningkatkan penetrasi perakaran tanaman kedelai sehingga pertumbuhan tanaman kedelai dapat optimal dan produksinya meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik (2018) secara nasional produksi kedelai pada tahun 2017 yaitu sebesar 538.728 ton dan pada tahun 2018 sebesar 982.598 ton, ini menunjukkan peningkatan yaitu sebesar 443.870 ton. Produksi kedelai di Jambi masih rendah hanya 1,9 ton/ha jika dibandingkan dengan potensi hasil kedelai yang bisa mencapai 2,5 ton/ha. Badan Pusat Statistik (2018) menunjukkan bahwa impor kedelai dari tahun 2003-2017 terus mengalami kenaikan. Impor kedelai pada Januari-Agustus 2018 sebesar 1,6 juta ton, namun mengalami sedikit penurunan dibandingkan impor Januari-Agustus tahun 2017. Untuk hasil kedelai yang optimal, kedelai membutuhkan kondisi tanah yang gembur, kandungan bahan organik yang tinggi, struktur tanah yang baik dan ketersediaan air yang cukup. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Kemantapan Agregat Ultisol dan Hasil Kedelai”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Kemantapan Agregat Ultisol dan Hasil Kedelai.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan kepustakaan mengenai pemberian komposkotoran sapi dan tanaman hijau dalam memperbaiki produktivitas Ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Ultisol

Tanah ordo Ultisol atau yang lebih dikenal sebagai tanah Podsolik Merah Kuning merupakan salah satu jenis tanah kurang subur yang dimanfaatkan dalam bidang pertanian. Prasetyo dan Suriadikarta (2006), mengemukakan bahwa Ultisol dicirikan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya serap air dan meningkatkan aliran permukaan serta erosi tanah.

Ultisol merupakan tanah masam, yang memiliki kejenuhan basa rendah dan terjadi akumulasi liat di horizon bawah yang terdapat di hutan tropis basah, biasanya pada *landscape* tua dan stabil. Proses pembentukan Ultisol adalah pelapukan, translokasi dan akumulasi mineral liat di horizon B. Epipedon penciri adalah okrik atau umbrik dan di horizon bawah ditemui argilik atau kandik yang lebih masam dari horizon atas (Fiantis, 2017).

Kendala sifat fisika Ultisol yang kurang baik yaitu daya pegang air rendah, tekstur lempung berliat, struktur kurang mantap serta permeabilitas semakin kebawah semakin rendah (Junedi, 2010). Yulnafatmawita *et al.*, (2008) menambahkan bahwa Ultisol mempunyai produktifitas yang rendah. Hal ini disebabkan tidak hanya karena sifat kimia yang jelek, tetapi juga akibat sifat biologi dan fisika yang kurang baik. Salah satunya rendahnya stabilitas agregat tanah yang mengakibatkan struktur mudah hancur disebabkan hujan. Agregat yang hancur maka akan menyumbat pori tanah sehingga laju infiltrasi rendah.

Menurut Syarif (2012) karakteristik yang dimiliki oleh tanah Ultisol adalah produktivitas atau kesuburan tanahnya yang rendah sehingga menjadi kendala dalam pengembangannya.

Ultisol umumnya peka terhadap erosi serta memiliki pori aerasi dan indeks stabilitas agregat yang rendah sehingga tanah mudah padat. Akibatnya, pertumbuhan akar tanaman terhambat dikarenakan daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

2.2 Kemantapan Agregat dan Faktor Yang Mempengaruhi

Agregat tanah merupakan kesatuan partikel tanah yang melekat antara satu dengan lainnya yang lebih kuat dibandingkan dengan partikel disekitarnya. Agregat tanah terbentuk karena adanya proses flokulasi dan fragmentasi. Flokulasi terjadi jika partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi, kemudian bergabung membentuk agregat. Sedangkan fragmentasi terjadi jika tanah dalam keadaan massif, kemudian terpecah-pecah yang membentuk agregat lebih kecil (Santi *et al.*, 2008).

Agregat tanah terbentuk akibat adanya interaksi dari butiran tunggal liat atau lempeng oksidasi besi atau aluminium dan juga bahan organik. Ikatan dari agregat tanah yang terbentuk dengan sendirinya tanpa sebab dari luar disebut *Ped*. Sedangkan ikatan agregat tanah yang merupakan gumpalan tanah dan terbentuk akibat adanya pengolahan tanah disebut *Clod* (Hardjowigeno, 2010).

Kemantapan agregat tanah dapat diartikan sebagai kemampuan tanah untuk bertahan terhadap gaya-gaya yang akan merusaknya. Agregat tanah yang mantap akan dapat mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman, seperti porositas dan ketersediaan air yang lebih lama dibandingkan dengan agregat tanah yang tidak mantap (Rachman dan Abdurachman, 2006).

Menurut Pujawan *et al.*, (2016) pada tanah yang agregatnya kurang stabil, bila tanah terkena gangguan, maka agregat tanah tersebut akan mudah hancur. Butir-butir halus hasil hancuran akan menghambat pori-pori tanah sehingga bobot isi tanah meningkat, aerasi buruk dan permeabilitas menjadi lambat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemantapan agregat antara lain pengolahan tanah, tanaman dan bahan organik. Pengaruh pengolahan tanah terhadap agregat tanah cenderung memecah agregat yang mantap menjadi agregat tidak mantap sehingga kemantapan agregat tanah menurun, dengan adanya tanaman agregasi pada tanah akan membentuk menjadi struktur yang lebih mantap (Rahman dan Abdurachman, 2006).

Menurut Junedi dan Arsyad (2010) bahan organik mempunyai peranan yang penting dalam menentukan kemantapan agregat tanah, hal ini disebabkan : (1) bahan organik mempunyai kekuatan atau muatan lain yang dapat menyatukan butiran primer menjadi butiran sekunder, (2) hasil dekomposisi dari perekat

organik yang terdapat pada sekitar butir sekunder dapat menyatukan antara satu sama lain sebagai penyemen atau pembungkus, serta (3) butiran sekunder selanjutnya disatukan dan diliputi benang-benang kapang sehingga terbentuk struktur tanah yang stabil dan remah.

2.3 Peranan Kompos Terhadap Kemantapan Agregat dan Tanaman

Kompos adalah bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi (Susetya, 2014). Pemberian bahan organik seperti kompos akan mampu memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman, tanaman pagar, tumbuhan liar, hewan dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber hara bagi tanaman.

Kompos berperan sebagai *soil conditioner* dalam pembentukan agregat tanah atau berperan sebagai granulator (pembentukan struktur tanah berbentuk granular) yang menyebabkan struktur tanah menjadi gembur, mudah diolah dan mempunyai pori yang cukup untuk kandungan air dan udara tanah. Dengan demikian, menyediakan cukup air dan udara untuk kebutuhan tanaman dan berbagai makhluk hidup lainnya di dalam tanah (Setyorini *et al.*, 2012).

Menurut penelitian Zulkarnain *et al.*, (2013) aplikasi kompos pupuk kandang dan Custom-Bio mampu menurunkan berat isi tanah dan berat jenis tanah, meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air tanah. Hasil penelitian Rona *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa pemberian kompos 12,5 ton/ha menghasilkan tinggi tanaman cabai dan jumlah buah yang lebih baik dari perlakuan lainnya.

Kompos mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambah kesuburan pada tanah. karakteristik umum yang dimiliki kompos antara lain yaitu : (1) Mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah bervariasi tergantung bahan asal, (2) Menyediakan unsur hara secara lambat dan dalam jumlah terbatas, dan (3) Mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah (Setyorini *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Sihotang *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa pemberian kompos yang berasal dari hijauan lamtoro, gamal dan kirinyuh dengan dosis 5

ton/ha mampu meningkatkan C-Organik tanah, kadar air tanah, % TRP, permeabilitas tanah dan menurunkan BV serta pemberian kompos (lamtoro, gamal, kirinyuh) dosis 5 ton/ha mampu menurunkan kepadatan tanah yang ditandai dengan rendahnya nilai ketahanan penetrasi.

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang termasuk dalam kingdom Plantae, divisi Spermatophyta, sub divisi Angiospermae, kelas Dicotyledonae, ordo Polypetales, dan family Leguminosa (Balitkabi, 2016). Kedelai termasuk salah satu kebutuhan masyarakat yang permintaannya akan semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk.

Tanaman kedelai membutuhkan tanah yang kaya akan humus dan bahan organik. Tanah dengan bahan organik yang cukup akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makan bagi jasad renik yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Tanah berpasir dapat ditanami kedelai, jika air dan hara tanaman untuk pertumbuhannya cukup. Tanah dengan kandungan liat yang tinggi, sebaiknya dilakukan perbaikan drainase dan aerasi sehingga tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air serta unsur hara di dalam tanah tidak cepat tercuci (Tarigan, 2015).

Komponen lingkungan yang menjadi penentu keberhasilan usaha produksi kedelai adalah faktor iklim (suhu, sinar matahari, curah hujan dan distribusi hujan), dan kesuburan fisika, kimia dan biologi tanah (solum, tekstur, pH, ketersediaan hara, kelembaban tanah, bahan organik dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta mikroba tanah) (Sumarno dan Manshuri, 2007).

Tanaman kedelai dapat tumbuh baik pada ketinggian minimal 200 m dpl. Kelembaban udara untuk pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 75-90%, curah hujan optimal antara 100-200 mm/bulan, suhu udara 23-30 °C. Kedelai dapat tumbuh di tanah yang agak masam akan tetapi pada pH yang terlalu rendah bisa menimbulkan keracunan Al. Toleransi kemasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah pH 5,8-7,0. (Adisarwanto, 2014).

Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus, namun membutuhkan struktur yang baik dan mantap sebagai persyaratan pertumbuhan. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah

cukup baik. *Rhizobium* sp. yang hidup pada akar dan bersimbiose dengan tanaman kedelai sangat penting bagi pertumbuhan kedelai. *Rhizobium* sp. umumnya memiliki persyaratan hidup yang sama dengan persyaratan tumbuh kedelai (Sumarno dan Manshuri, 2007).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Tangkit Lama, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Analisis sampel tanah dan kompos dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian ini dilaksanakan selama \pm 5 bulan, mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2020.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pencacah (*chopper*) cangkul, parang, pisau/*cutter*, meteran, terpal/plastik, timbangan, ring sampel, ember, gembor, kertas label, alat tulis, karet gelang, tali, *hand sprayers*, kamera, dan peralatan lain yang diperlukan dalam penelitian ini.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, bahan hijauan (gamal), pupuk kandang sapi, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCl, sampel tanah, air, *Rock phosphate*, *Trichoderma*, *Rhizogen*, *Furadan*, *Decis*, *Dithane M-45*, dan bahan-bahan lain yang diperlukan untuk analisis sampel tanah dan kompos di laboratorium.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini berupa percobaan (eksperimen) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 petak percobaan (Lampiran 1.). Adapun perlakuan yang digunakan adalah :

- K₀ : Tanpa pemberian kompos (kontrol)
- K₁ : Kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha
- K₂ : Kompos kotoran sapi dan gamal 10 ton/ha
- K₃ : Kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha
- K₄ : Kompos kotoran sapi dan gamal 20 ton/ha

Ukuran petak percobaan 3 m x 2 m dengan jarak tanam 30 cm x 25 cm sehingga jumlah tanaman dalam satu petak yaitu 80 tanaman (Lampiran 2).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Awal

Sebelum dilakukan pengolahan tanah, terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel tanah terganggu dan agregat utuh. Agregat utuh diambil untuk analisis kemantapan agregat dan persen agregat terbentuk. Sampel tanah utuh dan sampel tanah agregat utuh diambil pada masing-masing kelompok atau ulangan masing-masing satu titik.

3.4.2 Pembuatan Kompos

Pembuatan kompos dilakukan di awal penelitian. Dalam pembuatan kompos ini menggunakan dekomposer untuk mempercepat proses dekomposisi dan proses pengomposan berlangsung dalam jangka waktu \pm 1 bulan. Dekomposer yang digunakan berupa trichoderma. Kemudian untuk pembuatan kompos juga ditambahkan *Rock phosphate*. Kompos dibuat dengan perbandingan 3 : 1 yaitu 3 bagian untuk kotoran sapi dan 1 bagian untuk gamal. Proses pembuatan kompos dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.3 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan tumbuhan lainnya setelah itu diukur sesuai dengan kebutuhan. Kemudian dilakukan pengolahan tanah menggunakan cangkul dengan kedalaman 20 cm hingga gembur dan tanah diratakan. Selanjutnya dibuat petakan sebanyak 25 petakan dengan masing-masing petakan berukuran 3 m x 2 m dengan jarak antara perlakuan 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

3.4.4 Pemberian Perlakuan

Pemberian kompos diberikan seminggu sebelum penanaman dengan cara menyebarkan kompos pada seluruh petakan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dan diaduk rata menggunakan cangkul. Setelah itu, tanah dinkubasi selama 7 hari sebelum melakukan penanaman. Dosis kebutuhan kompos disajikan pada Lampiran 4.

3.4.5 Penanaman

Penanaman kedelai dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman lubang tanam sebesar 3 cm. Disetiap lubang tanam diberikan Furadan dengan tujuan mencegah serangan serangga terhadap benih. Benih kedelai dimasukkan sebanyak

2 biji perlubang tanam yang telah dilumuri tanah bekas tanam kedelai. Jarak tanam 30 x 25 cm dengan menggunakan benih kedelai varietas Anjasmoro.

3.4.6 Pemupukan

Pemberian pupuk dasar dilakukan saat tanam berupa pupuk Urea, TSP dan KCl. Rekomendasi pupuk yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah Bogor untuk tanaman kedelai yaitu 100 kg/ha Urea, 100 kg/ha TSP dan 100 kg/ha KCl kecuali pupuk Urea diberikan setengah dosis anjuran (50 kg/ha). Pemberian pupuk dilakukan secara larikan dengan jarak dan kedalaman \pm 5 cm dari lubang tanam. Perhitungan kebutuhan pupuk dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang pertumbuhannya kurang baik atau mati dengan mengganti tanaman tersebut menggunakan tanaman sulaman yang telah dipersiapkan. Penyiraman yang dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari atau tergantung kondisi lapangan. Penjarangan dilakukan saat tanaman telah berumur 2 minggu setelah tanam dengan tujuan memelihara satu tanaman terbaik dalam satu lubang tanam. Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma dengan cara menggunting gulma tersebut, dan Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif sebelum muncul gejala-gejala serangan hama dan penyakit yaitu dengan menyemprotkan pestisida (*Decis*) dan fungisida (*Dithane M-45*).

3.4.8 Panen

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 84 hari setelah tanam dan telah menunjukkan ciri-ciri kedelai yang bisa panen, diantaranya daun (90-95%) telah menguning kecokelatan lalu gugur, batang mengering berwarna kuning agak kecokelatan dan gundul, serta polong kedelai telah matang dengan menunjukkan polong kedelai terisi penuh, kulit polong berwarna kuning kecokelatan dan mudah di kupas. Pemanenan dilakukan dengan cara menggunting batang tanaman kedelai. Tanaman sampel diambil dari setiap ubinan untuk mendapatkan tanaman sampel yang terbaik dan jauh dari serangan hama.

3.4.9 Pengambilan Sampel Akhir

Pengambilan sampel tanah untuk analisis tanah akhir diambil 1 hari sebelum panen, sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah terganggu dan agregat utuh. Sampel tanah terganggu diambil sebanyak 5 titik secara diagonal untuk bahan organik. Serta pengambilan agregat utuh untuk analisis kemantapan agregat dan persen agregat terbentuk. Sampel tanah akhir yang digunakan adalah sampel tanah yang terdapat didalam petak percobaan.

3.5 Variable Pengamatan

3.5.1 Pengamatan Tanah

3.5.1.1 Bahan Organik

Kandungan bahan organik tanah di analisis menggunakan sampel tanah komposit yang telah diovenkan dengan suhu 105°C selama 1 x 24 jam, setelah itu di analisis menggunakan metode pengabuan kering (*Furnace*) pada suhu 600°C selama 3,5 jam, kemudian dapat di hitung menggunakan rumus:

$$BO = \frac{\text{berat tanah kering (g)} - \text{berat abu(g)}}{\text{berat tanah kering (g)}} \times 100 \%$$

3.5.1.2 Persen Agregat Terbentuk

Persentase agregat terbentuk dengan metode pengayakan kering >2 mm (Sieve Shaker). Sejumlah agregat utuh diletakkan diatas 1 set ayakan yang terdiri dari berbagai diameter (4,75 ; 2,0; 1,0 ; 0,25). Tanah diayak dengan kecepatan 70 RPM selama 5 menit, setelah itu agregat yang tertinggal pada masing-masing ayakan ditimbang. Cara kerja penetapan persen agregat dapat dilihat pada Lampiran 6.

$$\% \text{ Agregat Terbentuk} = \frac{\text{Berat Agregat} > 2 \text{ mm}}{\text{Total Agregat}} \times 100$$

3.5.1.3 Kemantapan Agregat

Kemantapan Agregat Tanah dengan menggunakan metode pengayaka tunggal (Lampiran 7) menggunakan alat wet shieve analisis.

$$\text{Rumus : AS} = \frac{Wt^2}{Wt^1 + Wt^2} \times 100$$

Keterangan :

AS = Kemantapan Agregat (%)

Wt¹ = Berat material pada pengayakan pertama menggunakan air suling.

Wt² = Berat material pada pengayakan kedua menggunakan larutan pendispersi.

3.5.2 Pengamatan Kompos

Analisis kompos dilakukan setelah kompos matang. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2004) ciri-ciri kematangan kompos ditunjukkan oleh hal-hal berikut, yaitu memiliki C/N rasio 10-20, suhu sesuai dengan suhu air tanah, berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah dan berbau seperti tanah. Adapun parameter dan metode analisis kompos hijauan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter dan Metode Analisis Kompos Kotoran Sapi dan Gamal

Peubah	Metode
pH	Ekstraksi dengan Air (1:5)
Kadar Air	Gravimeter (Oven)
C-organik	Pengabuan Kering
N-total	Kjeldahl
Rasio C/N	-

3.5.3 Pengamatan Tanaman

3.5.3.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman di ukur dari permukaan tanah hingga ke titik tumbuh tanaman pada setiap tanaman sampel untuk menghindari adanya pergeseran titik bawah pengukuran, maka pada awal pengukuran tanaman sampel diberi ajir. Pengukuran dilakukan setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam dan dilanjutkan pengukuran seminggu sekali sampai berakhirnya masa pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditandai dengan munculnya bunga sebanyak 60%.

Pengambilan sampel tanaman diambil secara acak dari petak ubinan sebanyak 8 tanaman yang mewakili 10% dari total tanaman pada setiap petak percobaan (80 tanaman).

3.5.3.2 Hasil Tanaman

Hasil panen kedelai dinyatakan dalam bobot kering/petak. Hasil kedelai yang telah dipanen dijemur dan dikupas, lalu biji kedelai ditimbang berat basahnya, kemudian dianalisis kadar air awalnya, selanjutnya dikonversikan keberat pada kadar air 14% dengan menggunakan rumus:

$$W_{14} = \frac{100 - M_i}{100 - 14} \times W_i$$

Keterangan:

W_{14} = berat pada kadar air 14 %

W_i = berat pada kadar air awal

M_i = kadar air awal

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan berupa data kemantapan agregat, persentase agregat terbentuk, kandungan bahan organik, berat volume, total ruang pori dan hasil tanaman akan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, untuk melihat pengaruh dari rata-rata perlakuan dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$). Pertumbuhan tanaman kedelai dianalisis secara deskriptif berdasarkan grafik laju pertumbuhan tanaman yang diamati.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik Tanah Sebelum Pemberian Perlakuan

Berdasarkan kriteria sifat tanah pada (Lampiran 9) dapat dilihat bahwa tanah pada lokasi penelitian sebelum diberikan perlakuan memiliki kualitas tanah yang kurang mendukung untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Hasil analisis tanah sebelum diberi perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan.

Sifat Tanah	Hasil	Kriteria
Bahan Organik (%)	3.74	Rendah*
Bobot Volume (g/cm ³)	1.45	Tinggi*
Total Ruang Pori (%)	47.94	Rendah*
% Agregat	55.42	
Kemantapan Agregat (%)	48.00	Tidak Stabil**

Keterangan : *Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Bogor (1994)

** Kriteria Berdasarkan Santi *et al.*, (2008)

Berdasarkan kriteria sifat fisik dan kimia tanah, diketahui bahwa kondisi tanah pada lahan percobaan sebelum diberikan perlakuan tidak mendukung untuk digunakan sebagai lahan usaha tani kedelai. Hal tersebut ditandai dengan kandungan bahan organik yang rendah. Selain itu, kondisi tanah juga tergolong padat dengan bobot volume yang tinggi sehingga menyebabkan akar tanaman akan sulit untuk memperoleh unsur hara dan oksigen serta akan menghambat pertumbuhan dan produktivitas kedelai.

Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan kemantapan agregat tanah menjadi rendah dan struktur tanah mudah hancur jika mendapat tekanan atau gangguan dari luar. Kemantapan agregat dan agregat terbentuk tergolong ke dalam kategori tidak stabil. Kondisi tersebut belum dapat menunjang pertumbuhan dan produktivitas kedelai dengan baik sebab struktur tanah akan mudah hancur.

Pemberian bahan organik berupa kompos kotoran sapi dan gamal diharapkan mampu menyumbangkan bahan organik sehingga kandungan bahan organik tanah akan meningkat. Peningkatan bahan organik tanah juga diharapkan dapat menurunkan bobot volume tanah, meningkatkan total ruang pori tanah dan kemantapan agregat serta hasil kedelai. Menurut Haridjaja (2010) sifat fisik tanah

yang kurang baik menyebabkan perkembangan akar tanaman terganggu karena akar sulit menembus tanah yang mengakibatkan akar kesulitan dalam menyerap unsur hara.

4.2 Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik tanah. Pengaruh pemberian kompos kotoran sapi dan gamal terhadap kandungan bahan organik tanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Bahan Organik Tanah

Perlakuan	BO (%)
K0 (Kontrol)	4.70 a
K1 (Kompos 5 ton/ha)	6.84 b
K2 (Kompos 10 ton/ha)	7.00 b
K3 (Kompos 15 ton/ha)	7.78 b
K4 (Kompos 20 ton/ha)	7.08 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah bervariasi akibat pemberian kompos kotoran sapi dan gamal. Pemberian kompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, dengan demikian pemberian kompos juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami dekomposisi dan mengandung humus sehingga penambahannya sangat baik untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Hardjowigeno (2010) humus berasal dari hancuran bahan organik kasar serta senyawa-senyawa baru yang dibentuk melalui kegiatan mikroorganisme di dalam tanah. Oleh karena itu, penambahannya ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah.

Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha hingga 20 ton/ha memberikan perbedaan yang nyata pada penambahan bahan organik dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan), namun antara perlakuan kompos 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha, dan 20 ton/ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal mampu meningkatkan

kandungan bahan organik tanah dari 4,70 % (tanpa pemberian perlakuan) sampai 7,78 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa dosis 5 ton/ha sampai 20 ton/ha mampu meningkatkan bahan organik dari kategori rendah pada saat sebelum pemberian perlakuan, hingga menjadi kategori sedang sesudah diberikan perlakuan. Kandungan bahan organik paling tinggi terdapat pada perlakuan kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 15 ton/ha yaitu sebesar (7.78%). Hal ini dikarenakan kompos terbuat dari kotoran sapi dan sisa-sisa tanaman sehingga jika diberikan ke dalam tanah, kompos akan memberikan bahan organik dan dapat meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah. Peningkatan bahan organik tanah bukan saja diakibatkan oleh penambahan bahan organik dalam bentuk kompos, tetapi dimungkinkan juga dipengaruhi faktor lain, seperti tinggi nya kadar lengas tanah, BV dan porositas tanah. Sejalan dengan penelitian Olubukola *et al.*, (2010) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dalam bentuk kompos dapat meningkatkan bahan organik tanah, semakin tinggi dosis kompos yang diberikan akan menyebabkan kandungan bahan organik tanah semakin meningkat.

4.3 Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Agregat Terbentuk dan Kemantapan Agregat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal berpengaruh nyata terhadap agregat terbentuk dan kemantapan agregat. Nilai agregat terbentuk dan kemantapan agregat yang di uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Persen Agregat Terbentuk dan Kemantapan Agregat

Perlakuan	Agregat Terbentuk (%)	Kemantapan Agregat (%)
K0 (Kontrol)	56.45 a	47.20 a
K1 (Kompos 5 ton/ha)	67.19 b	52.82 b
K2 (Kompos 10 ton/ha)	69.15 b	54.44 b
K3 (Kompos 15 ton/ha)	73.82 b	55.37 b
K4 (Kompos 20 ton/ha)	69.99 b	55.03 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha mampu meningkatkan persen agregat terbentuk

dan kemantapan agregat apabila dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan kompos kotoran sapi dan gamal. Hal ini diduga karena pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan berbagai dosis dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan juga dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah sehingga proses agregasi berlangsung dengan baik. Menurut Sutedjo dan Kastasapoetra (2010) agregasi tanah ditentukan oleh jumlah bahan organik dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Selanjutnya Refliaty dan Marpaung (2010) menyatakan Bahan organik yang mengalami proses dekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam organik dan humus yang dapat merekatkan butir-butir fraksi penyusun tanah menjadi kesatuan agregat yang utuh. Bahan organik yang tinggi dan membuat proses agregasi yang baik yang mengakibatkan mikroorganisme tanah berkerja dengan baik maka tanah akan menjadi semakin mantap.

Perlakuan 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan. Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha sampai 20 ton/ha mampu meningkatkan persen agregat terbentuk dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hal ini karena sifat kompos dengan bahan dasar hijauan gamal dan kotoran sapi memiliki nilai C-organik 21,28% dengan kandungan N-total 1,35% dan rasio C/N yaitu 15,77, dengan demikian kompos mengandung mikroorganisme yang masih terus bekerja sebagai biodekomposer saat telah diaplikasikan ke tanah sehingga asam-asam organik semakin banyak dihasilkan dan berfungsi sebagai perekat yang dapat meningkatkan proses pembentukan agregat dan menstabilkan agregat tanah. Bahan organik kotoran sapi yang diberikan ke dalam tanah akan mampu memberikan pengaruh terhadap peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah. Bahan organik akan diuraikan oleh mikroorganisme dan penguraian akan menghasilkan salah satu senyawa yaitu polisakarida yang berperan sebagai perekat partikel membentuk agregat yang longgar sehingga akan mempengaruhi porositas dan laju pergerakan air dan udara menjadi baik sehingga dapat merubah kerapatan isi tanah menjadi lebih baik. Menurut Surya *et al.*, (2017) senyawa organik seperti polisakarida mampu meningkatkan granulasi partikel tanah.

Faktor lain yang dapat meningkatkan persen agregat terbentuk dan kemantapan agregat adalah mikroorganisme. Diduga pada pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha sudah dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga proses dekomposisi bahan organik berlangsung cepat dan menghasilkan humus. Menurut Zulkarnain *et al.*, (2013) humus mempunyai gugus fungsional yang bermuatan negatif dan dapat berikatan dengan partikel tanah yang bermuatan positif sehingga dapat membentuk agregat tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal berpengaruh nyata terhadap kemantapan agregat (Tabel 4). Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha sampai 20 ton/ha dapat meningkatkan kemantapan agregat dibandingkan tanpa pemberian perlakuan. Kemantapan agregat tanah meningkat dari 47,20 % (tanpa perlakuan) hingga 55,37 % (kompos 15 ton/ha). Hal ini dikarenakan kompos kotoran sapi dan gamal dapat menyumbangkan bahan organik ke dalam tanah. Jika kandungan bahan organik tinggi, maka akan tinggi pula kemantapan agregat tanah tersebut. Bahan organik yang diberikan kedalam tanah mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi dan menghasilkan asam-asam organik yang berfungsi sebagai perekat butir-butir tanah atau agregat tanah sehingga agregat tersebut stabil. Hal ini didukung oleh Suriadikarta *et al.*, (2006) bahwa bahan organik dapat berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butiran sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap.

Pemberian kompos dengan dosis 5 ton/ha hingga 20 ton/ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian dosis sebanyak 5 ton/ha sudah mampu meningkatkan kemantapan agregat tanah. Hal ini disebabkan karena dengan dosis kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha sudah dapat menyumbangkan bahan organik yang lebih ke dalam tanah, dengan meningkatnya kandungan bahan organik di dalam tanah, maka kemantapan agregat tanah juga akan meningkat. Menurut Dariah *et al.*, (2015), bahan organik seperti pupuk kandang berfungsi sebagai pembenah tanah alami dan berperan sebagai pemantap agregat tanah, seperti mikroagregat, mesoagregat dan makroagregat.

Kemantapan agregat yang tinggi akibat pemberian kompos kotoran sapi dan gamal, tidak hanya dipengaruhi oleh bahan organik tanah yang tinggi, tetapi juga disebabkan oleh sistem perakaran tanaman kedelai. Tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya baik akan ditunjang oleh sistem perakaran yang baik. Akar-akar rambut tanaman kedelai berperan dalam mengikat agregat tanah sehingga agregat tanah menjadi lebih mantap. Hal ini sesuai dengan penelitian Dariah *et al.*, (2004) pengikatan dan penstabilan agregat oleh bahan organik dapat dilakukan melalui pengikatan secara fisik butir-butir primer tanah oleh *mycelia* jamur, *actynomicetes* atau akar-akar halus tanaman.

4.4 Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (Lampiran 16) dan berpengaruh nyata terhadap hasil kedelai (Lampiran 17).

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai

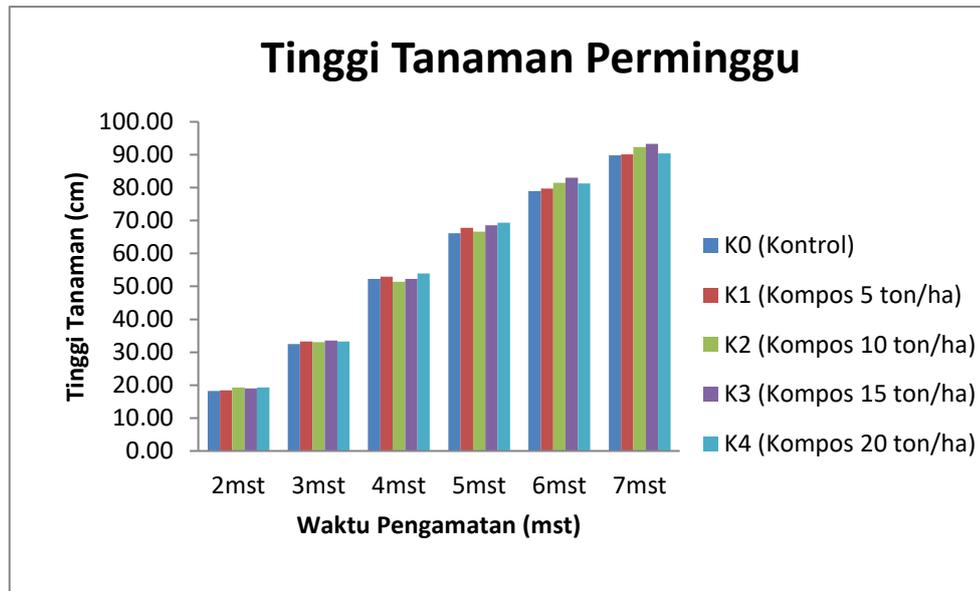
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Hasil Tanaman (Kg/Petak)
K0 (Kontrol)	89.85 a	1.46 a
K1 (Kompos 5 ton/ha)	90.13 a	1.56 ab
K2 (Kompos 10 ton/ha)	92.37 a	1.68 ab
K3 (Kompos 15 ton/ha)	93.34 a	1.78 b
K4 (Kompos 20 ton/ha)	90.36 a	1.72 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 5 ton/ha sampai 20 ton/ha terhadap tinggi tanaman berbeda tidak nyata antar perlakuan dan juga tidak berbeda nyata terhadap tanpa perlakuan.

Laju pertumbuhan tinggi tanaman meningkat setiap minggunya. Pengukuran pertama dilakukan pada saat 2 minggu setelah tanam, tinggi tanaman menunjukkan pertumbuhan yang masih relatif sama. Pertumbuhan kedelai yang lambat ada pada tanpa perlakuan, sehingga menyebabkan nilai pertumbuhan tinggi kedelai lebih rendah. Tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup, selain pemberian pupuk anorganik diperlukan pula pemberian pupuk organik. Pupuk

organik berupa kompos mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Selain itu pupuk organik juga mampu menjaga dan memperbaiki kesuburan tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Adapun pengamatan pertumbuhan tanaman kedelai perminggu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Kedelai dengan Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Gamal

Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal telah mampu memperbaiki sifat fisika tanah seperti agregat tanah, bobot volume, dan total ruang pori tanah. Penurunan bobot volume akan mengakibatkan naiknya porositas tanah dan akan menimbulkan tata udara dan air tanah yang baik, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Perbaikan sifat fisika tanah sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kedelai. Menurut Tola *et al.* (2007) perkembangan sistem perakaran yang baik sangat menentukan pertumbuhan vegetatif tanaman yang pada akhirnya menentukan pula fase generatif dan hasil tanaman.

Berdasarkan gambar terlihat bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun tanaman mengalami pertumbuhan yang optimal setiap minggunya. Lingkungan tumbuh yang baik akan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik pula. Tersedianya bahan organik dalam tanah, akan meningkatkan unsur hara dalam tanah yang akan diserap oleh

tanaman sebagai energi untuk melangsungkan pertumbuhan vegetatif. Nasaruddin dan Rosmawati (2011) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik yang berasal dari daun gamal baik berupa kompos maupun pupuk organik cair mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

Tabel 5 menunjukkan hasil tanaman kedelai tanpa pemberian kompos kotoran sapi dan gamal tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha dan 10 ton/ha, tetapi menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha dan 20 ton/ha menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha menunjukkan hasil kedelai tertinggi, hal ini sesuai dengan kandungan bahan organik tanah yang tertinggi terdapat pada perlakuan kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha yang juga mempengaruhi pembentukan agregat dan kemandapan agregat tanah sehingga pembentukan agregat tertinggi dan kemandapan agregat tertinggi pada pemberian kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 15 ton/ha. Bahan organik yang tersedia pada tanah mampu menciptakan media tumbuh yang baik bagi perakaran tanaman dengan memperbaiki sifat fisik tanah sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyati dan Lolita (2006) yang menyatakan bahwa pupuk kandang dapat menyediakan unsur hara dan memperbaiki kesuburan tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk kandang sapi dapat memacu pertumbuhan tanaman secara keseluruhan yang disebabkan karena adanya unsur Nitrogen, Phospor, Kalium pada pupuk kandang kotoran sapi. Menurut Widodo (2008) mengemukakan bahwa kotoran sapi atau bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, serta berperan cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah serta lingkungan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha sudah mampu meningkatkan persen agregat terbentuk, kemantapan agregat, serta kandungan bahan organik. Namun hasil tanaman kedelai tertinggi diperoleh dari pemberian kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha yaitu sebesar 1,78 kg/petak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk perbaikan agregat Ultisol dan hasil kedelai yang sama dengan lokasi penelitian disarankan memberikan kompos kotoran sapi dan gamal dengan dosis 15 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

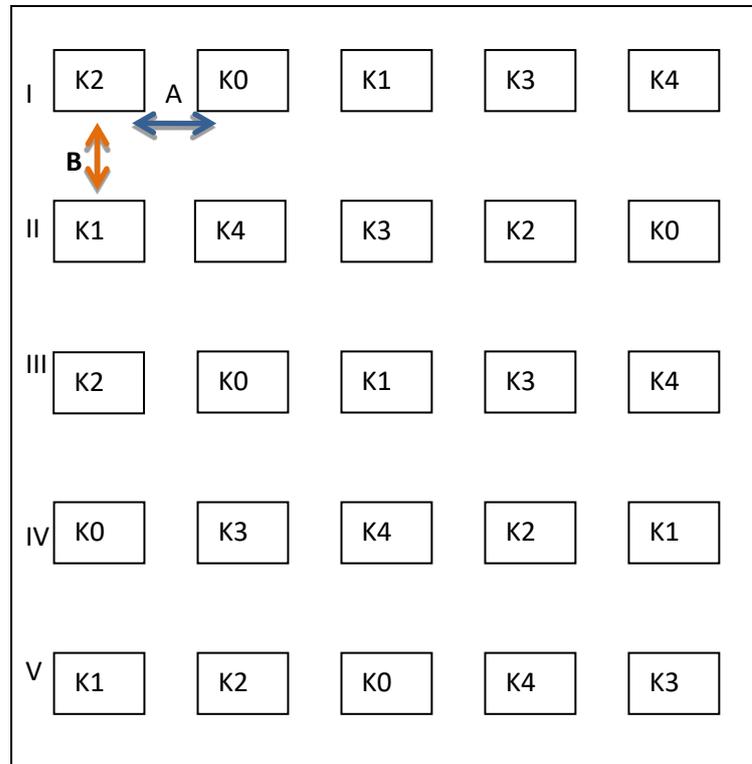
- Adisarwanto, T. 2014. Kedelai Tropika. Produktivitas 3 ton/ha. Penebar Swadaya Jakarta.
- Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi. 2011. Tabel Luas dan jenis Tanah di Provinsi jambi. Dalam Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Kedelai Menurut Provinsi (ton). 2014-2018. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi. Malang.
- Dariah A, S Sutono, NL Nurida, Hartatik dan E Pertiwi. 2015. Pembenh Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2): 67-84.
- Fiantis, D. 2017. Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Universitas Andalas. Padang.
- Gunawan dan I. Doni. 2009. Bahan Organik. Available at *google.com* diakses pada tanggal 7 November 2009.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Pustaka Utama. Jakarta.
- Haridjaja, O, Y. Hidayat dan L.S Maryamah. 2010. Pengaruh Bobot Volume Tanah terhadap Sifat Fisik Tanah dan Perkecambahan Benih Kacang Tanah dan Kedelai. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(3): 147-152.
- Hartatik W dan L.R. Widowati. 2012. Pupuk Kandang. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.
- Junedi, H. 2010. Perubahan Sifat Fisika Ultisol Akibat Konservasi Hutan Menjadi Lahan Pertanian. *J. Hidrolitan* 1:2:10-14.
- dan Arsyad, A.R. 2010. Pemanfaatan Kompos Jerami Padi dan Kapur Untuk Memperbaiki Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil *Kedelai* (*Glycine max* L. Merrill).
- Lahaddasy J. 2006. Potensi Daun Gamal Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Melalui Perlakuan Fermentasi The Potency Of Gliricida Leaves As Material Of Liquid Organic Fertilizer Through Fermentaton Treatment. *Jurnal Agrisistem*, Vol 2(1).
- Nasaruddin dan Rosmawati. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi dan Gamal, Batang Pisang dan Serabut Kelapa terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Agrosistem*. 7 (1) : 29-37.

- Nurida NL, A Dariah, A Rachman. 2013. Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai penelitian Tanah Bogor ISSN 1410-7244. *Jurnal Tanah dan Iklim* 37(2).
- Olubukola SA, O Aderemi, EA D Tinuke, AH Akinwunmi and AJ Oladipupo. 2010. *Comparing the use of Tithonia diversifolia and Compos as soil amandements for growth and yield of Celosia argentea*. New York Science Journal. 2010: 3(6): 133-138.
- Prasetyo BH, dan DA Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian* 25(2):39-47.
- Pujawan M, Afandy, H Novpriansyah dan KES Manik. 2016. Kemantapan Agregat Tanah pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Giant Pineapple. *J. Agrotek Tropika* 4 (1) : 111-115.
- Rachman A dan Abdurachman. 2006. Penetapan Kemantapan Agregat Tanah. Dalam *Prosiding Sifat Tanah dan Metode Analisisnya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- dan A Dariah, S Djoko. 2012. Pupuk Hijau. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Rina P.S, Endriani, dan Zurhalena. 2018. Studi Agregasi Tanah pada Lahan Usaha Tani Kedelai Akibat Pemberian Beberapa Varian Trichokompos di Lahan Kering. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Refliaty dan EJ Marpaung. 2010. Kemantapan Agregat Ultisol Pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng. *J. Hidrolitan* 1(2) : 35-42.
- Rona Y, Widowati dan Sutoyo. 2014. Penggunaan kompos dan *biochar* untuk pembibitan pertumbuhan dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). Fakultas Pertanian. Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang.
- Santi LP, A Dariah dan DH Goenadi. 2008. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah Mineral oleh Bakteri Penghasil Eksopolisakarida. *Menara Perkebunan* 76(2) : 93-103.
- Setiadi, D. 2017. Pengaruh Biokompos dalam Meningkatkan Agregasi Tanah Ultisol dan Hasil Kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Setiawan, A.I. 2002. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Setyorini D, R Saraswati dan EK Anwar. 2012. Kompos. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sihotang, RR, Zurhalena dan Arsyad AR. 2018. Pengaruh Kombinasi Kotoran Sapi dengan Beberapa Hijauan Terhadap Kepadatan Ultisol dan Hasil Cabai.

- Sumarno dan A.G. Manshuri. 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia, dalam Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suriadikarta, D Ardi dan RDM Simanungkalit .2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Suryani, A. 2007. Perbaikan Tanah Media Tanaman Jeruk dengan Berbagai Bahan Organik Dalam Bentuk Kompos [Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Syarif, M. 2012. Karakteristik dan Pengelolaan Tanah Ultisol dari Daratan Tuf Masam Untuk Pengembangan Tanaman Jagung di Jambi. Dalam Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian : 459-465.
- Tahir, M, H., 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Gamal Terhadap Perubahan beberapa Sifat Fisik Entisol Salin Lembah Palu. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
- Tarigan NA. 2015. Upaya Peningkatan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Sistem Tanpa olah Tanah pada Lahan Sawah di Desa Sumberejo Sumatera Utara. Skripsi. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Widjajanto D. 2013. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Daun Gamal (*Gliricidium sepium*) terhadap beberapa karakteristik fisik Inceptisol lembah palu. Jurnal Sains & Teknologi. 15 (1) : 147-156.
- Yulnafatmawita, Saidi A dan Gusnindar. 2008. Upaya Perbaikan Stabilitas gregat Tanah Melalui Peningkatan Karbon Organik pada Lahan Marginal di Daerah Tropis Super Basah Sumatera Barat. Laporan Penelitian HIBER Tahun I. Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B. dan Soemarno. (2013). "Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri". Vol 2.No.1, 2013. E-ISSN. 2338-1787.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Petak Percobaan



Keterangan:

K0 = Tanpa pemberian kompos (kontrol)

K1 = Kompos kotoran sapi dan gamal 5 ton/ha

K2 = Kompos kotoran sapi dan gamal 10 ton/ha

K3 = Kompos kotoran sapi dan gamal 15 ton/ha

K4 = Kompos kotoran sapi dan gamal 20 ton/ha

I – V = Ulangan

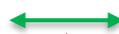
A = Jarak antar perlakuan 50 cm

B = Jarak antar ulangan 100 cm

Lampiran 2. Skema Tata Letak Tanaman



Keterangan:

-  = Panjang petakan 3 m
-  = Lebar petakan 2 m
-  = Jarak dari pinggir 12,5 cm
-  = Jarak dari pinggir 15 cm
-  = Jarak antar tanaman 30 cm
-  = Jarak antar tanaman 25 cm
-  = Petak ubinan

Populasi = 80 tanaman

X = Tanaman Kedelai

Lampiran 3. Proses Pembuatan Kompos

Proses pembuatan kompos adalah sebagai berikut :

1. Siapkan hijauan gamal dan kotoran sapi dan trichoderma.
2. Hijauan gamal dicacah terlebih dahulu untuk memperkecil ukuran hijauan sehingga semakin luas bidang bahan yang terkena kontak dengan activator dan semakin cepat proses pengomposan.
3. Hijauan gamal yang telah dicacah ditimbang sebanyak $\pm 20g$ lalu di oven selama 2 x 24 jam dengan suhu $70^{\circ}C$ untuk diketahui berat keringnya.

Kadar air dari hijauan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KA = \frac{\text{berat basah (g)} - \text{berat kering(g)}}{\text{berat basah (g)}} \times 100 \%$$

4. Setelah diketahui kadar airnya, hijauan yang telah dicacah dan pupuk kandang sapi ditimbang sesuai dengan kebutuhan kompos.
 5. Hijauan gamal yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam masing-masing bak pengomposan kemudian ditambahkan kotoran sapi dengan perbandingan 3:1 (3 bagian untuk kotoran sapi, 1 bagian untuk bahan hijauan), selanjutnya ditambahkan rock phosphate kemudian di siram dengan *Trichoderma* sp. secukupnya hingga kondisi lembab. *Trichoderma* sp. yang digunakan adalah *Trichoderma* sp. padat dengan media beras yang dilarutkan di dalam air.
 6. Lakukan poin 5 untuk membuat lapisan berikutnya.
 7. Tumpukan kompos ditutup dengan menggunakan terpal/plastic hitam. Selama proses pengomposan, kompos tersebut di aduk seminggu sekali.
 8. Proses pengomposan dapat dihentikan jika bahan-bahan telah hancur, berwarna hitam kecoklatan, tidak berbau menyengat, dan suhunya telah stabil.
 9. Sebelum diaplikasikan, kadar air kompos diukur terlebih dahulu dengan menimbang 100g kompos lalu oven dengan suhu $70^{\circ}C$ selama 2 x 24 jam.
- Kadar air kompos dihitung menggunakan rumus :

$$KA = \frac{\text{berat basah (g)} - \text{berat kering(g)}}{\text{berat basah (g)}} \times 100 \%$$

Lampiran 4. Perhitungan Dosis Kompos pada Petak Percobaan

Diketahui :

$$\text{Luas tanah 1 ha} = 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas tanah 1 petak} = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$$

Perhitungan dosis kompos untuk satu petak percobaan :

- 5 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal
$$\begin{aligned} 5 \text{ ton/ha} &= 5.000 \text{ kg} \\ &= (6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 5.000 \text{ kg} \\ &= 3 \text{ kg / petak} \end{aligned}$$
- 10 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal
$$\begin{aligned} 10 \text{ ton/ha} &= 10.000 \text{ kg} \\ &= (6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 10.000 \text{ kg} \\ &= 6 \text{ kg / petak} \end{aligned}$$
- 15 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal
$$\begin{aligned} 15 \text{ ton/ha} &= 15.000 \text{ kg} \\ &= (6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 15.000 \text{ kg} \\ &= 9 \text{ kg / petak} \end{aligned}$$
- 20 ton/ha kompos kotoran sapi dan gamal
$$\begin{aligned} 20 \text{ ton/ha} &= 20.000 \text{ kg} \\ &= (6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 12 \text{ kg / petak} \end{aligned}$$

Kebutuhan kompos berdasarkan kadar air, dosis kompos yang digunakan adalah :

- 5 ton/ha kompos
$$\begin{aligned} &= \frac{100+53,88}{100} \times 3 \text{ kg/petak} \\ &= 4,6 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$
- 10 ton/ha kompos
$$\begin{aligned} &= \frac{100+53,88}{100} \times 6 \text{ kg/petak} \\ &= 9,2 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$
- 15 ton/ha kompos
$$\begin{aligned} &= \frac{100+53,88}{100} \times 9 \text{ kg/petak} \\ &= 13,8 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ 20 ton/ha kompos} &= \frac{100+53,88}{100} \times 12 \text{ kg/petak} \\ &= 18,4 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Diketahui KA Kotoran Sapi :

$$\begin{aligned} \text{KA} &= \frac{\text{BB}-\text{BK}}{\text{BB}} \times 100 \% \\ &= \frac{20-8,0}{20} \times 100 \% \\ &= \frac{12}{20} \times 100 \% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Diketahui KA Hijaun Gamal :

$$\begin{aligned} \text{KA} &= \frac{\text{BB}-\text{BK}}{\text{BB}} \times 100 \% \\ &= \frac{20-2,0}{20} \times 100 \% \\ &= \frac{18}{20} \times 100 \% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Kebutuhan bahan yang digunakan untuk membuat kompos dengan perbandingan 3:1

Kotoran sapi

$$\begin{aligned} &= \frac{60}{100} \times 112,5 \\ &= 67,5 \\ &= 112,5 + 67,5 \\ &= 180 \times 2 \\ &= 360 \text{ kg} \end{aligned}$$

Gamal

$$\begin{aligned} &= \frac{83,5}{100} \times 37,5 \\ &= 31,31 \\ &= 33,75 + 31,31 \\ &= 65,06 \times 2 \\ &= 130,12 \text{ kg} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan Dosis Pupuk Dasar pada Petak Percobaan

Dosis kebutuhan pupuk dasar berupa pupuk Urea, TSP, dan KCl

$$\text{Luas tanah 1 ha} = 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas tanah 1 petak} = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$$

- Urea
= 50 kg/ha
= $(6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 50 \text{ kg}$
= 0,03 kg / petak
= 30 g/petak

- TSP
= 100 kg/ha
= $(6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 100 \text{ kg}$
= 0,06 kg / petak
= 60 g/petak

- KCl
= 100 kg/ha
= $(6 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) \times 100 \text{ kg}$
= 0,06 kg / petak
= 60 g/petak

Lampiran 6. Penetapan Persen Agregat Terbentuk

Cara kerja penetapan persen agregat terbentuk dengan metode pengayakan kering :

1. Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan cara :
 - Tanah diambil dengan kedalaman yang diinginkan (umumnya disesuaikan kedalaman perakaran).
 - Tanah yang diambil dimasukkan kedalam kotak dan diberi kertas label, contoh tanah yang diambil adalah gumpalan-gumpalan tanah yang dibatasi oleh belahan-belahan alami (agregat utuh).
2. Contoh tanah kering, dikering udarakan lalu ditimbang sebanyak 500 gram.
3. Digunakan *Sieve Shaker* untuk mengayak tanah, tanah diletakkan pada ayakan paling atas berukuran 8 mm, dimana dibawah ayakan ini berturut-turut berukuran 4,76 mm; 2,83 mm; 2 mm dan penampung. Lalu ayakan digoncangkan dengan *Sieve Shaker* sebanyak lima kali.
4. Masing-masing fraksi agregat tanah pada setiap ayakan ditimbang dan dinyatakan dalam persen % :
$$\text{Persen Agregasi} = 100\% - \% \text{ agregat } (< 2 \text{ mm}).$$
5. Pekerjaan ini dilakukan sebanyak 4 kali.

Sumber : Rahman A dan A Abdurachman 2006. Penetapan Kemantapan Agregat Tanah. Hal 66 Dalam *Prosiding Sifat Tanah dan Metode Analsisnya*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

Lampiran 7. Penetapan Kemantapan Agregat

Cara kerja penetapan kemantapan agregat tanah dengan menggunakan metode pengayakan tunggal :

1. Menyiapkan contoh tanah dilakukan dengan cara :
 - Menyiapkan contoh tanah yang diambil dari lapangan disebar setinggi 1 cm diatas alas, kemudian dikering udarkan selama 24 jam. Dalam proses ini juga dilakukan pembersihan tanah dari batu dan akar. Sedangkan akar yang melekat pada agregat tanah digunting lalu dibuang.
 - Contoh tanah yang telah kering diayak menggunakan ayakan berukuran 2 mm dan 1 mm, dengan cara menyusun kedua ayakan yang mana ayakan 2 mm diletakkan diatas.
 - Contoh tanah dimasukkan kedalam ayakan berukuran 2 mm, contoh tanah yang keluar pada saringan 1 mm dimasukkan kedalam plastic dan diberik kertas label untuk dianalisis.
 - Contoh tanah diatas ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian masukkan kedalam ayaan bernomor 1-8.
2. Jika terdapat agregat tanah atau material yang keluar dari saringan pada waktu memasukkan tanah kedalam ayakan, masukkan kembali kedalam masing-masing ayakan secara merata.
3. Air sulingan dimasukkan kedalam wadah bernomor yang telah diketahui masing-masing beratnya, sehingga diperkirakan tanah yang ada didalam ayakan tersebut terendam seluruhnya pada posisi putaran terendah. Lalu wadah ditempatkan pada alat sesuai dengan posisinya.
4. Pada ayakan bernomor dan telah berisi contoh tanah, kemudian diletakkan pada peganganya masing-masing (angka pada ayakan dan peganganya harus sama).
5. Motor penggerak dihidupkan untuk menaik-turunkan ayakan setinggi 1,3 cm sebanyak 35 kali/menit selama 3 menit.
6. Motor penggerak dimatikan, kemudian ayakan diangkat keluar dari wadah dan dipindahkan kedalam wadah yang telah terisi partikel atau material dari agregat tanah yang tidak mantap (terdispersi) ke nampan.

7. Kemudian wadah diganti dengan wadah baru yang berisi 100 cm³ larutan pendispersi (dispersing solution), untuk tanah dengan pH < 7 digunakan NaOH.
8. Motor penggerak agregat tersisa dihidupkan kembali dengan waktu lebih kurang 5 menit, sehingga hanya partikel pasir yang tersisa diayakan. Jika setelah 5 menit pengayakan masih terdapat agregat tanah yang belum terdispersi, maka pengayakan seharusnya perlu dihentikan, kemudian gunakan jari tangan untuk menghancurkan agregat tersebut.
9. Pengayakan dilanjutkan sampai seluruh partikel lebih kecil dari lubang ayakan yang telah lolos semua dari ayakan.
10. Ayakan diangkat dan dipindahkan wadah ke nampan baru, wadah ini berisi partikel agregat mantap, kecuali fraksi pasir yang lebih besar dari lubang ayakan.
11. Kedua set wadah dikering oven kan pada suhu 65° C selama 24 jam.
12. Wadah diisi dan ditimbang, kemudian dikurangi berat wadah (Wt¹), sehingga diperoleh berat materialnya. Pada wadah yang telah berisi larutan pendispersi harus dikurangi lagi 0,2 gram untuk mengkoreksi berat larutan pada Wt².

$$\text{Rumus : AS} = \frac{Wt^2}{Wt^1 + Wt^2} \times 100$$

Keterangan :

AS = Kemantapan Agregat (%)

Wt¹ = Berat material pada pengayakan pertama menggunakan air suling.

Wt² = Berat material pada pengayakan kedua menggunakan larutan pendispersi.

Lampiran 8. Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmoro

Dilepas tahun	: 22 Oktober 2001
SK Mentan	: 537/Kpts/TP.240/10/2001
Nomor galur	: Mansuria 395-49-4
Asal	: Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria
Daya hasil	: 2,03-2,25 ton/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna hilum	: Kuning kecoklatan
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35,7-39,4 hari
Umur polong masak	: 82,5-92,5 hari
Tinggi tanaman	: 64-68 cm
Percabangan	: 2,9-5,6 cabang
Jumlah buku batang utama	: 12,9-14,8
Bobot 100 biji	: 14,8-15,3 g
Kandungan protein	: 41,8-42,1%
Kandungan lemak	: 17,2-18,6%
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: Moderat terhadap karat daun
Sifat-sifat lain	: Polong tidak mudah pecah
Pemulia	: Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M,Susanto, Darman M.A, dan M. Muchlish Adie

Sumber: Balitkabi, 2016

Lampiran 9. Kriteria/Kelas Penilaian Beberapa Sifat Fisik Tanah

1. Bobot Volume Tanah (g/cm^3)

Bobot Volume Tanah (g/cm^3)	Kelas
<0,66	Rendah
0,66-1,44	Sedang
>1,44	Tinggi

Sumber : Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

2. Bahan Organik (%)

Kemantapan Agregat 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)

3. Total Ruang Pori (%)

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

Sumber: Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994)

4. Kemantapan Agregat Tanah (%)

Kemantapan Agregat Tanah (%)	Kelas
>80	Sangat Stabil
65-80	Stabil
50-65	Agak Stabil
40-50	Tidak Stabil
<40	Sangat Tidak Stabil

Sumber : Santi et al., (2008)

Lampiran 10. Hasil Analisis Kompos

Peubah	Metode	Nilai
pH	Ekstraksi dengan Air (1:5)	6,42
Kadar Air	Gravimeter (Oven)	53,88
C-Organik	Pengabuan Kering	21,2877
N-total	Kjeldahl	1,35
Rasio C/N	-	15,77

Lampiran 11 . Standar Kualitas Kompos

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	-	50
2	Temperature	°C	-	Suhu Air Tanah
3	Warna	-	-	Kehitaman
4	Bau	-	-	Berbau Tanah
5	Ukuran Partikel	Mm	0,55	25
6	Kemampuan Ikat Air	%	58	-
7	pH	-	6,80	7,49
8	Bahan Asing	%	-	1,5
9	Bahan Organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phospor (P205)	%	0,10	-
13	C/N Rasio	-	10	20
14	Kalium (K20)	%	0,20	-

Sumber : Standar Kualitas Kompos Menurut SNI 19-7030-2004

Lampiran 12. Analisis Statistik Bahan Organik (%)

Bahan Organik (%)							
Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	IV	V		
K0	5.7	4.4	4.2	4.3	4.9	23.50	4.70
K1	7.3	7.1	6.9	6.8	6.1	34.20	6.84
K2	7.2	7.6	6.1	6.7	7.4	35.00	7.00
K3	8.4	7.2	9.2	6.9	7.2	38.90	7.78
K4	7.5	6.9	6.7	6.4	7.9	35.40	7.08
Total Ulangan	36.1	33.2	33.1	31.1	33.5		
Rata-Rata Ulangan	7.22	6.64	6.62	6.22	6.70		
Total Umum						167.0	
Rata-Rata							6.68

Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %
Kelompok	4	2,5440	0,6460	1,54	3,01
Perlakuan	4	27,0920	6,7730	16,36*	3,01
Galat	16	6,6240	0,4140		
Total	24				

Uji Jarak Berganda Duncan

KK	9.63216
Sy	0.28775
LSR	SSR x S

Jarak	2	3	4	5
SSR 5%	3,00	3,14	3,23	3,30
LSR	0,86	0,90	0,93	0,95

UJI BEDA RATA-RATA

Perlakuan	Rata-rata	Beda dua rata – rata				Notasi
		2	3	4	5	
K3	7,78	0,70	0,78	0,94	3,08	b
K4	7,08	0,08	0,24	2,38		b
K2	7,00	0,16	2,30			b
K1	6,84	2,14				b
K0	4,70					a

Lampiran 13. Analisis Statistik Agregat Terbentuk > 2mm (%)

Agregat Terbentuk (%)							
Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	IV	V		
K0	48.43	42.82	74.74	57.01	59.25	282.25	56.45
K1	61.16	61.59	74.40	64.74	74.11	336.00	67.20
K2	59.48	75.45	85.70	71.16	53.99	345.78	69.16
K3	63.49	55.32	86.71	82.42	81.16	349.98	73.82
K4	68.23	67.10	75.63	68.87	70.15	369.10	70.00
Total Ulangan	300.8	302.3	397.2	344.2	338.7		
Rata-Rata Ulangan	60.16	60.46	79.44	68.84	67.73		
Total Umum						1683.1	
Rata-Rata							67.32

Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %
Kelompok	4	1238,43	309,61	5,18	3.01
Perlakuan	4	854,77	213,69	3,57*	3,01
Galat	16	956,39	59,77		
Total	24				

Uji Jarak Berganda Duncan

KK 11.48378

Sy 3,457582

LSR SSR x Sy

Jarak	2	3	4	5
SSR 5%	3,00	3,14	3,23	3,30
LSR	10,37	10,86	11,17	11,41

UJI BEDA RATA-RATA

Perlakuan	Rata-rata	Beda dua rata – rata				Notasi
		2	3	4	5	
K3	73,82	3,82	4,66	6,62	17,37	b
K4	70,00	0,84	2,80	13,55		b
K2	69,16	1,96	12,71			b
K1	67,20	10,75				b
K0	56,45					a

Lampiran 14. Analisis Statistik Kemantapan Agregat

Kemantapan Agregat							
Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	IV	V		
K0	46.58	43.02	50.00	46.42	50.00	236.02	42.20
K1	56.28	47.10	53.10	51.98	55.63	264.09	52.82
K2	55.63	55.00	53.00	52.29	55.61	271.53	54.31
K3	55.64	55.63	55.00	55.00	55.63	276.90	55.38
K4	56.25	53.00	57.94	55.64	53.64	276.47	55.29
Total Ulangan	270.4	253.8	269.0	261.3	270.5		
Rata-Rata Ulangan	54.08	50.75	53.81	52.27	54.10		
Total Umum						1325.0	
Rata-Rata							53.00

Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %
Kelompok	4	43,107	10,777	2,44	3.01
Perlakuan	4	231,319	57,830	13,10*	3,01
Galat	16	70,609	4,413		
Total	24				

Uji Jarak Berganda Duncan

KK 3.963604

Sy 0.939472

LSR SSR x Sy

Jarak	2	3	4	5
SSR 5%	3,00	3,14	3,23	3,30
LSR	2,82	2,95	3,03	3,10

UJI BEDA RATA-RATA

Perlakuan	Rata-rata	Beda dua rata – rata				Notasi
		2	3	4	5	
K3	55,38	0,09	1,07	2,56	8,18	b
K4	55,29	0,99	2,48	8,09		b
K2	54,31	1,49	7,11			b
K1	52,82	5,62				b
K0	47,20					a

Lampiran 15. Analisis Statistik Bobot Kering Biji Kedelai (Kg/Petak)

Bobot Kering Biji Kedelai (Kg/Petak)							
Perlakuan	Ulangan					Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	IV	V		
K0	1.4	1.2	1.8	1.5	1.4	7.3	1.46
K1	1.4	1.5	1.6	1.5	1.8	7.8	1.56
K2	1.7	1.9	1.7	1.6	1.5	8.4	1.68
K3	1.9	1.8	1.6	1.8	1.8	8.9	1.78
K4	1.7	1.6	1.8	1.8	1.7	8.6	1.72
Total Ulangan	8.1	8.0	8.5	8.2	8.2		
Rata-Rata Ulangan	1.62	1.60	1.70	1.64	1.64		
Total Umum						41.0	
Rata-Rata							1.64

Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %
Kelompok	4	0,02800	0,00700	0,26667	3,01
Perlakuan	4	0,33200	0,08300	3,16190*	3,01
Galat	16	0,42000	0,02625		
Total	24				

Uji Jarak Berganda Duncan

KK 9.879178

Sy 0.072457

LSR SSR x Sy

Jarak	2	3	4	5
SSR 5%	3,00	3,14	3,23	3,30
LSR	0,22	0,23	0,23	0,24

UJI BEDA RATA-RATA

Perlakuan	Rata-rata	Beda dua rata – rata				notasi
		2	3	4	5	
K3	1,78	0,06	0,10	0,22	0,32	b
K4	1,72	0,04	0,16	0,26		b
K2	1,68	0,12	0,22			ab
K1	1,56	0,10				ab
K0	1,46					a

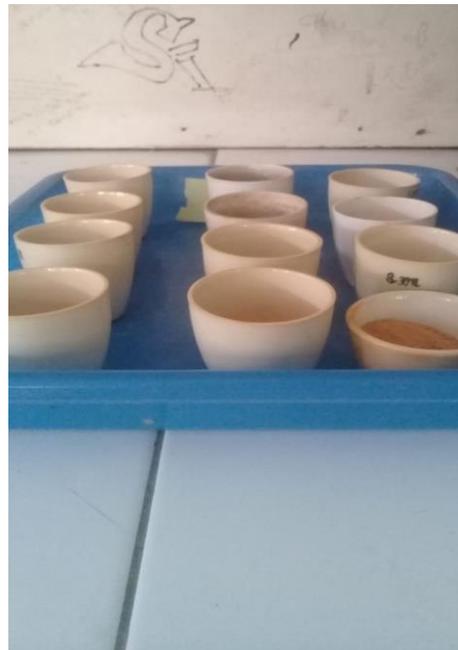
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian



Proses pembuatan kompos kotoran sapi dan gamal



Pengambilan dan Pengukuran Bobot Volume Tanah



Pengukuran Bahan Organik dengan Furnace



Analisis Pembentukan Agregat



Analisis Kemantapan Agregat



Hasil Panen