

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS
DAN PUPUK KIMIA DENGAN PENAMBAHAN *BIOCHAR*
TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT TANAH ULTISOL
DI NATAR DAN TAMAN BOGO**

(Skripsi)

Oleh

AAN RINALDI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK KIMIA DENGAN PENAMBAHAN *BIOCHAR* TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT TANAH ULTISOL DI NATAR DAN TAMAN BOGO

OLEH

AAN RINALDI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah. Penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Lampung dilaksanakan pada Juni 2016 sampai dengan September 2016 dan di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur dilaksanakan dari April sampai dengan Juli 2016. Rancangan perlakuan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 11 perlakuan dan 3 ulangan. Pengujian homogenitas ragam menggunakan uji Bartlett sedangkan uji aditifitas data menggunakan uji Tukey. Kemudian dilakukan uji standar devisiasi. Variabel yang diamati adalah kemantapan agregat dengan metode ayakan ganda (ayakan kering dan ayakan basah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien memperbaiki

Aan Rinaldi

kemantapan agregat tanah di lokasi BPTP adalah 100 % NPK + 100 % OP yaitu 52,260. Sedangkan di lokasi Taman Bogo kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah adalah 75 % NPK + 25 % OP yaitu 53,143.

Kata kunci: *Biochar*, kemantapan agregat, organonitrofos, tanah ultisol.

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS
DAN PUPUK KIMIA DENGAN PENAMBAHAN *BIOCHAR*
TERHADAP KEMANTAPAN AGREGAT TANAH ULTISOL
DI NATAR DAN TAMAN BOGO**

Oleh

AAN RINALDI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul : **Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia dengan Penambahan *Biochar* terhadap Kemantapan Agregat Tanah Ultisol di Natar dan Taman Bogo**

Nama : **Aan Rinaldi**

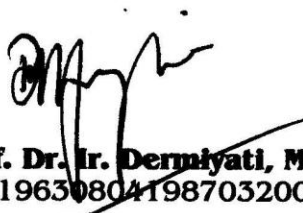
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121002

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

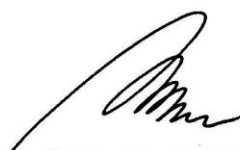
MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.
NIP 196308041987032002


Rianida Taisa, S.P, M.Si.
NIP 198701242018032001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.

Sekretaris : Rianida Talsa, S.P, M.Si.

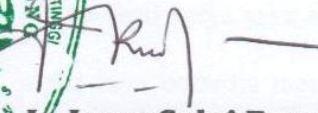
Penguji : Dr. Ir. Afandi, M.P.





2. Dekan Fakultas Pertanian




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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 Februari 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia dengan Penambahan *Biochar* Terhadap Kemantapan Agregat Tanah Ultisol di Natar dan Taman Bogo” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain, dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa skripsi ini seluruhnya ataupun sebagian bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,
Pembuat Pernyataan



Aan Rinaldi
NPM 1214121002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Adi Mulyo, Kecamatan Panca Jaya, Kabupaten Mesuji pada tanggal 18 Januari 1995 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Joko Pramono dan Ibu Paimah.

Penulis menyelesaikan pendidikan SD Negeri 01 Adi Mulyo pada tahun 2006; MTsN 2 Bandar Lampung – MTsN 01 Simpang Pematang 2009; dan MA Negeri 2 Bandar Lampung tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum di BALITTANAH (Balai Penelitian Tanah) Bogor pada bulan Juli sampai Agustus 2015. Pada bulan Januari sampai Maret 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Labuhan Baru Kecamatan Way Serdang Kabupaten Mesuji.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademis. Penulis pernah menjadi asisten dosen untuk beberapa mata kuliah yaitu Dasar Dasar Ilmu Tanah (2015). Selain itu penulis juga aktif dalam kegiatan non akademis yaitu menjadi ketua Bidang Minat dan Bakat Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) periode 2015/2016.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan berkat dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis persembahkan karya sederhana buah perjuangan dan kerja keras kepada:

Ayahanda tercinta Joko Pramono dan Ibunda tercinta Paimah yang telah memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang yang tidak ternilai.

Kakak tercinta Ovi Prasetya Winandari, M.Si, Adik. Tercinta Ahmad Khotibul Umam. Keluarga besar atas doa, kasih sayang, nasehat, dan semangat yang tulus.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

“Allah mengangkat orang-orang beriman di antara kamu dan juga orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat”
(Al- Mujadalah :11)

“If you can imagine it, you can achieve it. If you can dream it,
you can become it.”
(William Arthur Ward)

“Man jadda wajada, Man shabara zhafira, Man sara ala darbi walsal.”
(siapa yang bersungguh sungguh pasti akan berhasil, siapa yang bersabar pasti akan beruntung, siapa yang menapaki jalan-nya akan sampai ke tujuan)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mensahkan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas persetujuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. selaku Pembimbing Utama bantuan, bimbingan, semangat, nasehat, kesabaran, dan waktu dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Ibu Rianida Taisa, S.P, M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, bantuan, nasehat, motivasi, dan kesabaran dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku Penguji atas saran, pengarahan, dan nasehat untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Ali Kabul Mahi, Ms. selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa.

7. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M. Agr. Sc. selaku Ketua Bidang Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas koreksi, saran, dan persetujuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ayahanda Joko Pramono dan Ibunda Paimah serta kakak penulis Ovi Prasetya Winandari, Adik penulis Ahmad Khotibul Umam atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan.
9. Sahabat-sahabat tercinta: Alim Asyifa, S.P., Dyah Prabaningrum, S.P., Annisa Haska, S.P., Mesva Rizalista, S.P., Rizki Afriliyanti, S.P., Dwi Prayugo, Ahmad Teguh Saputra, Eko Prmono, Eko Pentara Pratama, Angga Maycel Pandiangan, Budi Setiawan, Anggun Cahyo Prabowo, yang telah menemani penulis serta memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga Besar Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT).

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung,
Penulis

Aan Rinaldi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Karakteristik Tanah Ultisol.....	7
2.2 Biochar.....	8
2.3 Pupuk Organik dan Anorganik	9
2.4 Kemantapan Agregat Tanah	10
III. METODELOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metodologi Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1 Pengolahan Tanah dan Pembuatan Petak Percobaan.....	15
3.4.2 Penanaman	17
3.4.3 Aplikasi Pupuk.....	17
3.4.4 Pemeliharaan.....	19
3.4.5 Panen	20
3.4.5 Pengambilan Sampel Tanah.....	20
3.5 Pengamatan	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Indeks Kemantapan Agregat.....	25
4.1.2 C- Organik Tanah	28

4.2 Pembahasan	31
V. SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40
Tabel 8-12	41
Gambar 7-18	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tata letak petak percobaan di Kebun Percobaan BPTP Natar Lampung Selatan	16
2. Tata letak petak percobaan di Kebun Percobaan Taman Bogo Purbolinggo Lampung Timur.....	16
3. Pengaruh perlakuan kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan BPTP Natar.....	26
4. Pengaruh perlakuan kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur.....	27
5. Pengaruh perlakuan kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia terhadap C-Organik tanah di kebun percobaan BPTP Natar.....	29
6. Pengaruh perlakuan kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia terhadap C-Organik tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur.....	30
7. Tanaman kacang tanah varietas jerapah	43
8. Tanaman jagung manis varietas bonanza F1	43
9. Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan cangku	43
10. Memindahkan tanah kedalam cawan untuk dikeringkan.....	43
11. Melakukan pengayakan kering pada sampel tanah.....	43
12. Memasukkan tanah kedalam cawan setelah dilakukan Pengayakan.....	43
13. Menimbang tanah sesuai fraksinya.....	44

14. Menetesi tanah dengan air dengan alat infuse	44
15. Memasukkan sampel tanah pada inkubator	44
16. Melakukan ayakan basah pada sampel tanah	44
17. Mengeluarkan sampel tanah dari ayakan basah dengan menggunakan corong.....	44
18. Melakukan pengovenan pada sampel tanah.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Perlakuan Aplikasi Pupuk Organonitrofos(OP), dan Pupuk Kimia di Kebun Percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) dengan Menggunakan Tanaman Kacang Tanah	14
2. Perlakuan Aplikasi Pupuk Organonitrofos(OP), dan Pupuk Kimia di Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur dengan Menggunakan Tanaman Jagung Manis	15
3. Kandungan yang terdapat didalam pupuk organonitrofos	18
4. Klasifikasi indeks kemantapan agregat tanah	23
5. Pengaruh aplikasi kombinasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan BPTP Natar setelah panen tanaman kacang tanah.....	25
6. Pengaruh aplikasi kombinasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur setelah panen tanaman jagung.	26
7. Pengaruh aplikasi kombinasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap C- Organik tanah di kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) setelah panen tanaman kacang tanah.	28
8. Pengaruh aplikasi kombinasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap C- Organik tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur setelah panen tanaman jagung.	29
9. Pengaruh aplikasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian)	

dengan menggunakan tanaman kacang tanah.	41
10. Pengaruh aplikasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap kemantapan agregat tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur dengan menggunakan tanaman jagung manis.	41
11. Pengaruh aplikasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap C-Organik tanah di kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) dengan menggunakan tanaman kacang tanah	42
12. Pengaruh aplikasi pupuk organonitrofos (OP), dan pupuk kimia terhadap C-Organik tanah di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur dengan menggunakan tanaman jagung manis	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah mineral masam yang berpotensi besar untuk perluasan dan peningkatan produksi pertanian di Indonesia. Kendala utama yang dijumpai dalam pengembangan Ultisol untuk lahan pertanian yaitu ketersediaan hara yang rendah. Ultisol mempunyai sebaran yang sangat luas, meliputi hampir 25% dari total daratan di Indonesia. Kandungan hara pada tanah Ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada tanah (Prahastuti, 2005).

Kerusakan struktur tanah diawali dengan penurunan kemantapan agregat tanah, yang disebabkan oleh energi pukulan air hujan dan kekuatan limpasan permukaan. Penurunan kestabilan agregat tanah ini diakibatkan oleh penurunan kandungan bahan organik tanah, aktivitas perakaran tanaman dan mikroorganisme tanah akibat erosi. Penurunan ketiga agen pengikat agregat tanah tersebut selain menyebabkan agregat tanah relatif mudah pecah dan menyebabkan terbentuknya kerak di permukaan tanah (*soil crusting*) yang mempunyai sifat padat dan keras bila kering (Suprayogo dkk., 2005).

Rendahnya unsur hara yang terkandung di tanah Ultisol dapat diatasi dengan beberapa cara, salah satu cara yang paling banyak dilakukan adalah dengan penambahan bahan organik. Bahan organik tanah merupakan salah satu penyusun atau pembentuk agregat tanah. Bahan organik ini berperan sebagai pelekat antar partikel tanah untuk nantinya bersatu menjadi agregat tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat (Suntoro, 2003).

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 tanah Ultisol yang berfungsi untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah.

Pupuk organonitrofos merupakan pupuk alternatif yang berbasis bahan organik. Pupuk organik dan bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah, selain itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat biologi, kimia, dan fisika tanah. Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami perombakan oleh mikroorganisme tanah untuk menjadi bahan organik tanah, selain pupuk organik, pemberian pupuk anorganik juga dapat memperbaiki kerusakan tanah Ultisol. Pupuk anorganik adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih unsur hara. Fungsi utama pupuk anorganik adalah sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Sering dijumpai beberapa kelebihan dan kelemahan pupuk anorganik. Beberapa manfaat dan keunggulan pupuk anorganik antara lain mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi

lebih banyak, tidak berbau menyengat, praktis dan mudah diaplikasikan. Sedangkan kelemahannya yaitu harga relatif mahal dan mudah larut, menimbulkan polusi pada tanah apabila diberikan dalam dosis yang tinggi (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004).

Penambahan *biochar* pada tanah berfungsi sebagai pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah yang selanjutnya dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman (Chan dkk., 2007). . Salah satunya sifat fisika tanah yaitu meningkatkan dan memantapkan agregat yang telah terbentuk dalam tanah Ultisol. Agregat tanah yang mantap akan mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dan ketersediaan air lebih lama dibandingkan dengan agregat tanah tidak mantap. Hingga saat ini belum ada penelitian mengenai pengaruh pupuk organonitrofos pada tanah Ultisol terhadap kemandapan agregat tanah, karena penelitian yang telah banyak dilakukan adalah tentang pupuk organonitrofos terkait sifat kimia dan biologinya. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organonitrofos terhadap kemandapan agregat pada tanah Ultisol.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanah Ultisol umumnya peka terhadap erosi serta mempunyai pori aerasi dan indeks kemantapan rendah sehingga tanah mudah menjadi padat. Akibatnya pertumbuhan akar tanaman terhambat karena daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang. Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisika tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah (Subowo dkk., 1990). Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah Ultisol adalah melalui pemupukan dan pemberian bahan pembenah tanah berupa *biochar*.

Biochar merupakan butiran halus dari arang kayu yang berpori (*porous*), bila digunakan sebagai suatu pembenah tanah dapat mengurangi jumlah CO₂ ke udara. Dalam tanah, *biochar* menyediakan habitat bagi mikroba tanah, tapi tidak dikonsumsi dan umumnya *biochar* yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun. Dalam jangka panjang *biochar* tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen, tapi bisa menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Bila digunakan sebagai pembenah

tanah bersama pupuk organik dan anorganik, *biochar* dapat meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman (Lehmann dkk., 2006). Pupuk yang sudah dikenal ada 2 jenis yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik atau pupuk kimia adalah pupuk sintesis yang dibuat oleh industri atau pabrik, sedangkan pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan alam yaitu tumbuhan dan hewan.

Pupuk kimia mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Akan tetapi, akhir-akhir ini petani skala kecil sangat sulit untuk mendapatkan pupuk kimia tersebut dikarenakan kondisinya yang langka dan harganya yang melambung tinggi. Hal ini perlu diatasi dengan cara mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan menggunakan pupuk organik yang harganya lebih murah dan ramah lingkungan. Selain itu, pupuk kimia memiliki kelemahan yaitu merusak sifat fisika dan biologi tanah serta menyebabkan degradasi lahan. Untuk itu, diperlukan kombinasi antara pupuk kimia dengan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah Ultisol (Dermiyati dkk., 2014).

Pupuk organonitrofos merupakan pupuk alternatif berbasis bahan organik. Pupuk tersebut terbentuk dari kotoran sapi segar yang dikombinasikan dengan bahan mineral berupa batuan fosfat serta melibatkan mikroba penambat N dan pelarut fosfat untuk dapat mensuplai kebutuhan N dan P (Nugroho dkk., 2012).

Keuntungan dalam menggunakan pupuk organik yaitu dapat memperbaiki sifat fisika tanah seperti struktur tanah menjadi lebih baik, aerasi tanah menjadi lebih baik, mempunyai efek pengikat yang baik atas partikel-partikel tanah, serta

kapasitas menahan air meningkat (Refliaty dkk., 2011). Hasil penelitian Nurida dan Undang (2009) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik segar secara kontinyu pada tanah yang telah kehilangan lapisan atas mampu memelihara agregat makro dan indeks kemantapan agregat. Penelitian serupa menunjukkan pemberian pupuk organik dan pengolahan tanah selama dua musim mampu mempertahankan kualitas agregat tanah baik kemantapan agregat maupun ukuran agregat.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Indeks kemantapan agregat tanah lebih tinggi pada tanah yang diaplikasikan pupuk organonitrofos daripada tanpa pupuk organonitrofos.
2. Terdapat kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia yang efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah Ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanah Ultisol

Tanah Ultisol termasuk bagian terluas dari lahan kering yang ada di Indonesia yaitu 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total luas daratan Indonesia. Namun, tanah Ultisol ini memiliki kandungan bahan organik yang sangat rendah sehingga memperlihatkan warna tanahnya berwarna merah kekuningan, reaksi tanah yang masam, kejenuhan basa yang rendah, kadar Al yang tinggi, dan tingkat produktivitas yang rendah. Tekstur tanah ini adalah liat hingga liat berpasir, *bulk density* yang tinggi antara 1,3-1,5 g/cm³ (Evan dkk., 2014).

Berdasarkan luasnya, Ultisol berpotensi dalam pengembangan budidaya pertanian, namun kendala yang dimiliki cukup besar. Salah satu kendalanya yaitu kemantapan agregat rendah atau kurang mantap. Kemantapan agregat yang rendah akan mengakibatkan struktur tanah mudah hancur akibat pukulan butiran hujan. Hal ini menyebabkan pori-pori tanah akan tersumbat oleh partikel-partikel agregat yang hancur sehingga tanah mudah memadat dan tanah akan mudah tererosi (Soepardi, 1983).

2.2 Biochar

Biochar merupakan bahan pembenah tanah yang telah lama dikenal dalam bidang pertanian yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanah. Bahan utama untuk pembuatan *biochar* adalah limbah-limbah pertanian dan perkebunan seperti sekam padi, tempurung kelapa, kulit buah kakao, serta kayu-kayu yang berasal dari tanaman hutan industri. *Biochar* dihasilkan melalui pembakaran pada wadah yang tertutup dengan temperatur 500-800°C dalam kondisi oksigen yang terbatas. Hasilnya, bahan organik sangat aromatis dimana enam atom oksigen terikat dalam bentuk cincin tanpa oksigen atau hidrogen, sehingga resisten terhadap dekomposisi dan demineralisasi dengan konsentrasi karbon 70-80% (Lehmann dan Joseph, 2009).

Biochar diperoleh dari hasil proses karbonisasi biomassa. *Biochar* merupakan substansi arang yang berpori, sering juga disebut *charcoal* yang berasal dari makhluk hidup khususnya dari tumbuhan. *Biochar* dapat mengatasi beberapa masalah seperti kehilangan unsur hara dan kelembapan pada tanah (Kurniawan dkk., 2016).

Pembakaran *biochar* dengan suhu yang tinggi menyebabkan adanya pori-pori pada *biochar*. Pori-pori ini dapat dijadikan habitat bagi mikroba tanah, dan umumnya *biochar* yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun. *Biochar* memiliki daya jerap terhadap kation, air, unsur hara yang tinggi sehingga dapat memperbaiki sifat fisika tanah, jika digunakan sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik dan anorganik, *biochar* dapat

meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman (Gani, 2009).

Karakter *biochar* pada sifat fisika tanah yaitu memiliki BD 0,68 g/cc, kerapatan partikel (PD) 1,85 g/cc, dan aerasi (ruang pori total/RPT) 63,3. Keunggulan lain dari bahan ini adalah kadar air pada titik layu permanen yang rendah sehingga kapasitas air tersedianya tergolong paling tinggi (25,3%). Sedangkan karakter *biochar* pada sifat kimia tanah memiliki nilai N (1,32%), P (0,07%), K (0,08%), KTK (4,58 meq/100g) dan C-Organik (25,62%) (Santi dkk, 2012).

2.3 Pupuk Organik dan Anorganik

Pupuk adalah bahan yang diberikan pada tanah, air atau daun dengan tujuan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung, atau menambah nutrisi. Pupuk merupakan nutrisi yang ditambahkan ke dalam tanah atau tumbuhan baik berupa pupuk organik maupun anorganik dengan tujuan untuk memenuhi atau melengkapi nutrisi dalam tanah yang dibutuhkan tanaman. Pada prinsipnya pupuk yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman dibedakan menjadi dua jenis yaitu pupuk organik atau pupuk alam dan pupuk anorganik (Rachman dkk., 2008).

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik dan terdegradasi secara organik. Sumber utama pupuk organik umumnya berasal dari jaringan tanaman ataupun hewan yang telah mengalami proses dekomposisi. Sumber bahan organik lain yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik adalah limbah atau kotoran ternak serta sisa-sisa makanannya. Pupuk

organik (pupuk alam) dikelompokkan menjadi beberapa kelompok antara lain: pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan pupuk organik sintetis (Roidah, 2013).

Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik atau industri pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia(anorganik) yang mengandung nutrisi tinggi yang dibutuhkan tanaman. Pupuk anorganik dibagi menjadi dua yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung hanya satu jenis nutrisi pokok seperti N, P, K. Pupuk majemuk atau disebut juga pupuk campuran adalah pupuk yang mengandung dua atau tiga nutrisi utama yang dibutuhkan tanaman yaitu nitrogen, fosfor, atau kalium dalam satu pupuk (Khairunisa, 2015).

2.4 Kemantapan Agregat Tanah

Agregat adalah susunan partikel-partikel tanah yang merupakan peralihan antara keadaan partikel-partikel tanah yang terpisah-pisah dengan keadaan tanah yang berbentuk gumpalan padat. Pada tanah yang stabilitas agregatnya kurang mantap, bila terkena gangguan dari luar akan mudah hancur, butir-butir halus hasil hancuran akan menyumbat pori-pori tanah, sehingga bobot isi tanah meningkat, aerasi buruk, dan permeabilitas lambat. Kemantapan agregat menunjukkan ketahanan agregat tanah terhadap pengaruh perusakan air dan manipulasi mekanik. Air dapat menyebabkan kerusakan agregat tanah melalui proses penghancuran dan perendaman (dispersi) agregat oleh daya perusak butir-butir jatuh. Pengolahan tanah dapat menyebabkan menurunnya stabilitas agregat

karena pemadatan maupun perusakan agregat oleh alat-alat berat pengolahan (Yusran dkk., 2012).

Kemantapan agregat tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk bertahan terhadap gaya-gaya yang akan merusaknya. 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 yang tidak mantap (Rachman, 2006).

Peranan vegetasi terhadap agregat tanah diantaranya adalah melindungi tanah dari pukulan air hujan secara langsung dengan mengurangi energi kinetik melalui tajuk, ranting dan batangnya. Dengan serasah yang dijatuhkannya akan terbentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah, dengan demikian erosi akan dikurangi. Vegetasi pada lahan membantu pembentukan agregat tanah yang mantap, bahan organik akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan menciptakan struktur tanah yang lebih baik sehingga akan menciptakan agregat-agregat yang mantap. Tanah yang agregatnya kurang stabil bila 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 (Santi dkk, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemantapan agregat antara lain pengolahan tanah, aktivitas mikroorganisme tanah, dan penutupan tajuk tanaman pada permukaan tanah yang dapat menghindari *splash erosion* akibat curah hujan tinggi. Agregat tanah terbentuk karena 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 masif, kemudian terpecah-pecah membentuk agregat yang lebih kecil. makin stabil suatu agregat tanah, makin rendah kepekaannya terhadap erosi *erodibilitas tanah* (Kemper dkk, 1986).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi. Lokasi pertama di kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Lampung yang terletak di Desa Negara Ratu Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian dilaksanakan dari Juni 2016 sampai dengan September 2016. Lokasi kedua di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur. Penelitian dilaksanakan dari April sampai dengan Juli 2016. Analisis dilakukan di BALITTANAH (Balai Penelitian Tanah) Bogor.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih kacang tanah varietas Jerapah, benih jagung varietas Bonanza F1, pupuk organonitrofos, *biochar* yang terbuat dari sekam padi, dolomit, pupuk urea, KCl, dan SP-36. Alat yang digunakan meliputi: kantong plastik, cangkul, meteran, gunting, ember, kertas label alat tulis dan peralatan analisis sifat fisika tanah di laboratorium.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 11 perlakuan dan 3 ulangan di masing-masing lokasi, sehingga terdapat 33 petak percobaan. Untuk menguji homogenitas ragam digunakan uji Bartlett dan aditifitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika hasil tersebut memenuhi asumsi, maka data dianalisis dengan sidik ragam dan dilakukan pengujian pemisahan nilai tengah perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Untuk asumsi yang tidak terpenuhi maka dilakukan uji standar deviasi.

Tabel 1. Perlakuan aplikasi pupuk organonitrofos(OP), dan pupuk kimia di kebun percobaan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) dengan menggunakan tanaman kacang tanah.

Perlakuan	Dosis (Kg ha ⁻¹)			
	Urea	SP-36	KCl	OP
P0 = Kontrol				
P1 = 100 % NPK	50	150	100	-
P2 = 100 % OP	0	0	0	10.000
P3 = 25 % NPK + 100 % OP	12,5	37,5	25	10.000
P4 = 50 % NPK + 100 % OP	25	75	50	10.000
P5 = 75 % NPK + 100 % OP	37,5	112,5	75	10.000
P6 = 100 % NPK + 100 % OP	50	150	100	10.000
P7 = 75 % NPK + 25 % OP	37,5	112,5	75	2.500
P8 = 75 % NPK + 50 % OP	37,5	112,5	75	5.000
P9 = 75 % NPK + 75 % OP	37,5	112,5	75	7.500
P10 = 50 % NPK + 50 % OP	25	75	50	5.000

Tabel 2. Perlakuan aplikasi pupuk organonitrofos(OP), dan pupuk kimia di kebun percobaan Taman Bogo Lampung Timur dengan menggunakan tanaman jagung manis.

Perlakuan	satuan kilogram (Kg ha ⁻¹)			
	Urea	SP-36	KCl	OP
P0 = Kontrol				
P1 = 100 % NPK	600	300	150	
P2 = 100 % OP				10.000
P3 = 25 % NPK + 100 % OP	150	75	37,5	10.000
P4 = 50 % NPK + 100 % OP	300	150	75	10.000
P5 = 75 % NPK + 100 % OP	450	225	112,5	10.000
P6 = 100 % NPK + 100 % OP	600	300	150	10.000
P7 = 75 % NPK + 25 % OP	450	225	112,5	2.500
P8 = 75 % NPK + 50 % OP	450	225	112,5	5.000
P9 = 75 % NPK + 75 % OP	450	225	112,5	7.500
P10 = 50 % NPK + 50 % OP	300	150	75	5.000

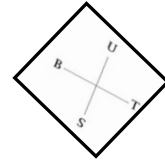
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pengolahan tanah dan pembuatan petak percobaan

Pengolahan tanah di Kebun Percobaan BPTP Natar Lampung Selatan dan di Kebun Percobaan Taman Bogo Purbolinggo Lampung Timur dilakukan dengan cara dibajak dengan menggunakan bajak singkal yang bertujuan untuk membalikkan tanah lalu dilanjutkan dengan pengemburan dan pembuatan petak dengan menggunakan cangkul. Di Kebun Percobaan BPTP Natar Lampung Selatan petak percobaan berukuran 4 m x 5 m dibuat sebanyak 11 petak dengan masing-masing petak 3 ulangan. Sedangkan di Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur petakan dibuat dengan ukuran 5,5 m x 4,0 m dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 1 m.

Ulangan 1

P0	P5	P3	P8	P10	P6	P4	P9	P7	P1	P2
----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----



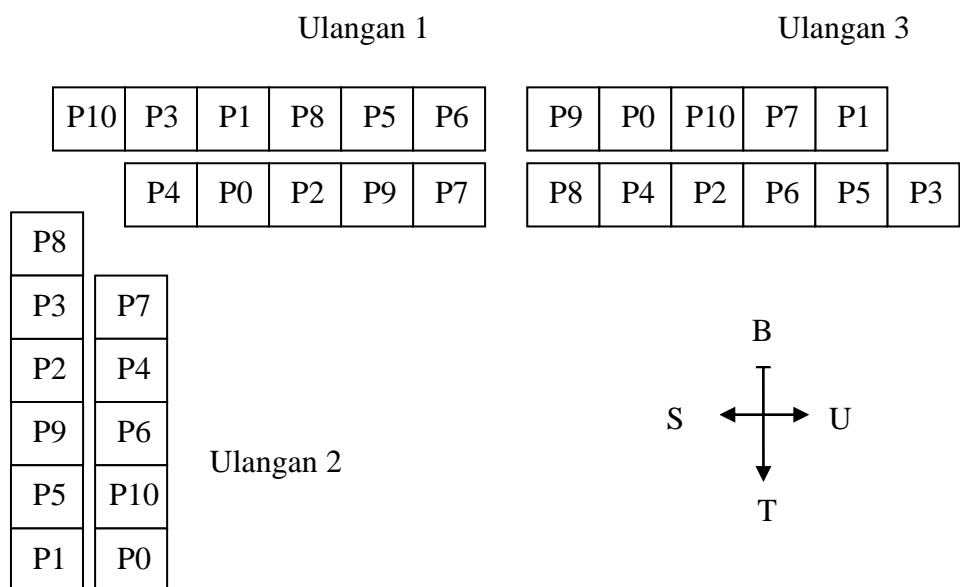
Ulangan 2

P5	P10	P1	P2	P9	P4	P8	P3	P0	P6	P7
----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Ulangan 3

P2	P8	P1	P7	P9	P6	P10	P5	P0	P4	P3
----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----

Gambar 1. Tata letak petak percobaan di Kebun Percobaan BPTP Natar Lampung Selatan.



Gambar 2. Tata letak petak percobaan di kebun percobaan Taman Bogo Purbolingo Lampung Timur.

3.4.2 Penanaman

a. Lokasi BPTP Natar

Benih yang digunakan yaitu varietas Jerapah dan ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 3 – 5 cm lalu ditanami dua benih kacang tanah untuk setiap lubang tanam. Selanjutnya tanaman yang tumbuh dilakukan penjarangan sehingga tersisa 1 tanaman kacang tanah yang sehat.

b. Lokasi Taman Bogo

Benih yang akan digunakan yaitu varietas Bonanza F1 dan ditanam dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Lubang tanam dibuat dengan cara ditugal dan dimasukkan 2 benih jagung manis di setiap lubang tanam. Selanjutnya tanaman jagung yang tumbuh dilakukan penjarangan sehingga tersisa 1 tanaman jagung manis yang sehat.

3.4.3 Aplikasi Pupuk

a. Lokasi BPTP Natar

Terdapat dua cara pengaplikasian pupuk pada penelitian ini. Aplikasi Organonitrofos, dolomit (2000 kg ha^{-1}) dan *biochar* (3000 kg ha^{-1}) disebar merata pada petak percobaan kemudian diaduk dengan cangkul. Pemberian organonitrofos, *biochar* dan dolomit dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Sedangkan, aplikasi pupuk kimia diberikan dengan cara dilarik pada jarak 10 cm dari tanaman. Pupuk KCl dan SP-36 diberikan seluruh dosis pada satu hari sebelum atau saat tanam, sedangkan pupuk urea diberikan dua kali yaitu $\frac{1}{2}$ dosis pada saat awal tanam dan $\frac{1}{2}$ dosis pada 21 – 24 HST.

b. Lokasi Taman Bogo

Pupuk Organonitrofos diaplikasikan bersamaan dengan dolomit (2000 kg ha^{-1}) dan *biochar* (3000 kg ha^{-1}) pada 1 minggu sebelum tanam sesuai dengan dosis perlakuan. Sedangkan pupuk urea akan diaplikasikan sebanyak 2 kali, pertama diaplikasikan bersamaan dengan pupuk SP-36 dan KCl pada 1 minggu setelah tanam. Aplikasi pupuk urea yang kedua pada saat tanaman jagung manis mulai muncul malai. Pemupukan akan dilakukan dengan cara disebar.

Tabel 3. Kandungan yang terdapat didalam pupuk organonitrofos (Sumber. Dermiyati,2015)

Kandungan	Nilai
pH(H ₂ O)	5,69
C-Organik Tanah (%)	9,52
N-Total (%)	1,13
P-Total (%)	5,58
K-Total (%)	0,68

3.4.4 Pemeliharaan

a. Lokasi BPTP Natar

Pemeliharaan secara umum yang dilakukan yaitu penyiangan, pembumbunan dan penyiraman. Penyiangan dan pembumbunan dapat dilakukan satu waktu sekaligus. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan satu minggu sekali, namun penyiangan harus dihentikan saat ginofor mulai muncul. Ginofor yang sudah muncul dapat rusak jika terkena alat saat dilakukan penyiangan. Saat ginofor sudah muncul gulma yang tumbuh cukup dicabut dengan tangan. Penyiraman dilakukan tergantung kondisi hujan, bila masih terdapat banyak hujan tidak perlu dilakukan penyiraman. Jika sudah tidak ada hujan penyiraman dilakukan dua hari sekali.

b. Lokasi Taman Bogo

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu pengairan, penyiangan, pengendalian hama penyakit. Pengairan dilakukan apabila tanah sudah kering dan tidak turun hujan, tetapi pada minggu pertama dilakukan penyiraman yang rutin. Penyiangan gulma dapat dilakukan secara manual atau kimia, secara manual dilakukan 2 MST dan 4 MST sedangkan secara kimia dilakukan dengan penyemprotan herbisida *Kalaris* dengan dosis 1 L ha^{-1} saat tanaman berumur 6 MST dan 8 MST. Pengendalian hama dan penyakit dilaksanakan apabila tanaman sudah menunjukkan gejala terserangnya hama dan penyakit dan dilaksanakan secara teratur melakukan penyemprotan insektisida *Regent* dengan dosis 1 L ha^{-1} menggunakan *hand sprayer* pada umur tanaman 2 MST, 6 MST dan 9 MST. Pengendalian ini

dilakukan karena tanaman jagung manis sangat rentan terserang hama dan penyakit.

3.4.5 Panen

a. Lokasi BPTP Natar

Pemanenan kacang tanah dilaksanakan saat berumur > 90 hari, dengan tanda – tanda: batang mulai mengeras, daun menguning sebagian mulai berguguran, polong sudah berisi penuh dan keras serta warna polong coklat kehitam-hitaman.

b. Lokasi Taman Bogo

Pemanenan untuk varietas Bonanza F1 dilakukan 82 – 84 HST.

3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah panen dan di waktu yang berbeda, pengambilan sampel di BPTP Natar di lakukan pada ahir Oktober 2016 sedangkan pengambilan sampel di Taman Bogo dilakukan pada awal Oktober 2016. Sampel tanah diambil menggunakan cangkul, sampel tanah berupa bongkahan yang diambil disetiap petak perlakuan, kemudian dimasukkan kedalam kantung plastik dan diberi kertas label pada plastik tersebut.

3.5 Pengamatan

A. Variabel Utama

Variabel utama yang diamati adalah kemantapan agregat dengan metode ayakan ganda (ayakan kering dan ayakan basah). Dasar metode ini adalah mencari perbedaan rata rata berat diameter agregat pada pengayakan kering dan pengayakan basah, metode pengayakan kering dan pengayakan basah merupakan suatu cara untuk menetapkan kemantapan agregat (Balai Penelitian Tanah, 2006).

Analisis kemantapan agregat dilakukan terhadap sampel tanah agregat yang telah dikering anginkan. Analisis dilakukan dengan menggunakan 2 tahapan yakni pengayakan kering dan pengayakan basah.

Pengayakan kering dilakukan dengan cara :

1. Ditimbang contoh tanah kering udara sebanyak 500 g.
2. Diletakkan pada ayakan paling atas (8 mm), di bawah ayakan ini berturut-turut terdapat ayakan 4,76 mm; 2,83 mm; 2 mm; dan penampung.
3. Dilakukan pengayakan dengan menggunakan tangan pada tanah yang ada di dalam ayakan 8 mm sampai semua tanah turun melalui ayakan. Jika penggunaan tangan belum dapat melewati semua tanah, maka dapat digunakan palu kecil (anak lumpang). Tumbuk tanah perlahan-lahan menggunakan palu kecil sampai semua tanah turun.
4. Digoyang ayakan dengan tangan sebanyak lima kali.
5. Ditimbang masing-masing fraksi agregat pada setiap ayakan, kemudian nyatakan dalam persen.

Pengayakan basah dilakukan dengan cara :

1. Agregat-agregat yang diperoleh dari pengayakan kering kecuali agregat < 2 mm ditimbang, dan masing masing dimasukkan ke cawan nikel (diameter 7,5 cm, tinggi 2,5 cm) banyaknya disesuaikan dengan perbandingan ketiga agregat tersebut dan totalnya harus 100 g. Misalnya : Pengayakan 500 g tanah di peroleh :
 - a. Agregat antara 8 dan 4,76 mm = 200 g
 - b. Agregat antara 4,76 dan 2,83 mm = 100 g
 - c. Agregat antara 2,83 dan 2 mm = 75 gmaka perbandingannya adalah 8 : 4 : 3.
2. Teteskan air sampai kapasitas lapangan dari buret setinggi 30 cm dari cawan, sampai air menyentuh ujung penetes buret.
3. Disimpan dalam inkubator pada suhu 20°C dengan kelembaban relatif 98-100% selama 24 jam. Dilakukan pengayakan tanah pada ayakan dengan ukuran 8 mm, 4,76 mm, 2,83 mm, dan 2 mm.
4. Dipindahkan setiap agregat dari cawan ke ayakan sebagai berikut:
 - a. Agregat antara 8 dan 4,76 mm di atas ayakan 4,76 mm
 - b. Agregat antara 4,76 dan 2,83 mm di atas ayakan 2,83 mm
 - c. Agregat antara 2,83 dan 2 mm di atas ayakan 2 mmAyakan-ayakan yang digunakan dalam pengayakan basah di atas masih terdapat dibawahnya berturut turut ayakan 1 mm, 0,5 mm, dan 0,279 mm.
5. Dilakukan pemasangan susunan ayakan-ayakan tersebut pada alat pengayak basah/bejana yang telah diisi air.
6. Pengayakan dilakukan selama 3 menit (35 ayunan per menit).

7. Setelah selesai pengayakan, dipindahkan agregat dari setiap ayakan ke cawan. Pemindahan dibantu dengan corong. Untuk memindahkan agregat-agregat lepas dari dasar ayakan, harus dibantu dengan semprotan air yang dilakukan pada selang berdiameter kecil supaya alirannya deras.

Perhitungan

Berat diameter rata-rata (*mean weight diameter*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{RBD kering} = \frac{(\text{Bx6,4})+(\text{Bx3,8})+(\text{Bx2,4})}{100}$$

$$\text{RBD basah} = \frac{(\text{Bx6,4})+(\text{Bx3,8})+(\text{Bx2,4})+(\text{Bx1,5})+(\text{Bx0,75})+(\text{Bx0,40})+(\text{Bx0,15})}{100}$$

$$\text{RBD selisih} = (\text{RBD kering}) - (\text{RBD basah})$$

$$\text{IKA} = \frac{1}{\text{RBD Selisih}} \times 100$$

keterangan:

B = Berat fraksi.

RBD = Berat diameter rata rata.

IKA = Indeks kemantapan agregat

Setelah data indeks kemantapan agregat tanah diperoleh, maka data tersebut diklasifikasikan berdasarkan tabel 3(Balai Penelitian Tanah, 2006).

Tabel 4. klasifikasi indeks kemantapan agregat tanah.

Kelas	Kemantapan Agregat
> 200	sangat mantap sekali
80—200	sangat mantap
61—80	Mantap
50—60	agak mantap
50	kurang mantap
< 40	tidak mantap

B. Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- a. C-Organik tanah
- b. Tekstur Tanah

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah di lokasi BPTP adalah 100 % NPK + 100 % OP yaitu 52,260.
2. Kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia dengan penambahan *biochar* yang paling efisien untuk memperbaiki kemantapan agregat tanah di Taman Bogo Lampung Timur adalah 75 % NPK + 25 % OP yaitu 53,143.

5.2 Saran

Penelitian ini dilakukan di tempat yang berbeda dengan tanaman yang berbeda yaitu di BPTP kacang tanah sedangkan di Taman Bogo Lampung Timur adalah tanaman jagung. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengambilan sampel tanah awal sebelum diberi perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, H. 2003. Arboreal histosols in old-growth coast redwood forests, northern California: genesis, soil nutrient availability, and water cycling studies., University of California, Davis, CA.
- Ardiyani R.R, Sutono dan Sugeng. P. 2015. Perbaikan Retensi Air Typic Kanhapludult Taman Bogo dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Melalui Pemberian Biochar Tempurung Kelapa Sawit. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2 (2): 199-209.
- ¹
Atmojo S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 36 hlm.
- Balai Penelitian Tanah. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 282 hlm.
- Chan K.Y., Van Z.L., Meszaros I., Downie A. and Joseph S. 2007. Agronomic values of green waste biochar as a soil amendment. *Australian J. of Soil Research*. 45: 629–634.
- Dermiyati, Jamal. L., Ainin. N., Sugeng. T., dan Metha. D. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia Terhadap Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Musim Tanam Kedua di Tanah Ultisol Gedung Meneng. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. 301 – 306 hlm.
- Dermiyati. 2015. *System Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Yogyakarta. 121 hlm.
- Evan S. S., Gantar. S, dan M. M. B Damanik. 2014. Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Ultisol Simalingkar B Kecamatan Pancur Batu Dengan Pemberian Pupuk Organik Supernasa dan Rockphosphit Serta Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.). *J. Online Agroekoteknologi*. 2 (2) : 393- 403.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati “Biochar” sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *J. Iptek Tanaman Pangan*. 4(1): 33-48.

- kemper, E.W. & R.C. Rosenau (1986). *Aggregate stability and size distribution*. In: A. Klute (Ed.) *Method of Soil Analysis Part 1*. 2nd ed. ASA. Madison. Wisconsin, pp. 425-461.
- Khairunisa. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Anorganik dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L. Var. Kumala). (Skripsi). Malang. 137 hlm.
- Kurniawan A., Budi. H., Medha. B dan Setyono. Y. T. 2016. Pengaruh Penggunaan Biochar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *J. Produksi Tanaman*. 4(2). 153 – 160.
- Leiwakabessy, F. M. dan A. Sutandi. 2004. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Tanah Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 208 hlm.
- Lehmann, J., J. Gaunt, dan M. Rondon. 2006. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems-a review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 11: 403– 427.
- Lehmann, J dan S. Joseph. 2009. Biochar for Environmental Management: An Introduction. *Earthscan-BEM*, pp. 1–3.
- Nugroho, S., G, Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, H. Ismono, Y. T. Sari, dan E. Ayuandari. 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain Size of Phosphate Rock Mixture in a Formulated Compost for Organomineral NP Fertilizer. *J. Trop Soils*. 17(2): 121–128.
- Nurida dan Undang K. 2009. Perubahan Agregat Tanah pada Ultisols Jasinga Terdegradasi Akibat Pengolahan Tanah. *J. Tanah dan Iklim*. 5 (30) : 37-46.
- Prahastuti, S. W. 2005. Perubahan Beberapa Sifat Kimia dan Serapan P Jagung Akibat Pemberian Bahan Organik dan Batuan Fosfat Alam Pada Tanah Ultisol Jasinga. *J. Agroland*. 12 (1): 68 – 74.
- Prasetyaswati N, dan Budhi S.R. 2012.. Kelayakan Usahatani Ubi Jalar dengan Penerapan Teknologi Pengguludan di Lahan Kering Masam di Lampung. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 31(3): 188 – 194.
- Rachman I. A., Sri J, dan Komarudin I. 2008. Pengaruh Bahan Organik Dan Pupuk NPK Terhadap Serapan Hara dan Produksi Jagung di Inceptisol Ternate. *J. Tanah dan Lingkungan*. 10(1) : 7-13.
- Rachman, A. 2006. *Penetapan Kemantapan Agregat Tanah*. Dalam Kurnia U, F (eds.). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hal 63–74.

- Refliaty, G. Tampubolon dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh Pemberian Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi Terhadap Perbaikan Beberapa Sifat Fisik Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*). *J. Hidrolitan*. 2 (3) : 103-114.
- Rickman R. W., C.L. Douglas, Jr., S.L. Albrecht L.G. Bundy and J.L. Berc. 2001. CQESTR: a model to estimate carbon sequestration in agricultural soils. *J. Soil and Water Cons.* 56 (3) : 237-242.
- Roidah I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *J. Universitas Tulungagung*. Bonorowo. 1(1) : 30-42.
- Santi L. P, Ai. D dan Didiek. H. G. 2008. Peningkatan kemantapan agregat tanah mineral oleh bakteri penghasil eksopolisakarida. *J. Menara Perkebunan* 76(2): 93–103.
- Santi L. P dan Didiek. H. G. 2012. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembawa Mikroba Pemantap Agregat. *J. Buana Sains*. 12 (1) : 7-14.
- Serly A. P. 2013. Pengaruh Faktor Pembentuk Agregat Tanah Terhadap Kemantapan Agregat Tanah Latosol Dramaga Pada Berbagai Penggunaan Lahan. (Skripsi). Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 33 hlm.
- Subowo, J. Subaga, dan M. Sudjadi. 1990. *Pengaruh Bahan Organik Terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung*. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk. Jawa Barat. Hal 26–31.
- Suntoro W. A. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 36 Hlm.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hlm.
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidi, P., Widodo, R.H., Rusiana, F., Aini, Z.Z., Khasanah, N., dan Kusuma, Z. 2004. Degradasi Sifat Fisik Tanah Sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur: Kajian Perubahan Makro porositas Tanah. *J. Agrivita*. 26 (1):. 60–68.
- Suwardji dan Eberbach, P.L. 1998. Seasonal changes of physical properties of an Oxic Paleustalf after 16 years of direct drilling or conventional cultivation. *J. Soil and Tillage Research*. 49: 65-77.
- Suwardji, Suardiari, G. dan Hippia, A. 2007, Meningkatkan efisiensi air irigasi dari sumber air tanah dalam pada lahan kering pasiran Lombok Utara menggunakan teknologi irigasi sprinkler big gun. Prosiding Kongres Nasional HITI IX, 5-7 Desember 2007. Yogyakarta

Yusran. A, Darusman, dan Syamaun A. AH. 2012. Pemasatan Tanah dan Hasil Kedelai (*Glycine max L Merrill*) Akibat Pemupukan Urea dan Tekanan Ban Traktor. *J. Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1): 94–101.