

**PENGARUH *BIOCHAR* BATANG SINGKONG TERHADAP BEBERAPA
SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH ULTISOL DAN ANDISOL**

SKRIPSI

Oleh

BAYU PAMUNGKAS BUDI HARJO



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

PENGARUH BIOCHAR BATANG SINGKONG TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH ULTISOL DAN ANDISOL

Oleh

Bayu Pamungkas Budiharjo

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh aplikasi *biochar* batang singkong terhadap beberapa sifat kimia tanah pada tanah Ultisol dan Andisol. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, pada bulan Maret hingga bulan Juni 2021. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Faktor pertama terdiri dari dua jenis tanah, yaitu tanah Ultisol dari Taman Bogo dan tanah Andisol dari Gisting. Faktor kedua merupakan dosis *biochar* yaitu: 0, 5, 10 dan 20 ton ha⁻¹. Pemberian *biochar* batang singkong sifat pada tanah Ultisol dan Andisol dapat berpengaruh nyata terhadap, P tersedia. Peningkatan dosis *biochar* mampu meningkatkan bentuk P tersedia baik pada tanah Ultisol dan Andisol. Aplikasi *biochar* 20 ton ha⁻¹ dengan pemupukan SP-36 200 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan jumlah P tersedia dari 13,71 ppm menjadi 28,48 ppm pada tanah Ultisol, sedangkan pada tanah Andisol dari 13,81 ppm menjadi 20,19 ppm. Pemberian *biochar* 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk SP-36 200 ton ha⁻¹ pada tanah ultisol dapat meningkatkan dari 0,07 cmol(+) kg⁻¹ menjadi 0,29 cmol (+) kg⁻¹, dan tanah Andisol meningkat dari 1,24 cmol (+) kg⁻¹ menjadi sebesar 1,42 cmol (+) kg⁻¹ dengan demikian pemberian *biochar* batang singkong berpengaruh nyata terhadap K-dd pada tanah Ultisol sedangkan pada tanah Andisol tidak berpengaruh nyata. Pemberian *biochar* batang singkong dan pupuk SP-36 tidak berpengaruh nyata terhadap Al-dd, Ph, C-organik, KTK dan H-dd baik pada tanah Ultisol maupun pada tanah Andisol.

Kata Kunci : *Biochar*, Tanah Ultisol, Tanah Andisol.

**PENGARUH *BIOCHAR* BATANG SINGKONG TERHADAP BEBERAPA
SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH ULTISOL DAN ANDISOL**

Oleh

BAYU PAMUNGKAS BUDI HARJO

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **PENGARUH APLIKASI BIOCHAR BATANG SINGKONG TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH ULTISOL DAN ANDISOL**

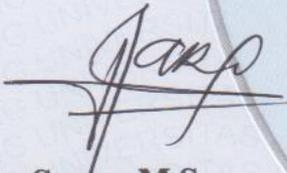
Nama Mahasiswa : **Bayu Pamungkas Budiharjo**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1414121044**

Jurusan : **Agroteknologi**

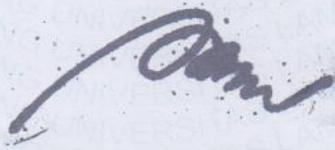
Fakultas : **Pertanian**




Ir. Sarno, M.S.
NIP 195707151985031003


Dr. Supriatin, S.P., M.Sc.
NIP 197912192005012001

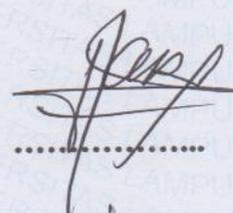
2. Ketua Jurusan Agroteknologi


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

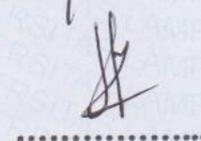
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

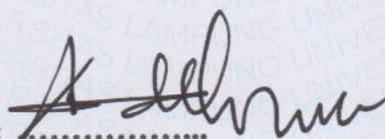
Ketua : **Ir. Sarno, M.S.**



Sekretaris : **Dr. Supriatin, S.P., M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc**



2. Dekanat Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 Oktober 2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGARUH APLIKASI BIOCHAR BATANG SINGKONG TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH ULTISOL DAN ANDISOL" merupakan hasil karya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,

Penulis,



Bayu Pamungkas Budiharjo
NPM 1414121044

DAFTAR ISI

Halaman

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Ultisol	7
2.2 Tanah Andisol	8
2.3 Ketersediaan P di Dalam Tanah Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Ketersediaan P Didalam	8

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. P Tersedia	14
4.2. Alumunium Dapat Ditukar (Al-dd)	15
4.3. Kemasaman Tanah (pH)	16
4.4. C-Organik	17

4.5. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	18
4.6. Kalium Dapat Ditukar (K-dd)	19
4.7. Hidrogen Dapat Ditukar (H-dd)	19

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	21
5.2 Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tebel 1. Pengaruh pemberian Biochar terhadap P tersedia tanah Ultisol dan Andisol	14
Tabel 2. Pengaruh pemberian Biochar terhadap Al-dd tanah Ultisol dan Andisol	15
Tabel 3. Pengaruh pemberian Biochar terhadap pH tanah Ultisol dan Andisol	16
Tabel 4. Pengaruh pemberian Biochar terhadap C-organik tanah Ultisol dan Andisol	17
Tabel 6. Pengaruh pemberian Biochar terhadap K-dd tanah Ultisol dan Andisol	19
Tabel 7. Pengaruh pemberian Biochar terhadap H-dd tanah Ultisol dan Andisol	20
Tabel 8. Data pengamatan P tersedia tanah Taman Bogo (Ultisol)...	26
Tabel 9. Uji homogenitas P-tersedia tanah Taman Bogo (Ultisol)...	26
Tabel 10. Analisis ragam P-tersedia Taman Bogo (Ultisol)...	26
Tabel 11. Data pengamatan P-tersedia tanah Tanggamus (Andisol).....	27
Tabel 12. Uji homogenitas P-tersedia tanah Tanggamus (Andisol).....	27
Tabel 13. Analisis ragam P-tersedia tanah Tanggamus (Andisol).....	27
Tabel 14. Data pengamatan Al-dd Taman Bogo (Ultisol).....	28
Tabel 15. Uji homogenitas Al-dd Taman Bogo (Ultisol).....	28
Tabel 16. Analisis ragam Al-dd Taman Bogo (Ultisol).....	28
Tabel 17. Data pengamatan Al-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	29
Tabel 18. Uji homogenitas Al-dd tanah Tanggamus (Andisol)...	29
Tabel 19. Analisis ragam Al-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	29

Tabel 20. Data pengamatan Ph tanah Taman Bogo (Ultisol).....	30
Tabel 21. Uji homogenitas tanah Taman Bogo (Ultisol)....	30
Tabel 22. Analisis ragam tanah Taman Bogo (Ultisol).....	30
Tabel 23. Data pengamatan pH tanah Tanggamus (Andisol).....	31
Tabel 24. Uji homogenitas pH tanah Tanggamus (Andisol)....	31
Tabel 25. Analisis ragam pH tanah Tanggamus (Andisol)....	31
Tabel 26. Data pengamatan C-organik tanah Taman Bogo (Ultisol).....	32
Tabel 27. Uji homogenitas C-organik tanah Taman Bogo (Ultisol)....	32
Tabel 28. Analisis ragam C-organik tanah Taman Bogo (Ultisol).....	32
Tabel 29. Data pengamatan C-organik tanah Tanggamus (Andisol)....	33
Tabel 30. Uji homogenitasC-organik tanah Tanggamus(Andisol).....	33
Tabel 31. Analisis ragam C-organik tanah Tanggamus (Andisol).....	33
Tabel 32. Data pengamatan KTK tanah Taman Bogo (Ultisol).....	34
Tabel 33. Uji homogenitas KTK tanah Taman Bogo (Ultisol)....	34
Tabel 34. Analisis ragam KTK tanah Taman Bogo (Ultisol).....	34
Tabel 35. Data pengamatan KTK tanah Tanggamus (Andisol)....	35
Tabel 36. Uji homogentas KTK tanah Tanggamus (Andisol).....	35
Tabel 37. Analisis ragam KTK tanah Tanggamus (Andisol).....	35
Tabel 38. Data pengamatan K-dd tanah Taman Bogo (Andisol).....	36
Tabel 39. Uji homogenitas K-dd tanah Taman Bogo (Andisol).....	36
Tabel 40. Analisis ragam K-dd tanah Taman Bogo (Andisol).....	36
Tabel 41. Data pengamatan K-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	37
Tabel 42. Uji homogenitas K-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	37
Tabel 43. Analisis ragam K-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	37
Tabel 44. Data pengamatan H-dd tanah Taman Bogo (Ultisol).....	38
Tabel 45. Uji homogenitas H-dd tanah Taman Bogo (Ultisol).....	38
Tabel 46. Analisis ragam H-dd tanah Taman Bogo (Ultisol).....	38
Tabel 47. Data pengamatan H-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	39
Tabel 48. Uji homogenitas H-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	39
Tabel 49. Analisis ragam H-dd tanah Tanggamus (Andisol).....	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komponen tanah yang terdiri dari bahan padatan, air dan udara merupakan sumber daya alam utama yang sangat memengaruhi kehidupan. Tanah mempunyai fungsi utama sebagai tempat tumbuh dan memproduksi tanaman. Kemampuan tanah sebagai media tumbuh akan optimal jika didukung oleh sifat fisika, kimia dan biologi yang baik, biasanya menunjukkan tingkat kesuburan tanah (Sartohadi, dkk.2012)

Tanah order Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk tuf vulkanik dan abu vulkanik yang relatif masih muda. Tanah Andisol terletak pada topografi bergelombang, agak rata dan dataran tinggi gunung berapi, di bawah vegetasi hutan tropika basah. Tanah Andisol merupakan tanah yang masih muda, sehingga proses-proses pembentukan tanah masih lemah (Handayanto,1983).

Tanah Andisol dicirikan oleh adanya akumulasi bahan organik di permukaan yang berwarna hitam. Proses utama terjadinya akumulasi tersebut adalah pembentukan kompleks humus-alofan. Sementara warna hitam disebabkan oleh kandungan asam humat yang ada di dalam tanah tersebut. Semakin tinggi asam humat biasanya tanah akan semakin hitam. Selain itu tipe asam humat yang dikandung dalam tanah tersebut juga menentukan derajat warna kehitaman tanah tersebut. Berdasarkan derajat humifikasinya, asam humat dibagi menjadi tipe A, tipe B, tipe P, dan tipe RP yang digunakan untuk mengelompokkan warna-warna tanah Kuroboku (tanah Andisol) di Jepang. Tanah yang mengandung asam humat tipe A akan berwarna lebih hitam dibandingkan dengan tanah yang mengandung

asam humat tipe B, tipe P, dan tipe RP (Arai et al. 1988). Di Indonesia tanah Andisol yang mempunyai lapisan hitam atau gelap setebal 30 atau lebih disebut sebagai Andisol Melanik.

Humus yang berwarna sangat gelap (hitam) disebabkan karena dominannya asam humat tipe A. Banyak tanah Andisol mengandung C-organik lebih besar dari 18%, namun tidak semua horison tanah Andisol yang kaya akan humus berwarna sangat gelap (nilai dan kroma 2 atau kurang, lembab). Andisol Humik atau Andisol Molik juga mengandung humus yang tinggi, tetapi warnanya hanya coklat gelap (tidak hitam). Hal ini disebabkan karena humus yang dikandungnya berupa asam fulvat dan asam humat tipe P yang mempunyai derajat humifikasi yang rendah (Nanzyo et al. 1993).

Dominasi tanah Ultisol di sebagian besar wilayah Indonesia menimbulkan masalah tersendiri dalam hal pencapaian produktivitas pertanian dan perkebunan yang optimal. Jenis tanah ini dicirikan dengan agregat kurang stabil, permeabilitas, bahan organik dan tingkat kebasaaan rendah. Tekstur tanah berlempung, mengandung mineral sekunder kaolinit yang sedikit tercampur gibsit dan montmorilonit, pH tanah rata-rata 4,2-4,8.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan cara penambahan bahan organik seperti kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan *biochar*. Bahan organik diharapkan mampu memperbaiki kesuburan tanah melalui sifat fisika, kimia serta biologi. Hardjowigeno (1987) berpendapat bahwa pupuk organik selain menambah hara dapat pula memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah untuk menahan air, meningkatkan kegiatan biologi, dan meningkatkan pH tanah atau menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik.

Tanah Ultisol umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa $< 35\%$, karena batas ini merupakan salah satu syarat untuk klasifikasi tanah Ultisol menurut Soil Taxonomy. Beberapa jenis tanah Ultisol mempunyai kapasitas tukar kation < 16 cmol/kg liat, yaitu Ultisol yang mempunyai horizon kandik. Reaksi tanah Ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5–3,10), kecuali tanah Ultisol

dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80–6,50). Kapasitas tukar kation pada tanah Ultisol dari granit, sedimen, dan tufa tergolong rendah masing-masing berkisar antara 2,90–7,50 cmol/kg, 6,11–13,68 cmol/kg, dan 6,10–6,80 cmol/kg, sedangkan yang dari bahan volkan andesitik dan batu gamping tergolong tinggi (>17 cmol/kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanah Ultisol dari bahan volkan, tufa berkapur, dan batu gamping mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi (Prasetyo et al. 2000; Prasetyo et al. 2005).

Pemanfaatan *biochar* merupakan salah satu pengelolaan limbah pertanian yang cukup prospektif untuk mendorong optimalisasi lahan-lahan suboptimal dan lahan terdegradasi. Di Indonesia berbagai sumber bahan baku *biochar* berupa limbah pertanian tersedia cukup banyak yang diperkirakan mencapai 10,7 ton/thn, di antaranya sekam padi, kulit buah kakao, tempurung kelapa, tongkol jagung, dan lainnya. Kualitas *biochar* yang diproduksi sangat tergantung pada jenis bahan baku, alat pembakaran, suhu pembakaran, dan lamanya pembakaran. Aplikasi *biochar* pada lahan pertanian berfungsi sebagai pembenah tanah (*soil amendment*) yang mampu memasok sejumlah nutrisi yang berguna bagi pertumbuhan tanaman serta meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah (Glasser dkk., 2002). Perbaikan kualitas sifat kimia dan fisik tanah berdampak pada ketersediaan hara dan air melalui kemampuan *biochar* merentasi hara dan air. Pada akhirnya, penambahan *biochar* berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanaman pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *biochar* terhadap beberapa sifat kimia tanah pada tanah Ultisol dan Andisol

Pemupukan P merupakan hal yang umum dilakukan pada budidaya pertanian pada tanah Andisol dan Ultisol agar tanaman memperoleh P dalam jumlah optimum dengan harapan produktivitas tanaman yang tinggi dapat dicapai. Permasalahan utama dalam pemupukan P adalah unsur hara P yang berasal dari pupuk P akan mengalami berbagai reaksi seperti fiksasi dan pengendapan. Reaksi-reaksi tersebut akan menyebabkan P menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Penambahan bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah. Pengaruh bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P secara

langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dapat membantu pelepasan P yang terfiksasi. Hasil dekomposisi bahan organik yang berupa asam-asam organik dapat membentuk ikatan khelat dengan ion-ion Al dan Fe sehingga dapat menurunkan kelarutan ion Al dan Fe, dengan demikian ketersediaan P menjadi meningkat (Fox dkk.1990).

Kandungan bahan organik dan tipe vegetasi juga akan mempengaruhi kemasaman tanah. Hal tersebut sesuai dengan keterangan Soepardi (1983), yang menyebutkan bahwa proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik maupun asam anorganik, sehingga menimbulkan suasana asam.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi *biochar* batang singkong terhadap sifat kimia tanah pada tanah Ultisol dan Andisol.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanah di Indonesia merupakan golongan tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dari batuan induknya. Tanah ini biasa disebut dengan tanah Ultisol. Tanah Ultisol merupakan tanah masam dan didominasi oleh unsur Al dan Fe yang mudah bereaksi dengan unsur hara sehingga aktivitas Al dan Fe tinggi sedangkan Ca tidak larut (Soepardi dkk, 1979). Tanah Ultisol juga pada umumnya merupakan tanah yang tidak subur karena tingginya kapasitas jerapan fosfor sehingga menyebabkan ketersediaan unsur hara fosfor rendah, (Hakim dkk., 1986). Perubahan bentuk fosfor ke bentuk yang lain, terutama di atur oleh pH tanah.

Tanah Andisol atau yang dulu dikenal sebagai tanah Andosol adalah tanah yang berwarna hitam kelam, sangat porous, mengandung bahan organik dan lempung tipe amorf, terutama alofan serta sedikit silika, alumina atau hidroksida-

besi. Permasalahan yang biasa terjadi pada tanah Andisol adalah ketersediaan fosfor yang rendah, karena sebagian besar (90%) fosfor dijerap oleh mineral liat alofan dan Al, sehingga menyebabkan rendahnya efisiensi pemupukan (Tan, 1991).

Menurut Nursyamsiet *al.*(1996), efisiensi pupuk fosfor (P) pada tanah masam umumnya sangat rendah hanya 10-15% dari sejumlah pupuk P yang diberikan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kekahatan P pada tanah Ultisol dan Andisol adalah dengan pemberian pupuk P dan penambahan bahan organik. Sukristiyonubowo et al. (1993), menyampaikan bahwa pemberian bahan organik pada tanah Ultisol dapat meningkatkan kadar P dan menurunkan Al^{3+} . Kekuatan energy hara P berkorelasi dengan Al dapat dipertukarkan (Hartono, 2004), yang berarti ketersediaan hara P sangat dipengaruhi oleh Al-dd. Penambahan pupuk kandang dapat menurunkan daya sangga P tanah (Wandruszka, 2006), karena asam organik dapat mengikat Al sehingga P lepas ke dalam larutan tanah, seperti *biochar* yang dapat meningkatkan terlepasnya P dari dalam humus tanah. *Biochar* merupakan substansi arang yang memiliki *porus* (pori). Penelitian yang telah dilakukan oleh Suryani (2013), menunjukkan bahwa *biochar* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim. Pemberian *biochar* pada media tanam Ultisol mempengaruhi bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman, serta serapan K, nilai K-dd dan pH pada takaran pemberian *biochar* 15% - 20%.

Aplikasi *biochar* sebagai pembenah tanah telah banyak diteliti, baik di Indonesia maupun di dunia internasional. Berbagai hasil penelitian telah membuktikan bahwa *biochar* sangat bermanfaat bagi pertanian terutama untuk perbaikan kualitas lahan (sifat fisik, kimia dan biologi tanah). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *biochar* dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang telah terdegradasi (Atkinson et al. 2010; Glaser et al. 2002). Penambahan charcoal/*biochar* pada tanah-tanah pertanian berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan hara, retensi hara, dan retensi air, dan menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisma simbiotik.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, didapatkan hipotesis yaitu pemberian *biochar* batang singkong dapat berpengaruh terhadap beberapa sifat kimia tanah pada tanah Ultisol dan Andisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation yang dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi (Adiningsih dan Mulyadi, 1993). Kandungan hara pada umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Tanah ini mempunyai horizon kandik dan kesuburan alaminya bergantung pada bahan organik yang berada di lapisan paling atas (Prasetyo dan Suryadikarta, 2006).

Tanah Ultisol di Indonesia memiliki sebaran yang luas. Luas tanah Ultisol di Indonesia mencapai 24,3% atau sekitar 45,794 juta ha. Sebaran tanah ultisol di Sumatera kurang lebih 1.549 juta ha, Ultisol termasuk tanah yang luas di Sumatera selain Andisol. Andisol di Indonesia terletak pada daerah yang mempunyai ketinggian 0-3500 mdpl. Luas tanah Andisol seluruhnya di Indonesia di perkirakan 5,39 juta ha, atau sekitar 2,9% wilayah daratan Indonesia. Berdasarkan urutan luas penyebaran, Andisol yang cukup luas terdapat di Sumatera Utara yaitu 1,06 ha (Subagyo dkk, 2000

2.2 Tanah Andisol

Definisi Andosol dalam Sistem Klasifikasi Dudal dan Soeprattohardjo adalah tanah berwarna hitam atau coklat tua, struktur remah, kadar bahan organik tinggi, licin (*smearly*) jika dipirid. Tanah bagian bawah berwarna coklat sampai coklat kekuningan, tekstur sedang, porous, pemadatan lemah, akumulasi liat sering ditemukan di lapisan bawah. Andosol hanya dijumpai pada bahan vulkanik yang tidak padu, pada ketinggian 750 sampai 3.000 m di atas permukaan laut (m dpl). Andosol dijumpai pada daerah beriklim tropika basah dengan curah hujan antara 2.500-7.000 mm tahun (Dudal dkk, 1957).

Menurut Prasetyo bahan induk yang membentuk tanah Andosol di Indonesia umumnya berupa bahan vulkanik bersifat andesitik, dasitik dan basaltik. Bahan-bahan tersebut umumnya berupa bahan lepas seperti lahar, abu vulkanik dan tuff baik yang bersifat masam, intermedier maupun basa. (Prasetyo, 2005).

Tanah Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk tufa vulkanik dan abu vulkanik yang relatif masih muda. Tanah Andisol merupakan tanah yang masih muda, sehingga proses-proses pembentukan tanah masih lemah (Handayanto, 1983).

Solum Andisol umumnya agak dalam sampai dalam, mempunyai horison Aumbrik tetapi horison B yang baru berkembang. Struktur tanah umumnya remah, konsistensi tanah gembur. Tekstur tanah dicirikan oleh kandungan debu yang tinggi, kejenuhan basa sedang, fiksasi P tinggi, kapasitas tukar kation rendah, kandungan unsur hara rendah, terutama N, P, dan K, permeabilitas baik, tetapi sangat peka terhadap erosi (Sartohadi dkk, 2012).

2.3 Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah

Bahan organik merupakan suatu zat yang paling rumit dan dinamis. Secara umum bahan organik memiliki peranan, yaitu menjaga kelembaban tanah, menawarkan sifat racun Al dan Fe, penyangga hara tanaman, membantu menyediakan unsur hara, menstabilkan temperatur tanah, meningkatkan aktivitas

organisme, meningkatkan efisiensi pemupukan dan mengurangi terjadinya erosi (Harahap, 2000).

Selain faktor iklim dan topografi, kekurangan bahan organik dalam tanah akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan aktifitas biologi di dalam tanah. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti perubahan warna yang menjadi lebih gelap dan lebih gembur (Lehman,2011). Menurut Buckman dan Braddy (1982), sumber asli bahan organik adalah jaringan tanaman. Ditambahkan oleh Wardani (2006), salah satu langkah mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan penambahan pupuk organik ke dalam tanah.

Penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah. Pengaruh bahan organik pada ketersediaan P dapat secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan cara membantu pelepasan P yang terfiksasi. Hasil dekomposisi bahan organik yang berupa asam-asam organik dapat membentuk ikatan khelasi dengan ion-ion Al dan Fe sehingga dapat menurunkan kelarutan ion Al dan Fe, maka dengan begitu ketersediaan P menjadi meningkat. Asam-asam organik yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik dapat melepas P yang terjerap sehingga ketersediaan P pada tanah meningkat (Fox dkk. 1990; Stevenson 1982; Nurhayati dkk 1986).

Memasukan seresah yang berbeda baik kuantitas maupun kualitas diduga berpengaruh terhadap kandungan bahan organik tanah dan sifat kimia tanah seperti, kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, serta cadangan unsur hara tanah. Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KTK tanah. Sebanyak 20-70% kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus sehingga dapat berkorelasi antara bahan organik dengan KTK tanah (Suntoro, 2003).

kemasaman tanah berkorelasi dengan kelarutan aluminium, kondisi pH dibawah 5,4 aluminium dapat larut ke dalam larutan tanah. Sebaliknya, kelarutan aluminium menurun secara drastis dengan pH tanah meningkat di atas 5,4. Bahan organik yang sudah terdekomposisi dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah. Sebagai dasar untuk meningkatkan kation basa sehingga secara relatif

menurunkan kation asam terutama Al. selain itu, bahan organik membentuk ikatan yang kuat, yang dikenal sebagai khelat dengan Al. Proses pengendapan Al dengan ikatan bahan organik dapat mengurangi kelarutan aluminium dan kemasaman tanah (Utomo, 2016).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, sejak Maret sampai Juni 2021.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Atomic Absorption Spectrophotometer*(AAS), pH meter, dan spektrofotometer. Bahan yang digunakan adalah dua contoh tanah, yaitu tanah Ultisol dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur dan tanah Andisol dari Gisting, biochar batang singkong, dan pupuk SP-36.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Faktor pertama terdiri dari dua jenis tanah, yaitu tanah Ultisol dari Taman Bogo dan tanah Andisol dari Gisting. Faktor kedua merupakan dosis bichar yaitu: 0, 5, 10 dan 20 ton/ha. Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan aditifitas data diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya dilakukan uji analisis ragam dan untuk membedakan hasil pada masing-masing perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Contoh Tanah

Contoh tanah Ultisol diambil dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur dan Tanah Andisol diambil dari Gisting. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada kedalaman 0-20 cm, lalu contoh tanah tersebut dikeringudarkan, selanjutnya diayak lolos saringan 2 mm. Sampel tanah kering udara tersebut kemudian digunakan untuk inkubasi.

3.4.2. Pembuatan Biochar Batang Singkong

Pembuatan *biochar* dilakukan di Balai Penelitian Tanah Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur. Pembuatan *biochar* menggunakan alat berjenis *Adam Retort Killn (ARK)* yaitu alat pembuat *biochar* yang dapat mengolah bahan baku dalam jumlah besar. Persiapan bahan yaitu batang singkong sisa hasil pertanian. Bahan yang telah disiapkan dijemur hingga kering atau kadar air yang terkandung sangat rendah. Bahan yang telah kering dimasukkan ke dalam alat ARK. Setelah semua bahan masuk hingga batas maksimum daya tampung alat, kemudian ARK ditutup menggunakan tutup yang berupa plat yang kedap udara. Hal ini dimaksudkan agar terjadi proses pembakaran tanpa oksigen. Tungku pembakaran mulai dinyalakan dengan menggunakan kayu sebagai bahan bakar. Pembakaran di dalam tungku dijaga agar api tidak padam hingga pembakaran sempurna. Pembakaran dilakukan hingga suhu di dalam ARK mencukupi untuk pembuatan *biochar* yaitu 200°C-400°C. Indikator yang ke dua yaitu mulai terlihatnya asap tebal pada cerobong ARK. Asap ini mengindikasikan bahwa bahan baku mulai mengalami pembakaran. Kemudian tungku pembakaran ditutup untuk mencegah adanya oksigen yang masuk ke dalam proses pirolisis ARK. Pengamatan dilanjutkan hingga asap yang terlihat dari cerobong sudah tidak pekat dan yang terlihat hanya gelombang panas yang bisa mencapai suhu lebih dari 400°C. Setelah asap menghilang dan terlihat gelombang panas, tutup ARK dibuka kemudian dilakukan penyiraman pada bahan setengah jadi. Hal ini berfungsi untuk menghentikan proses pembakaran yang terjadi pada bahan baku

pembuatan *biochar*. Setelah padam, bahan *biochar* setengah jadi didiamkan hingga suhu turun menjadi suhu kamar. Setelah suhu turun menjadi suhu kamar, *biochar* yang sudah matang dikeluarkan kemudian dijemur. Penjemuran dilakukan agar kandungan air dalam *biochar* menjadi sangat rendah dan *biochar* dapat dikategorikan menjadi kering. *Biochar* yang telah kering dapat dilakukan penggilingan dan dihaluskan lalu disaring dengan ayakan 1 mm.

3.4.3. Pencampuran Tanah dengan Biochar dan Inkubasi

Perlakuan terdiri dua jenis tanah, yaitu Ultisol dan Andisol dan empat dosis *biochar* yaitu; 0, 5, 10 dan 20 ton/ha, sehingga kombinasi perlakuan seluruhnya terdapat 8 perlakuan dan dengan tiga ulangan akhirnya menjadi 24 unit percobaan. Ke dalam 300g contoh tanah kering udara ditambahkan *biochar* sesuai dengan dosis perlakuan. Selanjutnya campuran tanah dan *biochar* diaduk secara merata dan dimasukkan ke dalam wadah plastik serta kadar airnya dipertahankan pada 80% kapasitas lapang. Tanah diinkubasi dalam keadaan terbuka selama 7 hari. Setelah itu ke dalam semua wadah plastik yang telah diberi perlakuan *biochar* ditambahkan pupuk SP-36 dengan dosis 200 kg/ha, dan diaduk secara merata. Selanjutnya tanah diinkubasi dalam keadaan terbuka pada suhu ruang selama 1 bulan. Selama inkubasi kadar air tanah dipertahankan pada 80% kapasitas lapang.

3.4.4. Analisis Tanah

Analisis lengkap dilakukan terhadap contoh tanah Ultisol dan Andisol. Setelah masa inkubasi analisis tanah meliputi kandungan P tersedia, Al-dd, pH, C-organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kalium Dapat Ditukar (K-dd), dan Hidrogen Dapat Ditukar (H-dd). Analisis kandungan P tersedia dilakukan dengan metode Bray-1 dan diukur dengan menggunakan Spektrofotometer, penetapan pH tanah dengan menggunakan pH meter, penetapan Al-dd dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian *Biochar* batang singkong berpengaruh nyata terhadap P tersedia pada tanah Ultisol dan Andisol, dan H-dd pada tanah Ultisol.
2. Pemberian *Biochar* batang singkong tidak berpengaruh nyata terhadap sifat kimia seperti, ph, Al-dd, K-dd, C-organik, dan KTK.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Biochar* batang singkong terhadap jenis tanah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S.J. dan Mulyadi. 1993. *Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang*, Jakarta. 50pp.
- Cunningham, W.A., and Kuyack., 1992. Encyclopedia of chemical teknologi. 4th ed, John Wiley. New York city. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 147pp.
- Dudal, R. and M. Soeprahardjo. 1957. *Soil Classification in Indonesia. Contr. Gen. Agric. Res Sta. Bogor*.
- Foth, 1998. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 236pp.
- Fox TR, Commerford NB, McFee WW. 1990. Phosphorus and aluminium release from spodic horizon mediated by organic acid. *Soil sci soc Am J*. 54. 1763-1767pp.
- Glaser, B.J. Lehman, and W. Zack. 2002. Ameliorating physical and chemical properties. *Biologi and fertility*. 35. 219-230pp.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S, G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G.B. Dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 488pp.
- Handayanto, Handayanto. 1983. *Dasar-dasar Genesa dan klasifikasi Tanah. Communications Soil Science Unibrwaw*. (Skripsi). Universitas Lampung Bandar Lampung.

- Irawan, A., Y. 2016. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap perubahan sifat kimia Andisol, pertumbuhan dan produksi gandum (*Triticum aestivum L.*), *Kawista*. 1. 1-19pp.
- Lehman, J. 2017. Bionergy in the black. *Frontiers in ecology and the environment and technology. Erthscan-UK*. 71-78pp.
- Lumbanraja, J. 2017. *Kimia tanah dan air. (Prinsip dasar lingkungan)*. AURA printing, Bandar Lampung. 295pp.
- Nurhayati S, Noohadiningrat T, Susanto R, Radjagukguk B. 1993. Faktor jerapan dan pelepasan fosfat di tanah Andisol dan Lotosol. *BPPS UGM*. 1-11pp.
- Nurtika, N., dan Sumarni, N. 1992. Pengaruh sumber, dosis dan waktu aplikasi pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. *Buletin Hortikultura*, Vol 1. N 3
- Pamuna, Kartini, Saiful Darman, dan Y. S. Pata'dungan. Pengaruh pupuk SP36 dan fungsi mikoriza terhadap serapan fosfor tanaman jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Agroteknologi*. 1(1) :23-29pp.
- Prasetyo, B. H dan Suriadikarta, 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan lahan pertanian lahan kering di Indonesia. *Litbang Pertanian*. 2(25).39pp.
- Prasetyo, 2005. Andisol: karakteristik dan pengelolaannya untuk pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian*. 1(1):1-9pp.
- Sartohadi, Junun, dkk., 2012. *Pengantar Geografi Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan ciri-ciri tanah*. IPB pers. Bogor .59pp.
- Steiner. C. 2007. Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish carbon sink-research and prospects. *Soil Ecology*. 1-6pp.

Subagyo, H., Nata suharta dan Agus B. Siswanto. 2000. Tanah tanah pertanian di Indonesia. Dalam buku sumber daya lahan Indonesia dan pengelolaannya. *Pusat penelitian tanah dan agroklimat, bogor*. 21-60pp.

Tan, K. H. 1998. *Dasar-dasar kimia tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.