

**PENGARUH RESIDU BIOCHAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
SERAPAN N DAN K TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) PADA
TOPSOIL DAN *SUBSOIL* TANAH ULTISOL**

(Skripsi)

Oleh

ADITYA HARRYADI



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH RESIDU BIOCHAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN N DAN K TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) PADA *TOPSOIL* DAN *SUBSOIL* TANAH ULTISOL

Oleh

ADITYA HARRYADI

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas yang penting karena tingkat konsumsi kedelai masyarakat Indonesia yang cukup tinggi. Oleh karena itu, produksi kedelai harus ditingkatkan. Salah satu cara meningkatkan produksi tanaman kedelai ditanah Ultisol yang miskin hara sebagai lahan pertanian adalah dengan menambahkan *biochar*. *Biochar* dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan mempertahankan unsur hara yang penting bagi tanaman dan mencegah aliran permukaan (*run off*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh residu *biochar*, lapisan tanah *topsoil* dan *subsoil* Ultisol serta interaksinya terhadap serapan N dan K, dan pertumbuhan tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Maret 2014 hingga bulan April 2014. Penelitian ini disusun dari faktorial 2 x 6 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama terdiri dari 2 taraf yaitu lapisan *topsoil* dengan simbol T₁ dan lapisan *subsoil* dengan simbol T₂. Faktor kedua terdiri dari 6 taraf yaitu dosis pemberian *biochar* dengan

simbol B₀ (0%), B₁(5%), B₂(10%), B₃(15%), B₄(20%), B₅(25%). Data yang diperoleh dievaluasi dengan uji Bartlett, aditivitas data dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam dan perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan residu *biochar* meningkatkan serapan N dan K tanaman, jumlah daun, bobot basah berangkasan, bobot kering berangkasan. *Biochar* takaran 5% meningkatkan serapan K, pH tanah, jumlah daun, dan bobot kering berangkasan. Lapisan tanah atas (*topsoil*) menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun, C-Organik, dan pH tanah lebih tinggi daripada lapisan tanah bawah (*subsoil*). Residu *biochar* dan lapisan tanah tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap serapan N dan K tanaman kedelai.

Kata Kunci : *Biochar*, Kalium, Kedelai, Nitrogen, Ultisol.

**PENGARUH RESIDU BIOCHAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
SERAPAN N DAN K TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) PADA *TOPSOIL*
DAN *SUBSOIL* TANAH ULTISOL**

Oleh

ADITYA HARRYADI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

**: PENGARUH RESIDU BIOCHAR
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
SERAPAN N DAN K TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* L.) PADA *TOPSOIL* DAN
SUBSOIL TANAH ULTISOL**

Nama Mahasiswa

: Aditya Harryadi

Nomor Pokok Mahasiswa

: 0914013002

Jurusan/ Program Studi

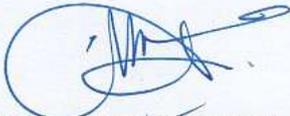
: Agroteknologi

Fakultas

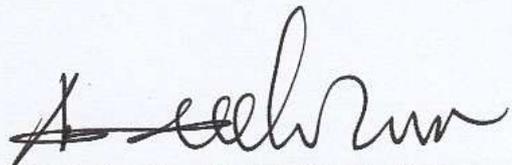
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

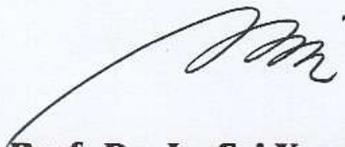


Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc.
NIP 196305091987032001



Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc.
NIP 196011091985031001

2. Ketua Jurusan

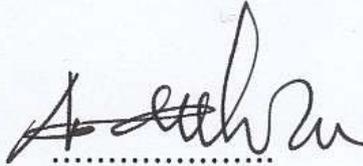


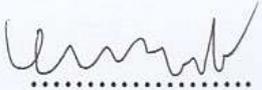
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc. 

Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc. 

Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc. 

2. Dekan Fakultas Pertanian


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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Agustus 2016**

SURAT PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **ADITYA HARRYADI**

NPM : **0914013002**

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing 1) Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S. ,M.Agr.Sc, dan 2) Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 19 Oktober 2016

Yang membuat pernyataan



Aditya Harryadi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Aditya Harryadi, dilahirkan di Muara Enim pada tanggal 05 Mei 1991, anak pertama dari keluarga pasangan Bapak Santoso dan Ibu Suhartini.

Pada tahun 1996 penulis mengikuti pendidikan di Taman Kanak-Kanak Perwaninda Muara Enim, pada tahun 1997 memasuki sekolah dasar di SDN 16 Muara Enim, kemudian pada tahun 2003 melanjutkan jenjang pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Muara Enim, pada tahun 2006 penulis memasuki jenjang pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Muara Enim, dan selanjutnya pada tahun 2009 melanjutkan studi ke Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dan terdaftar pada Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi (S1) melalui jalur Penelusuran Kemampuan Akademik dan Bakat (PKAB).

Pada tahun 2012 penulis melakukan Praktik Umum (PU) di Perkebunan karet PTPN VII Unit Usaha Kedaton, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Lampung Selatan Kecamatan Sidomulyo Desa Kota Dalam.

Dengan mengucapkan syukur "Alhamdulillah"
Kupersembahkan karya sederhana ini dengan segala kerendahan dan
ketulusan hati kepada :

Kedua orang tuaku,
Bapak Santoso dan Ibu Suhartini
Sujud syukurku atas semua kasih sayang, do'a dan harapan yang selalu
diberikan, yang telah membesarkanku, merawat, menjaga, mendidik,
dan membimbingku dengan penuh kesabaran.

Sahabat-sahabat yang selalu memberikan semangat dan dorongan
dalam setiap langkah-langkah penulis

Almamaterku Tercinta
Universitas Lampung

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih
Lagi Maha Penyayang.

“ karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau
telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk
urusan lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”.

(Q.S. Al Insyirah 94: 5-8)

“Sabar bukanlah sikap yang pasif, sabar adalah berusaha
dengan penuh kesungguhan dan segala upaya mengharap ridho Allah
semata,

apabila kegagalan yang datang, bukanlah Allah tempat segala
kesalahan dilemparkan tapi segala koreksi diri dan mencari jalan lain

dengan tetap di jalan ilahi”

{Ali bin Abi Thalib}

Hidup akan terlihat sulit jika dihadapkan kepada banyak pilihan, maka
dari itu kehidupan adalah tentang menghasilkan sebuah keputusan
bukan menunggu suatu keputusan.

(Aditya Harryadi)

SANWACANA

Rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya serta segala nikmat yang tak terhingga. Pada kesempatan ini, dengan segenap kerendahan hati dan rasa hormat, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S.,M.Agr.Sc., selaku pembimbing utama, yang telah memberikan motivasi, ide-ide cemerlang, bimbingan, dan pengorbanan baik moril maupun materil yang tak terhingga selama penulis menjalankan kuliah, merencanakan, melaksanakan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Bapak, Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas segala motivasi, ide-ide cemerlang, dan bimbingan yang tiada tara selama penulis menjalankan kuliah, penelitian hingga penulisan skripsi ini berakhir.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc., selaku penguji atas segala petunjuk, saran, serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Efri, M.S. selaku pembimbing akademik atas segala motivasi dan dukungannya.
5. Bapak dan Ibu yang telah mencurahkan segala kasih sayang, perhatian, do'a yang tulus, dan dorongan moril maupun materil di sepanjang hidupku ini.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen-dosen Jurusan Agroteknologi khususnya dan Fakultas Pertanian pada umumnya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
8. Karyawan/ti Jurusan Agroteknologi (Ilmu Tanah) ; Pak Pono, Pak Warto, Mas Mariko, Bu Dewi, dan Bu Tus atas segala bantuan dan kerja samanya.
9. Rianida, S. P., Shiamita Kusuma Dewi, S.P., Oktarina Maulidia, S.P., atas semua kritik, saran, bantuan, dan keceriaan kalian sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
10. Teman-teman angkatan 2009 khususnya AGT A, yang tidak dapat disebut satu persatu, terimakasih atas persaudaraan yang telah terjalin.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, 19 Oktober 2016

Penulis

Aditya Harryadi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah Ultisol	7
2.2 <i>Biochar</i>	8
2.3 Peranan <i>Biochar</i> terhadap Serapan N dan K	9
2.4 Tanaman Kedelai	11
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metodologi Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Serapan N Kedelai Akibat Residu <i>Biochar</i> dan Lapisan Tanah pada Topsoil dan Subsoil Ultisol	19
4.2 Serapan K Tanaman Kedelai Akibat Residu <i>Biochar</i> dan Lapisan Tanah pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol	20

4.3	Perubahan C-Organik dan pH Tanah Akibat Pemberian <i>Biochar</i> Pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol ditanami Kedelai	22
4.3.1	Perubahan C-Organik Tanah Akibat Residu <i>Biochar</i> Pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol ditanami Kedelai	22
4.3.2	Perubahan pH Tanah Akibat Residu <i>Biochar</i> Pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol ditanami Kedelai	24
4.4	Pengaruh Residu <i>Biochar</i> dan Lapisan Tanah terhadap Beberapa Faktor Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol	26
4.5	Korelasi Antara Serapan N dan K Tanaman dengan Beberapa Faktor Pertumbuhan Tanaman Kedelai akibat Pemberian <i>Biochar</i> pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol.....	29
4.6	Korelasi Antara Serapan K Tanaman dengan C-Organik dan pH Tanah Akibat Pemberian <i>Biochar</i> pada <i>Topsoil</i> dan <i>Subsoil</i> Ultisol Ditanami Kedelai (<i>Glycine max L.</i>)	31

V. SIMPULAN DAN SARAN

A.	Simpulan	33
B.	Saran	34

DAFTAR PUSTAKA	35
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Beberapa sifat kimia tanah Ultisol dan <i>biochar</i>	10
2. Rekomendasi pemupukan dan pengelolaan tanaman kedelai pada tipe penggunaan lahan sawah dengan pola tanam padi-padi-kedelai.....	13
3. Dosis arang sekam hayati (<i>biochar</i>) dan tanah	16
4. Serapan N tanaman kedelai akibat residu <i>biochar</i> pada tanah Ultisol ditanami kedelai	20
5. Serapan K akibat residu <i>biochar</i> pada tanah Ultisol ditanami kedelai	21
6. C-organik akibat residu <i>biochar</i> pada tanah Ultisol ditanami kedelai	23
7. C-organik tanah akibat residu pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	24
8. pH akibat residu <i>biochar</i> pada tanah Ultisol ditanami kedelai	25
9. pH tanah akibat residu pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	26
10. Perbedaan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering berangkas tanaman kedelai akibat residu <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol.....	28
11. Perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun akibat pengaruh lapisan tanah <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol	29

12. Korelasi Serapan N dan K tanaman dengan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering berangkasan pada tanaman kedelai akibat residu <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol	30
13. Korelasi serapan K tanaman kedelai dengan C-organik dan pH tanah akibat residu <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol	31
14. Serapan N tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	38
15. Uji homogenitas serapan N tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	38
16. Analisis ragam serapan N tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	39
17. Serapan K tanah akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	39
18. Uji homogenitas Serapan K akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	40
19. Analisis ragam Serapan K akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	40
20. C-Organik tanah akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	41
21. Uji homogenitas C-Organik akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	41
22. Analisis ragam C-Organik akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	42
23. pH tanah akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	42
24. Uji homogenitas pH akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	43
25. Analisis ragam pH akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	43

26. Tinggi Tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	44
27. Uji homogenitas Tinggi Tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	44
28. Analisis ragam Tinggi Tanaman Akibat Pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	45
29. Jumlah daun tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai.	45
30. Uji homogenitas jumlah daun akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	46
31. Analisis ragam jumlah daun akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	46
32. Bobot basah tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	47
33. Uji homogenitas bobot basah akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	47
34. Analisis ragam bobot basah tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	48
35. Bobot kering tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	48
36. Uji homogenitas bobot kering tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	49
37. Analisis ragam bobot kering tanaman akibat pemberian <i>biochar</i> pada <i>topsoil</i> dan <i>subsoil</i> Ultisol ditanami kedelai	49
38. Uji korelasi serapan N tanaman terhadap tinggi tanaman kedelai	50
39. Uji korelasi serapan N tanaman terhadap jumlah daun tanaman kedelai....	50
40. Uji korelasi serapan N tanaman terhadap bobot basah berangkasan tanaman kedelai.....	51
41. Uji korelasi serapan N tanaman terhadap bobot kering berangkasan tanaman kedelai.....	52

42. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap tinggi tanaman kedelai	52
43. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap jumlah daun tanaman kedelai ..	53
44. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap bobot basah berangkasan tanaman kedelai.....	54
45. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap bobot kering berangkasan tanaman kedelai.....	54
46. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap C-organik tanah.....	55
47. Uji korelasi serapan K tanaman terhadap pH tanah	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Korelasi Serapan N dengan tinggi tanaman	50
2. Korelasi serapan N dengan jumlah daun	51
3. Korelasi serapan N dengan bobot basah berangkasan.	51
4. Korelasi serapan N dengan bobot kering berangkasan	52
5. Korelasi serapan K dengan tinggi tanaman	53
6. Korelasi serapan K dengan jumlah daun	53
7. Korelasi serapan K dengan bobot basah berangkasan	54
8. Korelasi serapan K dengan bobot kering berangkasan	55
9. Korelasi serapan K dengan C-organik tanah.....	55
10. Korelasi serapan K dengan pH tanah	56
11. Tata letak penelitian	57
12. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 0% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol .	57
13. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 5% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol .	58
14. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 10% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol	58
15. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 15% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol	59
16. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 20% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol	59

17. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 25% pada tanah <i>topsoil</i> Ultisol	60
18. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 0% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol.	60
19. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 5% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol.	61
20. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 10% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol	61
21. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 15% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol	62
22. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 20% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol	62
23. Perlakuan dosis <i>biochar</i> dengan takaran 25% pada tanah <i>subsoil</i> Ultisol	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas yang penting karena tingkat konsumsi kedelai masyarakat Indonesia cukup tinggi. Hal ini dikarenakan kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati untuk diversifikasi dalam rangka mendukung program ketahanan pangan nasional (Hasanuddin dkk., 2005). Kedelai biasanya dijadikan berbagai macam olahan seperti tempe, tahu, kecap, dan sebagainya. Tingkat konsumsi masyarakat Indonesia yang tinggi tersebut berbanding terbalik dengan kemampuan produksi tanaman kedelai di Indonesia. Pada tahun 2013, jumlah produksi tanaman kedelai Indonesia adalah 807.568 t ha⁻¹ (BPS, 2013), dan dalam kurun waktu lima tahun (tahun 2010–2014) kebutuhan kedelai setiap tahunnya \pm 2.300.000 ton biji kering (Ditjen Tanaman Pangan, 2013). Jumlah ini tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri yang setiap tahun terus meningkat.

Setiap tahun negara kita selalu mengimpor kedelai dari luar negeri untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri. Keterbatasan produksi disebabkan oleh berkurangnya jumlah luas lahan yang ada dan keterbatasan media tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Sejumlah lahan yang biasanya

dijadikan tempat budidaya pertanian terutama untuk budidaya tanaman kedelai beralih fungsi menjadi areal perumahan atau perkantoran. Selain itu, pemberian pupuk anorganik yang berlebihan ketika budidaya dapat menyebabkan tanah menjadi rusak dikarenakan terjadinya perubahan sifat fisik tanah seperti terjadinya pemadatan tanah, perubahan struktur tanah, menurunkan jumlah organisme tanah yang bermanfaat untuk mendekomposisi bahan organik, serta terjadi penurunan kandungan unsur hara di dalam tanah (Triyono, 2013).

Hal ini didukung oleh fakta bahwa jenis tanah di Indonesia yang menonjol adalah tanah Ultisol. Tanah Ultisol mencakup hampir 25% dari total luas daratan di Indonesia (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol memiliki keterbatasan jumlah unsur hara. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan Al dan Fe yang mendominasi koloid tanah sehingga aplikasi pupuk yang diberikan diikat oleh kedua unsur tersebut. Faktor lain adalah rendahnya pH. Ultisol pada umumnya adalah hasil pelapukan lanjut dari batuan induknya yang bersifat masam. Reaksi tanah yang rendah menyebabkan keberadaan unsur hara yang berguna bagi tanaman menjadi berkurang dan keadaan ini berkaitan erat dengan keberadaan unsur Al dan Fe di dalam tanah.

Karena memiliki beberapa kendala, maka Ultisol perlu suatu alternatif pengelolaan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Tindakan alternatif yang sering dilakukan oleh petani adalah dengan menambahkan bahan pembenah tanah seperti *dolomit*, bahan organik (serasah, kotoran ternak), dan *biochar* ke dalam media tanam. *Biochar* adalah produk sampingan dari hasil pembakaran limbah pertanian dan perkebunan seperti potongan ranting pohon, tandan kelapa sawit, tongkol

jagung, dan sisa dari hasil produk pertanian. *Biochar* dibuat dengan memaparkan biomassa menggunakan suhu tinggi tanpa adanya oksigen sehingga dapat dihasilkan gas sintetik dan *bio-oil*, serta arang hayati yang dikenal sebagai *biochar* (Lius, 2012).

Biochar dapat menjadi bahan pembenah tanah karena kemampuannya untuk mempertahankan keberadaan unsur hara yang berguna bagi tanaman dan mampu mengurangi terjadinya aliran permukaan akibat air berlebih. Dua hal penting dalam pemanfaatan *biochar* sebagai bahan pembenah tanah adalah kecenderungannya untuk berikatan dengan unsur hara dan tingkat persistennya yang tinggi. Menurut Laird (2008), karbon yang berada dalam bentuk arang di dalam tanah memiliki waktu paruh sekitar 1000 tahun, dan sekitar 50% akan mulai terurai lebih dari 1000 tahun. 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%. Niswati (2013) melaporkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan media tanam yang sama dengan menggunakan tanaman jagung sebagai indikator menunjukkan bahwa dengan penambahan 5% *biochar* ke dalam tanah telah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mempengaruhi pertumbuhan serta serapan hara oleh tanaman jagung.

1.2 Tujuan

- 1 Mempelajari pengaruh residu *biochar* terhadap pertumbuhan dan serapan N dan K pada tanaman kedelai.
- 2 Mempelajari pengaruh lapisan *topsoil* dan *subsoil* Ultisol terhadap pertumbuhan dan serapan N dan K pada tanaman kedelai.
- 3 Mempelajari interaksi antara residu *biochar* dan lapisan tanah *topsoil* dan *subsoil* Ultisol terhadap pertumbuhan dan serapan N dan K tanaman kedelai.

1.3 Kerangka Pemikiran

Peningkatan kesuburan tanah Ultisol untuk menunjang pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman kedelai harus dilakukan untuk menghasilkan tanaman kedelai secara berkelanjutan. Tanah–tanah di Indonesia merupakan golongan tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dari batuan induknya. Tanah ini biasa disebut dengan tanah Ultisol. Batuan induk yang menyusun tanah Ultisol bersifat masam sehingga memiliki pH yang rendah, Ultisol didominasi oleh unsur Al dan Fe yang mudah bereaksi dengan unsur hara. Sukmawati (1999) menyatakan bahwa tingkat pelapukan yang terjadi pada batuan induk melepaskan sejumlah Fe dan Al yang tinggi dan sangat memungkinkan untuk bereaksi dengan unsur hara yang berguna bagi tanaman seperti unsur P sehingga sulit tersedia bagi tanaman.

Salah satu bahan pembenah tanah yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah Ultisol adalah biochar. *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%. Niswati (2013) melaporkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan media tanam yang sama dengan menggunakan tanaman jagung sebagai indikator menunjukkan bahwa dengan penambahan 5% *biochar* ke dalam tanah telah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mempengaruhi pertumbuhan serta serapan hara oleh tanaman jagung.

Di dalam tanah *biochar* dapat menjaga kelembapan tanah dan mencegah aliran permukaan yang berlebih sehingga dapat mempertahankan keberadaan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman. Nurida dkk. (2010) menyatakan bahwa *biochar* yang berasal dari cangkang kelapa sawit memiliki kandungan C-organik sebesar 41,83% sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah. *Biochar* dibuat dengan menggunakan teknik pirolisis yaitu dengan memaparkan biomassa menggunakan suhu tinggi tanpa adanya oksigen. Proses ini menghasilkan dua jenis bahan bakar (*bio-oil* dan *sygas* atau gas sintetik) dan arang hayati yang dikenal dengan nama *biochar* sebagai produk sampingan (Lius, 2012).

Oleh karena itu aplikasi *biochar* ke dalam tanah sebagai bahan pembenah tanah dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, terutama untuk tanah Ultisol. Ketersediaan jangka panjang *biochar* yang tinggi menyebabkan kesuburan tanah dapat dipertahankan sehingga dapat terus dikelola secara berkelanjutan. Keberadaan *biochar* / *terra perta* dalam bentuk karbon di dalam tanah memiliki

waktu paruh sekitar 1000 tahun, dan sekitar 50% nya akan terurai lebih dari 1000 tahun (Laird, 2008). Residu *biochar* diharapkan dapat memberikan pengaruh meningkatnya pertumbuhan tanaman kedelai dan mempengaruhi serapan hara oleh tanaman kedelai. Tekstur *biochar* yang berpori dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme tanah yang berguna untuk menambat N bebas di udara sehingga dapat memaksimalkan serapan hara N oleh tanaman kedelai.

1.4 Hipotesis

1. Residu *biochar* dengan takaran awal 5% yang terdapat di dalam media tanam meningkatkan serapan N dan K pada tanaman kedelai pada lapisan *subsoil* tanah Ultisol.
2. Lapisan tanah *topsoil* meningkatkan faktor pertumbuhan tanaman kedelai.
3. Terdapat interaksi antara residu *biochar* dan lapisan tanah yang meningkatkan serapan N dan K serta pertumbuhan tanaman kedelai pada lapisan *topsoil* dan *subsoil* Ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Ultisol

Sebagian tanah di daerah sekitar garis khatulistiwa memiliki karakteristik tanah yang rendah akan unsur hara. Curah hujan dan suhu yang tinggi menjadi salah satu penyebab terjadinya kehilangan unsur hara pada tanah - tanah di daerah tropika, salah satunya adalah Ultisol. Ultisol merupakan tanah yang luas dan mendominasi jenis tanah di Indonesia. Selain itu, batuan induk yang membentuk tanah ini telah mengalami pelapukan lanjut dan batuan induk yang menyusun tanah – tanah ini merupakan batuan induk yang memiliki sifat asam sehingga didominasi oleh keberadaan Al dan Fe. Pada tanah – tanah tropika yang mengalami pelapukan lanjut, retensi unsur P yang tinggi oleh oksida – oksida Al dan Fe menyebabkan unsur hara sulit tersedia bagi tanaman (Sanchez dan Uehara, 1980).

Ultisol merupakan tanah potensial yang dapat dimanfaatkan menjadi lahan pertanian. Ultisol atau yang biasa disebut dengan Podsolik Merah Kuning memiliki wilayah penyebaran yang luas yaitu sekitar 22% dari luas daratan di Indonesia yaitu sekitar 42,3 juta ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya (Sri Rochayatidkk, 1996). Munir (1996) menyatakan

bahwa tanah Ultisol memiliki kepadatan tanah sebesar 1,10-1,35 g cm⁻³ dengan tingkat permeabilitas, infiltrasi, dan perkolasi sedang hingga lambat, tingkat kemasaman tanah tinggi sehingga kejenuhan Al tinggi, KTK rendah, dan kandungan unsur N, dan P, serta K rendah sehingga tanah ini miskin secara fisik dan kimia. Dengan sifat yang demikian, tanah ini rendah akan bahan organik dan strukturnya tidak begitu mantap sehingga peka terhadap erosi (Hardjowigeno, 1987). Oleh karena itu, diperlukan tindakan untuk membenahi tanah tersebut yaitu dengan memberikan input ke dalam tanah. Salah satunya adalah dengan menambahkan *biochar* ke dalam tanah sebagai bahan pembenah tanah.

2.2 Biochar

Biochar dibuat dengan memanfaatkan sisa – sisa kegiatan pertanian seperti potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit dan bermacam produk sisa dari hasil pertanian. Nabihaty (2010) mengatakan bahwa *biochar* dibuat dengan menggunakan teknik pirolisis, yaitu memaparkan biomassa menggunakan suhu tinggi tanpa adanya oksigen sehingga dihasilkan produk berupa *biooil* dan gas sintetik, serta arang hayati (*biochar*) sebagai produk sampingannya. Aplikasi *biochar* ke dalam lahan merupakan suatu konsep baru (Mann, 2005).

Produksi *biochar* pada umumnya dapat dilakukan pada unit – unit yang dapat berpindah atau pun unit yang ditempatkan pada suatu tempat tertentu. Unit produksi dalam skala kecil dapat menghasilkan 50 – 100 kg hari⁻¹, sedangkan untuk unit produksi yang lebih besar dapat menghasilkan *biochar* sekitar 4000 kg biomassa per jam (Gani, 2009; 2010). Jenis biomassa yang dijadikan bahan baku

menentukan kualitas *biochar* yang dihasilkan. Oleh karena itu, mungkin akan terjadi perbedaan antara beberapa jenis *biochar* ketika diaplikasikan ke lahan.

Pada kondisi produksi terkontrol, karbon biomassa diikat dalam *biochar* dengan produk samping berupa bioenergi dan *bio-product* lainnya. Secara teoritis, dalam *biochar* tersimpan hingga 50% karbon bahan baku dalam bentuk arang kayu berpori. Karbon tanah (bahan organik tanah) memengaruhi indikator fisik, kimia dan biologi tanah, seperti stabilitas agregat (fisik), retensi, ketersediaan hara (kimia), siklus hara (biologi) dan merupakan indikator terhadap kualitas tanah itu sendiri (Kuykendall, 2008).

Aplikasi *biochar* ke dalam tanah berpengaruh terhadap meningkatnya kesuburan tanah. Hal ini dimungkinkan karena *biochar* yang berpori menjadi tempat berkembangnya organisme tanah yang berguna untuk mendaur bahan organik di dalam tanah, dan tingginya daya tahan *biochar* di dalam tanah yaitu bisa mencapai 1000 tahun untuk terurai (Laird, 2008) memicu bertambahnya populasi organisme tanah sehingga ketersediaan unsur hara dapat terus dipertahankan dalam jangka waktu yang lama. Meningkatnya jumlah organisme tanah terutama organisme penambat N diharapkan mampu menunjang pertumbuhan tanaman kedelai.

2.3 Peranan *Biochar* bagi Serapan N dan K

Nitrogen adalah unsur yang penting bagi tanaman kedelai dalam hal pembentukan protein, memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak enzim dan persenyawaan lainnya. Namun ketersediaan N sangat sedikit dikarenakan, N

bersifat sangat mobil baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman. Selain itu, N bersifat sangat mudah larut dan mudah hilang ke atmosfer. Biochar dimungkinkan untuk meningkatkan N-total tanah. Pada penelitian awal, analisis sifat kimia menunjukkan bahwa N-total yang berasal dari *biochar* sebesar 13.30 g kg^{-1} (Tabel 1). Hal ini memungkinkan untuk mempengaruhi nilai serapan N tanaman karena semakin tinggi nilai N-total tanah maka akan semakin tinggi jumlah hara N yang mampu diserap oleh tanaman kedelai.

Tabel 1. Beberapa sifat kimia tanah Ultisol dan *biochar* (Suryani, 2013).

Sifat Kimia	Metode	Tanah		<i>Biochar</i>
		<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
pH	Elektrometrik	4,7	4,8	9,0
C-organik	Walkley and Black (g kg^{-1})	16,6	11,1	35,9
N-Total	Kjeldahl (g kg^{-1})	1,7	1,5	13,3
P-tersedia	Bray 1 (mg kg^{-1})	16,7	3,3	171,3
K-dd	$\text{NH}_4\text{OAc 1 N pH 7}$ (cmol kg^{-1})	0,8	0,4	6,4

K berperan dalam beberapa proses seperti metabolisme karbohidrat, aktivator enzim, mengatur tekanan osmotik, mengatur efisiensi air, serapan N dan sintesis protein, dan translokasi dari asimilat (Clarkson dan Hanson, 1980). Ketersediaan K di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH tanah. Tanah yang ber-pH rendah K sangat mudah hilang karena pencucian hara (Widowati, dkk., 2012). Menurut Widowati (2012), nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi juga sangat mempengaruhi ketersediaan K karena dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan K sehingga menurunkan potensi pencucian hara. Oleh karena itu, penambahan *biochar* dapat berfungsi sebagai bahan pembenah tanah yang kekurangan unsur hara dengan cara memasok sejumlah

nutrisi yang berguna bagi tanaman serta meningkatkan sifat fisika dan biologi tanah (Glasser dkk., 2002; Lehmann dan Rondon, 2005; Steiner, 2007).

Selain itu peran *biochar* bagi tanah adalah menjaga kelembapan dan meningkatkan kesuburan tanah. Karakteristiknya yang memiliki pori – pori yang berguna mencegah aliran permukaan (*run-off*) memungkinkan untuk turut mencegah terjadinya kehilangan unsur hara yang berguna bagi tanaman sehingga pencucian unsur hara N dapat dikurangi secara signifikan dengan menambahkan *biochar* ke dalam tanah (Steiner, 2007). Aplikasi *biochar* ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation utama, dan P, total N dan KTK di dalam tanah.

2.4 Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman kacang–kacangan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat petani di Indonesia dan merupakan bentuk diversifikasi pangan dalam membantu ketahanan pangan nasional (Hasanuddin dkk, 2005). Komoditas ini merupakan komoditas strategis ketiga setelah padi dan jagung, karena dikonsumsi oleh masyarakat setiap harinya yakni sekitar 8.12 kg kapita⁻¹tahun⁻¹ (Sudaryanto dan Swastika, 2007). Namun, keberadaan kedelai di Indonesia belum cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Menurut BPS (2013), sampai dengan bulan Maret 2013 jumlah produksi tanaman kedelai di Indonesia hanya 807.568 t ha⁻¹, sedangkan kebutuhan kacang kedelai pada tahun 2010 - 2014 diprediksi mencapai ± 2.300.000 t (Ditjen Tanaman Pangan, 2013).

Untuk mencukupi kebutuhan, Indonesia melakukan impor kacang kedelai dari luar negeri. Keterbatasan produksi kacang kedelai ini disebabkan semakin

sempitnya luas lahan tanaman kedelai yang beralih fungsi menjadi wilayah perumahan atau perkantoran. Selain itu, faktor tumbuh tanaman yang terbatas atau, terhambat. Salah satu faktornya adalah kondisi tanah sebagai media tumbuh tanaman yang kurang maksimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Tanah yang memiliki pH yang rendah bisa menghambat tanaman melakukan penyerapan unsur hara yang diberikan oleh para petani.

Tanaman kedelai merupakan tanaman legume yang banyak mengandung protein nabati, karbohidrat, dan lemak. Selain itu, tanaman kedelai juga mengandung P, Fe, Ca, vitamin B dengan komposisi lengkap, sehingga sangat potensial untuk meningkatkan pertumbuhan tubuh manusia (Pringgohandoko dan Padmini, 1999). Kandungan tanaman kedelai juga berupa asam – asam tak jenuh yang dapat mencegah timbulnya *arteri sclerosis* yaitu pengerasan pembuluh nadi (Taufiq dan Novo, 2004).

Pengembangan kedelai sangat bergantung pada teknik budidaya, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan. Tanaman kedelai sangat berpotensi untuk ditanam pada Ultisol yang tersebar luas di Indonesia. Namun, diperlukan perlakuan khusus untuk memperbaiki sifat kimia tanahnya seperti penggunaan dolomit untuk meningkatkan pH tanah yang rendah. Tanaman kedelai memerlukan unsur P dan K dalam jumlah yang besar sedangkan untuk unsur N tanaman kedelai hanya membutuhkannya dalam jumlah yang kecil. Hal ini dikarenakan tanaman kedelai memiliki kemampuan menambat N bebas dari udara dengan menggunakan bantuan dari bakteri rhizobium. Adapun rekomendasi pemupukan untuk tanaman kedelai disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekomendasi pemupukan dan pengelolaan tanaman kedelai pada tipe penggunaan lahan sawah dengan pola tanam padi-padi-kedelai (Balitan, 2008).

No.	Masukan	Potensi Lahan		
		Tinggi	Sedang	Rendah
	Urea (kg ha^{-1})	0	25	25
	SP-36 (kg ha^{-1})	0 - 50	50-100	100-150
	KCl (kg ha^{-1})	0 - 50	50-75	75-100
	Inokulum Rhizobium (g kg^{-1} benih)	200 g	200 g	200 g
	Bahan Organik	Mulsa jerami	Mulsa jerami 5 t	Mulsa jerami 5 t
	Kapur *)	-	-	-
	Pengolahan tanah		TOT	
	Pengelolaan Air	Saluran drainase berjarak 5 m dan keliling		

*)Keterangan : kapur diperlukan jika sawahnya adalah sawah rawa dan sawah bukaan baru.

Aplikasi *biochar* ke dalam media tanam kedelai akan membantu menjaga keberadaan unsur hara sehingga mampu diserap oleh tanaman secara maksimal. Selain itu, penambahan *biochar* ke dalam media tanam kedelai dapat mengurangi proses pencucian N secara signifikan (Steiner, 2007). Keberadaan *biochar* di dalam media tanam dapat merangsang pertumbuhan organisme tanah yang berguna untuk mendekomposisi bahan organik dan menyediakan sejumlah unsur hara baik unsur makro atau mikro. Peningkatan unsur hara pada *biochar* berpengaruh baik terhadap perbaikan ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh tanaman berupa N, P, K, Ca, dan Mg (Lehmann, 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dari bulan Maret sampai dengan bulan April 2014.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, meteran, alat tulis, ember, timbangan, oven, karung plastik, ayakan 2 dan 5 mm, *polybag*, dan alat – alat laboratorium lainnya yang akan digunakan untuk analisis kimia.

Sedangkan untuk bahan yang digunakan adalah: media tanah Ultisol *topsoil* (0-20 cm) dan *subsoil* (20–40 cm) dari Kebun Percobaan Taman Bogo, Lampung Timur. Media tanam yang digunakan pada penelitian ini merupakan media tanam yang telah digunakan untuk penanaman penelitian sebelumnya dengan menggunakan tanaman caisim dan jagung, pupuk Urea, SP 36, dan KCl, benih tanaman kacang kedelai varietas Tanggamus, air, dan bahan – bahan untuk keperluan analisis di laboratorium (Balai Penelitian Tanah, 2005).

3.3 Metodologi Penelitian

Perlakuan dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan menggunakan dua faktor yaitu :

Faktor pertama adalah kedalaman lapisan tanah, yaitu :

- T₁ = *topsoil* (0-20 cm)
- T₂ = *subsoil* (20-40 cm)

Faktor kedua adalah dosis *biochar*, yaitu :

- B₀ = 0% *Biochar* (kontrol) dari 5 kg bobot tanah
- B₁ = 5% *Biochar* dari 5 kg bobot tanah
- B₂ = 10% *Biochar* dari 5 kg bobot tanah
- B₃ = 15% *Biochar* dari 5 kg bobot tanah
- B₄ = 20% *Biochar* dari 5 kg bobot tanah
- B₅ = 25% *Biochar* dari 5 kg bobot tanah

Dari perlakuan di atas diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 3 (Lampiran). Data yang dihasilkan ditabulasi dan diuji homogenitas ragamnya dengan Uji Bartlett dan aditivitasnya dengan Uji Tukey. Setelah asumsi dipenuhi data diolah dengan analisis ragam pada taraf nyata 1% dan 5% dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nilai Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan Media Tanam

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang menggunakan media tanah Ultisol yang dicampur dengan *biochar* ketika dengan komoditas sawi, jagung pada Desember 2012. Media tanam diberakan selama 2 bulan yakni pada bulan Januari dan Februari 2014. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh jangka panjang dosis residu *biochar* dari penelitian sebelumnya

terhadap tanaman kedelai. Media tanam berupa tanah yang dicampur dengan *biochar* yang berasal dari sekam padi, media tanam yang digunakan merupakan media tanam yang telah digunakan pada dua penelitian sebelumnya yaitu pada bulan Desember 2012 hingga Maret 2013 yang dilakukan oleh Maya Suryani dengan menggunakan tanaman caisim, dan penelitian berikutnya yakni pada bulan Agustus 2013 hingga Oktober 2013 yang dilakukan oleh Ainin Niswati dengan menggunakan tanaman jagung. Media tanam yang telah dibuat sebelumnya kembali digemburkan untuk mengurangi tingkat pemadatan tanah sehingga akan membantu pertumbuhan perakaran tanaman kedelai ketika ditanam. Tanah yang digunakan adalah tanah Ultisol dengan 2 kedalaman yang berbeda yaitu, kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm. Karakteristik *biochar* disajikan sebelumnya pada Tabel 1. Media tanam tersebut berisikan campuran antara tanah Ultisol dan *biochar* dengan perbandingan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dosis arang sekam hayati (*biochar*) dan tanah.

Perlakuan	Takaran (%)	Arang sekam hayati (<i>biochar</i>) (kg)	Contoh tanah (kg)
Lapisan <i>topsoil</i>	B ₀	0	5
	B ₁	5	4,75
	B ₂	10	4,5
	B ₃	15	4,25
	B ₄	20	4
	B ₅	25	3,75
Lapisan <i>subsoil</i>	B ₀	0	5
	B ₁	5	4,75
	B ₂	10	4,5
	B ₃	15	4,25
	B ₄	20	4
	B ₅	25	3,75

Keterangan : B₀ = 0% *biochar*, B₁ = 5% *biochar*, B₂ = 10% *biochar*, B₃ = 15% *biochar*, B₄ = 20% *biochar*, B₅ = 25% *biochar*.

2. Penanaman

Setelah media tanam siap, tanaman kedelai ditanam tiga benih dalam setiap *polybag* perlakuan. Benih yang tumbuh kemudian diseleksi menjadi dua tanaman per *polybag*. Tanaman yang dipertahankan adalah tanaman yang memiliki tingkat pertumbuhan terbaik.

3. Perawatan Tanaman Kedelai

Perawatan tanaman kedelai dilakukan dengan melakukan penyiraman yang bertujuan untuk menjaga air di dalam tanah tetap dalam kondisi kapasitas lapang. Selain itu perawatan tanaman juga dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh selama proses pertumbuhan tanaman dan memusnahkan hama yang mengganggu pertumbuhan tanaman kedelai.

4. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Pengamatan tanaman kedelai mencakup tinggi tanaman, dan jumlah daun yang dilakukan setiap 1 minggu sekali. Sedangkan bintil akar diamati bagian perakaran pada fase vegetatif maksimal. Tinggi tanaman kedelai diukur tinggi tanamannya dari pangkal batang hingga ujung titik tumbuh, pengukuran dilakukan setiap 1 minggu. Jumlah daun dihitung dengan menghitung banyaknya jumlah daun yang telah terbentuk sempurna, penghitungan dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengamatan bintil akar dilakukan pada saat pemanenan. kondisi bintil akar dihitung dengan mengamati jumlah bintil akar yang aktif, dan yang tidak aktif. Bobot basah tanaman diukur dengan menimbang keseluruhan bagian tanaman

yang telah dipanen. Bobot kering tanaman diukur dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dioven selama 48 jam dengan suhu 78°.

5. Pemanenan

Pemanenan tanaman kedelai dilakukan ketika tanaman memasuki fase vegetative puncak atau ketika tanaman akan menghasilkan bunga, sekitar 45 – 55 hari setelah ditanam. Pemanenan dilakukan dengan mencabut keseluruhan tanaman kedelai dengan hati – hati yang kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot basah tanaman. Selanjutnya tanaman dioven selama 48 jam pada temperatur 70° C untuk mengetahui bobot kering tanaman.

6. Analisis Tanah dan Tanaman.

Analisis tanah dan tanaman dilakukan pada saat selesai pemanenan tanam kedelai dengan cara mengambil contoh tanah dan tanaman dari setiap perlakuan yang dilakukan. Jenis analisis yang akan dilakukan adalah reaksi tanah (pH) (Metode elektrometri), C-organik (Metode Walkley and Black); K-dd (Pengekstrak NH_4OAc 1N pH 7); Serapan N (Metode Kjedahl) dan K (Metode Pengabuan Basah dengan HNO_3 dan HClO_4) oleh tanaman kedelai dan beberapa faktor pertumbuhan tanaman kedelai.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Residu *Biochar* pada musim tanam ketiga menghasilkan nilai lebih tinggi terhadap serapan N tanaman, serapan K tanaman, jumlah daun, bobot basah berangkasan, bobot kering berangkasan namun, tidak lebih tinggi pada tinggi tanaman. *Biochar* takaran 5% meningkatkan serapan K, pH tanah, jumlah daun, dan bobot kering berangkasan. .
2. Lapisan tanah menghasilkan nilai lebih tinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, C-organik, dan pH namun, tidak lebih tinggi terhadap serapan N tanaman, serapan K tanaman, bobot basah berangkasan, dan bobot kering berangkasan. Serapan K, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah berangkasan, dan bobot kering berangkasan lebih tinggi pada *topsoil* dibandingkan dengan *subsoil* tetapi, serapan N lebih tinggi pada *subsoil* dibandingkan dengan *topsoil*.
3. Tidak ada interaksi antara lapisan tanah dan residu *biochar* yang meningkatkan serapan N dan K tanaman kedelai namun, interaksi antara *biochar* dan lapisan tanah meningkatkan kandungan C-organik tanah

5.2 Saran

1. Penelitian yang sama perlu dilakukan di lapangan dengan tingkat kesuburan lahan yang berbeda untuk mengetahui pengaruh pemberian *Biochar* terhadap serapan N dan K tanaman.
2. Penelitian yang sama perlu dilakukan di lapangan dengan menggunakan jenis *Biochar* yang berasal dari bahan yang berbeda selain sekam padi.
3. Penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman jenis kacang – kacang selain kedelai untuk melihat pengaruh serapan N dan K akibat pemberian *Biochar*.
4. Penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan bahan pembenah tanah seperti pupuk kandang sebagai pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2013. Luas Panen-Produktivitas-Produksi Tanaman Kedelai Seluruh Provinsi di Indonesia. <http://bps.go.id/images/bps.ico/>. Diakses pada tanggal 23 November 2013.
- Clarkson, D.T. and Hanson, J.B. 1980. *The mineral nutrition of higher plants. Annual Review of Plant Physiology* 31: 239-298.
- Ditjen Tanaman Pangan. 2013. Pedoman Teknis Pengelolaan Tanaman Kedelai. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Bogor.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Penerjemahan: Andani S dan E.D. Purbayanti. Gajah Mada University Press. Indonesian Ed. Yogyakarta.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 31: 15-16.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang - Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Sinar Tani*. 13 : 1-4.
- Glasser B, J. Lehmann dan W. Zech. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal –A review. *Biology and Fertility of Soils*. 35 : 219 - 230.
- Hasanuddin, A., J. R. Hidajat, dan S. Patohardjono. 2005. Kebijakan program penelitian kacang-kacangan potensial. Dalam Partohardjono. (penyunting). Analisis dan Opsi Kebijakan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Monograf No. 2. Puslitbangtan Bogor : 64-77.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 288 hlm.
- Hidayat, O.O. 1992. Morfologi tanaman kedelai. Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Bogor. Hlm : 73-84

- Kuykendall, H. 2008. Soil quality physical indicators: selecting dynamic soil properties to asses soil function. USDA NRCS Soil Quality National Technology Development Team. Soil Quality Technical Note No.10.
- Laird, D.A. 2008. The charcoal vision: a win–win–win scenario for simultaneously producing bioenergy, permanently sequestering carbon, while improving soil and water quality. *Agronomy Journal* 100: 178-181.
- Lehmann, J. dan M. Rondon. 2005. Biochar soil management on highly-weathered soils in the humid tropics. *In: N. Uphoff (ed.), Biological Approaches to Sustainable Soil Systems*, Boca Raton, CRC Press. Hlm: 517–530.
- Lehmann, J. 2007. Bioenergy in The Black. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 5: 381-387.
- Liang, B., Lehmann, J., Kinyangi, D., Grossman, J., O’Neill, B., Skjemstad, J. O., Thies, J., Luizao, F. J. Peterson, J. and Neves, E. G. 2006. *Black carbon increases cation exchange capacity in soils. Soil Science Society of American Journal* 70: 1719– 1730.
- Lius, B. 2012. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Biochar. <http://lius-bacilius24.blogspot.com/2012/04/pemanfaatan-limbah-pertanian-untuk.html>. Diakses tanggal 5 November 2013.
- Munir, M. S. 1997. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Karakteristik; Klasifikasi dan Pemanfatannya. PT Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Mann, C. C. 2005. 1491: new revelations of the Americas before Columbus. Vintage and Anchor Hooks, New York. NY.
- Nabihaty, F. 2010. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Biochar. <http://smarttien.blogspot.com/2010/11/pemanfaatan-limbah-pertanian-untuk.html>. Diakses tanggal 5 Desember 2013.
- Niswati, A. 2013. Peningkatan Kesuburan dan Aktivitas Mikroba Tanah Dengan Aplikasi Biochar Pada Ultisols Taman Bogo. Universitas Lampung. Lampung. Laporan Penelitian Dipa Senior. Hlm : 21 -23.
- Nurida, N.L. dan A. Rachman. 2010. Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembena Tanah Biochar di Typic Kanhapludults Lampung. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 7 Hlm.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta D. A..2006. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Uuntuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang*, 25(2) : 1 - 9.

- Pringgohandoko, B. dan O. S. Padmini 1999. Pengaruh Rhizo-plus dan Pemberian Cekaman Air Selama Stadia Reproduksi terhadap Hasil dan Kualitas Biji Kedelai. *Agrivet*. (1) : 3 – 6.
- Rochayati, S., I. G. M., Subuksa, K. Subagyono, S. A. Bambang dan J. S. Adiningsih. 1997. Pengelolaan hara untuk menghadapi tantangan peningkatan produksi tanaman pangan di masa datang. *Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat*, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. 217 - 243.
- Sanchez, P. A. dan G. Uehara. 1980. Management Considerations for Acid Soils with High Phosphorous Fixation Capacity, pp. F. E. Khasawneh [ed.]. *The Role of Phosphorous in Agriculture*. ASA, CSSA and SSSA, Madison.
- Steiner C 2007. Soil charcoal amendmets maintain soil fertility and establish carbon sink-research and prospects. *Soil Ecology Res Dev*. 1 - 6.
- Sudaryanto, T. dan D.K.S. Swastika. 2007. Kedudukan Indonesia dalam perdagangan internasional kedelai. *Dalam: Sumarno et al. (Eds.). Kedelai: teknik produksi dan pengembangan*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. Hlm 28-44
- Sukmawati. 1999. Beberapa Perubahan Sifat Kimia Alofan dari Andisol setelah Menjerap Asam Humat dan Asam Silikat. *Media Litbang Sulteng IV* (2) : 118 - 124.
- Suryani, M. 2013. Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian biochar Pada Topsoil dan Subsoil Tanah Ultisol. Universitas Lampung. Lampung. 23 – 34 hlm.
- Taufiq, T.M.M. dan I. Novo. 2004. Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang. Absolut Press. Yogyakarta.
- Triyono.A.,Purwanto.,Budiyono.2013.Efisiensi penggunaan pupuk N untuk pengurangan kehilangan nitrat pada lahan pertanian.*Prosiding seminar nasional pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan*.ISBN 978-602-17001-1-2:526-531
- Widowati, Asnah dan Sutoyo. 2012. Pengaruh Penggunaan Biochar dan Pupuk Kalium Terhadap Pencucian dan Serapan Kalium Pada Tanaman Jagung. Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi. *Buana Sains* 12(1) : 2.
- Wikipedia, 2013. Definisi Etiolasi. [Http://Wikipedia.com/definisi-etiolasi](http://Wikipedia.com/definisi-etiolasi). Diakses pada tanggal 1 November 2015, Pukul 13.00 WIB.