

## Pengaruh Pemberian Biochar Pada Tanah Vertisol Lombok Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)

Sulastr<sup>1</sup>, Lalu Arifin Aria Bakti<sup>2</sup>, Bambang Hari Kusumo<sup>3</sup>, Sukartono<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

### Article Info

Received :

Revised :

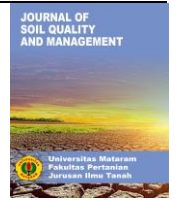
Accepted:

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar terhadap sifat fisik tanah vertisol Lombok dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimental yaitu melakukan percobaan pengaplikasian biochar sekam padi dan tongkol jagung pada tanah vertisol dan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Rancangan percobaan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 perlakuan yaitu BSP0: (Tanpa Pemberian Biochar Sekam Padi), BSP1: (Pemberian biochar dengan dosis 60 gr/kg tanah), BSP2: (Pemberian biochar dengan dosis 30 gr/kg tanah), BSP3: (Pemberian biochar dengan dosis 15 gr/kg tanah), BTJ0: (Tanpa pemberian biochar tongkol jagung), BTJ1: (Pemberian biochar tongkol jagung dengan dosis 60 gr/kg tanah), BTJ2: (Pemberian biochar dengan dosis 30 gr/kg tanah), BTJ3: (Pemberian biochar dengan dosis 15 gr/kg tanah). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Dan untuk pertumbuhan tanamannya diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Berat tanah yang digunakan setiap pot adalah 2.5 kg. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan BNJ pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik tanah diantaranya mampu menurunkan nilai berat volume tanah (BV), meningkatkan porositas tanah, meningkatkan kapasitas air tersedia dan menurunkan Nilai COLE. Pada pertumbuhan tanaman memberikan pengaruh pada tinggi tanaman dimulai pada umur 21 hari setelah tanam (HST) tetapi tidak berpengaruh pada pertumbuhan awal fase vegetatif. Sementara jumlah daun pada semua umur tanaman dan berat berangkas kering tanaman tidak memberikan pengaruh.

### Kata kunci : Vertisol; Kedelai; Biochar

**Abstract:** This study aims to determine the effect of giving biochar on the physical properties of the Lombok vertisol soil and the growth of soybean plants (*Glycine max L.*). The method used in this study was an experimental method, namely experimenting with the application of rice husk and corn cob biochar to vertisol soil and soybean plants. The experimental design used in this experiment was a randomized block design (RBD) consisting of 8 treatments, namely BSP0: (without adding rice husk biochar), BSP1: (giving biochar at a dose of 60 gr/kg soil), BSP2: (giving biochar with dose of 30 gr/kg soil), BSP3: (giving biochar at a dose of 15 gr/kg soil), BTJ0: (Without adding corn cob biochar), BTJ1: (Giving corn cob biochar at a dose of 60 gr/kg soil), BTJ2: (Given biochar at a dose of 30 gr/kg soil), BTJ3: (Given biochar at a dose of 15 gr/kg soil). Each treatment was repeated 4 times to obtain 32 experimental units. And for plant growth it was repeated twice to obtain 16 experimental units. The weight of the soil used in each pot is 2.5 kg. Research data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA) at a significant level of 5%. Significantly different treatments were tested further using BNJ at a 5% level of significance. The results showed that the application of biochar to affected several soil physical properties including being able to reduce soil unit weight, increase soil porosity, increase available water capacity and reduce COLE values. In plant growth, it has an effect on plant height starting at the age of 21 days after planting but has no effect on the growth of the early vegetative phase. While the number of leaves at all plant ages and plant dry weight had no effect.

**Keywords:** Vertisol; Soya bean; Biochar



**Citation:**

Sulastri., Bakti, L. A. A., Kusumo, B. H., dan Sukartono. (2023). Pengaruh Pemberian Biochar Pada Tanah Vertisol Lombok Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*.

## Introduction

Vertisol adalah tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur liat, mempunyai slickenside dan rekahan secara periodik dapat membuka dan menutup. Tanah vertisol umumnya terbentuk dari bahan sedimen yang mengandung mineral smektit dalam jumlah tinggi, di daerah datar, cekungan hingga berombak. Pembentukan tanah vertisol terjadi melalui dua proses utama, pertama adalah proses terakumulasinya mineral 2:1 (smektit), dan yang kedua adalah proses mengembang dan mengerut yang terjadi secara periodik sehingga membentuk slickenside atau relief mikro gilgai.

Di Indonesia tanah vertisol terbentuk pada tempat-tempat yang tingginya tidak lebih dari 300 meter di atas permukaan muka laut dengan topografi agak bergelombang sampai berbukit, temperatur tahunan rata-rata 250 C dengan curah hujan kurang dari 2500 mm dan pergantian musim hujan dan kemarau nyata. Luas penyebaran tanah vertisol di Indonesia mencapai sekitar 2,1 juta hektar yang tersebar di Nusa Tenggara Timur (0,198 juta Ha), Jawa Timur (0,96 juta Ha), yang terdapat di Ngawi dan Bojonegoro. Nusa Tenggara Barat (0,125 juta Ha) seperti di Lombok dan Sumbawa. Sulawesi Utara dan Jawa Tengah (0,4 Ha). Di Nusa Tenggara Barat sebaran tanah vertisol terdapat di bagian selatan lombok yang kondisinya kering dan usaha budidaya tanaman sangat tergantung pada curah hujan. Sistem pertanian yang dilakukan di daerah tersebut adalah "gogo ranch" (Prasetya, 2007).

Menurut Suprpto (2001) di Indonesia luas panen kedelai menempati urutan ke-3 setelah padi dan jagung. Tanaman kedelai sendiri cocok ditanam di lahan terbuka yang berhawa panas. Di Indonesia, tanaman kedelai tumbuh baik di dataran rendah sampai dengan dataran dengan ketinggian 1.200 mdpl (Adisarwanto, 2005). Sehingga, kedelai sangat cocok untuk dikembangkan di daerah Nusa Tenggara Barat yang sebagian besar merupakan daerah lahan kering.

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk salah satu sentra produksi kedelai di Indonesia dengan luas panen rata-rata (lima tahun terakhir) 78.589 Ha, dan kabupaten Lombok Tengah merupakan penyumbang luas panen kedelai kedua terbesar setelah Kabupaten Bima yaitu 19.871 Ha. Namun demikian, tingginya angka luas panen ini tidak dibarengi oleh produktivitas yang tinggi dimana Lombok Tengah menempati produktivitas keempat terendah dari 10 Kabupaten/kota di NTB yaitu rata-rata 1,34 ton/Ha.

Salah satu upaya dalam peningkatan produksi kedelai adalah dengan meningkatkan produktivitas antara lain melalui perbaikan teknik budidaya

(Nazariah, 2009). Berbagai alternatif teknologi sudah banyak tersedia, namun perlu disesuaikan dengan kondisi lahan setempat karena adanya variasi potensi kesesuaian lahan dan jenis tanah setempat. Vertisol merupakan jenis tanah yang cocok untuk budidaya kedelai dan penyebarannya menempati urutan kedua terluas setelah Inceptisol di pulau Lombok (Kusnarta, 2011). Vertisol di Lombok berada di bagian selatan kabupaten Lombok Tengah dan kabupaten Lombok Timur.

Salah satu bahan pembenah tanah yang memungkinkan dapat diterapkan petani adalah bahan karbon hitam yang disebut "Biochar". Biochar adalah hasil pembakaran biomassa dalam kondisi oksigen terbatas dan banyak ilmuwan tertarik menggunakan biochar ini sebagai amandemen tanah (Glasser et al., 2002; Topolians et al., 2007., woolf, 2008). Banyak hasil eksperimen menunjukkan bahwa penerapan biochar bisa memperbaiki sifat tanah. (Lehman et al., 2006; Chan et al., 2007) menunjukkan bahwa penerapan biochar dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti peningkatan agregasi tanah, kapasitas pengikat air, dan pengurangan kekuatan tanah.

Tanah vertisol merupakan salah satu ordo tanah yang memiliki beberapa sifat fisik yang tidak dikehendaki dari segi pertanian maupun teknik. Sifat fisik tersebut adalah mengembang dan mengerut secara intensif yang menyebabkan tanah tersebut tidak stabil. Pengembangan ini menyebabkan tanah mudah terdispersi sehingga permeabilitasnya menjadi rendah. Pengerutan tanah vertisol dapat menghambat bahkan memutuskan pertumbuhan akar tanaman legume salah satunya yaitu kedelai. Meskipun demikian tanah vertisol memiliki kapasitas kation, kejenuhan basa dan kapasitas menahan airnya tinggi serta dapat menjadi tempat persemaian tanaman yang baik. Oleh karena itu pengelolaan lahan vertisol di Lombok bagian selatan bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah vertisol dengan menggunakan bahan organik alami berupa biochar dapat menjadi alternatif untuk menjadi terobosan dalam hal peningkatan hasil produksi tanaman kedelai.

## Method

Metode eksperimental yaitu melakukan percobaan aplikasi biochar sekam padi dan tongkol jagung pada tanah vertisol dan tanaman kedelai (*Glycine max L.*).

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di greenhouse pada lahan kebun petani Desa Monjok Kebon Jaya Barat Mataram dan Analisis tanah di Laboratorium Fisika

dan Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Percobaan ini mulai dari bulan Agustus sampai November 2022.

#### Alat dan Bahan

Adapun Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, ember, karung, penggaris, alat tulis menulis, polybag, timbangan analitik, kamera, pisau cangkul, bambu, paranet, dan plastik uv. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman kedelai, biochar sekam padi dan tongkol jagung, kertas label, air, dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ini dianalisis dengan menggunakan Anova (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5%. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

## Result and Discussion

### 1. Karakteristik Tanah Awal

Karakteristik tanah awal merupakan langkah penting untuk mengetahui keberhasilan dalam budidaya pertanian. Dengan adanya karakteristik sifat tanah awal maka dapat diketahui tingkat kesuburan dan tindakan yang akan dilakukan untuk meningkatkan kesuburan dan kualitas tanah. Data hasil analisis sifat fisika dan kimia tanah sebelum percobaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Percobaan

Parameter	Hasil	Harkat*
<b>Tekstur Tanah</b>		
		Liat
Pasir	16,19 %	
Debu	26,04 %	
Liat	57,77 %	
<b>Struktur Tanah</b>		
BV	1,33 g/cm <sup>3</sup>	
BJ	2,28 g/cm <sup>3</sup>	
Porositas	43 %	
pH H <sub>2</sub> O	7,5	Netral
Kapasitas Tukar Kation	43,94 me/100g	Sangat Tinggi
C-organik	0,92 %	Sangat Rendah
Nilai Cole	0,19	Sangat Tinggi
Soil Strength	83 Kgf	-
Kadar Lemas	11,10 %	Sangat Rendah

Keterangan : \*Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian (2005).

Hasil analisis sifat fisika tanah sebelum percobaan (Tabel 1) menunjukkan tekstur tanah adalah klei (Hardjowigeno, 2007) dengan komposisi fraksi liat 57,77%, debu 26,04%, dan pasir 16,19%. Berat Volume (BV) dan Berat jenis (BJ) masing-masing sebesar 1,33 g/cm<sup>3</sup> dan 2,28 g/cm<sup>3</sup>, sehingga porositas total secara teoritis adalah 43%. Sedangkan nilai COLE 0,19 dengan harkat sangat tinggi, Soil Strength 83 Kgf, dan kadar lemas sebesar 11,10%.

Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum percobaan (Tabel 1) menunjukkan nilai pH 7,5 tergolong netral (Balai Penelitian Tanah, 2005). Handayanto (1998) menjelaskan bahwa tanah dengan keadaan pH netral menunjukkan bahwa konsentrasi H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> dalam tanah tersebut seimbang. Apabila konsentrasi H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> dalam tanah seimbang maka unsur hara mudah larut dalam air sehingga pada pH netral unsur hara mudah tersedia.

Kandungan C-Organik tanah 0,90% tergolong sangat rendah dan Kapasitas Tukar Kation 43,94 me/100 g yang sangat tinggi (Balai Penelitian Tanah, 2005). Salah satu yang mempengaruhi nilai KTK tanah adalah kandungan humus dan jenis mineral liat. Penelitian yang dilakukan Sholihah (2016) didapatkan hasil bahwa tanah vertisol memiliki KTK yang tinggi. KTK yang tinggi diakibatkan oleh kandungan montmorillonit.

### 2. Karakteristik Sumber Biochar

Tabel 2. Hasil Analisis Sumber Biochar

Parameter	Biochar	Biochar
	Sekam Padi	Tongkol Jagung
Ph	9,3	9,5
C-organik (%)	12,7	13,65
KTK (me/100g)	56,46	53,11

Nilai pH biochar sekam padi dan dan tongkol jagung tidak jauh berbeda yaitu 9,3 dan 9,5. Hal ini menunjukkan bahwa proses pirolisis mampu mengurangi kandungan selulosa dan hemiselulosa dari kedua biomassa. Karena penguraian selulosa dan hemiselulosa menghasilkan zat volatile yang mengatur pH biochar. Hal ini menyebabkan terbentuknya gugus fungsi karboksil pada permukaan biochar. Biochar umumnya bersifat alkali dengan kategori basa sedang dengan pH antara 7,1-10,5 (Inyang et al. 2010) yang disebabkan oleh adanya gugus karboksil dan oksigen serta kandungan karbonat (Cheng et al.2006). Begitu juga dengan nilai C-Organik dari kedua sumber biochar ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dimana nilai biochar sekam padi yaitu 12,7 % dan biochar tongkol jagung sebesar 13,65 %. Kandungan C-organik yang dihasilkan oleh jenis biochar pada

penelitian ini adalah tergolong tinggi. C-organik total yang tersimpan dalam biochar dapat mencapai 50 % tergantung pada bahan baku dan proses pembakaran (Sohi et al.2010). Kandungan organik yang tinggi pada biochar kemungkinannya disebabkan oleh sejumlah residu tanaman organik seperti selulosa. Selulosa yang terdapat di dalam biochar mengandung 37 % karbon dan 43-45 mineral anorganik (Verheijen et al. 2010)

Kapasitas Tukar Kation biochar sekam padi sebesar 56,46 (mg/100 g) sedangkan KTK dari biochar tongkol jagung sebesar 53,11 (me/100 g). Mekanisme perubahan nilai KTK pada biochar dipengaruhi oleh sifat dan distribusi kelompok fungsional yang mengandung O pada permukaan biochar (Banik et al. 2018). Maftu'ah et al. (2015) menyatakan bahwa karakteristik biochar tergantung pada bahan yang digunakan dan proses pirolisis (suhu dan alat yang digunakan).

### 3. Hasil Analysis of Variance (ANOVA)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan sumber keragaman ANOVA ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. Rangkuman Hasil ANOVA Terhadap Semua Parameter Pengamatan.

Parameter	Sumber Keragaman	
	Sekam Padi	Tongkol Jagung
Berat volume	S	S
Porositas	S	S
Kapasitas air Tersedia	S	S
Nilai COLE	S	S
Tinggi Tanaman		
7 HST	NS	NS
14 HST	NS	NS
21 HST	S	S
28 HST	S	S
35 HST	S	S
Jumlah Daun		
7 HST	NS	NS
14 HST	NS	NS
21 HST	NS	NS
28 HST	NS	NS
35 HST	NS	NS
Berat Berangkas kering	NS	NS

Keterangan : NS = Non Significant (Tidak Berpengaruh Nyata), S = Significant (Berpengaruh Nyata), HST = Hari Setelah Tanam.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung berpengaruh nyata terhadap semua parameter sifat fisik tanah di antaranya adalah berat volume tanah, porositas, kapasitas air tersedia dan nilai COLE. Adapun dengan pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa

pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7 HST dan 14 HST tetapi berpengaruh nyata pada umur 21 HST 28 HST dan 35 HST. Sedangkan pada jumlah daun pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung tidak berpengaruh nyata pada semua umur tanaman. Dan pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung tidak berpengaruh nyata terhadap berat berangkas kering tanaman kedelai.

## 4. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Sifat Fisik Tanah

### 4.1 Berat Volume (BV) Tanah

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Berat Volume (BV) Tanah

Perlakuan	Berat Volume (BV) Tanah	
	Sekam Padi (g/cm <sup>3</sup> )	Tongkol Jagung (g/cm <sup>3</sup> )
Kontrol	1,28 a	1,29 a
15 gr/kg	1,19 b	1,19 b
30 gr/kg	1,18 b	1,18 b
60 gr/kg	1,13 c	1,13 c
BNJ 5%	0,029	0,029

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung memberikan pengaruh nyata disetiap dosis yang diberikan terhadap BV tanah. Hal ini diduga karena semakin banyak biochar yang ditambahkan maka semakin rendah massa tanahnya, sehingga berat volume (BV) tanah menjadi rendah. Menurut Mukherjee dan Lal (2013) pemberian biochar dapat menurunkan berat isi tanah karena porositas biochar yang sangat tinggi dan ketika diberikan pada tanah menyebabkan pengaruh yang signifikan pada penurunan berat isi dan peningkatan volume pada pori tanah.

Selain itu menurut Zulkarnain et al. (2013) dalam penelitiannya menyatakan berat isi tanah menurun dikarenakan oleh mekanisme bahan organik yang berperan sebagai perekat partikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi lebih stabil, ruang pori meningkat dan berat isi menurun. Penurunan berat volume tanah diduga adanya peningkatan senyawa organik yang dihasilkan oleh pelapukan lebih lanjut dari biochar menjadi humus sehingga menyebabkan terjadinya penurunan berat volume tanah. Adanya biochar pada tanah dapat menjadi media hidup yang baik untuk mikroba tanah serta mendukung proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik yang dapat memperbaiki agregat tanah. Dengan

adanya perbaikan agregat tanah maka porositas tanah dapat meningkat sehingga dapat menurunkan berat isi tanah.

#### 4.2 Porositas Tanah

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Porositas Tanah

Perlakuan	Porositas	
	Sekam Padi (%)	Tongkol Jagung (%)
Kontrol	43,75 a	43,00 a
15 gr/kg	47,00 b	47,50 b
30 gr/kg	47,25 b	47,75 b
60 gr/kg	50,00 c	50,00 c
BNJ 5%	1,68	1,68

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%

Secara statistik menunjukkan bahwa pemberian biochar memberikan pengaruh nyata terhadap porositas tanah. Pada perlakuan kontrol nilai porositasnya sebesar 43,75% dan 43,0%. Kemudian perlakuan dengan dosis 15 gr/kg didapatkan porositas sebesar 47,0% dan 47,5%. Perlakuan dengan dosis 30 gr/kg menghasilkan porositas sebanyak 47,25% dan 47,75%. Selanjutnya perlakuan dengan dosis 60g/kg didapatkan nilai porositas sebesar 50%.

Terjadinya peningkatan nilai porositas tanah diduga karena meningkatnya ruang total pori dalam tanah akibat pemberian bahan organik sehingga akan menurunkan nilai berat volume tanah serta berat jenis partikel tanah, karena berat volume tanah berbanding terbalik dengan porositas tanah, namun berbanding lurus dengan berat jenis partikel yang dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dalam tanah. Hal ini sejalan dengan dengan yang dikemukakan oleh Hardjowigeno (2007) bahwasannya porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur dan tekstur tanah. Menurut Agus dan Marwanto (2006) pemberian bahan organik dalam tanah dapat meningkatkan jumlah ruang pori tanah dan membentuk struktur yang remah karena bahan organik akan menempati diantara partikel tanah yang menyebabkan tanah menjadi porous, sehingga akan menurunkan berat volume tanah karena bahan organik mampu menurunkan kepadatan tanah dan kerapatan partikel tanah akan mengecil. Ketersediaan bahan organik juga sangat mempengaruhi aktivitas biota tanah pada permukaan tanah sehingga bobot isi tanah cenderung menurun dan akan meningkatkan porositas tanah.

#### 4.3 Kapasitas Air Tersedia

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Kapasitas Air Tersedia

Perlakuan	Kapasitas Air Tersedia	
	Sekam Padi (%)	Tongkol Jagung (%)
Kontrol	30,45 a	31,86 a
15 gr/kg	30,70 a	33,19 ab
30 gr/kg	33,01 ab	33,93 ab
60 gr/kg	34,59 b	34,52 b
BNJ 5%	3,60	3,60

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%

Berdasarkan (Tabel 6) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kapasitas air tersedia pada tanah. Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 60 gr/kg dengan nilai 34,59% dan 34,52% memberikan hasil yang berbeda nyata dengan yang tanpa perlakuan atau kontrol yaitu 30,45% dan 31,86%. Tingginya kapasitas air tersedia pada perlakuan 60 g/kg dikarenakan sifat dari bahan organik biochar, ukuran partikelnya kecil dan sangat halus yang dapat mengikat air lebih banyak (Mas'um dan Sukartono,2011). Pendapat ini didukung oleh Gani (2009) bahwa dalam hal menahan atau mengikat air pada tanah, biochar lebih baik daripada bahan organik lainnya seperti kompos dan pupuk kandang.

Salah satu upaya dalam menjaga ketersediaan air tanah adalah dengan pemberian biochar. Pemberian biochar akan meningkatkan kapasitas menahan air tanah. Jika kapasitas menahan air ditingkatkan, maka ketersediaan air untuk diserap tanaman menjadi meningkat. Air yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman adalah air yang mengisi pori-pori air tersedia di dalam tanah.

#### 4.4 Nilai COLE

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Nilai COLE

Perlakuan	Nilai Cole	
	Sekam Padi	Tongkol Jagung
Kontrol	0,14 a	0,14 a
15 gr/kg	0,11 a	0,11 a
30 gr/kg	0,09 a	0,11 a
60 gr/kg	0,08 b	0,08 b
BNJ 5%	0,034	0,034

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%

Pada (Tabel 7) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berupa biochar berpengaruh nyata terhadap nilai COLE tanah. Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa pemberian biochar mampu menurunkan nilai COLE tanah. Pada perlakuan 15 gr/kg tanah didapatkan nilai 0,11, pada perlakuan 30 gr/kg tanah didapatkan nilai sebesar 0,09, dan Pada perlakuan 60 gr/kg menunjukkan hasil 0,08 berbeda dengan yang tanpa perlakuan dengan nilai 0,14. Apabila ditilik di tabel nilai klasifikasi nilai COLE maka dapat disimpulkan bahwa tanah yang tanpa perlakuan tergolong ke dalam kategori sangat tinggi sedangkan tanah yang sudah mendapatkan perlakuan dengan dosis 60 gr/kg masuk ke dalam kategori tinggi.

Terjadinya penurunan sifat mengembang dan mengerutnya tanah ini diduga dari sifat biochar itu sendiri. Penurunan nilai cole karena penambahan biochar diduga karena hasil dari sifat swell-shrinkage yang berubah dari mineral lempung di bawah pengaruh partikel karbon. Interaksi partikel karbon dengan koloid tanah liat menghasilkan pembentukan kompleks tanah liat C. Kompleks tanah liat-C dapat mempengaruhi perilaku partikel pada tingkat koloid, yang menyebabkan perubahan signifikan pada tingkat struktur mikro dan mempengaruhi sifat pembengkakan-penyusutan tanah (Abel et.al.,2013). Penyebab lain dari perubahan potensi kembang kerut diduga karena partikel biochar menutupi permukaan fase mineral tanah liat dan mengendap di ruang pori diantara partikel tanah, yang menyebabkan penurunan potensial kembang-mengerut yang signifikan.

## 5. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Pertumbuhan Tanaman

### 5.1 Tinggi Tanaman

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Pada Hari Ke-				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
BTJ0	7.15	11	16.35a	25.15a	35.15a
BSP0	7.45	11.3	16.6ab	25.25a	35.15a
BSP3	7.5	11.35	17.15ab	26.3ab	36.25ab
BTJ3	7.6	11.35	17.35b	26.65abc	36.3abc
BTJ2	7.85	12.15	17.7b	28.15bcd	37.9bcd
BSP2	8.1	12.25	18.45b	28.35bcd	38.3bcd
BSP1	8.1	12.35	18.55b	29.5cd	39.65cd
BTJ1	8.4	12.5	18.6b	30.65d	39.75d
BNJ	-	-	1.24	2.62	2.74

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian biochar tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 7 HST dan 14 HST. Hal ini diduga pemberian biochar ini belum mampu menyediakan hara yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai dikarenakan pengaplikasiannya yang baru dan belum lama, selain itu biochar dalam tanah belum terdekomposisi dengan baik sehingga tanaman tidak mampu memanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif. Tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 21 HST, 28 HST dan 35 HST. Perlakuan dengan dosis 60 gr/kg menunjukkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 21 HST 28 HST dan 35 HST. Hal ini dikarenakan biochar dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah serta dapat menjadi pembenah tanah dan memiliki KTK tinggi yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Gani (2009) yang menyatakan bahwa penambahan biochar ke dalam tanah meningkatkan ketersediaan kation utama dan P dan biochar dapat berperan sebagai pembenah tanah yang memicu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai dan menahan hara disamping perannya yang dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pemberian Bahan organik dengan jumlah atau dosis tinggi juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini diduga karena pemberian biochar dengan jumlah yang banyak membuat kondisi tanah dan mikroorganisme bekerja dengan baik. Menurut Junita et al. (2002) menyatakan bahwa semakin banyak bahan organik yang diberikan pada tanah akan diikuti dengan kenaikan kemampuan tanah untuk mengikat air dan kenaikan nitrogen total. Kebutuhan nitrogen yang cukup membuat pertumbuhan tanah secara keseluruhan tumbuh dengan baik.

### 5.2 Jumlah Daun

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman (Helai) Pada Hari Ke-			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
BSP1	7,0	9,5	11,5	13,5
BSP1	6,5	11,0	13,0	16,0
BSP2	7,5	10,5	13,0	14,5
BSP3	6,5	10,5	12,5	15,0
BTJ0	7,5	10,5	13,5	14,5
BTJ1	6,5	11,0	13,0	15,5
BTJ2	6,0	10,5	13,0	15,5
BTJ3	4,5	10,5	12,5	15,0
BNJ	-	-	-	-

Berdasarkan hasil analisis sumber keragaman pada (Tabel 9) menunjukkan bahwa pemberian biochar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua umur tanaman. Hal ini diduga karena tanaman pada fase vegetatif, hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya sangat sedikit dan tersedia sangat rendah. Peran biochar dalam hal ini belum efektif, menurut Sukartono (2011) aplikasi biochar lebih efektif digunakan karena pelapukan atau dekomposisinya sangat lambat dan bertahan lama (3 tahun bahkan lebih) dibandingkan bahan organik segar seperti kompos dan pupuk kandang.

Pemberian biochar pada awal masa pertumbuhan belum memberikan ketersediaan hara bagi tanah sehingga tidak dapat diambil baik oleh tanaman. Pernyataan dari (Lingga dan Marsono, 2002) dimana ketersediaan hara tanaman yang lama akibat pemberian biochar yang konsisten di dalam tanah akan berpengaruh terhadap penyerapan hara khususnya N berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.3.

### 3. Berat Berangkas Kering Tanaman

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Berat Berangkas Kering Tanaman

Perlakuan	Berat Berangkas Kering (gr)	
	Sekam Padi	Tongkol Jagung
Kontrol	17,32	16,53
15 gr/kg	17,33	17,24
30 gr/kg	17,98	17,71
60 gr/kg	18,43	18,05
BNJ 5%	-	-

Berdasarkan (Tabel 10) menunjukkan bahwa pemberian biochar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat berangkas kering tanaman. Hal ini diduga biochar dalam tanah belum terdekomposisi dengan baik sehingga mempengaruhi pelepasan hara terhadap pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif yaitu berat berangkas kering. Pada (Tabel 10) di atas menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 60 gr/kg memiliki nilai berat berangkas kering yang tinggi yaitu 18,43 gr dan 18,05 gr. Jika dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan terlihat mengalami peningkatan meskipun dosis dari masing-masing biochar tidak berpengaruh nyata terhadap berat berangkas kering tanaman. Hal ini menunjukkan pemberian biochar mendukung peningkatan biomassa. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) bahwa salah satu faktor dalam pertumbuhan tanaman yang menentukan berat tanaman adalah produksi biomassa yang digunakan untuk membentuk

bagian-bagian tanaman atau sebagai cadangan makanan yang secara kasar berasal dari fotosintesis. Menurut Dwijisoputro (1994) menyatakan bahwa berat kering berangkas merupakan banyaknya nutrisi yang dikandung oleh tanaman. Oleh karena itu berat kering tanaman tergantung dari laju respirasi dan laju fotosintesis serta unsur hara yang diserap oleh tanaman.

Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Dwijosoputro (1985) menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman dan tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air dan dengan pengeringan air diperoleh bahan organik berupa zat-zat organik.

### Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung berpengaruh terhadap berbagai sifat fisik tanah, diantaranya mampu menurunkan nilai berat volume (BV) tanah, mampu meningkatkan porositas tanah, mampu meningkatkan kapasitas air tersedia di dalam tanah, dan mampu menurunkan nilai COLE tanah.
2. Pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung berpengaruh dalam meningkatkan tinggi tanaman dimulai pada umur 21 hari setelah tanam, tetapi tidak berpengaruh dalam meningkatkan tinggi tanaman pada fase awal pertumbuhan vegetatif yaitu pada umur 7 dan 14 hari setelah tanam.
3. Pemberian biochar sekam padi dan tongkol jagung tidak berpengaruh dalam meningkatkan jumlah daun disemua umur tanaman.
4. Pemberian biochar tidak memberikan pengaruh terhadap berat berangkas kering tanaman. biochar dengan pupuk anorganik lainnya.



## References

- Adisarwanto, T. 2005. *Budidaya dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peran bintil akar kedelai*. Penebar swadaya. Bogor.
- Agus, F., dan Marwanto, S., 2006. Penetapan Berat Jenis Partikel Tanah, Sifat Fisik dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Departemen Pertanian. 25-34.
- Ardiansyah, R., Banuwa, I. S., dan Utomo, M. (2015). Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Residu Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Struktur Tanah, Bobot Isi, Ruang Pori Total Dan Kekerasan Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 3:2.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. "Zero Waste" Integrasi Pertanian Tanaman Pangan Dan Ternak Pada Lahan Sawah Tadah Hujan. *Agroinovasi: Jawa Tengah*.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Pupuk, Tanaman dan Air*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Dwiputra, A.H., I. Didik, dan T.S. Eka. 2015. Hubungan Komponen Hasil dan Hasil 13 Kultivar Kedelai. *Jurnal Vegetalika*. 3: 14-28.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*. 33-48.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Penerbit Pustaka Utama. Jakarta.
- Junita, F., S. Muhartini dan D. Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy. *Ilmu Pertanian*. IX (1) : 37 - 45.
- Kusnarta, I G.M. 2012. Kajian Sifat Tanah Penentu Stabilitas Bedeng Permanen Sawah Tadah Hujan Pada Vertisol Lombok. *Jurnal Agroteksos*. 21:2-3.
- Lingga, P. dan Marsono, M. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ma'shum dan Sukartono, 2012. *Pengelolaan Tanah*. Penerbit Arga Puji Press. Mataram.
- Maftu'ah, E. dan D. Nursyamsi. 2015. Potensi Berbagai Bahan Organik Rawa Sebagai Sumber Biochar. *Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiv Indon*, 1(4): 776-781.
- Mukherjee, A. dan Lal, R. 2013. Biochar impacts on soil physical properties and greenhouse gas emissions. *Journal of Agronomy* 12, 313-339.
- Nazariah, 2009. *Pemupukan Tanaman Kedelai pada Tanah Tegalan*. Buletin Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Prasetyo, B.H. 2007. Perbedaan Sifat-Sifat Tanah Vertisol Dari Berbagai Bahan Induk. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9: 20-31.
- Sholihah, N.A., Utomo, D.H., dan Juarti. (2016). Sifat Fisika Kimia Tanah Ordo Vertisol pada Penggunaan Lahan Pertanian. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 21(1), 1-11.
- Suprpto. 2011. *Bertanam kedelai*. Penebar swadaya. Jakarta.