

PENGARUH BIOCHAR TEMPURUNG KELAPA DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI PADA TANAH PASIR PANTAI

(THE EFFECT OF COCONUT SHELL BIOCHAR AND COW MANURE ON SOIL CHEMICAL PROPERTIES AND MUSTARD PLANT PRODUCTION AT COASTAL SANDY SOIL)

Rahayu¹⁾, Didi Saidi^{2)*}, dan Susila Herlambang²⁾

¹⁾Prodi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

²⁾ Prodi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

^{*)}Corresponding author E – mail: didi.saidi@upnyk.ac.id

ABSTRACT

Coastal sandy soil has several limitations for crop cultivation. Coconut shell biochar and cow manure are ameliorants to improve the limitations at coastal sandy soil. The aim of the research was to determine the effect of coconut shell biochar and cow manure on soil chemical properties and mustard plant production at coastal sandy soil. The research was conducted in Greenhouse Faculty of Agriculture University Pembangunan Nasional "Veteran" of Yogyakarta in March to May 2019 and then analyzed in a laboratory. The experiment was arranged in Completely Randomized Design (CRD) by two factors. The first factor was the dosage of coconut shell biochar consisted of B0 = 0 ton/ha, B1 = 10 ton/ha, B2 = 15 ton/ha, and B3 = 20 ton/ha. The second factor was the dosage of cow manure consisted of K0 = 0 ton/ha, K1= 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha, and K3 = 20 ton/ha. The research parameters were texture, pH H₂O, C-Organic, N-Total, Cation Exchange Capacity (CEC), plant height, number of leaves, root length, dry weight and wet weight of the plant. The results were analyzed with Analysis of Varians (ANOVA), followed with 5% DMRT (Duncan Multiple Range Test) to know the mean differences between treatments. The results showed that the application of coconut shell biochar 20 ton/ha (B3) and cow manure 20 ton/ha (K3) had significant effect to increase pH H₂O from 5,85 to 6,90, C-Organic from 0,62% to 1,23%, N-Total from 0,04% to 0,34%, Cation Exchange Capacity (CEC) from 2,04 cmol(+)kg⁻¹ to 4,86 cmol(+)kg⁻¹ and wet weight of plant 60,83 gram.

Keywords: coconut shell biochar, cow manure, coastal sandy soil, mustard plant

ABSTRAK

Tanah pasir pantai memiliki beberapa keterbatasan untuk budidaya tanaman. Biochar tempurung kelapa dan kotoran sapi merupakan bahan amelioran untuk memperbaiki keterbatasan di tanah pasir pantai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh biochar tempurung kelapa dan kotoran sapi terhadap sifat kimia tanah dan produksi tanaman sawi di tanah pasir pantai. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta pada bulan Maret sampai Mei 2019 kemudian dianalisis di laboratorium. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis biochar tempurung kelapa yang terdiri dari B0 = 0 ton / ha, B1 = 10 ton / ha, B2 = 15 ton / ha, dan B3 = 20 ton/ha. Faktor kedua adalah dosis kotoran sapi yang

terdiri dari K0 = 0 ton/ha, K1= 10 ton / ha, K2 = 15 ton/ha, dan K3 = 20 ton/ha. Parameter penelitian adalah tekstur, pH H₂O, C-Organik, N-Total, Kapasitas Tukar Kation (KTK), tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot kering dan bobot basah tanaman. Hasil penelitian dianalisis dengan Analysis of Varians (ANOVA), dilanjutkan dengan DMRT 5% (Duncan Multiple Range Test) untuk mengetahui perbedaan mean antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar tempurung kelapa 20 ton / ha (B3) dan kotoran sapi 20 ton / ha (K3) berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH H₂O dari 5,85 menjadi 6,90, C-Organik dari 0,62 % menjadi 1,23%, N-Total 0,04% menjadi 0,34%, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dari 2,04 cmol (+) kg⁻¹ menjadi 4,86 cmol (+) kg⁻¹ dan berat basah tanaman 60,83 gram.

Kata kunci: biochar tempurung kelapa, kotoran sapi, tanah pasir pantai, tanaman sawi

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang 60% luas wilayahnya berupa perairan, sehingga di seluruh Indonesia terdapat kesediaan tanah pasir pantai yang sangat banyak. Akan tetapi, tanah pasir pantai memiliki beberapa faktor keterbatasan yang menjadi kendala bagi para petani untuk melakukan budidaya tanaman seperti bertekstur pasir, bersifat porous, bahan organik dan KPK rendah.

Dengan adanya keterbatasan lahan pasir pantai tersebut maka perlu dilakukan upaya untuk mengatasi kendala tersebut, yaitu dengan pemberian bahan pembenah tanah berupa pupuk kandang sapi dan biochar tempurung kelapa. Kelebihan dari pupuk kandang sapi yaitu mengandung serat yang tinggi dan menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dan meningkatkan bahan organik di dalam tanah. Kelebihan biochar tempurung kelapa yaitu memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga pori-porinya lebih banyak yang akan berguna dalam meretensi unsur hara. Penggunaan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi dilakukan dengan mengkombinasi kedua bahan tersebut. Hal ini dilakukan karena penggunaan pupuk kandang sapi pada tanah pasir pantai hanya bersifat jangka pendek sehingga dikombinasi dengan biochar tempurung kelapa yang memiliki kemampuan meretensi hara untuk tujuan efisiensi pemupukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta dari bulan Maret 2019 sampai Mei 2019 kemudian dilakukan analisis tanah di Laboratorium Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta dan di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis biochar tempurung kelapa yang terdiri dari 4 aras, yaitu B0 = tanpa biochar tempurung kelapa, B1 = biochar tempurung kelapa dosis 10 ton/ha, B2 = biochar tempurung kelapa dosis 15 ton/ha dan B3 = biochar tempurung Kelapa dosis 20 ton/ha. Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang sapi yang terdiri dari 4 aras, yaitu K0 = tanpa pupuk kandang sapi, K1 = pupuk kandang sapi 10 ton/ha, K2 = pupuk kandang sapi 15 ton/ha dan K3 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha.

Tahapan penelitian meliputi pengambilan tanah dari lahan pasir pantai Samas, Yogyakarta dan dilakukan analisis tanah sebelum perlakuan dengan parameter tekstur,

pH, C-Organik, N-total dan KPK. Setelah itu dilakukan pembuatan biochar tempurung kelapa dengan dengan proses pembakaran secara pirolisis pada suhu 6000C. Pembuatan media tanam dilakukan dengan cara mencampurkan tanah dengan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi sampai homogen. Setiap pot berisi 2 tanaman tetapi pada 5 hst dilakukan penjarangan menjadi 1 tanaman setiap pot. Dilakukan penyiraman tanaman sesuai dengan kapasitas lapangan pada pagi atau sore hari. Panen sawi dilakukan setelah tanaman berumur 30 hst kemudian dilakukan analisis tanah setelah panen. Parameter yang diamati pada tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering tanaman. Hasil penelitian dianalisis dengan Analisis of Variance 5%. Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka akan diuji lanjut dengan Uji DMRT 5% (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah pasir pantai Samas, Yogyakarta sebelum diberi perlakuan, biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Pasir Pantai Samas, Bantul, Yogyakarta

Parameter	Hasil	Harkat (Balittan, 2009)
Tekstur		Pasir
<i>Pasir</i> (%)	95	
Debu (%)	4	
Lempung (%)	1	
pH H ₂ O	5,85	Agak masam
C-organik (%)	0,62	Sangat rendah
N-total (%)	0,04	Sangat rendah
KPK (cmol(+) <i>kg</i> ⁻¹)	2,04	Sangat rendah

Tanah pasir pantai mempunyai pH agak masam sebesar 5,85 (Tabel 4.1). Kemasaman tanah mempunyai hubungan yang erat dengan proses tersedianya unsur hara dalam tanah (Mulyati dan Susilowati, 2006). Tanah pasir pantai memiliki C-organik 0,62% (Tabel 1). Tanah yang miskin C-organik mempunyai kemampuan penyanggaan yang rendah sehingga unsur hara tanah yang ditambahkan dalam bentuk pupuk sangat rentan terhadap proses pelindian Tanah pasir pantai memiliki N-total 0,04 % (Tabel 1). Rendahnya N diduga karena N hilang dengan mudah melalui pelindian atau penguapan. Tanah pasir pantai memiliki KPK 2,04 (cmol(+)*kg*⁻¹) (Tabel 4.1). Tanah pasir pantai memiliki KPK yang sangat rendah karena tanah pasir memiliki kandungan humus dan lempung yang sangat sedikit.

pH biochar tempurung kelapa berada pada kisaran pH 10,1 dan pH pupuk kandang sapi 7,3 (Tabel 2). pH biochar bersifat basa sehingga akan membantu menetralkan pH tanah rendah atau pH asam. Biochar tempurung kelapa memiliki C-organik 33,72 % dan N-total 0,41 % (Tabel 2). Pupuk kandang sapi memiliki C-organik 17,89 % dan N-total 0,81 %. (Tabel 2). Sumbangan C-organik yang terdapat dalam pupuk kandang sapi disebabkan oleh dekomposisi kotoran sapi, sedangkan sumbangan N-total yang terdapat dalam pupuk kandang sapi dari proses mineralisasi

bahan organik.

Biochar tempurung kelapa memiliki KPK 21,90 (cmol(+)/kg-1) dan pupuk kandang sapi memiliki KPK 10,83 (cmol(+)/kg-1) (Tabel 4.2). Biochar tempurung kelapa memiliki KPK yang tinggi, karena biochar tempurung kelapa memiliki permukaan yang bermuatan (-) yang akan berikatan dengan kation-kation dan memiliki luas permukaan yang lebih luas yang dapat meningkatkan luas jerapan kation.

Tabel 2 Hasil Analisis Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Parameter	Biochar Tempurung Kelapa	Standar Mutu (Balittan, 2018)	Pupuk Kandang Sapi	Standar Mutu (Balittan, 2018)
pH H ₂ O	10,1	4-9	7,3	4-9
C-organik (%)	33,72	Maksimum 15	17,89	Maksimum 15
N-total (%)	0,41	-	0,83	-
KPK (cmol(+)/kg-1)	21,90	-	10,83	-

1. pH

Rerata pH pada perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi disajikan dalam Tabel 3. Rerata pH perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1 dan B2 (Tabel 3). Menurut Nurida *et al.*, (2015), kenaikan pH tanah akibat pemberian biochar diduga disebabkan adanya pelepasan kation basa. Basa-basa ini berasal dari arang atau abu dari tempurung kelapa, karena tempurung kelapa yang di aplikasikan sudah dalam bentuk arang atau abu maka biochar ini tidak mengalami pelapukan lebih lanjut sehingga dapat bertahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

Tabel 3. Rerata pH Tanah 30 hst pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi.

Perlakuan Dosis biochar	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata
	K0	K1	K2	K3	
B0	5,77	5,83	6,03	6,17	5,95 c
B1	6,40	6,67	6,43	6,73	6,56 b
B2	6,50	6,53	6,67	6,57	6,57 b
B3	6,63	6,70	6,77	6,90	6,75 a
Rerata	6,33 r	6,43 qr	6,48 pq	6,59 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Rerata pH perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (Tabel 3). Pupuk kandang sapi mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus. Humus tersebut dapat meningkatkan afinitas ion OH⁻ yang bersumber dari gugus karboksil (-COOH) dan senyawa fenol. Kehadiran OH⁻ akan menetralkan ion H⁺ yang berada dalam larutan tanah atau yang terserap yang mengakibatkan ion H⁺ dapat ditukar menjadi turun.

2. C-Organik

Rerata C-organik perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1 dan B2 (Tabel 4). Hal karena biochar stabil di dalam tanah dan mengandung senyawa aromatik sehingga C-organik tanah tidak mudah hilang karena rantai karbon yang terdapat dalam biochar tempurung kelapa sukar diuraikan. Rerata C-organik perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2 (Tabel 4). Hal ini karena kadar C-organik yang terkandung dalam pupuk kandang sapi. Sumbangan C-organik yang terdapat dalam pupuk kandang sapi disebabkan oleh dekomposisi kotoran sapi yang melepaskan sejumlah senyawa karbon sebagai penyusun utama dari bahan organik itu sendiri, oleh karena ada penambahan kadar C tanah dari pupuk kandang sapi.

Tabel 4. Rerata C-organik (%) 30 hst pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata	
	Dosis Biochar	K0	K1	K2		K3
B0		0,61	0,73	0,69	0,88	0,73 c
B1		0,86	0,96	0,85	0,85	0,88 b
B2		0,75	0,89	0,95	0,96	0,89 b
B3		0,92	1,01	1,11	1,23	1,07 a
Rerata		0,78 q	0,90 pq	0,90 pq	0,98 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

3. N-Total

Rerata N-total perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1 dan B2 (Tabel 5). Hal ini diduga biochar biochar tempurung kelapa sangat porous sehingga menjadi tempat yang baik untuk tumbuhnya mikroba, Permukaan oksida pada biochar juga efektif menyerap NH₄⁺ dan NO₃⁻ sehingga dapat berpotensi mengurangi kerugian N akibat pelindian (Stevenson, 1984).

Tabel 5. Rerata N-total (%) 30 hst pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata	
	Dosis Biochar	K0	K1	K2		K3
B0		0,03	0,08	0,09	0,09	0,07 d
B1		0,15	0,13	0,18	0,15	0,15 c
B2		0,27	0,24	0,26	0,29	0,26 b
B3		0,28	0,30	0,29	0,34	0,31 a
Rerata		0,18 q	0,19 q	0,21 pq	0,22 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c,d) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Rerata N-total perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K1 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (Tabel 5). Peningkatan N-total tanah ini berasal dari mineralisasi bahan organik yang diberikan. Menurut pendapat Munawar (2011), bahan organik yang terdapat dalam pupuk kandang mengalami proses mineralisasi N organik menjadi NH_4^{4+} dan NO_3^{-} sehingga nitrogen akan lebih banyak terbentuk dan tersedia di dalam tanah.

4. KPK

Rerata KPK perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1 dan B2 (Tabel 6). Hal ini diduga karena biochar mempunyai kemampuan yang lebih besar daripada bahan organik lainnya dalam hal menjerap kation- kation oleh karena luas permukaan, muatan permukaan, dan kerapatan muatan yang lebih besar (Liang *et al.*, 2006). Rerata KPK K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K1

Tabel 6. Rerata KPK ($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$) 30 hst pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				
Dosis biochar	K0	K1	K2	K3	Rerata
B0	2,28	2,54	3,16	3,39	2,84 c
B1	3,87	3,60	3,86	3,79	3,78 b
B2	3,66	3,70	3,91	4,06	3,83 b
B3	4,28	4,43	4,44	4,86	4,50 a
Rerata	3,52 q	3,56 q	3,84 p	4,02 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b, c) dan baris (p,q) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

5. Tinggi Tanaman

Rerata tinggi tanaman pada perlakuan biochar tempurung kelapa nyata dengan K2 (Tabel 6). Hal ini sejalan dengan penelitian Utami *et al.*, (2017), melaporkan bahwa KPK dengan perlakuan bahan organik mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan bahan organik berpotensi meningkatkan muatan negatif didalam tanah, sehingga dapat meningkatkan KPK. dan pupuk kandang sapi disajikan dalam Tabel 7. Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun pada 1 mst pada perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak ada beda nyata. Hal ini diduga pada 1 mst biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi belum mengalami proses perombakan. Bahan organik yang diberikan harus didekomposisi terlebih dahulu agar unsur hara tersedia bagi tanaman hal ini disebabkan hara pada pupuk kandang sapi dan biochar tempurung kelapa lambat untuk diserap tanaman karena hara dilepaskan secara perlahan.

Tabel 7. Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Perlakuan Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Umur Tanaman			
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
Dosis Biochar				
B0	11,49 a	16,67 c	23,80 b	29,88 a
B1	12,22 a	18,03 c	25,41 b	32,90 a
B2	12,29 a	20,10 b	27,34 ab	32,23 a
B3	12,93 a	22,93 a	29,26 a	33,72 a
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
K0	12,05 a	17,90 q	25,37 q	32,68 p
K1	11,68 p	18,85 q	25,08 q	31,28 p
K2	12,92 p	19,41 q	26,86 pq	32,07 p
K3	12,92 p	21,56 p	28,49 p	32,70 p
Interaksi	-	-	-	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

6. Jumlah Daun

Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun 2 dan 3 mst pada perlakuan B3 dan K3 berbeda nyata meningkatkan tinggi tanamaan dan jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan B0, B1, B2 dan K0, K1, K2, hal ini diduga karena biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi dapat menambah unsur hara nitrogen untuk pertumbuhan vegetative seperti daun, batang dan akar.

Tabel 8. Rerata Jumlah Daun (helai) pada Perlakuan Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Umur Tanaman			
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
Dosis Biochar				
B0	3,00 a	5,50 b	7,00 b	8,58 a
B1	3,00 a	5,58 b	7,25 ab	9,08 a
B2	3,25 a	5,67 b	7,83 a	10,00 a
B3	3,25 a	6,42 a	9,08 a	10,25 a
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
K0	2,92 a	5,67 q	7,50 q	9,25 p
K1	3,08 p	5,50 pq	7,25 q	9,25 p
K2	3,25 p	5,83 pq	7,50 pq	8,83 p
K3	3,25 p	6,17 p	8,92 p	10,58 p
Interaksi	-	-	-	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Biochar tempurung kelapa dapat meretensi unsur hara sehingga unsur hara terutama N dapat tertahan di dalam tanah. Hal ini sependapat dengan penelitian Rostaliana *et al.*, (2012), biochar juga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan panjang tanaman. Biochar akan mengikat unsur hara yang ada di dalam tanah sehingga tidak mudah hilang dan mudah diserap oleh akar tanaman. Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun 4 mst pada perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak ada beda nyata (Tabel 8). Hal ini diduga karena tanaman sudah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum.

7. Panjang Akar

Parameter panjang akar tanaman menunjukkan tidak ada beda nyata pada rerata panjang akar pada perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi (Tabel 9). Fitter dan Hay (1998) menyatakan bahwa ketepatan distribusi dan pertumbuhan sistem perakaran merupakan respon terhadap perbedaan konsentrasi hara tanah, sehingga densitas akar yang paling tinggi akan terjadi ditanah subur.

Tabel 9. Rerata Panjang Akar (cm) pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata	
	Dosis Biochar	K0	K1	K2		K3
B0		21,53	16,57	26,07	25,10	22,32 a
B1		19,50	24,50	32,43	24,73	25,29 a
B2		27,20	29,23	28,83	26,00	27,82 a
B3		24,77	15,33	21,33	24,63	21,52 a
Rerata		23,25 p	21,41 p	27,17 p	25,12 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

8. Berat Segar Tanaman

Rerata berat segar tanaman perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1 dan B2 (Tabel 10). Biochar tempurung kelapa dapat menahan nutrisi di dalam tanah dengan begitu, unsur hara mudah diserap oleh tanaman yang kemudian disebarkan ke seluruh bagian tanaman sehingga bobot segar tanaman lebih tinggi. Rerata berat segar tanaman perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1 tetapi tidak nyata dengan perlakuan K2 (Tabel 10). Pemberian pupuk kandang sapi akan menambah unsur hara di dalam tanah. Hal ini didukung oleh Darmawan (1983) bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup akan mempengaruhi proses metabolisme pada tanaman, sehingga akan meningkatkan hasil fotosintesis dan menambah berat segar tanaman.

9. Berat Kering Tanaman

Rerata berat kering tanaman perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1 dan B2 (Tabel 11). Hal ini didukung oleh penelitian Rostaliana *et al.*, (2012), bahwa penambahan biochar kedalam tanah dapat menambah berat biomasa kering oven atau berat kering pada

Tabel 10. Rerata Berat Segar Tanaman (gram) pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata	
	Dosis Biochar	K0	K1	K2		K3
B0		37,20	24,93	26,30	37,03	31,37 b
B1		29,47	29,83	44,37	43,13	36,70 ab
B2		41,13	42,07	45,03	53,93	45,54 a
B3		41,20	44,03	46,77	60,83	48,21 a
Rerata		37,25 q	35,22 q	40,70 pq	48,73 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

berbagai tanaman. Rerata berat kering tanaman perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1 tetapi tidak nyata dengan perlakuan K2 (Tabel 11). Hal ini diduga pupuk kandang sapi menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga kebutuhan tanaman akan unsur hara tercukupi dan fotosintesis akan meningkat yang akan berpengaruh terhadap berat kering tanaman.

Tabel 11. Rerata Berat Kering Tanaman (gram) pada Perlakuan Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang Sapi (K)				Rerata	
	Dosis Biochar	K0	K1	K2		K3
B0		2,38	2,03	2,27	2,32	2,25 b
B1		2,10	2,07	3,21	3,17	2,64 ab
B2		2,83	2,60	3,03	4,17	3,16 a
B3		2,97	3,10	3,24	4,47	3,44 a
Rerata		2,57 q	2,45 q	2,94 pq	3,53 p	-

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

KESIMPULAN

1. Dosis biochar tempurung kelapa 20 ton/ha (B3) dan pupuk kandang sapi 20 ton/ha (K3) merupakan dosis terbaik dalam memperbaiki sifat kimia tanah yaitu pH dari 5,85 menjadi 6,90, C-organik dari 0,62% menjadi 1,23%, N-total dari 0,04% menjadi 0,34%, KPK dari 2,04 cmol(+)kg⁻¹ menjadi 4,86 cmol(+)kg⁻¹ dan produksi tanaman sawi yaitu berat segar tanaman sawi 60,83 gram.
2. Tidak terdapat interaksi antara dosis biochar tempurung kelapa dan dosis pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah dan produksi tanaman sawi pada tanah pasir pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, J. 1983. *Dasar-dasar Ilmu Fisiologi Tanaman*. PT Sundaru Utama. Semarang
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Penerjemah Sri Andani dan E.D. Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.
- Liang, B., J. Lehmann, D. Solomon, J. Kinyangi, J. Grossman, B. O'Neill, J. O. Skjemstad, J. Thies, F. J. Luizão, J. Petersen and E. G. Neves. 2006. Black Carbon Increases Cation Exchange Capacity in Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70: 1719-1730.
- Mulyati dan L.E. Susilowati. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Mataram Press. Mataram.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor (ID). IPB Press.
- Nurida, N. L., R. Hanudin, S. Sutono. 2015. *Biochar Pembenh Tanah yang Potensial*. Balitbangtan, Jakarta.
- Rostaliana, P., P. Prawito, dan E. Turmudi. 2012. *Pemanfaatan Biochar untuk Perbaikan Kualitas Tanah Dengan Indikator Jagung Hivrida dan Padi Gogo Pada Sistem Lahan Terbang dan Bakar*. *Naturalis*, 1(3), 179-188.
- Stevenson, F.J. 1984. *Humus Chemistry Genesis, Competition dan Reaction*. John Wiley and Sains. New York.
- Utami, S., C. Agustina, K.S. Wicaksono, B.D. Prasajo, and H. Hanifa. 2017. Utilization of Locally Available Organic Matter to Improve Chemical Properties of Pyroclastic Materials from Mount Kelud of East Java. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 4 (2): 717-721.