

PENGARUH RESIDU BIOCHAR KOTORAN AYAM DIPERKAYA AMONIUM SULFAT TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH, SERAPAN N DAN PRODUKSI TANAMAN PADI PADA TANAH DENGAN TEKSTUR BERBEDA

Effect of Residual of Dried Chicken Manure Biochar Enriched with Ammonium Sulphate on Soil Chemical Chemicals, N Uptake, and Yield of of Rice on Soils with Different Texture

Megawati Ompusungu, Yulia Nuraini*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No 1 Malang 65145

*penulis korespondensi: yulianuraini@yahoo.com

Abstract

Soil texture is one of the determinants of soil fertility. One of the efforts in overcoming the problems of soil is by biochar. The purpose of this study was to determine the ammonium sulphate enriched biochar residues on several soil chemical properties, N uptake, and rice yield on soils with different texture. This study that was conducted at experimental farm of Tribhuwana Tunggal University used a randomized complete block design with two factors, i.e. biochar and soil texture. Biochar factor consisted of zero biochar (T), chicken manure biochar (BK), and ammonium sulphate enriched biochar (BA). Soil texture factor consisted of sandy silt texture (P), silt (D), and clay (L). Parameters observed were soil chemical properties (organic matter, pH, CEC, total N total), N uptake by rice, rice plant height, rice panicle, productive tillers, grain dry weight, dried grain. Results of the study showed that ammonium sulphate enriched biochar residue affected the pH and N total soil in different textures, ie on clay texture, silt then sandy silt with values 6,39 ; 6,37; 6,13 and 0,08 %; 0,10 %; 0,09 %. Soil texture affected N uptake on clay texture, silt then sandy silt with value 15,97 g plant⁻¹ ; 12,88 g plant⁻¹; 7,42 g plant⁻¹. Significant effects on plant's height, productive tillers, dry weight of grain and dried grain to biochar factor, the ammonium sulphate enriched biochar had highest value 106,17 cm; 6.22 polybags⁻¹; 12,74 g; 9,40 g.

Keywords: *biochar, paddy soil chemical, soil texture*

Pendahuluan

Tekstur tanah merupakan salah satu indikator penentu kesuburan tanah. Tekstur pasir memiliki pori yang lebih besar dibandingkan dengan fraksi-fraksi lain. Seperti yang diungkapkan oleh Yuwono (2009) bahwa yang menjadi permasalahan tanah berpasir antara lain kandungan hara rendah dan juga kemampuan menukar kation rendah sedangkan pada tekstur liat atau halus memiliki kemampuan menyimpan atau mengikat air tinggi. Meskipun memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi, namun tidak semua air yang diikat dapat tersedia bagi tanaman.

menurut data yang diperoleh dari BPS (2016), menunjukkan bahwa produksi padi tahun 2015 sebanyak 75,36 juta ton gabah kering giling atau mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,37 %) dibandingkan tahun 2014. Berdasarkan informasi yang diberikan oleh BKP (2016), bahwa pemerintah menaikkan target produksi padi dalam negeri dari 72 juta ton pada 2016 menjadi 77 juta ton pada 2017. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ardi *et al.* (2017) bahwa tanah tekstur lempung berpasir mampu memproduksi padi sebesar 6,19 t ha⁻¹, tekstur lempung sebesar 6,19 t ha⁻¹ dan tekstur liat sebesar 5,50 t ha⁻¹ pada daerah terasering atas. Data tersebut menunjukkan

bahwa tekstur tanah yang berbeda akan menghasilkan jumlah produksi yang berbeda juga. Namun dari hasil produksi pada tekstur tanah berbeda tersebut, belum mampu mencapai target produksi pada tahun 2017. Upaya dalam mengatasi permasalahan kesuburan tanah dan target peningkatan produksi tersebut salah satunya dengan pemberian *biochar*. *Biochar* merupakan bahan pembenah tanah hasil pirolisis dan tahan dalam tanah (Gani, 2009). Banyak penelitian yang telah menunjukkan bahwa *biochar* merupakan sumber yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisika dan kimia tanah, efektif mempertahankan tingkat bahan organik tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan meningkatkan produksi tanaman. Pada penelitian sebelumnya (Darmayanti, 2017), telah dilakukan penelitian terkait *biochar* diperkaya amonium sulfat. Pada penelitian musim pertama tersebut, masih terdapat nitrogen senilai 0,08 % pada tekstur lempung berpasir, 0,11 % pada tekstur lempung dan 0,11 % pada tekstur liat. Kadar Nitrogen dari *biochar* tersebut diasumsikan bahwa masih mampu

menyediakan unsur hara pada musim tanam selanjutnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai *residu biochar* tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberlanjutan pengaruh *residu biochar* diperkaya amonium sulfat terhadap beberapa sifat kimia tanah dan serapan N tanaman serta produksi tanaman padi pada tekstur tanah yang berbeda.

Metode Penelitian

Penelitian di mulai pada bulan Februari 2017 hingga Juli 2017. Lokasi penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. Analisis sifat kimia dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Rancangan percobaan yang dilakukan adalah RAKF dengan 2 faktor yaitu: *biochar* dan tekstur tanah. Faktor *biochar* yang digunakan adalah tanpa *biochar* (T), *biochar* kotoran ayam (BK) dan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BA). Faktor tekstur tanah yang digunakan adalah tekstur lempung berpasir (P), lempung (D) dan liat (L).

Tabel 1. Perlakuan dalam penelitian

No	Kode	Jenis Perlakuan	Jenis Tekstur tanah
1	TP	Residu Tanah Wajak	
2	BKP	Residu <i>Biochar</i> Kotoran Ayam + Tanah Wajak	68 % Pasir; 18 % Debu; 15 % Liat (Lempung Berpasir)
3	BAP	Residu <i>Biochar</i> diperkaya Amonium Sulfat + Tanah Lamongan	
4	TD	Residu Tanah Malang	
5	BKD	Residu <i>Biochar</i> Kotoran Ayam + Tanah Malang	30 % Pasir; 46 % Debu; 25 % Liat (Lempung)
6	BAD	Residu <i>Biochar</i> diperkaya Amonium Sulfat + Tanah Malang	
7	TL	Residu Tanah Lamongan	
8	BKL	Residu <i>Biochar</i> Kotoran Ayam + Tanah Lamongan	2% Pasir; 37% Debu; 62% Liat (Liat)
9	BAL	Residu <i>Biochar</i> diperkaya Amonium Sulfat + Tanah Lamongan	

Keterangan : Residu *biochar* diperkaya amonium sulfat: 5000 kg ha⁻¹; Residu *biochar* kotoran ayam : 5000 kg ha⁻¹; Pupuk Urea : 150 kg ha⁻¹; Pupuk KCL : 300 kg ha⁻¹; Pupuk SP-36: 300 kg ha⁻¹.

Penelitian ini dilakukan dengan 6 tahap penelitian. Pertama pembuatan *biochar* dengan metode *sorption ammonium sulphate* (Darmayanti

2017) yaitu mengayak *biochar* kotoran ayam lolos ayakan 0,2 mm. Setelah itu membuat larutan campuran dari CaCl₂ 0,01 M sebanyak

25 mL dan amonium sulfat dengan konsentrasi 0,05 M sebanyak 2 g, lalu membuat larutan NaOH 0,1 M dan menambahkan 19,8 mL NaOH 0,1 M ke dalam botol. Kemudian memasukkan 25 g *biochar* kedalam botol dan menginjeksi larutan amonium sulfat 0,05 M sebanyak 9 mL dalam kondisi botol tidak terbuka (tetap tertutup). Ditunggu selama satu minggu kemudian menginjeksi 0,5 ml H₂SO₄ kedalam botol dalam kondisi botol tetap tertutup. Didiamkan selama 2 jam di dalam ruangan asam lalu membuka botol, menyaring

dan memisahkan antara *biochar* dan larutan. *Biochar* yang tertahan dikering-anginkan selama 24 jam. Setelah dianalisis, maka didapatkan karakteristik *biochar* pada Tabel 2 yang dilakukan oleh Darmayanti (2017) pada penggunaan *biochar* untuk musim tanam pertama. Tahap penelitian kedua yaitu persiapan residu media tanam, dilakukan analisis tanah untuk mengetahui karakteristik dari residu media tanam yang digunakan sebagai perlakuan seperti pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil analisis *biochar* secara kuantitatif (Darmayanti, 2017)

<i>Biochar</i>	pH	Kategori	Bahan-Organik (%)	Kategori	N-Total (%)	Kategori	C/N ratio (%)	Kategori
<i>Biochar</i> kotoran ayam	6,9	N	7,09	T	1,3	ST	3,15	SR
<i>Biochar</i> kotoran ayam diperkaya amonium sulfat	7,1	N	5,36	S	2,5	ST	1,24	SR

Keterangan : N (Netral), SR (Sangat Rendah), T (Tinggi), S (Sedang), ST (Sangat Tinggi).

Tabel 3. Hasil analisis tanah perlakuan pada musim tanam pertama (Darmayanti, 2017)

Perlakuan	pH	Kategori	Bahan Organik (%)	Kategori	KTK (me 100g ⁻¹)	Kategori	N Total (%)	Kategori	% Fraksi Tanah
TP	5,68	AM	0,92	SR	9,21	R	0,08	SR	68 % Pasir; 18 % Debu; 15 % Liat
BKP	5,72	AM	1,08	SR	10,13	R	0,08	SR	
BAP	5,73	AM	1,09	SR	13,00	R	0,08	SR	
TD	6,28	AM	1,25	SR	20,60	S	0,10	R	30 % Pasir; 46 % Debu; 25 % Liat
BKD	6,33	AM	1,22	SR	25,60	T	0,10	R	
BAD	6,47	AM	1,30	SR	26,25	T	0,11	R	
TL	6,54	AM	0,99	SR	52,54	ST	0,10	R	2 % Pasir; 37 % Debu; 62 % Liat
BKL	6,58	AM	1,43	SR	53,79	ST	0,11	R	
BAL	6,66	N	1,44	SR	56,00	ST	0,11	R	

Keterangan: Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L); Jenis *biochar* ; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T), *Biochar* Kotoran Ayam (BK), *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA) ; Agak Masam (AM), Netral (N), Sangat Rendah (SR), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Tahap penelitian ketiga yaitu penyemaian dan penanaman padi, kemudian pemupukan dengan menggunakan upuk anorganik yang diberikan setengah dari pupuk rekomendasi pada Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹, Pupuk KCL 300 kg ha⁻¹, Pupuk SP-36 300 kg ha⁻¹, setelah itu

dilakukan pemeliharaan, panen dan setelah itu pasca panen. Variabel yang diamati meliputi bahan organik, pH, KTK, N total tanah serta serapan N tanaman pada 14 MST dan juga tinggi tanaman pada 2 MST hingga 12 MST, jumlah malai pada 11 MST hingga 13 MST,

anakan produktif 14 MST, berat kering brangkas dan gabah tanaman padi pada 14 MST (Tabel 4). Data yang sifat tanah dan pertumbuhan tanaman dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*) melalui *software* DSAASTAT versi 1.101. Apabila hasilnya

berbeda nyata, dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Selain itu juga dilakukan uji korelasi dan regresi dengan *software* DSAASTAT versi 1.101 untuk mengetahui hubungan antar parameter yang diamati.

Tabel 4. Parameter pengamatan dan pengumpulan data penelitian

Pengamatan	Parameter	Metode	Waktu Pengamatan
Tanah	KTK (me 100g ⁻¹)	Titration (NH ₄ O Ac 1N pH 7)	
	Bahan Organik (%)	Walkey and Black	0 MST (Awal Tanam)
	N Total (%)	Kjeldahl	dan 14 MST (Panen)
	pH	Glass Elektroda	
Tanaman	Tinggi Tanaman (cm)	Kuantitatif	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11,12 MST
	Jumlah Anakan Produktif (polibag ⁻¹)	Kuantitatif	14 MST
	Jumlah Malai (polibag ⁻¹)	Kuantitatif	11, 12, 13 MST
	Berat Kering Brangkas (g)	Gravimeter	14 MST (Panen)
	Berat Kering Gabah(g)	Gravimeter	14 MST (Panen)
	Serapan N (g tanaman ⁻¹)	Kjeldahl	14 MST (Panen)

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh biochar dan tekstur tanah terhadap bahan organik tanah dan KTK

Biochar dan tekstur tanah memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai bahan organik tanah dan KTK (Tabel 5). Akan tetapi tidak ada interaksi antara perlakuan *biochar* dan tekstur dalam mempengaruhi bahan organik tanah dan KTK. Pada faktor *biochar*, nilai bahan organik tertinggi pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BA) yaitu 1,89% dan nilai KTK tertinggi pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BA) yaitu 29,13%. Peningkatan persentase bahan organik dan KTK tersebut menunjukkan bahwa *biochar* diperkaya amonium sulfat masih memberikan kontribusi bahan organik dan KTK terhadap tanah residu. Seperti halnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Laird *et al.* (2010), melaporkan bahwa perlakuan *biochar*

secara nyata meningkatkan C-organik (sampai 69 %). Menurut Glaser *et al.* (2002) bahwa arang pada *biochar* berkontribusi terhadap penurunan pencucian bahan organik tanah dan proses pembuatan *biochar*, oksidasi biologis yang lambat menghasilkan unit karboksilat pada bagian tepi dari kondensasi aromatik yang memiliki intensitas yang kuat pada bagian dari arang yang meningkatkan KTK. Berdasarkan analisis FTIR (Gambar 1), *biochar* diperkaya amonium sulfat memiliki panjang gelombang pada daerah 600 - 900 cm⁻¹, dimana daerah tersebut merupakan gugus aromatik. Menurut Atkinson *et al.* (2010) bahwa struktur aromatik karbon hitam tersebut rekalsitran dan mempunyai potensi untuk menyerap karbon. Perlakuan tekstur tanah, nilai bahan organik tertinggi pada perlakuan tekstur liat yaitu 1,63% dan nilai KTK tertinggi pada perlakuan tekstur liat yaitu 40,64%. Menurut Utomo *et al.* (2016) bahwa semakin halus tekstur tanah, maka tanah semakin banyak mengandung koloid dan

dengan demikian semakin halus tekstur tanah maka semakin tinggi KTK tanah selain itu juga tanah liat memiliki pori mikro yang mampu

menahan air dan unsur hara sehingga mengurangi pencucian unsur hara.

Tabel 5. Pengaruh *biochar* dan tekstur tanah terhadap bahan organik dan KTK

Perlakuan	Bahan Organik Tanah (%)	KTK (me 100 g ⁻¹)
Biochar		
T	1,44 a	20,81 a
BK	1,88 b	27,41 ab
BA	1,89 b	29,13 b
BNT 5%	0,27	9,55
Tekstur Tanah		
P	1,63 a	11,49 a
D	1,75 ab	25,22 b
L	1,83 b	40,64 c
BNT 5%	0,27	9,55

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5 %. Jenis *biochar*; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T); *Biochar* Kotoran Ayam (BK); *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA). Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L).

Pengaruh *biochar* dan tekstur tanah terhadap pH tanah

pH tanah berpengaruh nyata pada interaksi faktor *biochar* dan tekstur tanah (Tabel 6). Rerata tekstur tanah lempung berpasir memiliki nilai pH tertinggi pada perlakuan *biochar*

diperkaya amonium sulfat (BAP) dengan nilai sebesar 5,89. Pada tekstur lempung, nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BAD) dengan nilai 5,89. Pada tekstur liat, nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BAL) dengan nilai 6,39.

Tabel 6. Interaksi *biochar* dan tekstur tanah pada pH tanah

Perlakuan	pH Tanah		
	P	D	L
T	5,23 a	6,00 cd	6,13 de
BK	5,79 b	6,21 ef	6,37 fg
BA	5,89 bc	6,45 g	6,39 g
BNT 5%	0,17		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5 %. Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L); Jenis *Biochar*; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T); *Biochar* Kotoran Ayam (BK); *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA).

Peningkatan nilai pH jika dibandingkan dengan kontrol sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jassal *et al.* (2015) bahwa *biochar* berbahan dasar kotoran ayam yang dihasilkan pada suhu pirolisis yang lebih tinggi (600°C) memiliki pH yang lebih tinggi. Rendahnya pH pada tekstur lempung berpasir dikarenakan tekstur dominan pasir memiliki pori makro dimana kekuatan

menyimpan air kecil sehingga sangat mudah mengalami evapotranspirasi dan pencucian sehingga menyebabkan pH menjadi rendah. Sama halnya menurut Utomo *et al.* (2016) bahwa tanah yang memiliki pH rendah biasanya terjadi pada daerah yang memiliki pencucian hebat yang menyebabkan konsentrasi ion H⁺ pada tanah menjadi rendah.

Pengaruh biochar dan tekstur tanah terhadap N total tanah

Interaksi faktor *biochar* dan tekstur tanah mempengaruhi N total tanah (Tabel 7). Pada tekstur lempung berpasir, persentase N-total tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BAP) dengan persentase 0,084 %. Pada perlakuan tekstur

lempung, persentase N total tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BAD) dengan persentase 0,097 %. Pada perlakuan tekstur liat, persentase N-total tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BAL) dengan persentase 0,085 %.

Tabel 7. Interaksi *biochar* dan tekstur tanah terhadap N total tanah

Perlakuan	N Total Tanah (%)		
	P	D	L
T	0,063 a	0,075 b	0,078 bc
BK	0,073 b	0,092 e	0,082 cd
BA	0,084 d	0,097 e	0,085 d
BNT 5%	0,004		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5 %. Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L); Jenis *Biochar*; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T); *Biochar* Kotoran Ayam (BK); *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Laird *et al.* (2010) menyatakan bahwa perlakuan *biochar* secara signifikan meningkatkan jumlah N hingga 7 %. Pada penelitian ini, peningkatan persentase N pada *biochar* diperkaya amonium sulfat disebabkan karena adanya substitusi nitrogen dari *biochar* pada analisis tanah setelah musim tanam pertama dimana perlakuan yang diberikan *biochar* amonium sulfat memiliki nilai nitrogen lebih tinggi dibandingkan yang tidak diberikan *biochar* pada tekstur lempung berpasir, lempung dan liat berturut-turut 0,08 % ; 0,11 % ; 0,11 %.

Pengaruh biochar dan tekstur tanah terhadap serapan N

Perlakuan *biochar* memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap serapan N namun tekstur tanah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai serapan N (Tabel 8). Akan tetapi tidak ada interaksi antara perlakuan *biochar* dan tekstur dalam mempengaruhi serapan N. Faktor tekstur tanah pada Tabel 8, menunjukkan bahwa kadar serapan N tertinggi terdapat pada tekstur liat (L) dengan nilai 15,97 g tanaman⁻¹ kemudian diikuti tekstur lempung (D) dengan nilai 12,88 g tanaman⁻¹.

Tabel 8. Pengaruh perlakuan terhadap serapan N

Perlakuan	Rerata Serapan N (g tanaman ⁻¹)
<i>Biochar</i>	
T	10,04
BK	12,90
BA	13,33
BNT 5%	tn
Tekstur Tanah	
P	7,42 a
D	12,88 ab
L	15,97 b
BNT 5%	6,18

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5 %. Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L); Jenis *biochar*; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T); *Biochar* Kotoran Ayam (BK); *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA), tidak nyata (tn).

Perlakuan tekstur lempung berpasir (P) memiliki kadar serapan N terendah yaitu 15,97 g tanaman⁻¹. Rendahnya serapan N pada tekstur lempung berpasir dikarenakan tanah

dominan pasir tidak mampu menyerap unsur-unsur hara sehingga tidak mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman dan dengan demikian tanah berpasir miskin hara N yang berbentuk NO_3^- dan NH_4^+ karena mudah hilang akibat tidak terikat pada struktur tanah (Saptiningsih, 2007).

Pengaruh biochar dan tekstur tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi

Biochar berpengaruh nyata dan mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah malai, anakan produktif, berat kering brangkasan dan berat kering gabah dibandingkan dengan kontrol (tanpa *biochar*) dan perlakuan tekstur

tanah berpengaruh nyata terhadap jumlah malai 13 MST (Tabel 9). Perlakuan *biochar* diperkaya ammonium sulfat (BA) memiliki nilai tinggi tanaman, jumlah malai, anakan produktif, BK Brangkasan dan BK gabah lebih tinggi berturut-turut dengan nilai 104,87 cm, 5 malai polibag⁻¹, 3 anakan polibag⁻¹, 8,12 g dan 5,89 g. Peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman dikarekan nilai N total tanah (Tabel 5) yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Seperti halnya menurut Utomo *et al.* (2012) bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan unruk makhluk hidup seperti dalam pembentukan protein (asam amino) dan berbagai aspek penting kehidupan.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi

Perlakuan	Tinggi Tanaman 12 MST (cm)	Jumlah Malai 13 MST (polibag ⁻¹)	Anakan Produktif (polibag ⁻¹)	BK Brangkasan (g)	BK Gabah (g)
<i>Biochar</i>					
T	99,74 a	5 a	3 a	8,12 a	5,89 a
BK	103,17 ab	6 a	5 b	10,31 ab	8,47 ab
BA	104,87 b	6 b	6 b	12,74 b	9,40 b
BNT 5%	6,69	0,86	1,86	3,42	2,61
Tekstur Tanah					
P	101,56	4 a	4	9,43	6,80
D	103,08	6 b	5	11,12	8,43
L	105,47	7 b	5	10,62	8,52
BNT 5%	tn	0,86	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5 %. Jenis tekstur tanah lempung berpasir (P), tekstur lempung (D), tekstur liat (L); Jenis *biochar*; Tidak diberikan *Biochar*/Kontrol (T); *Biochar* Kotoran Ayam (BK); *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya amonium sulfat (BA), tidak nyata (tn).

Pada perlakuan tekstur tanah, perlakuan pada tekstur tanah liat (L) memiliki jumlah malai lebih tinggi yaitu 7 malai polibag⁻¹. Banyaknya jumlah malai tersebut disebabkan oleh pori mikro dan meso yang ada pada tekstur lempung dan liat. Seperti yang dikatakan oleh Hanafiah (2012) bahwa dominasi fraksi debu akan menyebabkan terbentuknya pori-pori meso dalam jumlah sedang sehingga air dan udara akan mudah masuk keluar tanah serta sebagian besar ruang pori terisi oleh udara dalam jumlah yang seimbang dan juga pada dominasi fraksi liat akan menyebabkan banyak terbentuknya pori-pori mikro sehingga

ketersediaan air dan nutrisi baik yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

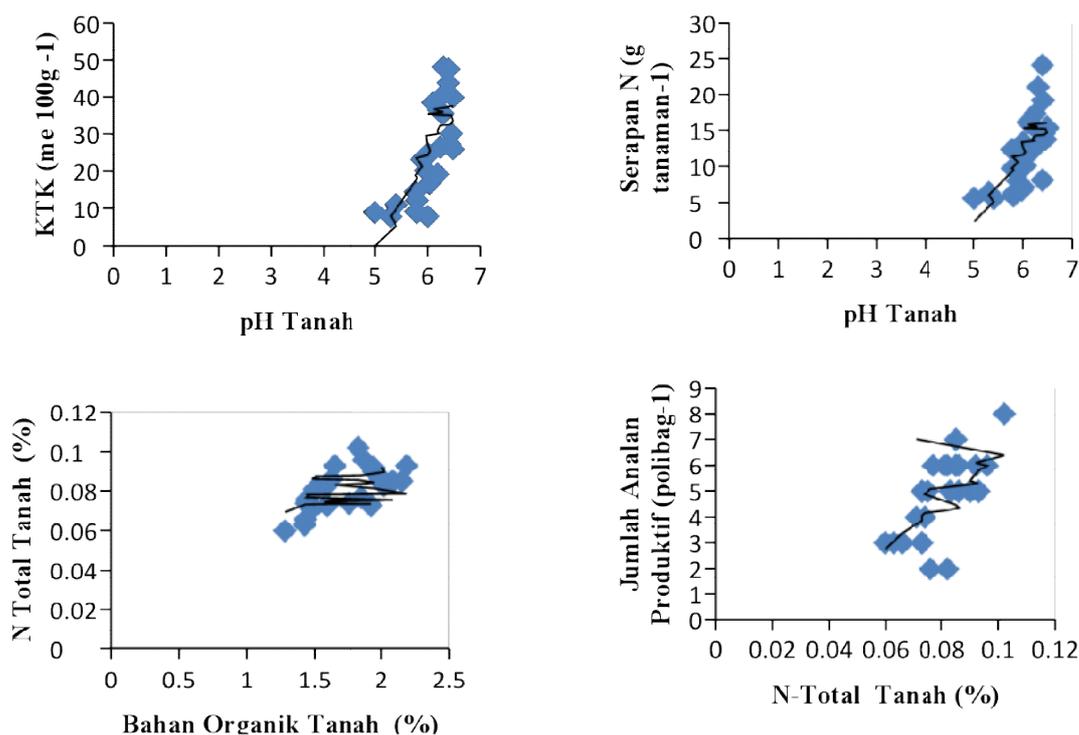
Pembahasan umum

Setiap parameter pengamatan memiliki keterkaitan antara parameter yang satu dengan parameter yang lain. Dilakukan uji regresi pada beberapa parameter yang berkorelasi antara lain pH terhadap KTK, pH terhadap serapan N, N total tanah terhadap jumlah anakan produktif yang bertujuan untuk melihat bagaimana hubungan antar parameter tersebut. Untuk itu berikut akan dijelaskan parameter yang memiliki hubungan tersebut.

Hubungan sifat kimia tanah dan tanaman serta produksi tanaman

Berdasarkan uji regresi linear, dapat diketahui bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) antara pH tanah dengan KTK, pH tanah dengan serapan N, bahan organik dengan N total tanah, N total tanah dengan jumlah anakan produktif secara berurutan yakni sebesar 0,58;

0,49; 0,41 dan 0,46 (Gambar 2). Hubungan pH tanah dengan KTK memiliki nilai persamaan $y = 27,333x - 139,65$, hubungan pH tanah dengan serapan N memiliki nilai persamaan $y = 9,2937x - 44,163$, bahan organik dengan N total tanah memiliki nilai persamaan $y = 0,0247x + 0,038$ dan N total tanah dengan jumlah anakan produktif memiliki nilai persamaan $y = 101,58x - 3,3428$.



Gambar 2. Hubungan antara a) pH tanah dengan KTK, b) pH tanah dengan serapan N tanaman, c) bahan organik tanah dengan N total tanah dan d) N total tanah dengan jumlah anakan produktif

Nilai-nilai pada persamaan Gambar 2 menunjukkan apabila terjadi peningkatan pH tanah sebesar 1 maka akan terjadi peningkatan 27,33 me 100g⁻¹ pada KTK. Peningkatan bahan organik yang berbanding lurus dengan N-total terjadi karena selama proses dekomposisi, sejumlah hara tersedia akan diakumulasikan kedalam sel-sel mikroba, yang apabila mikroba mati mudah dimineralisasikan kembali (Hanafiah,2012) dan bahan organik menjadi sumber makanan bagi mikroba tanah. Peningkatan pH tanah sebesar 1 maka akan terjadi peningkatan 9,29 g tanaman⁻¹ pada serapan N. Hanafiah (2012) bahwa pH tanah dapat digunakan sebagai indikator ketersediaan unsur-unsur hara. Pada pH 6,0 hingga 8,0,

ketersediaan unsur N tergolong maksimum dan untuk tanaman padi pH optimum adalah 5,5 hingga 6,5. Sehingga pada penelitian ini, unsur hara dapat dikatakan tersedia pada serapan N tanaman yang lebih tinggi yaitu pada perlakuan *biochar* diperkaya amonium sulfat. Peningkatan bahan organik tanah sebesar 1% maka akan terjadi peningkatan 0,024% pada N total tanah. Peningkatan bahan organik yang berbanding lurus dengan N-total terjadi karena selama proses dekomposisi, sejumlah hara tersedia akan diakumulasikan kedalam sel-sel mikroba, yang apabila mikroba mati mudah dimineralisasikan kembali (Hanafiah, 2012) dan bahan organik menjadi sumber makanan bagi mikroba tanah. Peningkatan N total tanah

sebesar 1% maka akan terjadi peningkatan 101 anakan produktif. Pada penelitian yang dilakukan pada musim tanam kedua ini, jumlah anakan produktif lebih tinggi pada perlakuan yang diberikan *biochar* diperkaya amonium sulfat (BA) jika dibandingkan dengan kontrol. Seperti pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Utomo dan Islami (2013) bahwa pada perlakuan yang diberikan *biochar* dapat menurunkan dosis pemupukan N untuk produksi tanaman pada siklus tanam selanjutnya.

Kesimpulan

Residu *biochar* diperkaya amonium sulfat mempengaruhi N total dan pH tanah terhadap tekstur tanah yang berbeda. Hasil tertinggi pada residu *biochar* diperkaya amonium sulfat tekstur liat disusul lempung kemudian lempung berpasir dengan nilai berturut-turut 0,08%; 0,10% ; 0,09% dan 6,39%; 6,37%; 6,13%. Residu *biochar* diperkaya amonium sulfat tidak mempengaruhi serapan N terhadap tekstur tanah yang berbeda. Tekstur tanah berpengaruh nyata terhadap Serapan N, lebih tinggi pada tekstur liat disusul lempung kemudian lempung berpasir dengan kadar berturut-turut 15,97 g tanaman⁻¹, 12,88 g tanaman⁻¹, 7,42 g tanaman⁻¹. Residu *biochar* diperkaya amonium sulfat mempengaruhi tinggi tanaman, anakan produktif, berat kering brangkasan, berat kering gabah dimana *biochar* diperkaya amonium sulfat memiliki nilai tertinggi berturut-turut 106,17 cm ; 6,22 anakan polibag⁻¹ ; 69,33 g ; 12,74 g ; 17,89 g ; 9,40 g. Tekstur tanah mempengaruhi jumlah malai pada tekstur liat dengan nilai 6,89 malai polibag⁻¹.

Daftar Pustaka

Ardi, I., Razali, dan Hanum, H. 2017. Identifikasi status hara dan produksi padi pada lahan sawah terasering dan non terasering di Kecamatan Onan Runggu Kabupaten Samosir. *Jurnal Agroekoteknologi* 5(2): 338-347.

Atkinson, C.J., Fitzgerald J.D. and Hipps, N.A. 2010. Potential mechanism for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils : a review. *Plant and Soil* 337: 1-18.

BKP. 2016. Produksi Beras 2017 Ditarget 77 Juta Ton[Online].

<http://bkp.pertanian.go.id/berita-398-produksi-beras-2017-ditarget-77-juta-ton.html>. Dipublikasikan pada 19 Agustus 2016. Diakses pada 15 April 2017.

BPS. 2016. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai . Berita Resmi Statistik. (26/03/XIX) : 1-4.

Darmayanti, A. D. 2017. Pengaruh *Biochar* Kotoran Ayam diperkaya Amonium Sulfat ((NH₄)₂SO₄) terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) pada Berbagai Macam Tekstur Tanah. Skripsi. Minat Manajemen Sumberdaya Lahan. Program Studi Agroekoteknologi. Universitas Brawijaya. 66pp.

Gani, A. 2009. Potensi Arang hayati *biochar* sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* 4 : 35-36.

Glaser, B., Lehmann, J. and Zech, W. 2002. Amelioran physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal. review article. *Biology and Fertility of Soils* 35: 228.

Hanafiah, K.A. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah.(ed)5. Jakarta: Rajawali Press. 355pp.

Jassal, R.S., Jhonson, M.S., Molodovskaya, M., Black, T.A., Jollymore, A. and Sveinson, K. 2015. Nitrogen enrichment potential of biochar in relation to pyrolysis temperature and feedstock quality. *Journal of Environmental Management* 152: 140-144.

Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R. and Karlen, D. 2010. Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma* 158 : 436-442.

Saptiningsih, E. 2007. Peningkatan produktivitas tanah pasir untuk pertumbuhan tanaman kedelai dengan inokulasi mikoriza dan rhizobium. *BIOMA* 9(2): 58-61.

Utomo, M., Sudarsono, Rusman, B., Sabrina, T., Lumbanraja, J. dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan Pengelolaan(ed)1. Jakarta: Prenadamedia Group. 434pp.

Utomo, W.H dan Islami, T. 2013. Nitrogen fertilizer requirement of maize (*Zea mays* L.) on *biochar*-treated soil. p. 32-36 in Hayashi, Keiichi (ed.) *Biochar for Future Food Security: learning from experience and identifying research priorities*. Project Coordinator/Soil Scientist, IRRI-Japan Collaborative, Research Project on Climate Change Adaptation in Rainfed Rice Areas (CCARA) IRRI.

Yuwono, N.W. 2009. Membangun kesuburan tanah di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 9(2): 137-141.

halaman ini sengaja dikosongkan