

Pemberian Beberapa Macam Amelioran Untuk Memperbaiki Sifat-sifat kimia Tanah Sawah

(Provision of Several Kinds of Ameliorants to Improve Chemical Properties of Rice Field Soil)

Nur Avifah¹, Zainabun¹, Yadi Jufri^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: yadijufri65@gmail.com

Abstrak. Beberapa masalah pada tanah sawah adalah rendahnya kandungan bahan organik tanah akibat adanya pembakaran sisa panen, mengangkut sisa hasil panen berupa jerami padi keluar lahan, disamping itu juga akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang terus menerus sehingga terjadinya pencemaran lahan sawah. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembalikan bahan organik tanah adalah dengan pemberian bahan amelioran tanah antara lain pupuk kandang sapi, kompos jerami padi, kirinyu dan juga biochar sekam padi untuk meningkatkan aktivitas mikrobia tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan beberapa macam amelioran baik secara tunggal maupun kombinasi dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah sawah. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non-faktorial dengan 7 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu A (kontrol) tanpa masukan, B (pemberian kompos jerami padi), C (pemberian pupuk hijau), D (pemberian pupuk kandang sapi), E (Kombinasi pemberian kompos jerami padi + biochar), F (Kombinasi pemberian pupuk kandang sapi + biochar), dan G (Kombinasi pemberian pupuk hijau + biochar). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian beberapa macam amelioran mampu memperbaiki sifat kimia tanah sawah. Pemberian amelioran kompos jerami padi (perlakuan B) mampu memperbaiki pH tanah dari 7,73-8,12 terjadi peningkatan 0,39. Pemberian amelioran kombinasi pupuk kandang sapi + biochar (perlakuan F) mampu memperbaiki C-Organik tanah dari 1,12 % - 1,21 % terjadi peningkatan 0,09 %. Pemberian amelioran pupuk hijau (perlakuan C) mampu meningkatkan P-Total dari 0,10 % - 0,11 % terjadi peningkatan 0,01 %. Pemberian amelioran kompos jerami padi + biochar (perlakuan E) mampu memperbaiki nilai P-Tersedia tanah dari 33,75-36,67 mg kg⁻¹ terjadi peningkatan 2,91 mg kg⁻¹. Pemberian amelioran pupuk kandang sapi (perlakuan D) mampu memperbaiki sifat kimia tanah K-dd tanah dari 0,55-0,74 cmol kg⁻¹ terjadi peningkatan 0,91 cmol kg⁻¹.

Kata kunci : Amelioran, Sifat kimia, Tanah sawah.

Abstract. Some of the problems in paddy fields are the low organic matter content of the soil due to the burning of crop residues, transporting crop residues in the form of rice straw out of the field, in addition to the continuous use of chemical fertilizers and pesticides, resulting in contamination of paddy fields. Efforts that can be made to restore soil organic matter are by providing soil ameliorants such as cow manure, rice straw compost, kirinyu and also rice husk biochar to increase soil microbial activity. The purpose of this study was to determine the ability of several types of ameliorants either singly or in combination to improve the chemical properties of paddy fields. This research was conducted using a non-factorial randomized block design with 7 treatment combinations and 3 replications to obtain 21 experimental units. The treatments in this study were A (control) without input, B (giving rice straw compost), C (giving green manure), D (giving cow manure), E (combination of giving rice straw compost + biochar), F (combination of giving cow manure + biochar), and G (Combination of green manure + biochar). The results of this study indicate that the application of several kinds of ameliorants can improve the chemical properties of paddy fields. Giving ameliorant rice straw compost (treatment B) was able to improve soil pH from 7.73-8.12, an increase of 0.39. The application of ameliorant combination of cow manure + biochar (treatment F) was able to improve the C-Organic of the soil from 1.12% - 1.21%, an increase of 0.09%. Provision of green manure ameliorant (treatment C) was able to increase P-Total from 0.10% - 0.11%, an increase of 0.01%. Giving ameliorant rice straw compost + biochar (treatment E) was able to improve the P-Available soil value from 33.75-36.67 mg kg⁻¹, an increase of 2.91 mg kg⁻¹. The application of ameliorant cow manure (treatment D) was able to improve the chemical properties of the soil K-dd soil from 0.55-0.74 cmol kg⁻¹, there was an increase of 0.91 cmol kg⁻¹.

Keywords: Ameliorant, Chemical properties, Rice field soil.

PENDAHULUAN

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi. Tanah sawah dapat ditanami padi ataupun diselingi dengan tanaman palawija. Istilah tanah sawah bukan termasuk istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum seperti contohnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan lain sebagainya. Segala jenis tanah dapat di sawahkan asal airnya cukup tersedia. Tanpa terkecuali padi juga dapat ditemukan pada iklim yang beragam dibandingkan dengan jenis tanaman lain. Oleh sebab itu tidak mengherankan apabila sifat tanah sawah sangat beragam sesuai dengan sifat tanah asalnya.

Permasalahan di lahan sawah adalah kandungan bahan organik tanah yang semakin berkurang. Hal ini dapat terjadi akibat pengangkutan sisa panen keluar lahan menyebabkan terjadinya pembakaran jerami setiap musimnya yang menyebabkan populasi mikroorganisme pengurai mati. Matinya mikroorganisme setiap musim tanam, menyebabkan kemampuan mendekomposisi bahan organik berkurang (Hardjowigeno dan Rayes, 2005). Upaya yang dapat dilakukan dengan penambahan amelioran. Amelioran merupakan suatu bahan yang digunakan baik dengan cara pembedaan ataupun penggenangan guna untuk memperbaiki sifat kimia tanah (Subatra, 2013).

Upaya untuk mengatasi kehilangan bahan organik melalui terangkut panen yang terjadi di lahan sawah dapat memanfaatkan jerami sebagai amelioran. Limbah pertanian memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan amelioran dimana mudah diperoleh, banyak tersedia serta ramah lingkungan. Jerami yang dihasilkan setiap musim tanam yaitu 8-9 t ha⁻¹ dan memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan organik setelah mengalami proses pengomposan (Maghdalena *et al.*, 2017). Proses pengomposan merupakan upaya perbaikan dalam meningkatkan kandungan hara, dikarenakan pada saat proses pengomposan berlangsung menghasilkan energi yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme.

Keunggulan yang dimiliki oleh biochar adalah dapat meningkatkan kualitas tanah dan dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah. Biochar sebagai salah satu bahan pembenah tanah dapat mengatasi permasalahan pada tanah. Penggunaan biochar dapat meningkatkan pH tanah, menyediakan unsur hara Nitrogen, Posfor, dan Kalium (Scnell *et al.*, 2011). Salah satu keuntungan jangka panjang yang dimiliki oleh biochar adalah dapat menstabilisasi karbon dalam jangka waktu yang cukup lama di dalam tanah serta biochar dapat menjaga kelembaban tanah.

Pupuk kandang sapi baik untuk dijadikan untuk meningkatkan bahan organik. Kelebihan pupuk kandang sapi antara lain mudah diperoleh, memiliki kandungan serat yang tinggi serta dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang sapi juga berperan dalam pengurai bahan organik oleh bantuan mikroorganisme tanah. istilah lain untuk pupuk kandang sapi adalah pupuk dingin. Hasil pengukuran C/N pupuk kandang sapi cukup tinggi >40. Pupuk kandang sapi juga mengandung unsur hara makro dan juga mengandung unsur mikro yang baik untuk dijadikan untuk memperbaiki tanah akibat kekurangan bahan organik (Parnata, 2010).

Salah satu tanaman liar yang dapat hidup di dataran rendah adalah kirinyu yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber bahan organik. kirinyu diberikan dalam keadaan segar sehingga disebut juga sebagai pupuk hijau. Salah satu keunggulan yang dimiliki kirinyu adalah ketersediaannya cukup (Sudiarto dan Gusmaini, 2004). Keunggulan dari kirinyu adalah mengandung nitrogen yang tinggi serta cocok untuk digunakan sebagai sumber bahan organik dan memiliki kandungan biomassa yang tinggi. Semakin tinggi umur kirinyu maka akan semakin besar biomassa yang dihasilkan. (Suntoro 2001 *dalam* Damanik, 2009).

Bahan organik yang terdapat pada bahan amelioran kompos jerami padi, pupuk kandang sapi, pupuk hijau dan biochar mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan produktivitas tanah sawah, serta belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan uraian di atas

berupa manfaat dan peranan bahan amelioran tanah dalam memperbaiki sifat kimia tanah, maka perlu dilakukan penelitian inkubasi dengan memberikan amelioran tersebut secara tunggal ataupun kombinasi beberapa sumber amelioran dalam memperbaiki sifat-sifat kimia tanah sawah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Bahan tanah sawah berasal dari Desa Barabung Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar. Penelitian berlangsung mulai bulan Desember 2020 hingga Maret 2021. Analisis kandungan hara pupuk organik, tanah awal dan akhir pada sifat-sifat kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Tanah dan tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non-faktorial dengan 7 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Sehingga terdapat 21 unit percobaan. Adapun Susunan dan dosis perlakuan pada penelitian ini adalah sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan dan Dosis perlakuan yang digunakan untuk inkubasi

Kode	Perlakuan	Dosis perlakuan (ton ha ⁻¹)		Dosis tanah (g/ember)	
		BO	Biochr	BO	Biochar
A	Tanpa masukan	0	-	0	-
B	Kompos jerami padi	20	-	30	-
C	Pupuk hijau	20	-	30	-
D	Pupuk kandang sapi	20	-	30	-
E	Kompos jerami padi + Biochar	20	10	30	15
F	Pupuk kandang sapi + Biochar	20	10	30	15
G	Pupuk hijau + Biochar	20	10	30	15

Pelaksanaan Penelitian

Tanah sawah yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang ada di atasnya, baik rumput, batu, kerikil dan kotoran lainnya. Setelah permukaan tanah sudah bersih, tanah dapat diambil hingga kedalaman 20 cm. Setelah tanah diambil dari lapangan, tanah dikeringanginkan, setelah tanah dalam kondisi kering angin tanah ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan 5 mm, selanjutnya tanah ditimbang sebanyak 3 kg per embernya sebanyak 21 ember percobaan, tanah siap digunakan. Bahan amelioran yang digunakan pada penelitian ini antara lain kompos jerami padi, pupuk kandang sapi, pupuk hijau dan biochar. Setelah semua bahan amelioran disiapkan, selanjutnya bahan amelioran ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan yang dicobakan, bahan amelioran siap digunakan.

Penelitian ini tidak menggunakan pupuk dasar karena perlakuannya hanya sampai inkubasi bahan tanah sawah selama 60 hari dan tidak melakukan penanaman. Tanah dan bahan amelioran yang telah disiapkan dicampur secara merata di dalam ember dengan berat tanah sebanyak 3 kg dan bahan amelioran sesuai dengan dosis perlakuan. Setelah dicampur merata semua bahan tanah dan amelioran untuk semua perlakuan yaitu sebanyak 21 ember maka selanjutnya tanah diberikan air hingga kondisi macak-macak, banyaknya air yang diberikan pada saat awal proses inkubasi dilakukan adalah 1.800 liter per embernya (kondisi berlumpur seperti keadaan tanah sawah pada umumnya). Kemudian ember ditutup menggunakan plastik

hitam dan diikat dengan karet gelang dan disusun rapi di rumah kaca dengan susunan Rancangan Acak Kelompok Non-Faktorial dengan 3 ulangan hingga 60 hari ke depan.

Pengontrolan Dilakukan untuk menjaga agar kondisi bahan tanah sawah yang diinkubasi tidak kering dan jika kering bisa ditambahkan air hingga kondisi tanah dalam keadaan macak-macak kembali. Pengamatan dilakukan setiap 2 hari sekali untuk melihat keadaan tanah. Hal ini bertujuan agar mikroorganisme bisa bekerja secara maksimal di dalam tanah selama 60 hari waktu percobaan dan mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan.

Pengamatan yang akan dilakukan adalah mengukur kandungan hara pada tanah sawah sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Disamping itu juga kandungan hara dari setiap bahan Amelioran yang akan digunakan. Adapun parameter yang digunakan untuk analisis tanah awal dan tanah akhir sebagaimana tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Aspek analisis sifat Kimia Tanah sebelum dan sesudah perlakuan

Aspek Analisis	Metode Analisis
pH	Electrometric
C-Organik	Walkey & Black
N-total	Kjeldahl
P-Total	Ekstrak HCl 25 %
P-Tersedia	Bray II
K-dd	NH ₄ OAc pH7

Analisis kandungan hara dari bahan Amelioran sebagaimana tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis kandungan hara bahan amelioran

No	Aspek Analisis	Metode Analisis
1.	Nitrogen	Kjeldahl
2.	Karbon	Walkey & Black
3.	Fosfor	Ekstraksi HCL 25 %
4.	Kalium	NH ₄ OAc pH7

Sampel tanah awal adalah bahan tanah yang diambil setelah dikering anginkan dan diayak untuk dianalisis di laboratorium. Sementara itu bahan sampel yang digunakan untuk analisis selanjutnya adalah bahan tanah yang sudah diberi perlakuan sebanyak 21 sampel. Karena bahan tanah sudah diaduk merata pada saat perlakuan inkubasi, maka sampel tanahnya dianggap sudah homogen semua dan untuk bahan sampel tanahnya bisa diambil sembarang saja sebanyak kebutuhan untuk sampel analisis tanah.

Pengolahan data dilakukan dengan uji analisis sidik ragam dan jika terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan proses inkubasi selama 60 hari dalam proses penggenangan yang menyebabkan terjadinya reduksi di dalam tanah sehingga menghasilkan gas dan menyebabkan tanah kehilangan bahan organik. Tanah diinkubasi dalam keadaan (macak-macak) dan tanah dianalisis sebagai tanah awal. Hasil analisis tanah awal sebagaimana tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kandungan hara tanah awal

No.	Aspek analisis	Nilai	Kriteria
1	pH H ₂ O	7,73	Netral
2	C-Organik (%)	1,12	Rendah
3	N-Total (%)	0,17	Rendah
4	P-Total (%)	0,10	Tinggi
5	P-Tersedia (mg kg ⁻¹)	33,75	Sangat tinggi
6	K-dd (cmol kg ⁻¹)	0,55	Sedang

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman 2021

Keterangan : (R) rendah, (N) netral, (S) sedang, (T) tinggi, (ST) sangat tinggi

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada inkubasi tanah sawah selama 60 hari dengan pemberian beberapa macam amelioran untuk memperbaiki sifat kimia tanah dalam keadaan macak-macak dan mengalami proses penggenangan (reduksi) maka dari itu dilakukan uji tanah awal yaitu tanah yang dianalisis tanpa menggunakan campuran bahan amelioran. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pH yaitu 7,73 tergolong ke dalam pH netral. Analisis Karbon menunjukkan kriteria rendah yaitu 1,12 %. Hasil analisis Nitrogen yaitu 0,17 % dengan kriteria rendah. Kandungan hara P-Total tergolong dalam kriteria tinggi yaitu 0,10 %. Kandungan hara P-Tersedia menunjukkan kriteria sangat tinggi yaitu 33,75 mg kg⁻¹. Selanjutnya, kandungan hara Kalium dengan nilai 0,55 cmol kg⁻¹ termasuk ke kedalam kriteria sedang.

Setelah tanah awal diuji, selanjutnya kandungan hara pada pupuk organik seperti kompos jerami padi, pupuk kandang sapi, pupuk hijau (kirinyu), serta biochar juga di analisis kandungan haranya. Hasil analisis tersebut digunakan untuk membandingkan hasil antara tanah awal sebelum diberikan perlakuan dan tanah akhir setelah diberi perlakuan. Kandungan hara yang terdapat pada bahan amelioran kompos jerami padi, pupuk kandang sapi, pupuk hijau (kirinyu), serta biochar sekam padi sebagaimana tertera pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil analisis kandungan hara pupuk organik diperoleh kandungan hara Nitrogen tertinggi yaitu pada pupuk hijau (kirinyu) 4,28 %. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kandungan hara N-Total dapat disumbang oleh pupuk hijau (kirinyu) dikarenakan pada saat segar pupuk hijau (kirinyu) banyak mengandung N sehingga dapat menyumbang kandungan hara N agar dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sudiarto dan Gusmaini, 2004). Kirinyu mengandung unsur hara Nitrogen yang tinggi (2,65%) sehingga baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Kemudian, kandungan Karbon pada pupuk organik yang lebih tinggi terdapat pada pupuk hijau (kirinyuh) dengan nilai 16,29 % hal ini dikarenakan kandungan hara karbon pada pupuk hijau (kirinyu) tinggi sehingga dapat menyumbang karbon agar dapat meningkat.

Kandungan Fosfor pada pupuk organik yang lebih tinggi terdapat pada kompos jerami padi dengan nilai 1,91 % hal ini dikarenakan kandungan hara karbon fosfor pada kompos jerami padi tinggi sehingga dapat menyumbang fosfor agar dapat meningkat. Kalium pada pupuk organik tertinggi terdapat pada bahan amelioran pupuk kandang sapi yaitu 0,60 %. Pemberian bahan organik memiliki kaitan yang erat dengan kandungan posfor yang terdapat pada pupuk organik. Hal ini disebabkan bahan organik merupakan sumber utama unsur N, P, dan S sehingga dapat meningkatkan kandungan P-Total pada pupuk organik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Basir, 2002).

Pengaruh Pemberian Beberapa Macam Amelioran Tanah Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah

Rata-rata hasil perubahan sifat kimia tanah akibat pemberian beberapa macam amelioran sebagaimana tertera pada Tabel 6.

Tabel 5. Kandungan hara bahan amelioran yang digunakan

No.	Jenis pupuk organik	Aspek analisis	Nilai
1.	Kompos jerami padi	C-Organik (%)	9,85
		N-Total (%)	1,21
		P-Total (%)	1,91
		K-Total (%)	0,37
		C/N	8,4
		BO	16,99
2.	Pupuk kandang sapi	C-Organik (%)	12,03
		N-Total (%)	1,09
		P-Total (%)	0,92
		K-Total (%)	0,60
		C/N	11,0
		BO	20,73
3.	Biochar sekam padi	C-Organik (%)	5,37
		N-Total (%)	0,72
		P-Total (%)	0,59
		K-Total (%)	0,41
		C/N	7,45
		BO	9,26
4.	Pupuk hijau	C-Organik (%)	16,29
		N-Total (%)	4,28
		P-Total (%)	0,54
		K-Total (%)	0,05
		C/N	3,80
		BO	28,09

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman 2021

Tabel 6. Rata-rata hasil perubahan sifat kimia tanah dengan pemberian beberapa macam amelioran

Kode	Perlakuan	Aspek analisis			
		Ph (%)	C-Organik (%)	N-Total (%)	P-Total (%)
A	Tanpa masukan	8,11 b	0,97 sr	0,10 sr	0,10 t
B	Kompos jerami padi	8,12 b	1,15 sr	0,12 r	0,10 t
C	Pupuk hijau	7,98 ab	1,12 sr	0,11 r	0,11 st
D	Pupuk kandang sapi	8,10 b	1,03 sr	0,13 r	0,10 t
E	Kompos jerami padi + Biochar	8,10 b	1,18 sr	0,12 r	0,10 t
F	Pupuk kandang sapi + Biochar	8,06 ab	1,21 sr	0,10 sr	0,09 t
G	Pupuk hijau + Biochar	8,01 ab	1,13 sr	0,12 r	0,10 t

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman 2021

Keterangan : (SR) sangat rendah, (R) rendah, (AB) agak basa, (B) basa, (T) tinggi, (ST) sangat tinggi

a. pH Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan jenis amelioran kompos jerami padi tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah. Hal ini dikarenakan adanya penambahan OH^- dan kation organik dari kompos jerami padi sehingga dapat meningkatkan pH tanah. Selain itu terjadinya proses mineralisasi dari kompos sehingga akan melepaskan mineralnya berupa kation-kation basa.

Berdasarkan data dari Tabel 6 diatas, diperoleh bahwa rata-rata nilai pH tanah tertinggi terdapat pada perlakuan B (kompos jerami padi) dibandingkan dengan perlakuan lainnya tanpa yaitu perlakuan (A, C, D, E, F, dan G) dengan nilai 8,12. Berdasarkan analisis tanah awal pada Tabel 4 diatas, nilai pH tanah awal sebelum diberikan perlakuan yaitu 7,73. Dalam hal ini terjadi peningkatan kandungan nilai pH tanah sebesar 0,39. Sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan C (pupuk hijau *Chromolaena odorata*) yaitu 7,98.

Pemberian kompos jerami padi telah menyebabkan terjadinya perbaikan pada sifat kimia tanah. Dari perlakuan yang telah dicobakan terlihat bahwa pemberian kompos jerami padi (perlakuan B) menunjukkan perubahan nilai pH tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa kompos jerami padi (perlakuan A, C, D, E, F, dan G). Hal ini kemungkinan disebabkan dosis yang diberikan pada perlakuan kompos jerami padi mampu meningkatkan nilai pH tanah. Dimana tingginya dosis jerami padi yang diberikan akan berpengaruh semakin besarnya asam organik yang akan disumbangkan ke tanah. Asam-asam organik tersebut mampu mengikat ion Al sehingga dapat menghambat hidrolisis Al yang akan menghasilkan ion H^+ sehingga pH tanah meningkat (Anwar *et al.*, 2006).

b. C-Organik Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan jenis amelioran pupuk kandang sapi + biochar tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan C-Organik tanah. Hal ini disebabkan kandungan karbon dari pupuk kandang sapi dan biochar lebih tinggi sehingga dapat memberikan peran dalam perbaikan sifat kimia tanah sawah, dengan proses dekomposisi yang sudah matang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme perombak bahan organik (Pangaribuan dan Pujisiswanto, 2009).

Berdasarkan data dari Tabel 6 diatas, diperoleh bahwa rata-rata nilai C-Organik tanah tertinggi terdapat pada perlakuan F (pupuk kandang sapi + biochar) dibandingkan dengan perlakuan (A, B, C, D, E, dan G) dengan nilai 1,21 %. Berdasarkan analisis tanah awal pada Tabel 4 diatas diperoleh nilai C-Organik tanah awal sebelum diberikan perlakuan yaitu 1,12 %. Dalam hal ini terjadi peningkatan kandungan nilai C-Organik tanah sebesar 0,09 %. Sedangkan nilai C-Organik terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa masukan) yaitu 0,97 %. Berdasarkan uji laboratorium, kandungan hara bahan amelioran pupuk kandang sapi (Tabel 5) menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 12,03 % sedangkan kandungan hara biochar sekam padi 5,37 %. Dalam hal ini kemungkinan dapat terjadi akibat kandungan hara amelioran (pupuk kandang sapi + biochar) lebih tinggi sehingga dapat menyumbangkan kandungan hara pada C-Organik sehingga mengalami peningkatan.

Peningkatan kandungan hara C-Organik tanah terjadi akibat penambahan biochar sekam padi kemungkinan disebabkan karena sekam padi yang diproses menjadi biochar kemudian dikembalikan ke dalam tanah sebagai bahan pembenah tanah (Harryadi, 2016). Manfaat lain dari biochar adalah dapat menyimpan unsur hara karbon secara stabil dalam jangka waktu yang lama serta dalam jumlah yang cukup besar dengan cara membenamkan biochar tersebut ke dalam tanah sehingga nilai karbon yang dihasilkan lebih tinggi.

Nilai C-Organik yang tinggi juga disebabkan oleh adanya pemberian pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi mampu memberikan sumbangan C-Organik kemungkinan disebabkan oleh

proses dekomposisi kotoran sapi yang mampu melepaskan sejumlah senyawa karbon (C). Dimana fungsi karbon adalah sebagai penyusun utama dari bahan organik yang mampu meningkatkan kandungan C-Organik tanah (Bertham, 2002).

c. N-Total Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis amelioran pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan N-Total tanah. Hal ini diduga telah terjadi proses dekomposisi pupuk kandang sapi. Proses dekomposisi mikroorganisme membutuhkan oksigen yang banyak dan jika kekurangan oksigen maka mikroorganisme akan menggunakan oksigen yang lain dari NO_2^- dan NO_3^- sehingga kedua ion tersebut akan berubah menjadi gas dan menguap ke udara.

Berdasarkan data dari Tabel 6 diatas, diperoleh bahwa rata-rata nilai N-Total tanah tertinggi terdapat pada perlakuan D (pupuk kandang sapi) dibandingkan dengan perlakuan (A, B, C, E, F, dan G) dengan nilai 0,13 %. Berdasarkan analisis tanah awal pada Tabel 4 diatas, nilai N-Total tanah awal sebelum diberikan perlakuan yaitu 0,17 %. Dalam hal ini terjadi penurunan kandungan nilai N-Total tanah sebesar 0,04 %. Sedangkan nilai N-Total tanah terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa masukan) yaitu 0,10 %.

Pupuk kandang sapi yang diberikan ternyata belum mampu menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan hara N-Total tanah. Hal ini kemungkinan disebabkan unsur N mudah tercuci (leaching), mudah menguap (hilang ke udara) serta dimanfaatkan oleh mikrobia sebagai sumber energi. (Bachtiar, 2013).

d. P-Total Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis amelioran pupuk hijau tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan nilai P-Total tanah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh fosfat di dalam tanah terdapat dalam bentuk yang tidak tersedia.

Berdasarkan data dari Tabel 6 diatas, diperoleh bahwa rata-rata nilai P-Total tanah tertinggi terdapat pada perlakuan C (pupuk hijau) dibandingkan dengan perlakuan (A, B, D, E, F, dan G) dengan nilai 0,10 %. Berdasarkan analisis tanah awal pada Tabel 4 diatas, nilai P-Total tanah awal sebelum diberikan perlakuan yaitu 0,10 %. Dalam hal ini terjadi peningkatan nilai P-Total sebesar 0,01 %. Berdasarkan uji laboratorium, kandungan hara bahan amelioran pupuk hijau pada Tabel 5 menunjukkan hasil yang tinggi yaitu 0,54 %. Dalam hal ini kemungkinan dapat terjadi akibat kandungan bahan baku dari bahan amelioran (pupuk hijau) ini lebih tinggi sehingga dapat menyumbangkan kandungan hara pada P-Total sehingga mengalami peningkatan.

Kandungan hara P yang lebih tinggi bersumber dari pupuk hijau kemungkinan disebabkan unsur P dapat dimanfaatkan oleh mikrobia. Nilai pH tanah yang tinggi dapat berpengaruh terhadap nilai P-Total tanah dimana terjadi pelepasan asam-asam organik yang mampu mempengaruhi ketersediaan Al dan Fe yang menyebabkan P terlepas sehingga terjadinya peningkatan pada nilai P-Total tanah (Tamtomo *et al.*, 2015). Jamilah (2008) dalam penelitiannya tentang tanaman kirinyu menjelaskan bahwa kirinyu ternyata mempunyai potensi untuk digunakan sebagai pupuk hijau.

Pengaruh Pemberian Beberapa Macam Amelioran Tanah Yang Berpengaruh Nyata Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Sawah

Hasil sidik ragam, perlakuan yang dicobakan akibat pemberian beberapa macam amelioran berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah sawah yaitu pada P-Tersedia dan K-dd. Rata-rata sidik ragam P-Tersedia dan K-dd sebagaimana tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata hasil analisis P-Tersedia dan K-dd tanah dengan pemberian beberapa macam amelioran

Kode	Perlakuan	P-Tersedia (mg kg ⁻¹)	K-dd (cmol kg ⁻¹)
A	Tanpa masukan	27,22 a	0,63 a
B	Kompos jerami padi	34,18 b	0,66 a
C	Pupuk hijau	26,78 a	0,65 a
D	Pupuk kandang sapi	34,10 b	0,74 b
E	Kompos jerami padi + Biochar	36,67 b	0,62 a
F	Pupuk kandang sapi + Biochar	35,12 b	0,70 a
G	Pupuk hijau + Biochar	32,70 ab	0,69 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan berbeda nyata dengan pemberian beberapa macam amelioran pada taraf BNJ 5% (tabel di baca secara vertikal).

a. P-Tersedia Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis amelioran kompos jerami padi + biochar berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan nilai P-Tersedia tanah. Hal ini dikarenakan kompos jerami padi dan biochar mengandung P-Tersedia yang tinggi sehingga mampu menyumbang dan menambah hara P.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata nilai P-Tersedia tanah tertinggi terdapat pada perlakuan E (kompos jerami padi + biochar) dibandingkan dengan perlakuan (A, B, C, D, F dan G) dengan nilai 36,67 mg kg⁻¹. Berdasarkan analisis awal tanah pada Tabel 4 di atas diperoleh nilai P-Tersedia tanah awal sebelum diberikan perlakuan yaitu 33,75 mg kg⁻¹. Dalam hal ini terjadi peningkatan pada nilai P-Tersedia tanah sebesar 2,91 mg kg⁻¹. Sedangkan nilai P-Tersedia tanah terendah terdapat pada perlakuan C (pupuk hijau) yaitu 26,78 mg kg⁻¹. Berdasarkan uji laboratorium, diperoleh nilai kandungan hara bahan amelioran kompos jerami padi yaitu 1,91% sedangkan kandungan hara bahan amelioran biochar yaitu 0,59%. Hal ini kemungkinan dapat terjadi akibat kandungan hara dari bahan baku amelioran kompos jerami padi dan biochar lebih tinggi dengan sehingga dapat menyumbangkan kandungan hara P-Tersedia tanah mengalami peningkatan.

Peningkatan nilai P-Tersedia tanah dengan pemberian kompos jerami padi dan biochar kemungkinan disebabkan karena adanya dekomposisi asam organik sehingga terjadi pelepasan Al dan Fe. Kandungan hara bahan amelioran pada nilai fosfor yang tinggi mampu memberikan sumbangan terhadap P-Tersedia tanah sehingga P-Tersedia tanah meningkat. Tingginya kandungan fosfor yang disumbangkan oleh bahan organik yang bersumber dari biochar dan kompos (Tamtomo *et al.*, 2015).

b. K-dd Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis amelioran pupuk kandang sapi berpengaruh nyata dalam meningkatkan nilai K-dd tanah. Hal ini dikarenakan pupuk kandang sapi mengandung K yang tinggi sehingga mampu menyumbang dan menambah hara K.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata nilai K-dd tanah tertinggi terdapat pada perlakuan D (pupuk kandang sapi) dibandingkan dengan perlakuan (A, B, C, E, F dan G) dengan nilai 0,74 cmol kg⁻¹. Berdasarkan analisis awal tanah pada Tabel 4 di atas diperoleh nilai K-dd 0,55 cmol kg⁻¹. Dalam hal ini terjadi peningkatan pada nilai K-dd tanah sebesar 0,91 cmol kg⁻¹. Nilai K-dd tanah terendah terdapat pada perlakuan E (kompos jerami padi + biochar) yaitu 0,62 cmol kg⁻¹. Berdasarkan uji laboratorium, diperoleh nilai kandungan hara bahan amelioran pupuk kandang sapi yaitu 0,60%. Hal ini kemungkinan dapat terjadi akibat kandungan hara

dari amelioran pupuk kandang sapi lebih tinggi dengan kandungan hara dari bahan baku amelioran lainnya sehingga dapat menyumbangkan kandungan hara K-dd tanah sehingga terjadi peningkatan. Hal lain yang juga dapat membantu meningkatkan nilai K-dd tanah yaitu pada saat terjadinya proses inkubasi yang dilakukan terjadinya proses dekomposisi menyebabkan unsur K terlepas sehingga K mampu tersedia di dalam tanah (Jannah, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian beberapa macam amelioran mampu memperbaiki sifat kimia tanah sawah. Pemberian amelioran pupuk kandang sapi mampu memperbaiki sifat kimia tanah K-dd tanah dari $0,55 - 0,74 \text{ cmol kg}^{-1}$ terjadi peningkatan $0,91 \text{ cmol kg}^{-1}$. Pemberian amelioran kompos jerami padi + biochar meningkatkan nilai P-Tersedia tanah dari $33,75 - 36,67 \text{ mg kg}^{-1}$ terjadi peningkatan $2,91 \text{ mg kg}^{-1}$. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan tanaman padi sebagai indikator sehingga akan terlihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K, Sabiham, S, Sumawita, B, Sapei, A, Alihamsyah, T. 2006. Pengaruh Kompos Jerami terhadap Kualitas Tanah, Kelarutan Fe^{2+} dan SO_4^{2-} . Jurnal Tanah dan Iklim N0.24. 29-39 hal.
- Basir, M., 2002. Studi Laju Pelepasan Nitrogen dalam Tanah Bereaksi Masam Akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang sebagai Stimulan. J. Agroland Vol. 9 (1) : 27 – 33.
- Endriani, Sunarti dan Ajidirman. 2013. Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Soil Amandement Ultisol Sungai Bahar Jambi. J. Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 15(1):39-46.
- Hardjowigeno, S. dan M. L., Rayes. 2005. Tanah Sawah Karakteristik, Kondisi dan Permasalahan Tanah Sawah di Indonesia. Bayumedia Publishing, Malang.
- Ippolito, J. A., D. A. Laird and W. J. Busscher. 2012. *Environmental Benefits of Biochar*. J. Environ. Qual. (41) : 967-972.
- Maghdalena, Maria, Diana Widiastuti, and Bonny Lantang. 2017. “Pelatihan Pembuatan Biochar dari Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Kiln (Training on Biochar Production from Rice Husk Using Retort Kiln Method). ” *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(2): 129-35.
- Satriawan B. D and E. Handayanto. 2015. *Effects of Biochar and Crop Residues Application on Chemical Properties of a Degraded Soil of South Malang, and P Uptake by Maize*. Journal of Degraded Andmining Lands, 2 (2) : 271 – 281.
- Schnell, R. W., D. M. Vietor., T. L. Provin., C. L. Munster., dan S. Capareda. 2011. *Capacity of Biochar Application to Maintain Energy Crop Productivity: Soil Chemistry, Sorghum Growth, and Runoff Water Quality Effects*. Jurnal of Environmental Quality, (41) : 1044 – 1051.
- Solaiman, Z. M and H. M. Anwar. 2015. *Aplication of Biochars for Soil Constraints: Challenges and Solution*. Pedosphere, 25(5): 631638.
- Subatra, K. 2013. Pengaruh sisa amelioran, pupuk N dan P terhadap ketersediaan N, pertumbuhan dan hasil tanaman padi di musim tanam kedua pada tanah gambut. J. lahan Suboptimal. 2 (2): 159-169.

- Tambunan, S., E. Handayanto dan B. Siswanto. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan* 1(1):89-98.
- Tamtomo, F., Sri Rahayu., Agus Suyanto., 2015. Pengaruh Aplikasi Kompos Jerami dan Abu Sekam Padi Terhadap Produksi dan Kadar Pati Ubi Jalar. 12(2): 1-7. *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*.