

## Aplikasi biochar sekam padi dan tepung cangkang kerang ale-ale untuk memperbaiki sifat kimia tanah sulfat masam

### *Application of rice husk biochar and shellfish flour to improve the chemical properties of acid sulfate soils*

Beny Setiawan<sup>1\*</sup>, Khairil<sup>1</sup>, Sarwendah Ratnawati Hermanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Ketapang

\*Email korespondensi: beny.setiawan@politap.ac.id

Diterima: 18 September 2020 / Disetujui: 24 Maret 2021

#### ABSTRACT

*The use of acid sulphate land for soybean cultivation has several problems such as low soil pH and available phosphate. The effort to overcome acid sulphate land margins is by adding biochar and calcification. The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is the dose of rice husk biochar with three levels of doses (0, 5% and 10%) and the second factor is the dose of shellfish flour with three dosages (0, 12, 14 g/polybag and 24,28 g/polybag). The parameters observed were the changes in some of the chemical properties of acid sulphate soils. The results showed that the application of rice husk biochar with a dose of 1200 g / polybag and shellfish flour at a dose of 24.28 g / polybag could increase the pH of acid sulphate soils from 4.28 to 5.83.*

**Keywords:** biochar, Shellfish, acid sulphate soil.

#### ABSTRAK

*Penggunaan lahan sulfat masam untuk budidaya kedelai memiliki beberapa permasalahan seperti rendahnya pH tanah dan fosfat tersedia. Upaya untuk mengatasi kemarginalan lahan sulfat masam adalah dengan penambahan biochar dan pengapuran. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis biochar sekam padi dengan tiga taraf dosis (0, 5 % dan 10 %) dan faktor kedua yaitu dosis tepung cangkang kerang dengan tiga taraf dosis (0, 12,14 g/polybag dan 24,28 g/polybag). Parameter yang diamati yaitu perubahan beberapa sifat kimia tanah sulfat masam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dosis 1200 g/polybag dan tepung cangkang kerang dosis 24,28 g/polybag dapat meningkatkan pH tanah sulfat masam dari 4,28 menjadi 5,83.*

**Kata kunci:** biochar, cangkang kerang, tanah sulfat masam.

#### PENDAHULUAN

Penggunaan lahan sulfat masam untuk budidaya tanaman memiliki beberapa kendala yang harus dihadapi. Pengembangan pertanian di tanah sulfat masam sering menghadapi beberapa permasalahan seperti rendahnya pH tanah dan fosfat tersedia serta tingginya kandungan Fe (Purnomo *et al.*, 2005).

Upaya untuk memperbaiki sifat kimia tanah sulfat masam agar layak digunakan sebagai lahan pertanian diantaranya dengan penambahan *biochar* dan pengapuran.

Penambahan *biochar* dapat meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH, KTK, dan beberapa senyawa seperti C-organik, N-total, serta dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al yang berdampak terhadap peningkatan P-tersedia (Sudjana, 2014).

Bahan dasar untuk membuat *biochar* dapat memanfaatkan sekam padi yang ketersediaannya cukup banyak saat musim panen. Sekam padi berpotensi untuk diolah lebih lanjut menjadi *biochar* yang dapat diaplikasikan sebagai pembenah tanah.

Pemberian kapur pada tanah dapat meningkatkan pH tanah dan efisiensi pemupukan P, bahkan mengekstrak P tanah yang terikat oleh Al atau Fe (Priatmadi dan Haris 2009). Untuk meningkatkan manfaat sumber daya kerang ale-ale secara optimal dengan memperhatikan aspek jangka panjang adalah dengan mengolah limbah tersebut menjadi tepung cangkang sebagai alternatif pengganti kapur pertanian komersil yang ketersediaannya semakin terbatas. Hasil penelitian Mijan *et al.* (2015) menunjukkan komposisi kimia yang terkandung dalam cangkang kerang ale-ale terdiri dari 98.81% Ca, 0.51% Sr, 0.63% S, 0.03% Cu, dan 0.02% Br. Dengan kandungan kalsium yang tinggi Cangkang kerang memiliki potensi sebagai sumber garam mineral yang berperan penting dalam proses peningkatan pH tanah sulfat masam.

Adanya potensi sekam padi dan cangkang kerang yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik dan sumber mineral yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanah sulfat masam maka perlu dipelajari peranan arang sekam padi dan tepung cangkang kerang ale-ale terhadap perbaikan sifat kimia tanah sulfat masam.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di DEM Area Pertanian Percontohan Terpadu Desa Sungai Awan Kanan, Kecamatan Muara Pawan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat yang dilaksanakan selama 2 (dua) bulan yang dimulai dari bulan Agustus 2020 sampai dengan bulan Oktober 2020.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah : cangkul, sabit, parang, meteran, neraca, ayakan alat tulis kantor dan alat pendukung lainnya. Bahan-bahan yang digunakan adalah *Polybag* ukuran 35 cm x 40 cm, Terpal, *Biochar* Sekam Padi dan Cangkang Kerang ale-ale.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah dosis *biochar* sekam padi (S) dengan tiga taraf perlakuan yaitu 0, 5 % dan 10 %. Faktor kedua adalah dosis tepung cangkang kerang ale-ale (K) dengan tiga taraf perlakuan yaitu 0, 12,14 g/*polybag* dan 24,28 g/*polybag*. Banyaknya perlakuan dalam percobaan ini ada 9 kombinasi, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan dan setiap ulangan terdiri dari tiga sampel sehingga jumlah seluruh sampel sebanyak 81 sampel .

Pengamatan dilakukan terhadap sifat kimia tanah yaitu pH, C organik dengan metode *Walkley&Black*,  $P_2O_5$  dengan metode *Bray 1*, Cadd, KTK dengan metode ekstraksi

$NH_4OAc$  1N pH : 7 dan Hdd, Aldd dengan metode ekstraksi KCl 1N. Pengamatan dilakukan dengan menganalisa sampel tanah sebelum perlakuan dan setelah inkubasi di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Untuk analisis data menggunakan analisis keragaman (ANOVA), bila terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan atau kombinasinya diteruskan uji beda jarak nyata Duncan (DMRT) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap perubahan komponen sifat kimia tanah (pH tanah, Cadd, KTK, Aldd dan Hdd). Sementara itu interaksi perlakuan *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang berpengaruh tidak nyata untuk komponen kimia C organik dan  $P_2O_5$ .

Data pada Tabel 1 menunjukkan untuk parameter pH tanah perlakuan  $s_2k_2$  berbeda nyata dengan perlakuan  $s_0k_0$ ,  $s_0k_1$ ,  $s_0k_2$ ,  $s_1k_0$ ,  $s_1k_1$ ,  $s_1k_2$ ,  $s_2k_0$  dan  $k_2k_1$ . Hasil perhitungan rerata nilai pH menunjukkan nilai rerata pH tertinggi pada perlakuan  $s_2k_2$  yaitu sebesar 5,83 sementara untuk nilai rerata pH terendah terdapat pada perlakuan  $s_0k_0$  yaitu sebesar 4,28.

Tabel 1. Pengaruh interaksi *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap pH tanah sulfat masam.

Perlakuan	$s_0$	$s_1$	$s_2$
$k_0$	4,28 g	4,64 f	5,26 c
$k_1$	4,76 e	5,07 d	5,55 b
$k_2$	5,33 c	5,56 b	5,83 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Tabel 2. Pengaruh interaksi *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap ketersediaan unsur Ca tanah sulfat masam.

Perlakuan	$s_0$	$s_1$	$s_2$
$k_0$	1,26 e	0,53 f	0,62 f
$k_1$	1,31 e	1,50 e	1,97 d
$k_2$	2,42 c	2,71 b	3,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Tabel 3. Pengaruh interaksi *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap KTK tanah sulfat masam.

Perlakuan	$s_0$	$s_1$	$s_2$
$k_0$	22,67 a	17,45 c	19,89 b
$k_1$	13,32 d	18,22 c	21,61 a
$k_2$	13,58 d	19,01 bc	22,55 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Tabel 4. Pengaruh interaksi *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tanah sulfat masam.

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
k <sub>0</sub>	0,16 a	0,12 b	0,06 c
k <sub>1</sub>	0,07 c	0,06 c	0,06 c
k <sub>2</sub>	0,06 c	0,06 c	0,06 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Tabel 5. Pengaruh interaksi *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap Hdd tanah sulfat masam.

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
k <sub>0</sub>	0,68 a	0,35 b	0,15 cd
k <sub>1</sub>	0,23 c	0,20 c	0,16 cd
k <sub>2</sub>	0,10 d	0,17 cd	0,20 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Tabel 6. Pengaruh tepung cangkang kerang terhadap komponen kimia tanah C organik dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Parameter Analisis	Tepung cangkang kerang		
	k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>
C Organik (cmol(+) $\text{kg}^{-1}$ )	5,84 a	5,65 ab	5,49 b
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (cmol(+) $\text{kg}^{-1}$ )	46,64 a	41,76 a	40,56 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Tabel 7. Pengaruh *biochar* sekam padi terhadap komponen kimia Tanah C organik dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Parameter Analisis	<i>Biochar</i> sekam padi		
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
C Organik cmol(+) $\text{kg}^{-1}$	5,66 ab	5,84 a	5,48 b
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> cmol(+) $\text{kg}^{-1}$	32,20 b	37,34 b	59,43 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan untuk parameter ketersediaan unsur Ca perlakuan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>1</sub>. Hasil perhitungan rerata nilai ketersediaan unsur Ca menunjukkan bahwa nilai rerata ketersediaan unsur Ca tertinggi pada perlakuan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub> yaitu sebesar 3,00 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  sementara untuk nilai rerata ketersediaan unsur Ca terendah terdapat pada perlakuan s<sub>1</sub>k<sub>0</sub> yaitu sebesar 0,53 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$ .

Data pada Tabel 3 menunjukkan untuk parameter KTK perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>1</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>2</sub> dan s<sub>1</sub>k<sub>2</sub> namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>2</sub>k<sub>1</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub>. Hasil perhitungan rerata nilai KTK menunjukkan bahwa nilai KTK tertinggi pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> yaitu sebesar 22,66 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  sementara untuk nilai KTK terendah terdapat pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>1</sub> yaitu sebesar 13,32 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$ .

Data pada Tabel 4 menunjukkan untuk parameter Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>1</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub>. Hasil perhitungan rerata nilai Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> menunjukkan bahwa nilai Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tertinggi pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> yaitu sebesar 0,16 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  sementara

untuk nilai Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terendah terdapat pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>2</sub> yaitu sebesar 0,06 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>1</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub>.

Data pada Tabel 5 menunjukkan untuk parameter Hdd perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>0</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>1</sub>, s<sub>1</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>1</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>2</sub>. Hasil perhitungan rerata nilai Hdd menunjukkan bahwa nilai Hdd tertinggi pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>0</sub> yaitu sebesar 0,68 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  sementara untuk nilai Hdd terendah terdapat pada perlakuan s<sub>0</sub>k<sub>2</sub> yaitu sebesar 0,10 cmol(+) $\text{kg}^{-1}$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan s<sub>1</sub>k<sub>2</sub>, s<sub>2</sub>k<sub>0</sub> dan s<sub>2</sub>k<sub>1</sub>.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan dosis arang sekam dan dosis tepung cangkang pada komponen C organik dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Hasil uji lanjut terhadap pengaruh perlakuan arang sekam dan tepung cangkang terhadap komponen C organik dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Data Tabel 6 menunjukkan untuk parameter C organik perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, perlakuan k<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>2</sub>. Hasil perhitungan rerata nilai C organik menunjukkan nilai rerata C

organik tertinggi pada perlakuan  $k_0$  yaitu sebesar 5,84 % dan nilai rerata C organik terendah pada perlakuan  $k_2$  yaitu sebesar 5,49 %.

Untuk Parameter  $P_2O_5$  perlakuan tepung cangkang tidak berbeda nyata untuk semua taraf perlakuan tepung cangkang.

Tabel 7 menunjukkan untuk parameter C organik perlakuan  $s_1$  berbeda nyata dengan perlakuan  $s_2$  namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $s_0$ . Nilai C organik tertinggi pada perlakuan  $s_1$  yaitu sebesar 5,84 % dan nilai C organik terendah pada perlakuan  $s_2$  yaitu sebesar 5,48 %.

Untuk parameter  $P_2O_5$  perlakuan arang sekam  $s_2$  berbeda nyata dengan perlakuan  $s_0$  dan  $s_1$ . Perlakuan arang sekam  $s_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $s_0$ . Hasil perhitungan rerata nilai  $P_2O_5$  menunjukkan nilai  $P_2O_5$  tertinggi pada perlakuan  $s_2$  yaitu sebesar 59,43  $cmol(+)kg^{-1}$  dan nilai  $P_2O_5$  terendah pada perlakuan  $s_0$  yaitu sebesar 32,20  $cmol(+)kg^{-1}$ .

#### **Pengaruh biochar sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap perubahan pH dan Ca tanah sulfat masam.**

Data uji lanjut pengaruh *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap parameter sifat kimia tanah menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah. Hal ini terbukti dengan perlakuan *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang pH tanah meningkat dari 4,3 menjadi 5,8 (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena Cangkang Kerang Ale Ale mengandung unsur Ca dan Mg. Dari hasil analisa tepung cangkang ale-ale mengandung 10,05% Ca, 0,18% Mg serta daya netralisasi sebesar 98,83%, dimana kedua unsur ini dalam bentuk senyawa CaO dan MgO melalui reaksi hidrolisis dapat melepaskan ion  $OH^-$  yang berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah (Nyakpa, et al. 1988). Menurut Sumaryo dan Suryono (2000), pengapuran dapat menambah ketersediaan Ca dan Mg dalam tanah, sehingga dapat memacu turgor sel dan pembentukan klorofil yang menjadikan proses fotosintesis menjadi lebih meningkat. Pemberian *biochar* sekam padi dikatakan berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah sulfat masam. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya oleh (Purba 2015) menunjukkan bahwa bahan organik menghasilkan asam-asam organik yang mampu mengikat senyawa logam, sehingga dapat meningkatkan pH tanah.

#### **Pengaruh biochar sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap perubahan Al<sub>dd</sub> dan H<sub>dd</sub> tanah sulfat masam.**

Selain meningkatkan pH tanah dan kandungan Ca yang bersumber dari pemberian *biochar* sekam padi dan kapur dari bahan tepung cangkang kerang juga menurunkan kandungan Al<sub>dd</sub> dan H<sub>dd</sub>. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya oleh (Agusni, 2012) bahwa penambahan bahan organik pada tanah masam mampu meningkatkan pH tanah dan menurunkan Al tertukar (Al-<sub>dd</sub>),

karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan menghasilkan kation basa dan mengikat Al membentuk senyawa kompleks, sehingga Al tidak terhidrolisis lagi. Menurut Havlin, et al., (2005), pemberian bahan amelioran yaitu kapur dapat mengurangi kemasaman tanah (pH meningkat) oleh perubahan beberapa  $H^+$  menjadi air. Nilai pH di atas 5,5 Al akan mengendap sebagai  $Al(OH)_3$ , sehingga akan menurunkan sifat racun  $Al^{3+}$  dan mengurangi sumber pembentukan  $H^+$ . Hal ini terbukti dengan menurunnya nilai Al<sub>dd</sub> dari 0,16 menjadi 0,06 dan nilai H<sub>dd</sub> dari 0,68 menjadi 0,10 (Tabel 4 dan Tabel 5). Menurut Uguru et al. (2012), kemasaman tanah yang tinggi menyebabkan tingginya kelarutan  $Al^{3+}$  yang bersifat toksik bagi tanaman. Aluminium berpengaruh terhadap proses pembelahan dan pemanjangan sel meristematik di akar, sehingga menghambat pertumbuhan akar dan mengurangi penyerapan air dan hara terutama Ca, Mg dan P yang berperan dalam proses fisiologi dan biokimia tanaman. Pemberian tepung cangkang kerang dengan dosis 24,28 *g/polybag* dapat meningkatkan pH tanah menjadi 5,57 dan menurunkan kelarutan  $Al^{3+}$  menjadi 0,06 (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim et al. (1986), pengaruh tidak langsung dari pengapuran adalah perbaikan ciri-ciri kimia tanah seperti: pH, Ca, dan unsur hara lainnya yang meningkat. Al-<sub>dd</sub> dan kejenuhan Al yang berkurang, akibat penambahan kapur menciptakan suasana tumbuh yang baik bagi akar (Hakim et al. 1986). Pengaruh yang sama ditunjukkan pada perlakuan *biochar* sekam padi dosis 10% dapat meningkatkan pH tanah menjadi 5,55 sehingga berdampak pada penurunan kelarutan  $Al^{3+}$  dalam tanah menjadi 0,06 (Tabel 4).

#### **Pengaruh biochar sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap perubahan C organik dan KTK tanah sulfat masam.**

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *biochar* sekam padi secara tunggal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan C organik tanah. Namun perlakuan *biochar* sekam padi dengan dosis 5% ( $s_1$ ) dapat meningkatkan C organik tanah dibandingkan perlakuan tanpa *biochar* sekam padi ( $s_0$ ) yaitu dari 5,66% menjadi 5,84%. Hal ini diduga karena kandungan C organik awal tanah sulfat masam termasuk dalam kategori sangat tinggi yaitu 6,26% (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Sehingga penambahan *biochar* kedalam tanah sulfat masam tidak berpengaruh signifikan.

Hasil uji lanjut untuk parameter KTK menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang menunjukkan penurunan nilai KTK tanah sulfat masam. Pada perlakuan kontrol ( $s_0k_0$ ) nilai KTK sebesar 22,66  $cmol(+)kg^{-1}$ . Nilai KTK tersebut sesuai dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut (Pusat Penelitian Tanah, 1983) tergolong sedang 17 – 24  $cmol(+)kg^{-1}$ . Kemudian setelah perlakuan pemberian *biochar* sekam padi terjadi penurunan nilai KTK. Pemberian *biochar* sekam padi tidak berpengaruh signifikan dalam meningkatkan nilai KTK tanah sulfat masam dikarenakan nilai KTK tersebut sebelum diberi *biochar* sudah dalam kategori nilai KTK yang sedang. Menurut Suastika (2010), nilai KTK tanah sulfat masam

tergolong tinggi sampai sangat tinggi yaitu 31,50 - 62,50 cmol(+)kg<sup>-1</sup> tanah di lapisan atas, dan tinggi yaitu 28,90 - 32,70 cmol(+)kg<sup>-1</sup> tanah dilapisan bawah karena pengaruh kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Sehingga pada pemberian dosis *biochar* sekam padi terjadi penurunan nilai KTK tetapi tidak signifikan terhadap dosis kontrol.

Sementara penambahan Tepung cangkang kerang tidak memberikan pengaruh terhadap kenaikan KTK hal ini disebabkan karena pemberian cangkang kerang didominasi kandungan kalsium, karbonat dan tidak ada bahan lain untuk penambahan *clay* yang baru seperti humus atau bahan mineral yang mempunyai sifat koloid, sehingga tidak mempengaruhi nilai KTK tanah. Pada tanah-tanah bermuatan tergantung pH, seperti tanah kaya koloid organik, maka KTK akan meningkat seiring dengan kenaikan pH akibat pengapuran. Dengan demikian dikatakan bahwa pengaruh pemberian kapur akan berkaitan erat dengan perubahan pH, yang selanjutnya mempengaruhi KTK tanah (Soepardi 1983).

### **Pengaruh *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang terhadap perubahan Senyawa P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tanah sulfat masam.**

Data Tabel 7 menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi 10% dapat meningkatkan jumlah senyawa P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dalam tanah dari 32,198 ppm menjadi 59,426 ppm atau bertambah sebanyak 53% dari kandungan tanah awal. Pemberian bahan organik dapat menurunkan adsorpsi P karena dekomposisi bahan organik menghasilkan asam organik yang dapat menyelimuti permukaan liat (Akanke et al. 2010). Berbeda dengan bahan organik lainnya di dalam tanah *biochar* menyerap unsur hara P lebih kuat (Cheng et al. 2006). P dapat dilepas melalui organo kompleks pada ujung-ujung aromatik *biochar* sekam padi pada gugus fungsional dari asam organik, keadaan tersebut menyebabkan luas permukaan adsorpsi P berkurang, dengan menurunnya adsorpsi P tanah meningkatkan ketersediaan P. Menurut Hardjoloekito (2009), unsur fosfor sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan generatif tanaman. Terpenuhinya kebutuhan hara P akan meningkatkan aktivitas metabolisme sehingga bahan organik yang ditranslokasikan ke biji atau polong juga meningkat. Sesuai dengan pendapat Hidayat (2008), bertambahnya suplai fosfor dalam tubuh tanaman akan meningkatkan metabolisme sehingga proses pengisian biji optimal dan berat biji meningkat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa hasil terbaik untuk memperbaiki sifat kimia tanah sulfat masam adalah perlakuan *biochar* sekam padi dengan dosis 1200 g/polybag dan tepung cangkang kerang ale ale dengan dosis 24,28 g/polybag.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Akanke, M. O., Makinde, E. A., Oluwatoyinbo, F. I., & Adetunji, M. T. (2010). Effects of phosphate rock application on dry matter yield and phosphorus

recovery of maize and cowpea grown in sequence. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(5).

Asikin-Mijan, N., Taufiq-Yap, Y. H., & Lee, H. V. (2015). Synthesis of clamshell derived Ca (OH) 2 nanoparticles via simple surfactant-hydration treatment. *Chemical Engineering Journal*, 262, 1043-1051.

Cheng, C. H., Lehmann, J., Thies, J. E., Burton, S. D., & Engelhard, M. H. (2006). Oxidation of black carbon by biotic and abiotic processes. *Organic geochemistry*, 37(11), 1477-1488.

Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, & H.H. Bayley. (1986). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.

Hardjoloekito, A. J. H. (2009). Pengaruh pengapuran dan pemupukan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*) pada tanah latosol. *Jurnal Media Soerjo*, 5(2), 1-19.

Havlin, J. L., Beaton, J. D., Nelson, S. L., & Nelson, W. L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizer, An Introduction to Nutrient Management* 528 p. Pearson Prentice. Hall. New Jersey.

Hidayat, N. (2008). Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea L.*) varietas lokal Madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk fosfor. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 1(1), 55-64.

Nyakpa. M. Y, A.M . Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amran, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. (1988). *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung.

Priatmadi, B. J., & Haris, A. (2009). Reaksi pemasaman senyawa pirit pada tanah rawa pasang surut. *Journal of Tropical Soils*, 14(1), 19-24.

Purba, M. A., Fauzi, F., & Sari, K. (2015). Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan Bahan Organik pada Tanah Sulfat Masam Potensial Terhadap P-Tersedia Tanah dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(3), 105094.

Purnomo, E., Mursyid, A., Syarwani, M., Jumberi, A., Hashidoko, Y., Hasegawa, T., ... & Osaki, M. (2005). Phosphorus solubilizing microorganisms in the rhizosphere of local rice varieties grown without fertilizer on acid sulfate soils. *Soil Science & Plant Nutrition*, 51(5), 679-681.

- Satriawan, H. (2012). Perubahan kualitas tanah ultisol akibat penambahan berbagai sumber bahan organik. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 12(3), 146473.
- Soepardi, G. (1983). Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah. *Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor*.
- Suastika, I. W., Hartatik, W., & Subiksa, I. G. M. (2006). Karakteristik dan teknologi pengelolaan lahan sulfat masam mendukung pertanian ramah lingkungan.
- Suhardjo, H., Soepraptohardjo, M., Subagyo, I., Marsoedi, D. S., Hidayat, A., & Dai, Y. (1981). Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survei dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. *P3MT, Pusat Penelitian Tanah. Publ*, (28).
- Sumaryo, S. (2000). Pengaruh dosis pupuk dolomit dan SP-36 terhadap jumlah bintil akar dan hasil tanaman kacang tanah di tanah latosol. *J. Agrosaitn*, 2(2).
- Uguru, M. I., Oyiga, B. C., & Jandong, E. A. (2012). Responses of some soybean genotypes to different soil pH regimes in two planting seasons. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology*, 6(1), 26-37.