

Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Tepung Cangkang Kerang Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kedelai Pada Tanah Sulfat Masam

(Biochar Application of Rice Husk and Shellfish Flour To Increase Soybean Crop Productivity in Acid Sulphate Soil)

Beny Setiawan^{1*}, Sutarman Gafur¹, dan Tatang Abdurrahman¹

¹Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124, Indonesia

*Email Korespondensi: benys780@gmail.com

Diterima 17 Juli 2019/Disetujui 03 September 2019

ABSTRACT

The use of acid sulphate land for soybean cultivation has several problems such as low soil pH and available phosphate and high Fe content. 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 plant growth and yield. The results showed that application of shellfish flour with a dose of 24.28 g/polybag can increase the dry weight of the highest crop seeds, which is equal to 65.33 g/plant.

Keywords: biochar, shellfish, soybean, acid sulphate soil

ABSTRAK

Penggunaan lahan sulfat masam untuk budidaya kedelai memiliki beberapa permasalahan seperti antara lain rendahnya pH tanah dan fosfat tersedia serta tingginya kandungan Fe. 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 tara dosis (0, 12,14 g/polybag dan 24,28 g/polybag). Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi tepung cangkang kerang dengan dosis 24,28 g/polybag meningkatkan berat kering biji pertanaman tertinggi jika dibandingkan kontrol yaitu sebesar 65,33 g/tanaman.

Kata kunci: biochar, cangkang kerang, kedelai, tanah sulfat masam

PENDAHULUAN

Penggunaan lahan pasang surut untuk budidaya kedelai memiliki beberapa kendala yang harus dihadapi. Pengembangan pertanian di tanah sulfat masam sering menghadapi beberapa permasalahan seperti antara lain rendahnya pH tanah dan fosfat tersedia serta tingginya kandungan Fe (Purnomo *et. al.*, 2005). Kedelai dapat berproduksi secara optimum pada keadaan pH tanah 6–6.8 dan akan terhambat pertumbuhannya ketika pH ≤ 5.5 karena keracunan aluminium. Hasil penelitian Uguru *et. al.* (2012) menunjukkan bahwa tingkat kemasaman tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

Salah satu teknologi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah sulfat masam adalah teknologi biochar. Teknologi 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).

Selain dengan aplikasi biochar, untuk mengatasi kendala lahan rawa pasang surut adalah dengan aplikasi pembenah tanah seperti dolomit/kaptan ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Pengapuran meningkatkan pH tanah dan efisiensi pemupukan P, bahkan mengekstrak P tanah yang terikat oleh Al atau Fe. Pengapuran efektif dalam menghambat penurunan pH akibat oksidasi pirit pada tanah sulfat masam (Priatmadi dan Haris, 2009). Cangkang kerang *M. meretrix* diketahui memiliki kandungan kalsium yang tinggi yaitu 98.81% (Mijan *et. al.* 2015). 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 kiranya perlu dipelajari peranan arang sekam padi dan serbuk cangkang ale-ale

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Area Pertanian Percontohan Terpadu Desa Sungai Awan Kanan, Kecamatan Muara Pawan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat yang dilaksanakan selama 4 (empat) bulan yang dimulai dari bulan September 2018 sampai dengan bulan Januari 2019.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah : cangkul, sabit, parang, meteran, pH meter, termometer, neraca, sprayer alat tulis kantor dan alat pendukung lainnya. Bahan-bahan yang digunakan adalah Polybag ukuran 35 cm x 40 cm, benih Kedelai varietas Devon 2, Arang Sekam Padi, Cangkang Kerang ale-ale, Bakteri *Rhizobium*, Regent, Pupuk NPK 15 dan Pestisida.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah dosis arang sekam padi (S) dengan tiga taraf perlakuan yaitu 0, 5 % dan 10 %. Faktor kedua adalah dosis tepung cangkang kerang ale-ale dengan tiga taraf perlakuan yaitu 0, 12,14 g/polybag dan 24,28 g/polybag. Banyaknya perlakuan dalam percobaan ini ada 9 kombinasi yaitu S₀K₀, S₀K₁, S₀K₂, S₁K₀, S₁K₁, S₁K₂, S₂K₀, S₂K₁, S₂K₂ dan diulang sebanyak 3 kali, setiap ulangan terdiri dari tiga tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman sebanyak 81 tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap sifat kimia tanah (pH tanah, Ca, Mg, KTK, Al_{dd}, H_{dd} dan N total) dan Pengamatan pertumbuhan tanaman, variabel pertumbuhan tanaman yang diamati yaitu Tinggi Tanaman, Jumlah cabang produktif, Jumlah Polong Bernas, Berat Biji Per Tanaman, Volume Akar, Berat Kering Akar dan Berat Kering Tajuk.

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

1. Pengaruh Perlakuan *Biochar* sekam padi dan Tepung Cangkang Kerang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

a. Tinggi Tanaman

Analisis sidik ragam terhadap parameter pertumbuhan tanaman menunjukkan tidak ada interaksi untuk kombinasi perlakuan arang sekam dan tepung cangkang kerang kecuali untuk parameter berat kering tajuk terdapat interaksi perlakuan arang sekam dengan tepung cangkang kerang.

Hasil uji lanjut terhadap parameter tinggi tanaman menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi secara tunggal tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman pada 4 MST dan 6 MST (Tabel 1). Hal ini ditunjukkan pada perlakuan arang sekam dosis 5 % (S₁) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *biochar* sekam padi (S₀).

terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah sulfat masam.

Penambahan dosis *biochar* sekam padi menjadi 10 % (S₂) tidak menunjukkan peningkatan pada tinggi tanaman. Hal ini diduga karena perlakuan *biochar* sekam padi pada tanah dengan kandungan C organik tinggi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan KTK tanah (Tabel 4) sehingga penambahan *biochar* sekam padi secara tunggal tidak berpengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman.

Perlakuan Tepung cangkang kerang menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Untuk parameter tinggi tanaman perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan tepung cangkang kerang dengan dosis 24,28 gram/polybag (K₂) dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai pada 6 MST tinggi tanaman mencapai 57,2 cm sedangkan pada perlakuan tanpa tepung cangkang kerang (K₀) tinggi tanaman hanya 45,8 cm (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena penambahan kandungan unsur Ca dan Mg di dalam tanah yang dibutuhkan pada proses pertumbuhan tanaman. Tepung cangkang kerang tepung cangkang kerang ale-ale mengandung 10,05 % Ca, 0,18 % Mg serta Daya netralisasi sebesar 98,83 %.

Penyediaan unsur Ca akan membantu pembentukan akar selain unsur Ca, akar juga menyerap unsur Mg yang merupakan unsur penting dalam proses fotosintesis (Soverda dan Hermawati, 2009). Sesuai dengan pendapat Sumaryo dan Suryono (2000) yang mengatakan bahwa pengapuran dapat menambah ketersediaan Ca dan Mg dalam tanah, dengan demikian dapat memacu turgor sel dan pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis menjadi lebih meningkat. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ tanaman diantaranya batang untuk pertambahan tinggi tanaman.

b. Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis ragam parameter jumlah cabang produktif tanaman kedelai menunjukkan bahwa interaksi dari kombinasi dosis *biochar* sekam padi dengan dosis tepung cangkang kerang tidak berpengaruh nyata. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis arang sekam tidak nyata mempengaruhi parameter jumlah cabang produktif tanaman kedelai. Namun penambahan tepung cangkang kerang dosis 24,28 g/polybag (K₂) dapat meningkatkan jumlah cabang produktif dibanding kontrol. Hal ini diduga karena tepung cangkang mengandung Ca yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur Ca²⁺ berperan sebagai regulator pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebagai kation divalent, unsur Ca²⁺, berperan dalam pembentukan dinding sel dan membran sel yang berperan dalam pemanjangan akar dan batang tanaman (White and Broadley, 2003). Perlakuan dengan jumlah cabang produkti terbanyak ditunjukkan pada perlakuan tepung cangkang kerang dosis 24,28 g/polybag (K₂) yaitu sebesar 10,9 cabang sedangkan jumlah cabang produktif paling sedikit ditunjukkan pada perlakuan tanpa tepung cangkang kerang (K₀) yaitu 9,5 cabang.

c. Volume Akar

Tabel 3 menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi S₁ berbeda nyata dengan perlakuan S₀ namun tidak beda nyata terhadap perlakuan S₂. Perlakuan S₁ menunjukkan nilai volume akar tertinggi yaitu 121,5 cm³, sementara volume akar terendah pada perlakuan S₀ yaitu 84,1 cm³. Perlakuan Tepung Cangkang K₂ berbeda nyata dengan perlakuan tanpa tepung

cangkang K₀ tetapi tidak beda nyata dengan perlakuan K₁ (Tabel 3). Nilai rerata volume akar tertinggi ada pada perlakuan tepung cangkang K₂ yaitu sebesar 121,9 cm³ dan nilai terendah rerata volume akar ditunjukkan pada perlakuan S₀ yaitu sebesar 84,1 cm³.

Tabel 3. Pengaruh Arang sekam dan Tepung cangkang kerang Ale Ale terhadap Volume Akar.

Tabel 1. Pengaruh bochar sekam padi dan Tepung cangkang kerang terhadap Tinggi Tanaman 4 MST dan 6 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	4 MST	6 MST
Arang Sekam		
S1 (5 %)	27,277 a	54,482 a
S0 (Tanpa arang sekam)	25,611 ab	52,591 a
S2 (10 %)	23,926 b	48,298 b
Tepung Cangkang		
K2 (24,28 g/polybag)	28,166 a	57,148 a
K1(12,14 g/polybag)	25,686 b	52,408 b
K0 (Tanpa tepung cangkang)	22,962 c	45,816 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 2. Pengaruh Arang sekam dan Tepung Cangkang Kerang terhadap Jumlah cabang produktif

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (Cabang)
Arang Sekam	
S1(5 %)	10,704 a
S2 (10 %)	10,517 a
S0 (Tanpa arang sekam)	9,667 a
Tepung Cangkang	
K2 (24,28 g/polybag)	10,926 a
K1(12,14 g/polybag)	10,444 ab
K0 (Tanpa tepung cangkang)	9,518 b

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

Perlakuan	Volume Akar (cm ³)
Arang sekam	
S1(5 %)	121,483 a
S2 (10 %)	119,259 a
S0 (Tanpa arang sekam)	84,073 b
Tepung cangkang	
K2 (24,28 g/polybag)	121,852 a
K1(12,14 g/polybag)	110,370 ab
K0 (Tanpa tepung cangkang)	92,593 b

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

Tabel 4. Pengaruh *Biochar* sekam padi dan Tepung Cangkang Kerang Ale Ale terhadap Jumlah Polong Bernas

Perlakuan	Jumlah Polong Bernas (polong)
Arang Sekam	
S2 (10 %)	141,333 a
S1(5 %)	112,333 b
S0 (Tanpa arang sekam)	96,482 b
Tepung cangkang	
K2 (24,28 g/polybag)	157,667 a
K1(12,14 g/polybag)	112,221 b
K0 (Tanpa tepung cangkang)	80,261 c

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

Tabel 5. Pengaruh Arang sekam dan Tepung Cangkang Kerang Ale Ale terhadap Berat Kering Biji

Perlakuan	Berat Kering Biji (gram)
Arang sekam	
S2 (10 %)	55,207 a
S1 (5 %)	45,662 b
S0 (Tanpa arang sekam)	36,916 c
Tepung cangkang	
K2 (24,28 g/polybag)	65,329 a
K1(12,14 g/polybag)	44,279 b
K0 (Tanpa tepung cangkang)	28,177 c

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

Tabel 6. Pengaruh Arang sekam dan Tepung cangkang kerang ale ale terhadap Berat Kering Akar

Perlakuan	Berat Kering Akar (gram)
Arang sekam	
S1(5 %)	25,449 a
S2 (10 %)	23,409 a
S0 (Tanpa arang sekam)	17,126 b
Tepung cangkang	
K2 (24,28 g/polybag)	24,096 a
K1(12,14 g/polybag)	23,177 a
K0 (Tanpa tepung cangkang)	18,711 a

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

Tabel 7. Pengaruh Arang sekam dan Tepung cangkang kerang ale ale terhadap Berat Kering Tajuk

Perlakuan	S ₀	S ₁	S ₂
K ₀	10,1e	21,6 abcd	16,1ced
K ₁	30,5 ab	27,4 abc	13,5 de
K ₂	27,1 abc	32,9 a	19,1 bcde

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

Pertumbuhan akar pada kondisi tanpa tepung cangkang kerang menjadi terhambat, hal ini dapat dilihat pada volume akar dengan perlakuan perlakuan tanpa tepung cangkang kerang (K₀) hanya 92,59 cm³ (Tabel 3). Hal ini

disebabkan tanaman kedelai mengalami keracunan logam yang terlarut pada kondisi kemasaman tanah yang tinggi. Menurut Uguru *et. al.* (2012), kemasaman tanah yang tinggi menyebabkan tingginya kelarutan Al³⁺ 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 dan menurunkan kelarutan Al^{3+} , sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan volume akar tanaman kedelai sebesar 121,85 cm^3 (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim dkk (1986), pengaruh tidak langsung dari pengapuran ialah perbaikan ciri-ciri kimia tanah seperti: pH, Ca, dan unsur hara lainnya yang meningkat. Al-dd dan kejenuhan Al yang berkurang, akibat penambahan kapur dolomit menciptakan suasana tumbuh yang baik bagi akar.

Pengaruh yang sama ditunjukkan pada perlakuan *biochar* sekam padi dosis 10 % dapat meningkatkan pH tanah. Nilai pH di atas 5,5 Al akan mengendap sebagai $Al(OH)_3$, sehingga akan menurunkan sifat racun Al^{3+} . Selain memperbaiki sifat kimia tanah, penambahan *biochar* sekam padi juga memperbaiki sifat fisik tanah menjadi lebih porous sehingga memberi lingkungan yang baik bagi perkembangan akar. Menurut Santi dan Goenadi (2010) ruang pori total meningkat akibat berat isi tanah menurun sebagai akibat penambahan *biochar* sekam padi ke dalam tanah.

d. Jumlah Polong Bernas

Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi S_2 berbeda nyata dengan perlakuan S_0 . Sementara perlakuan S_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan S_0 . Perlakuan *biochar* sekam S_2 memberikan hasil jumlah polong bernas paling banyak yaitu 141,3 polong dan jumlah polong paling sedikit pada perlakuan S_0 yaitu 96,5 polong (Tabel 4). Perlakuan *biochar* sekam padi diketahui dapat meningkatkan jumlah P tersedia dalam tanah. Terpenuhinya kebutuhan hara P maka akan meningkatkan aktivitas metabolisme sehingga bahan organik yang ditranslokasikan ke biji atau polong kacang tanah juga meningkat. Menurut Hardjoloekito (2009), unsur fosfor sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan generatif tanaman. Adanya unsur fosfat yang cukup dalam tanah dapat memacu pembentukan polong pada tanaman. Sementara perlakuan tepung cangkang kerang dapat meningkatkan jumlah unsur Ca dan Mg dalam tanah, unsur Mg sangat diperlukan untuk pembentukan klorofil yang mempengaruhi proses fotosintesis, semakin baik proses fotosintesis pada tanaman maka semakin tinggi pula fotosintat yang disimpan pada biji. Nurjayanti (2012) juga menambahkan bahwa unsur Ca merupakan hara yang paling menentukan tingkat kebernasan polong. Perlakuan tepung cangkang kerang 24,28 g/polybag (K_2) memberikan hasil jumlah polong paling tinggi dibanding perlakuan dosis tepung cangkang yang lain yaitu sebesar 157,67 polong.

e. Berat Kering Biji Per Tanama

Hasil uji lanjut pada parameter berat kering biji pertanaman (Tabel 5) menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi dapat meningkatkan berat kering biji pertanaman

dibandingkan dengan perlakuan tanpa *biochar* sekam padi. Perlakuan terbaik pada dosis *biochar* sekam padi 10 % (S_2) meningkatkan berat kering biji pertanaman menjadi 55,21 gram sedangkan perlakuan tanpa *biochar* sekam padi (S_0) hanya memberikan berat kering biji pertanaman sebesar 36,92 gram. Hal ini diduga karena pengaruh dari penambahan *biochar* sekam padi ke dalam media tanah menyebabkan meningkatnya ketersediaan unsur P dalam tanah. Sesuai dengan pendapat Hidayat (2008), bertambahnya suplai fosfor dalam tubuh tanaman akan meningkatkan metabolisme sehingga proses pengisian biji optimal dan berat biji meningkat.

Perlakuan tepung cangkang kerang dosis 24,48 g/polybag menghasilkan berat biji paling tinggi diantara semua taraf perlakuan yaitu sebesar 65,33 g/tanaman. Sedangkan pada perlakuan tanpa tepung cangkang kerang hanya sebesar 28,18 g/tanaman. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung cangkang kerang dapat meningkatkan jumlah unsur Ca dan Mg dalam tanah. Unsur Ca dan Mg sangat diperlukan untuk pembentukan klorofil yang mempengaruhi proses fotosintesis, semakin baik proses fotosintesis pada tanaman maka semakin tinggi pula fotosintat yang disimpan pada biji, sehingga menambah berat biji tanaman kedelai (Sumaryo dan Suryono, 2000).

f. Berat Kering Akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering akar. Sementara perlakuan tepung cangkang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan berat kering akar. Interaksi pada perlakuan *biochar* sekam padi dengan tepung cangkang kerang pada parameter berat kering akar

Data Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* sekam padi memberikan pengaruh nyata pada peningkatan berat kering akar. Berat kering akar tertinggi pada perlakuan dosis 5 % sebesar 25,45 gram tidak berbeda nyata dengan dosis 10 % namun lebih tinggi dari perlakuan tanpa *biochar* sekam padi yaitu hanya sebesar 17,13 gram. Hal ini diduga dengan penambahan *biochar* sekam padi dapat memperbaiki sifat kimia tanah yaitu meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah yang mempengaruhi proses perkembangan sel meristem akar. Hal ini sesuai dengan Hardjoloekito (2009) yang menyatakan bahwa fosfor merupakan bagian dari inti sel dan sangat penting dalam pembelahan sel, perkembangan jaringan meristem.

Selain memperbaiki sifat kimia tanah penambahan *biochar* sekam padi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah menjadi lebih porous sehingga memberikan lingkungan yang baik untuk perkembangan akar. Hal ini sesuai dengan Gani (2009) yang menyatakan bahwa penambahan *biochar* ke dalam tanah meningkatkan ketersediaan kation utama dan P, *biochar* dapat berperan sebagai pembenah tanah yang memicu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai dan menahan hara disamping peran lainnya yang dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Sementara perlakuan tepung cangkang kerang memberikan pengaruh terhadap penurunan Al_{dd} dalam tanah yang bersifat racun bagi tanaman, sehingga proses

pembelahan sel meristem dan pertumbuhan akar tanaman tidak terganggu.

g. Berat Kering Tajuk

Analisis sidik ragam terhadap parameter berat kering tajuk menunjukkan ada pengaruh interaksi perlakuan *biochar* sekam padi dengan tepung cangkang kerang. Data uji lanjut untuk parameter berat kering tajuk (Tabel 7) menunjukkan perlakuan *biochar* sekam padi 5 % dan tepung cangkang kerang 24,48 g/polybag (S_1K_2) dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 26,34 gram lebih besar dibanding dengan perlakuan tanpa *biochar* sekam padi dan tepung cangkang kerang (S_0K_0) yang hanya 15,95 gram, hal ini diduga disebabkan karena tepung cangkang kerang mengandung Ca yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur Ca^{2+} berperan sebagai regulator pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebagai kation divalent, unsur Ca^{2+} , berperan dalam pembentukan dinding sel dan membran sel yang berperan dalam pemanjangan akar dan batang tanaman (White and Broadley, 2003). Sementara dengan penambahan arang sekam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tajuk tanaman. Menurut Sujana (2014) manfaat *biochar* antara lain dapat meretensi hara, mensuplai hara menurunkan meningkatkan pH sesuai kondisi pH tanah, meningkatkan KTK, meningkatkan ketersediaan hara.

KESIMPULAN

1. Aplikasi *biochar* sekam padi maupun tepung cangkang kerang ale ale berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah sulfat masam.
2. Interaksi kombinasi perlakuan *biochar* sekam padi dengan tepung cangkang kerang berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong bernas, volume akar, berat kering biji pertanaman dan berat kering akar. Namun berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk.
3. Hasil terbaik perlakuan *biochar* sekam padi ditunjukkan pada dosis 10 %, sedangkan untuk perlakuan tepung cangkang kerang ale ale hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan dosis 24,28 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusni., dan Satriawan, H. 2012. Perubahan kualitas tanah ultisol akibat penambahan berbagai sumber bahan organik. Universitas Almuslim Bireuen. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*. 12(3):32-36.
- Alihamsyah, T. 2001. Prospek pengembangan dan pemanfaatan lahan pasang surut dalam perspektif eksplorasi sumber pertumbuhan pertanian masa depan. Hal:1-18. *Dalam*: Ar-Riza, I., T.Alihamsyah, M. Sarwani (eds). *Pengelolaan Tanah dan Air di Lahan*

Pasang Surut. Monograf Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa Banjarbaru.

- Akande, M.O., E.A. Makinde, F.I. Oluwatoyinbo dan M.T. Adetunji. 2010. Effect 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):293-30
- Cheng, C.H., J. Lehmann, J.E. Thies, S.D. Burton dan M.H. Engelhard. 2006. Oxidation of black carbon through biotic and abiotic processes. *Organic Geochemistry*, 37:1477 –1488.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bayley, 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung (ID): Universitas 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.
- Hidayat N. 2008. Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) varietas lokal madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk fosfor. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. *Agrovigor*, 1(1):55-64.
- Mijan, N.A., Y.H. Yap dan H.V. Lee. 2015. Synthesis of clamshell derived $Ca(OH)_2$ nano-particles via simple surfactant-hydration treatment. *Chemical Engineering*. 262:1043–1051. doi:10.1016/j.cej.2014.10.069.
- Priatmadi, B.J. dan A. Haris. 2009. *Reaksi pemasaman senyawa pirit pada tanah rawa pasang surut*. *J. Tanah Tropika* 14(1):19-24.
- Purba, M.A., F. Fauzi, dan K. Sari. 2015. Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan Bahan Organik pada Tanah Sulfat Masam Potensial Terhadap P-Tersedia Tanah dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.*). *Agroekoteknologi*, 3(3).
- Purnomo, E., A. Mursyid, M. Syarwani, A. Jumberi, Y. Hashidoko, T. Hasegawa, S. Honma, dan M. Osaki. 2005. Phosphorus solubilizing microorganisms in the rhizosphere of local rice varieties grown without fertilizer on acid sulphate soils. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 51(5):679-681.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Jenis dan macam tanah di Indonesia untuk keperluan survey dan pemetaan tanah daerah transmigrasi. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Santi, L.P., dan Goenadi, D.H. 2010. Pemanfaatan *biochar* sebagai pembawa mikroba untuk pemantap agregat

- tanah Ultisol dari Taman Bogo-Lampung. *Menara Perkebunan*, 78(2):52-60.
- Suastika, I.W., W. Hartatik dan I.G.M. Subiksa. 2006. Karakteristik dan teknologi pengelolaan lahan sulfat masam mendukung pertanian ramah lingkungan. Balitbangtan.
- Sudjana, B. 2014. Pengaruh biochar dan NPK majemuk terhadap biomas dan serapan nitrogen di daun tanaman jagung (*Zea mays*) pada tanah typic dystrodepts. *Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 3(1):63-66.
- Soepardi G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor (ID): IPB press.
- Soverda, N dan T. Hermawati. 2009. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian berbagai konsentrasi pupuk hayati. *Jurnal Agronomi*. 13(1).
- Sumaryo dan Suryono. 2000. Pengaruh pupuk dolomit dan SP-36 terhadap jumlah bintil akar dan hasil tanaman kacang tanah di tanah latosol. *Jurnal Agrosains*, 2(2):54- 58.
- Uguru, M.I., B. Oyiga dan E.A. Jandong. 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.
- White, P. dan M.R. Broadley. 2003. Calcium in Plants. *Annual Botani-London* 92, 487-511.