

Aplikasi *Biochar* Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Agregasi Tanah Dan Hasil Kedelai Pada Lahan Bekas Tambang Batubara

Afifa Aprillia Tanjung^{*}, Wiskandar, dan Arsyad AR.

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
Jl. Raya Jambi – Ma. Bulian KM. 15 Kampus Pinang Masak, Mendalo Darat, 36361
afifa14aja@gmail.com (*Penulis untuk korespondensi)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam terhadap agregasi tanah dan hasil kedelai pada lahan bekas tambang batubara. Penelitian dilaksanakan di lahan bekas tambang batubara PT. Nan Riang yang terletak di Desa Jebak, Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Oktober 2020. Penelitian berupa percobaan (eksperimen) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 kelompok, yaitu B₀ = Tanpa perlakuan, B₂ = 5 ton/ha pupuk kandang ayam, B₃ = 2,5 ton/ha *biochar* sekam padi + 2,5 ton/ha pupuk kandang ayam, B₄ = 10 ton/ha *biochar* sekam padi, B₅ = 10 ton/ha pupuk kandang ayam, dan B₆ = 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam. Variabel tanah yang diamati yaitu bahan organik tanah (%), tekstur tanah, bobot volume tanah (g/cm³), total ruang pori tanah (%), kemantapan agregat tanah (%), dan persen agregat terbentuk (%). Variabel tanaman yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah polong berisi per tanaman, dan hasil tanaman (kg/petak). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam sangat nyata berbeda terhadap bahan organik tanah, kemantapan agregat tanah, dan tinggi tanaman. Nyata berbeda terhadap persen agregat terbentuk, jumlah polong berisi per tanaman, dan tidak berbeda nyata terhadap bobot volume tanah, total ruang pori tanah, dan hasil tanaman.

Kata Kunci : *Biochar Sekam Padi, Pupuk Kandang Ayam, Agregasi Tanah.*

PENDAHULUAN

Lahan kritis yang berpotensi untuk dialihfungsikan menjadi lahan pertanian yaitu lahan bekas tambang batubara. Lahan bekas tambang batubara adalah lahan yang awalnya subur dan memiliki segala macam sifat fisik, kimia, dan biologi yang baik untuk membantu pertumbuhan tanaman, namun akibat adanya kegiatan penambangan batubara, terjadi perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah seperti terjadi pemadatan tanah, perubahan pH, penurunan bahan organik, ketersediaan unsur hara berkurang, pencemaran oleh logam-logam berat, serta penurunan populasi mikroba tanah (Kurniawan, 2019).

Kegiatan atau usaha untuk memperbaiki lahan bekas tambang batubara dapat melalui perbaikan agregasi tanah. Tanah dengan agregasi yang baik dapat meningkatkan laju infiltrasi, mengurangi aliran permukaan (*run off*), erosi, sistem aerasi tanah yang baik di mana pertukaran gas dengan atmosfer yang cepat, serta mempermudah penetrasi akar

tanaman dalam tanah, yang akan menurunkan bobot volume tanah, dan selanjutnya meningkatkan persentase ruang pori tanah (Utomo *et al.*, 2016). Salah satu upaya untuk memperbaiki agregasi tanah adalah dengan pemberian bahan organik (Junedi *et al.*, 2015). Bahan organik berperan sebagai agen pengikat atau lem dalam pembentukan agregat tanah. Bahan organik tanah mempengaruhi sifat fisik tanah melalui perbaikan agregasi. Polisakarida yang diproduksi oleh bakteri dan substansi humik yang dihasilkan oleh jamur tanah dapat memperbaiki agregasi tanah (Utomo *et al.*, 2016).

Pembenah tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam. Penelitian Masulili (2014) pada tanah yang diberi arang sekam padi 5 ton/ha, total pori tanah mengalami peningkatan dari 44.43 % menjadi 54.21 %. Bobot volume tanah juga semakin rendah akibat pemberian *biochar*. Penggunaan pupuk kandang ke dalam tanah dapat memperbaiki agregasi tanah, mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah dan sebagai media yang cocok bagi pertumbuhan tanaman, jangkauan akar semakin luas, penyerapan hara semakin mudah (Dariah Ai *et al.*, 2015).

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan terpenting di Indonesia. Produksi dan produktivitas kedelai di Provinsi Jambi terus meningkat pada tahun 2014-2018 yaitu produksi dari 6.800 ton menjadi 15.400 ton dan produktivitasnya dari 12,86 Ku/ha menjadi 15,04 Ku/ha (Riniarsi *et al.*, 2018), namun produksi kedelai belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan masyarakat. Aplikasi *biochar* sekam padi bersama pupuk kandang ayam sebagai bahan organik dan pembenah tanah pada lahan bekas tambang diharapkan dapat memperbaiki agregasi tanah dan hasil kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan bekas tambang batubara PT. Nan Riang yang terletak di Desa Jebak, Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi. Analisis sampel tanah, analisis *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian ini dilaksanakan selama ± 5 bulan yang dimulai pada bulan Juni 2020 sampai Oktober 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya benih kedelai Varietas Anjasmoro, *biochar* sekam padi, pupuk kandang ayam, sampel tanah, air, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCl, kapur dolomit, Furadan, Pestisida (*Decis*) dan Fungisida (*Dithane M-45*), tanah bekas penanaman kedelai, dan bahan lain yang diperlukan untuk analisis sampel tanah

dan *biochar* di laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cerobong asap (kawat ram), karung, cangkul, parang, *cutter*, meteran, terpal plastik/seng, timbangan, timbangan elektrik, ring sampel, ember, ajir, gembor, kertas label, alat tulis, karet gelang, tali, *hand sprayers*, selang, kamera dan peralatan lain yang diperlukan dalam penelitian ini.

Penelitian berupa percobaan (eksperimen) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 kelompok sehingga terdapat 28 petak percobaan. Ukuran petak percobaan 3 m x 2 m dengan jarak tanam 30 cm x 25 cm sehingga jumlah tanaman dalam satu petak yaitu 80 tanaman, adapun perlakuan yang akan digunakan adalah: B₀ = Tanpa perlakuan; B₁ = 5 ton/ha *biochar* sekam padi ; B₂ = 5 ton/ha pupuk kandang ayam; B₃ = 2,5 ton/ha *biochar* sekam padi + 2,5 ton/ha pupuk kandang ayam; B₄ = 10 ton/ha *biochar* sekam padi; B₅ = 10 ton/ha pupuk kandang ayam; B₆ = 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam

Pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan data sebelum perlakuan, pembuatan *biochar* sekam padi, persiapan lahan, pemberian perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, panen, dan pengambilan sampel sesudah perlakuan. Variabel tanah yang diamati yaitu kandungan bahan organik tanah (%), tekstur tanah, bobot volume tanah (g/cm³), total ruang pori tanah (%), kemantapan agregat tanah (%), dan persen agregat terbentuk (%). Variabel tanaman yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah polong berisi per tanaman, dan hasil tanaman (kg/petak).

Semua variabel tanah dan variabel tanaman (kecuali tekstur tanah sebelum perlakuan) dianalisis secara statistik menggunakan uji F atau ANOVA (*Analisis of Variance*) pada taraf nyata 5 persen ($\alpha = 0.05$) dan 1 persen ($\alpha = 0.01$), selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan perlakuan terbaik dilakukan uji DMRT (*Duncan New Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lahan dan Variabel Tanah Sebelum Perlakuan

Kondisi lahan penelitian agak miring terutama di blok 4 (bagian bawah), sebelum perlakuan adalah lahan bekas tambang batubara yang sudah tidak digunakan lagi. Lahan tersebut sudah lama ditimbun (*Backfilling*) beberapa tahun yang lalu, disekitar lahan penelitian yang akan digunakan terdapat beberapa tanaman revegetasi berupa tanaman kelengkeng dan disekitar tanaman tersebut banyak ditumbuhi rumput – rumput dan gulma



Gambar 1. Kondisi lahan sebelum dibuat petak tanaman percobaan (kiri) dan kondisi lahan setelah dibuat petak tanaman percobaan (kanan) di PT. Nan Riang Tembesi, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi.

Hasil pengamatan di lapangan dan analisis contoh tanah di Laboratorium menunjukkan bahwa tanah pada lahan penelitian mengandung bahan organik tanah sebesar 2.68% dengan kriteria rendah. Tekstur tanah di lokasi penelitian yaitu lempung berdebu, yang terdiri dari pasir 1.42%; debu 84.65%; dan liat sebesar 13.94%. Persen agregat terbentuk pada lahan penelitian sebesar 53.16% termasuk dalam kriteria agak stabil dan kemantapan agregat tanah yaitu 48,1% termasuk dalam kriteria tidak stabil. Bobot volume tanah sebesar 1,39 g/cm³ termasuk dalam kriteria sedang. Berat jenis tanah 2.82 g/cm³ termasuk dalam kriteria tinggi, dan total ruang pori tanah sebesar 49,82% termasuk dalam kriteria rendah.

Tabel 1. Hasil Analisis Contoh Tanah Awal Sebelum Perlakuan

Parameter	Hasil	Kriteria
Bahan Organik Tanah (%)	2.68	Rendah*
Tekstur Tanah	Pasir = 1.42% Debu = 84.65% Liat = 13.94%	Lempung Berdebu*
% Agregat Terbentuk (%)	53.16	Agak Stabil*
Kemantapan Agregat (%)	48.1	Tidak Stabil*
Bobot Volume (g/cm ³)	1.39	Sedang*
Berat Jenis Tanah (g/cm ³)	2.82	Tinggi*
Total Ruang Pori Tanah (%)	49.82	Rendah*

Keterangan : * Pusat Penelitian Tanah Bogor (1994).

Bahan organik pada umumnya ditemukan dalam jumlah yang tidak besar di permukaan tanah, hanya berkisar 3-5%, tetapi sangat berpengaruh terhadap sifat tanah (Hardjowigeno, 2010). Kandungan bahan organik yang rendah di lokasi penelitian menyebabkan kemantapan agregat tanah menjadi tidak stabil, sedangkan bahan organik tanah berkontribusi dalam memperbaiki struktur dan agregasi tanah. Kandungan bahan organik tanah yang tinggi akan menghasilkan agregat tanah yang lebih mantap. Kemantapan agregat tanah juga berhubungan dengan tekstur tanah. Tanah-tanah yang banyak

mengandung tekstur debu, akan paling mudah mengalami erosi, sebab tekstur debu mempunyai ukuran 0,002-0,2

mm, akan mudah dihanyutkan oleh air. Tanah tekstur debu mudah mengalami jenuh air sehingga kapasitas infiltrasinya cepat menurun dan kemantapan agregat tanahnya sangat lemah, karena daya kohesi antara partikel primer sangat lemah (Utomo *et al.*, 2016).

Analisis *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam

Hasil analisis *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam didapatkan bahwa nilai kadar air *biochar* sekam padi sebanyak 3,5%, kadar air pupuk kandang ayam sebesar 14%. Kadar abu *biochar* sekam padi sebesar 7,6%, kadar abu pupuk kandang ayam sebesar 7,4%. Nilai pH H₂O *biochar* sekam padi sebesar 7,29, nilai pH H₂O pupuk kandang ayam sebesar 7,23. Nilai C-organik *biochar* sekam padi sebesar 13,9% dan nilai c-organik pupuk kandang ayam sebesar 15,08%.

Tabel 2. Analisis *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam

Parameter	Biochar Sekam Padi	Pupuk Kandang Ayam
Kadar Air (%)	3.5	14
Kadar Abu (%)	7.6	7.4
pH H ₂ O	7.29	7.23
C-Organik (%)	13.9	15.08

Nilai kadar air pada produk *biochar* dapat dipengaruhi oleh terjadinya kontak langsung antara *biochar* yang bersifat higroskopis sebagai akibat temperatur yang tinggi dengan udara sekitar dan *biochar* pun banyak menyerap uap air (Hartanto *et al.*, 2010). Abu dalam *biochar* adalah oksida-oksida logam yang terdiri dari mineral-mineral yang tidak dapat menguap, mempunyai sifat tidak mudah terbakar, oleh karena itu kadar abu dalam *biochar* ini banyak mempengaruhi mutu *biochar* karena dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pori-pori pada *biochar* sehingga luas permukaannya akan menjadi berkurang (Scroder Eliabeth, 2006).

Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Bahan Organik Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam sangat nyata berbeda terhadap bahan organik tanah. Hasil uji Duncan

menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah yang diberikan 10 ton/ha pupuk kandang ayam (B₅) nyata lebih tinggi dibandingkan B₀, B₁, B₂, tetapi tidak berbeda nyata dengan B₃, B₄, dan B₆.

Tabel 3 Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Bahan Organik Tanah

Perlakuan	Bahan Organik Tanah
B ₀ (Tanpa Perlakuan)	2.85 c
B ₁ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	4.70 bc
B ₂ (5 ton/ha pupuk kandang ayam)	4.53 bc
B ₃ (2,5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 2,5 ton/ha pupuk kandang ayam)	5.54 ab
B ₄ (10 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	5.87 ab
B ₅ (10 ton/ha pupuk kandang ayam)	7.05 a
B ₆ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam)	6.54 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Kandungan bahan organik tanah pada perlakuan 10 ton/ha pupuk kandang ayam (B₅) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan (B₀), B₁, dan B₂. Hal ini disebabkan karena sifat pupuk kandang ayam yang lebih baik dalam meningkatkan kesuburan tanah karena cepat terdekomposisi dan mengandung unsur hara yang lebih lengkap (makro dan mikro) serta mikroorganismenya yang ada di dalamnya mampu menguraikan tanah menjadi lebih baik (Silalahi *et al.*, 2018).

Hasil penelitian Tufaila *et al.* 2014 menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam menyebabkan terjadinya peningkatan C-organik tanah dari 0,66% menjadi 1,22%. Perlakuan B₆, B₄, dan B₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅. Hal ini disebabkan karena sifat *biochar* yang mampu menciptakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan mikroba tanah. Menurut Mateus *et al.* (2017) *biochar* selain mengandung C-organik yang stabil, juga mengandung banyak senyawa organik berupa asam-asam organik yang berperan dalam pembebasan dan pelepasan unsur-unsur hara. Peningkatan bahan organik juga disebabkan karena daun-daun yang gugur dan mati disekitar petakan tanaman, kemudian adanya aktivitas mikroorganismenya tanah yang merombak daun-daun tersebut sehingga menambah bahan organik tanah.

Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Bobot Volume Tanah dan Total Ruang Pori Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap bobot volume tanah, dan total ruang pori tanah. Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan terhadap bobot volume tanah dan total ruang pori tanah.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Bobot Volume Tanah dan Total Ruang Pori Tanah

Perlakuan	Bobot Volume (g/cm ³)	Total Ruang Pori (%)
B ₀ (Tanpa Perlakuan)	1.34 a	46.23 a
B ₁ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	1.30 a	50.75 a
B ₂ (5 ton/ha pupuk kandang ayam)	1.31 a	50.59 a
B ₃ (2.5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 2,5 ton/ha Pupuk kandang ayam)	1.31 a	54.19 a
B ₄ (10 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	1.28 a	54.93 a
B ₅ (10 ton/ha pupuk kandang ayam)	1.25 a	55.96 a
B ₆ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam)	1.28 a	55.15 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap bobot volume tanah dan total ruang pori tanah, namun seiring meningkatnya bahan organik tanah (Tabel 3) menyebabkan bobot volume tanah menurun dan meningkatkan total ruang pori tanah. Nilai bobot volume tanah berbanding terbalik dengan total ruang pori tanah. Semakin rendah nilai bobot volume tanah maka semakin tinggi total ruang pori tanahnya. Hal ini dikarenakan bahan organik yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan terbentuknya struktur tanah yang remah sehingga bobot volume tanah menurun dan membuat pori-pori dalam tanah menjadi lebih banyak sehingga tanah menjadi gembur (Refliaty, Tampubolon, dan Hendriansyah, 2011).

Perlakuan 10 ton/ha pupuk kandang ayam (B₅) menunjukkan bobot volume tanah paling rendah dibanding perlakuan lainnya dan total ruang pori tanah paling tinggi. Hal ini disebabkan karena bahan organik pada perlakuan B₅ paling besar yaitu 7.05% (Tabel 3). Perlakuan B₄ dan B₆ menunjukkan bahwa penggunaan *biochar* sekam padi yang ditambahkan pupuk kandang ayam mampu menurunkan bobot volume tanah dibanding

tanpa perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian Sika (2012) pemberian *biochar* ke dalam tanah mengurangi kepadatan tanah. Hasil penelitian juga menunjukkan porositas tanah semakin tinggi akibat pemberian *biochar*.

Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Persen Agregat Terbentuk dan Kemantapan Agregat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam nyata terhadap persen agregat terbentuk, dan sangat nyata berbeda terhadap kemantapan agregat tanah. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa persen agregat terbentuk makro pada perlakuan (B₆) nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (B₀), tetapi tidak berbeda nyata dengan B₁, B₂, B₃, B₄, dan B₅ (Tabel 5). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kemantapan agregat tanah yang diberikan 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam (B₆) nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (B₀), B₁, B₂, dan B₃, tetapi tidak berbeda nyata dengan B₄, dan B₅ (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Persen Agregat Terbentuk Makro dan Mikro (%) dan Kemantapan Agregat Tanah (%).

Perlakuan	Agregat Makro (%)	Agregat Mikro (%)	Kemantapan Agregat Tanah (%)
B ₀ (Tanpa Perlakuan)	64.59 b	35.40 a	46.95 e
B ₁ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	70.89 ab	29.10 ab	66.67 c
B ₂ (5 ton/ha pupuk kandang ayam)	72.45 ab	27.54 ab	71.37 b
B ₃ (2.5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 2,5 ton/ha Pupuk kandang ayam)	73.12 ab	26.87 ab	60.64 d
B ₄ (10 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	75.83 ab	24.16 ab	75.28 ab
B ₅ (10 ton/ha pupuk kandang ayam)	80.82 a	19.17 b	73.54 ab
B ₆ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam)	81.37 a	18.62 b	77.36 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Persen agregat terbentuk makro yang diberikan 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam (B₆) nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (B₀). Hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik pada perlakuan B₆ paling tinggi yaitu sebesar 7.05%, sehingga semakin besar kandungan bahan organik tanahnya maka semakin meningkat pula persen agregat terbentuk. Perlakuan B₆ tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₁, B₂, B₃, B₄, dan B₅ tetapi sudah mampu meningkatkan persen agregat terbentuk seiring bertambahnya dosis *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam. Tabel 5 juga

menunjukkan bahwa agregat makro yang terbentuk lebih banyak dari pada agregat mikro. Agregat makro dikenal juga sebagai gabungan agregat, khususnya agregat-agregat mikro membentuk agregat makro dengan adanya bahan organik, sedangkan pembentukan agregat mikro dipengaruhi oleh bahan organik melalui proses kimia maupun fisika tanah (Utomo *et al.*, 2016).

Perlakuan B₆ menunjukkan kemantapan agregat tanah paling tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Atmaja Taufik *et al.* (2017) menunjukkan hasil pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam peningkatan C-organik tanah Ultisol. Sutedjo dan Kartasapoetra, 1996 dalam Ramli *et al.* 2016 menyatakan bahwa pupuk kandang ayam dianggap sebagai pupuk lengkap karena selain menyediakan unsur hara bagi tanaman juga mengembangkan kehidupan mikroorganisme didalam tanah sehingga dapat memperbaiki struktur agregat tanah.

Perlakuan B₄ dan B₆ tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅. Hal ini didukung dari hasil penelitian Chan *et al.* (2007) menunjukkan aplikasi *biochar* dapat meningkatkan C-organik tanah. Menurut Liu *et al.* (2012) *biochar* berpengaruh signifikan dalam membentuk agregat tanah. Agregat tanah dan stabilitasnya terbentuk karena interaksi antara bahan organik, mikroorganisme dan mineral tanah yang dipengaruhi banyak faktor antara lain bahan baku, proses pembuatan, dan sifat dasar tanah. Agregat terbentuk dan kemantapan agregat tanah awal sebelum perlakuan dan sesudah diberi perlakuan pada B₀ (tanpa perlakuan), terlihat adanya peningkatan. Hal ini disebabkan karena petakan tanaman tanpa perlakuan (B₀) diberi kapur berupa dolomit (CaMg(CO₃)₂). Kapur berkontribusi dalam pembentukan agregat tanah, dengan cara pengikatan secara kimia butir-butir liat melalui ikatan antara bagian negatif liat dengan gugusan negatif pada senyawa organik berantai panjang dengan perantara pertautan basa (Ca, Mg, Fe) dan ikatan H (Utomo *et al.*, 2016).

Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Tinggi Tanaman, Polong Berisi per Tanaman, dan Hasil Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam sangat nyata berbeda terhadap tinggi tanaman, nyata terhadap jumlah polong berisi per tanaman, dan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan B₅ nyata lebih tinggi dibanding B₀, tetapi tidak berbeda nyata dengan B₁, B₂, B₃, B₄, dan B₆. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa jumlah polong berisi per tanaman pada perlakuan B₆ nyata lebih tinggi dibandingkan B₀, B₁, B₂, B₃, dan B₄, tetapi tidak berbeda nyata dengan

perlakuan B5. Hasil uji Duncan terhadap hasil tanaman menunjukkan bahwa perlakuan B5 lebih tinggi produksi kedelainya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1, B2, B3, B4, dan B6.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Polong Berisi per Tanaman, dan Hasil Tanaman

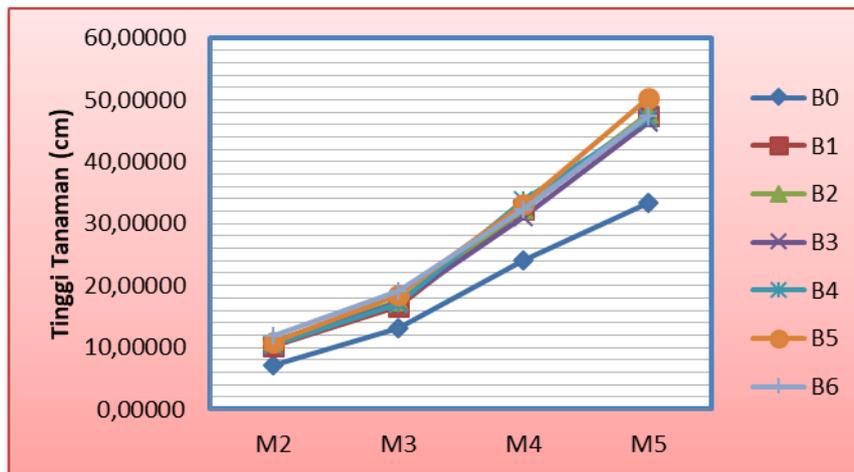
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Polong Berisi	Hasil Tanaman (kg/petak)
B ₀ (Tanpa Perlakuan)	33.45 b	26.03 b	0.94 a
B ₁ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	7.41 a	26.59 b	1.08 a
B ₂ (5 ton/ha pupuk kandang ayam)	7.84 a	27.90 b	1.24 a
B ₃ (2.5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 2,5 ton/ha Pupuk kandang ayam)	46.47 a	27.56 b	1.06 a
B ₄ (10 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi)	6.96 a	29.93 b	1.09 a
B ₅ (10 ton/ha pupuk kandang ayam)	0.26 a	33.28 ab	1.27 a
B ₆ (5 ton/ha <i>biochar</i> sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam)	7.50 a	39.56 a	0.88 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Tinggi tanaman yang diberikan 10 ton/ha pupuk kandang ayam (B₅) nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (B₀), tetapi tidak berbeda nyata dengan B₁, B₂, B₃, B₄, dan B₆. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang tinggi pada pupuk kandang ayam berpengaruh baik terhadap kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik. Menurut penelitian Murdhiani (2016) pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2, 4 dan 6 MST. Pemberian 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam (B₆) juga menunjukkan hasil tinggi tanaman tertinggi setelah B₅. Hal ini didukung juga oleh hasil penelitian Siregar DA *et al.* 2017 yang menunjukkan bahwa penggunaan *biochar* sekam padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 6 MST. Hal ini dikarenakan *biochar* dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah serta dapat menjadi pembenah tanah dan memiliki KTK tinggi yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pengukuran tinggi tanaman dimulai pada minggu kedua setelah tanam dan dilakukan pengukuran setiap minggu sampai masa vegetatif berakhir (pada minggu ke lima setelah tanam). Pengamatan minggu ke-2 sampai minggu ke-3 laju pertambahan tinggi tanaman belum menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun pada minggu ke-4 dan minggu ke-5 sudah menunjukkan perbedaan pertambahan tinggi yang signifikan. Pertambahan tinggi tanaman diduga karena adanya suplai unsur hara dari pemberian *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam. Pertumbuhan tanaman tanpa

perlakuan menunjukkan pertumbuhan tanaman yang rendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam.



Gambar 2. Kurva Tinggi Tanaman Akibat Pemberian *Biochar* Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin banyak dosis perlakuan yang diberikan maka menghasilkan jumlah polong tanaman paling banyak. Terlihat pada tabel 6 bahwa perlakuan B₆ (5 ton *biochar* sekam padi + 5 ton pupuk kandang ayam) memberikan jumlah polong tanaman paling banyak. Hasil penelitian Zainal *et al.* 2014 analisis sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah polong total per tanaman, dan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak terbentuk polong pada tanaman kedelai.

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil kedelai tertinggi diperoleh dari perlakuan B₅ (10 ton/ha pupuk kandang ayam). Hal ini diduga karena pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang cukup banyak sehingga berdampak pada hasil kedelai yang baik. Perlakuan B₆ yaitu 5 ton/ha *biochar* sekam padi dan 5 ton/ha pupuk kandang ayam memiliki rata-rata jumlah polong berisi tertinggi yaitu sebesar 39,56 tetapi memberikan hasil kedelai paling rendah yaitu 0,88 kg/petak. Hal ini disebabkan karena polong berisi berukuran kecil, banyak terserang penyakit sehingga biji kedelai yang dihasilkan berukuran sangat kecil. Menurut Balitkabi (2016) kedelai Varietas Anjasmoro mempunyai daya hasil tanaman sebesar 2,03-2,25 ton/ha, dengan demikian hasil tanaman pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *biochar* sekam padi dan pupuk kandang ayam secara signifikan belum melewati produksi yang terdapat pada deskripsi kedelai Anjasmoro.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Nan Riang yang terletak di Desa Jebak, Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batang Hari maka disimpulkan sebagai berikut : pemberian 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam adalah yang terbaik dalam meningkatkan persen agregat terbentuk, kemantapan agregat tanah, bahan organik tanah, dan total ruang pori tanah, serta mampu menurunkan berat volume tanah. Peningkatan tinggi tanaman, dan hasil kedelai yang lebih tinggi dicapai akibat pemberian 10 ton/ha pupuk kandang ayam, namun jumlah polong berisi tertinggi diperoleh akibat pemberian 5 ton/ha *biochar* sekam padi + 5 ton/ha pupuk kandang ayam dibandingkan tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmata Taufik, Madjid M, Damanik B, Mukhlis. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Hijau, dan Kapur CaCO₃ Pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(1):211.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi. Malang.
- Erfandi, Deddy. 2017. Pengelolaan Lansekap Lahan Bekas Tambang: Pemulihan Lahan dengan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal (*In-Situ*). ISSN 1907-0799:56.
- Chan, K.Y.L., Van Zwieten. I., Meszaros, A., Downie, & Joseph. 2007. *Agronomic Values of Greenwaste Biochar As A Soil Amandement. Australian of Soil*. 45(8):629-634.
- Dariah Ai, Sutono S, L Neneng, Nurida, Hartatik W, Pratiwi E. 2015. Pembenaah Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumber Daya Lahan*. 9(2):68.
- Hardjowigeno S. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta : Akademika Pressindo. 285 halaman.
- Hartanto, Singgih dan Ratnawati. 2010. Pembuatan Karbon aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dengan Metode Aktivasi Kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 12(1): 12 – 16.
- Junedi H, Fathia NME. 2015. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah pada Ultisol melalui Aplikasi Ara Sungsang (*Asystasia gangeti (L.) T. Anders.*). *Prossiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.

- Kurniawan, Isroq. 2019. Kajian Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara di PT. Nan Riang Desa Ampelu Mudo Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batang Hari Provinsi Jambi. *Skripsi*. Universitas Jambi.
- Liu C, C Kroeze, AY Hoekstra and WG Leenes. 2012. *Past and Future Trends in Grey Water Footprints of Anthropogenic Nitrogen and Phosphorus Inputs to Major World Rivers. Ecological Indicators*. 18: 42–49.
- Mateus R, Kantur Donatus, Moy LM. 2017. Pemanfaatan *Biochar* Limbah Pertanian sebagai Pembenh Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering. *Agrotrop*. 7(2):104.
- Masulili, A, Suryantini dan A.T.P Irianti. 2014. Pemanfaatan Limbah Padi dan Biomasa Tumbuhan Liar *Cromolaena odorata* Untuk Meningkatkan Beberapa Sifat Tanah Sulfat Masam Kalimantan Barat. *Jurnal Buana Sains* 14(2): 7-18.
- Murdhiani. 2016. Respon Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*. 3(2):46-54
- Ramli, Paloloang AK, Rajamuddin UA. 2016. Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mulsa Pada Pertanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L) Entisol Tondo Palu. *Jurnal Agrotekbis*. 4(2):161.
- Refliaty, Tampubolon, G., Hendriansyah. 2011. Pengaruh Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi terhadap Perbaikan Sifat Fisik Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine max L.Meril*). *Jurnal Hidrolitan*. 2(3):103-114
- Riniarsi D, Mulianny H, Heni T, Suryani R, Sholihah SN, Agustina T. 2018. *Staitistik Pertanian Kementerian Republik Indonesia*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Siregar DA, Lahay RR, Rahmawati N. 2017. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max (L. Merrill)* Terhadap Pemberian *Biochar* Sekam Padi Dan Pupuk P. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(3):722-728.
- Scroder Eliabeth. 2006. *Experiment on the Generation of activated carbon from Biomass. Institute for Nuclear and energy Technologies Forschungs Karlsruhe*. Hal 106-111, Germany.
- Sika MP. 2012. Effect of *Biochar* on Chemistry, Nutrient Uptake and Fertilizer Mobility in Sandy Soil. *Thesis*. University of Stellenbosch.
- Silalahi JM, Rumambi A, Malcky, Telleng M, Kaunang WB. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Tanaman Sorgum Sebagai Pakan. *Jurnal Zootec*. 38(2):288.
- Tufaila, M., Dewi. D. L., Syamsu. A. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) di Tanah Masam. *Jurnal Agroteknos*. 4(2):119-126.

- Utomo M, Sudarsono, Rusman B, Sabrina T, Lumbanraja J, Wawan. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Zainal M, Nugroho A, Suminarti NE. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(6):484-490.