

repository.ub.ac.id

PENGARUH BERBAGAI JENIS BIOCHAR TERHADAP RETENSI AIR, C-ORGANIK DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN KERING

THE INFLUENCE OF TYPES OF BIOCHAR AGAINST WATER RETENTION, ORGANIC-C AND PLANT GROWTH MAIZE (*Zea mays* L.) IN DRYLAND

Dessy Christina Siahaan¹⁾, Wani Hadi Utomo²⁾, Neneng Laela Nurida³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145

²⁾Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145

³⁾Peneliti Balai Penelitian Tanah, Bogor 16114

ABSTRAK

Lahan kering umumnya mudah tererosi terutama untuk tanah bertekstur debu dan lahan yang ditanami tanaman semusim. Sifat alami lahan kering dan pengolahan secara intensif menjadi kendala penurunan produktivitas lahan. Pengolahan secara intensif mengakibatkan struktur tanah rusak, mudah mengalami pemadatan, kahat bahan organik tanah serta kemampuan meretensi air tanah rendah. Kerusakan sifat tanah mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh secara normal. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh berbagai jenis biochar dan mengetahui jenis biochar yang memberikan pengaruh terbaik terhadap retensi air, C-organik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanah pada bulan Februari 2016 hingga Juni 2016 menggunakan bahan tanah yang berasal dari Kebun Percobaan Muara, Bogor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian terdiri dari 2 unit pengamatan yaitu tanah inkubasi dan tanah dengan tanaman indikator (tanaman jagung Bisi 2). Perlakuan yang diuji merupakan biochar yang berasal dari berbagai jenis limbah pertanian (sekam padi, kulit buah kakao, batang singkong dan tongkol jagung). Dosis yang diberikan yaitu 15 t ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis biochar dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah secara nyata pada masa inkubasi 66 hari. Biochar kulit kakao memberikan pengaruh terbaik terhadap kandungan C-organik tanah. Pemberian berbagai jenis biochar belum mampu meningkatkan retensi air secara nyata pada 66 hari inkubasi. Biochar tongkol jagung memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman pada umur 8 minggu setelah tanam.

ABSTRACT

Dry land has high rates of erosion, mainly on textured soil dust and land planted to annual crops. The nature of dryland and intensive processing can decrease land productivity. Intensive processing can damage soil structure, causing soil compaction, deficiency of soil organic matter and water holding capability to be low. Damage of soil properties resulted in the plant can not grow normally. This study objectives to compare the influence of different types of biochar and to get the best biochar could increase water retention, soil organic C and growth of corn plants in dry land. The experiment was conducted in greenhouse Soil Research Institute in February 2016 until June 2016 using soil materials derived from Muara Experimental Farm, Bogor. The experiment was design a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The study consisted of 2 units that are with plant indicator pots and without plant indicator (soil incubation). The treatments tested were biochar from different types of agricultural waste (rice husk, cocoa shell, cassava stems and corncob). The dosage is 15 t ha⁻¹. The results showed that addition of all biochars can increase soil organic C content significantly at 66-day incubation period. Cocoa shell biochar gives the best effect on the C-organic content of the soil. Type of biochar haven't been able to significantly increase water retention 66-day incubation period. Corncob biochar provided highest plant height and number of leaves at the age of 8 weeks after planting than others.

Kata Kunci: Biochar, Retensi Air, C-organik, Tanaman Jagung, Lahan Kering

Keyword: Biochar, Water Retention, Organic-C, *Zea Mays* L., Dryland

PENDAHULUAN

Luas lahan kering di Indonesia mencapai 144,47 juta ha atau 76,20% dari luasan dataran Indonesia. Total luasan lahan yang potensial untuk lahan pertanian sekitar 29,39 juta ha atau 29,50% untuk tanaman pangan lahan kering (BBSDLP, 2014). Meski memiliki lahan kering yang sangat luas dan potensial tetapi umumnya produktivitas masih tergolong rendah kecuali untuk tanaman tahunan atau perkebunan.

Lahan kering memiliki tingkat erosi yang tinggi terutama pada lahan yang dimanfaatkan untuk tanaman semusim (Abdurachman dan Sutono, 2005) dan tanah bertekstur debu (Dariah *et al.*, 2004). Pengolahan lahan secara intensif juga dapat menurunkan produktivitas lahan kering, menyebabkan tanah cepat kering, berstruktur buruk dan menyebabkan kekahatan bahan organik tanah (Rachman, Dariah dan Husen, 2004). Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah mudah mengalami pemadatan dan kemampuan memegang air rendah (Nurida, Dariah dan Sutono, 2013). Kemampuan memegang air tanah yang rendah menjadi kendala bagi pertumbuhan tanaman, menyebabkan tanaman kekurangan air dan pertumbuhan tanaman tidak normal (Subekti *et al.*, 2007).

Salah satu pembenah tanah yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah adalah biochar. Biochar merupakan bahan padatan kaya karbon yang terbentuk dari proses pembakaran tidak sempurna (*pyrolysis*) bahan organik berupa biomasa tanpa atau sedikit oksigen (Chan *et al.*, 2007). Biochar sangat efektif untuk digunakan dalam perbaikan kualitas tanah khususnya kemampuan tanah dalam memegang air. Aplikasi biochar di lahan kering dapat meningkatkan kadar air tanah kapasitas lapang 22 – 23% (Suwardji, Utomo dan Sukartono, 2012). Pemberian biochar juga berpengaruh positif terhadap kandungan C-organik tanah (Glaser, Lehmann and Zech, 2002).

Biochar berasal dari limbah pertanian yang ketersediaan dan jumlahnya cukup tinggi di Indonesia. Secara nasional, sekitar 10,7 juta ton biomas pertanian dapat dikonversikan menjadi biochar dan

menghasilkan biochar sekitar 3,1 juta ton setiap tahun (Sarwani, Nurida dan Agus, 2013).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan bulan Februari 2016 hingga bulan Juni 2016 di rumah kaca Balai Penelitian Tanah, Jalan Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu, Bogor, Jawa Barat. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian terdiri dari 2 unit pengamatan yaitu tanaman indikator (tanaman jagung Bisi 2) dan tanah inkubasi. Pengamatan tanaman indikator dilakukan sampai 8 MST (Minggu setelah tanam) dan tanah inkubasi diamati setelah 66 hari inkubasi. Perlakuan yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Kode	Perlakuan
B0	Tanpa pemberian biochar (kontrol)
B1	Pemberian biochar sekam padi 15 t ha ⁻¹
B2	Pemberian biochar kulit buah kakao 15 t ha ⁻¹
B3	Pemberian biochar batang singkong 15 t ha ⁻¹
B4	Pemberian biochar tongkol jagung 15 t ha ⁻¹

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Awal

Bahan tanah yang digunakan berasal dari kebun percobaan Muara, Balai Penelitian Tanaman Padi, Kecamatan Ciomas, Bogor. Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa tanah di lapang memiliki karakteristik tekstur lempung, bobot isi 1,1 g cm⁻³, permeabilitas agak cepat dan air tersedia sekitar 19,2%. Kandungan P-tanah tergolong sedang dan K-tanah tergolong rendah, yang dianalisis

menggunakan PUTK (Perangkat Uji Tanah Kering). Bahan tanah setelah dilakukan pengayakan dan penjemuran tanah di rumah kaca memiliki karakteristik tekstur yang berbeda yaitu tekstur lempung berdebu, pH tanah agak masam, dan kandungan C-organik tanah rendah. Karakteristik tanah awal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Tanah Awal

Parameter	Nilai
Tekstur tanah (Lapang)	Pasir 41%
	Debu 48%
	Liat 12%
Tekstur tanah (Bahan tanah)	(Lempung)
	Pasir 29%
	Debu 53%
	Liat 18%
	(Lempung berdebu)
pH (H ₂ O)	6,1
pH (KCl)	5,1
C-organik	1,5%
Bobot Isi	1,1 g cm ⁻³
Berat Jenis	1,84 g cm ⁻³
Permeabilitas	9,09 cm jam ⁻¹
Air tersedia	19,2%

Dianalisis di Balai Penelitian Tanah (2016)

Karakteristik pembenah tanah biochar

Biochar yang digunakan yakni biochar sekam, biochar kulit buah kakao, biochar batang singkong dan biochar tongkol jagung yang diproduksi di Kebun Percobaan Taman

Bogo, Balai Penelitian Tanah di Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. Biochar yang digunakan memiliki karakteristik yang berbeda. Karakteristik berbagai jenis biochar disajikan pada Tabel 2.

Bobot isi tanah

Analisis bobot isi tanah dilakukan pada tanah inkubasi. Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot isi tanah. Perlakuan B2 memberikan penurunan bobot isi tanah menjadi 0,98 g cm⁻³ dari 1,03 g cm⁻³, memberikan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan tanpa pemberian biochar. Perlakuan B3 menurunkan bobot isi tanah menjadi 0,99 g cm⁻³ dan perlakuan B2 dan B4 menjadi 1 g cm⁻³. Penurunan bobot isi tanah diduga karena biochar memiliki bobot isi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah mineral (Verheijen *et al.*, 2010). Biochar kulit kakao yang digunakan memiliki kandungan C-organik 16,31%, diikuti dengan biochar batang singkong sekitar 12,63%. Biochar tongkol jagung dan sekam padi memiliki kandungan C-organik masing-masing 8,46% dan 1,11%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan C-organik yang dimiliki biochar sebagai pembenah tanah maka semakin besar kemungkinan untuk dapat menurunkan bobot isi tanah.

Tabel 2. Karakteristik biochar yang digunakan

Jenis biochar	pH	Bahan Organik					
		C	N	C/N	Humat + Fulfat	Fulfat	Humat
Sekam padi	7,66	1,11	0,59	2	0,10	0,02	0,08
Kulit kakao	9,62	16,31	1,77	9	0,75	0,14	0,61
Batang singkong	8,3	12,63	0,78	16	0,63	0,15	0,48
Tongkol jagung	8,6	8,46	0,72	12	0,53	0,17	0,36

Dianalisis di Laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah oleh Balittanah (2015)

Ruang Pori Total

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis biochar belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap ruang pori total tanah. Pemberian biochar kulit kakao dan biochar sekam padi

memiliki ruang pori total masing-masing 52,09% dan 51,11%. Biochar batang singkong dan tongkol jagung memiliki persentasi masing-masing 49,86% dan 49,63%. Ruang pori total tanpa pemberian biochar sekitar 50,38%. Perbedaan yang tidak nyata dipengaruhi oleh kandungan asam

humat yang diberikan dari biochar masih rendah. Biochar sekam padi, kulit buah kakao, tongkol jagung dan batang singkong masing-masing memiliki kandungan humat yakni 0,02%, 0,14%, 0,17% dan 0,15%. Asam humat dapat merekatkan partikel tanah sehingga menciptakan ruang pori di dalam tanah. Asam humat yang terkandung di dalam biochar belum mampu memberikan pengaruh yang besar terhadap RPT. Hasil penelitian Wiwik *et al.* (2015) menunjukkan bahwa biochar dengan kandungan asam humat 0,45% dan asam fulfat 0,44% belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap RPT selama satu musim tanam kedelai (>80 hari) pada lapisan 0-20 cm (Utami dan Handayani, 2003).

Retensi Air Tanah

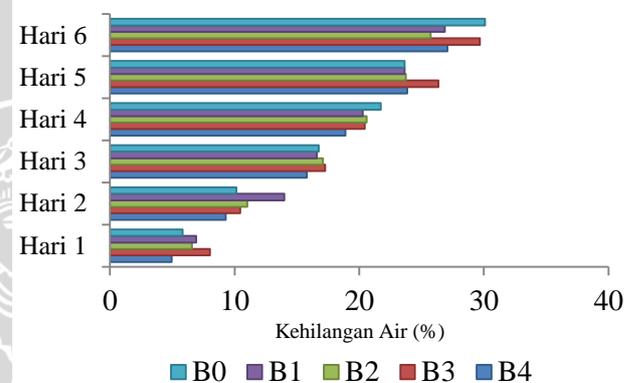
Retensi air tanah adalah kemampuan tanah dalam menyerap atau menahan air di dalam pori-pori tanah atau melepaskannya dari dalam pori tanah (Kurnia, Nurida dan Kusnadi, 2006). Bagian terpenting dari retensi air adalah kemampuan tanah dalam menyediakan air bagi tanaman. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis biochar belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pori air tersedia di dalam tanah.

Perlakuan B0, B1, B2, B3, dan B4 memiliki persentasi volume pori air tersedia masing-masing 7,18%, 7,78%, 7,93%, 7,88% dan 8,20%. Pengaruh yang tidak nyata diduga karena bahan tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki fraksi pasir 29%, debu 53% dan liat 18% masuk ke dalam klasifikasi kelas tekstur lempung berdebu. Atkinson, Fitzgerald, and Hipps (2010) menyatakan bahwa manfaat yang besar dari penggunaan biochar terhadap kemampuan tanah dalam meretensi air hanya ditunjukkan pada tanah berpasir. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik yang berbeda pada tekstur dominan fraksi pasir, debu, dan liat. Tekstur berpasir memiliki kemampuan meretensi air yang lebih rendah dibandingkan dengan tekstur dominan debu dan liat (Subagyono, Haryati dan Tala'ohu, 2004). Hal tersebut menunjukkan biochar lebih efisien jika diaplikasikan pada tanah dengan kemampuan memegang air yang lebih rendah, umumnya

dicirikan dengan pori makro yang lebih dominan dibandingkan pori meso dan mikro.

Kehilangan Air Tanah

Kehilangan air tanah dapat terjadi melalui evaporasi, aliran permukaan dan perkolasi. Penelitian ini fokus mengamati kehilangan air yang terjadi akibat penguapan air dari permukaan tanah atau evaporasi. Evaporasi merupakan suatu proses perubahan sifat dari fase cairan ke fase gas (Hudayana, 2007). Pengukuran kehilangan air dilakukan dengan memberikan stres air selama 6 hari pada suhu dan intensitas cahaya matahari yang sama disetiap perlakuan. Kehilangan air tanah akan disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Kehilangan air tanah pada saat diberikan stres air

Keterangan : B0 (tanpa perlakuan), B1 (biochar sekam padi 15 t ha⁻¹), B2 (biochar kulit buah kakao 15 t ha⁻¹), B3 (biochar batang singkong 15 t ha⁻¹), B4 (biochar tongkol jagung 15 t ha⁻¹).

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan B0 mengalami kehilangan air tertinggi pada pengamatan hari ke-6 dengan nilai penurunan 30,1%. Perlakuan B2 mengalami kehilangan air terendah pada hari ke-6 sekitar 25,7% diikuti dengan perlakuan biochar sekam, tongkol jagung, dan batang singkong yakni 26,9%, 27,1% dan 29,7%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan B0 kurang mampu menyimpan air saat terkena radiasi matahari sedangkan perlakuan B2 mampu menyimpan air dalam jangka waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga karena biochar kulit kakao (B2) memiliki kandungan C-organik dan asam humat yang paling tinggi dibandingkan dengan biochar lain yakni 16,31% dan 0,61%. Sutono dan Nurida

(2012), menyatakan bahwa biochar yang berasal dari kulit kakao lebih mampu mempertahankan kandungan air jika dibandingkan dengan biochar tempurung kelapa sawit dan sekam.

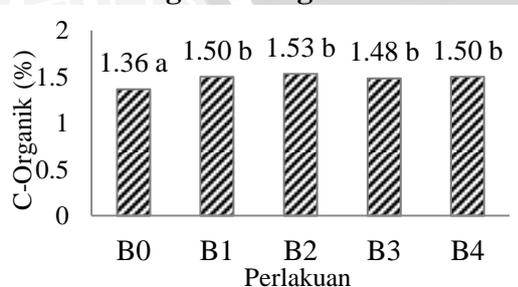
Kemantapan Agregat

Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemantapan agregat tanah pada tanah inkubasi. Pada tanah yang ditanami tanaman jagung, berbagai jenis biochar memberikan pengaruh yang nyata.

Perbedaan yang tidak nyata pada pot inkubasi karena biochar belum mampu memberikan perubahan terhadap agregat dalam waktu inkubasi 66 hari. Hal ini terkait dengan karakteristik biochar yang sangat sulit terdekomposisi. Kandungan asam humat dan asam fulfat yang terkandung di dalam biochar yang digunakan juga rendah (Tabel 2).

Pemberian berbagai jenis biochar pada pot yang ditanami tanaman jagung mengalami peningkatan kemantapan agregat terbaik pada perlakuan B4 menjadi 92,25%. Hal ini dipengaruhi oleh perakaran pada tanaman jagung yang mampu mengikat partikel tanah membentuk agregat tanah yang lebih utuh (Arifin, 2010). Akar tanaman dapat menambah kandungan bahan organik di dalam tanah dan membentuk agregat tanah yang lebih mantap karena rambut-rambut, getah-getah yang dikeluarkan dari akar serta eksudat yang keluar dari kortek akan membantu pembentukan agregat tanah di daerah perakaran (Zulkoni, 2014).

Kandungan C-Organik Tanah



Gambar 2. Grafik C-organik tanah

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%; B0 (tanpa perlakuan), B1 (biochar sekam padi 15 t ha⁻¹), B2 (biochar kulit buah kakao 15 t ha⁻¹), B3 (biochar batang singkong 15 t ha⁻¹), B4 (biochar tongkol jagung 15 t ha⁻¹).

Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan C-organik tanah. Perlakuan B2 memberikan pengaruh terbaik dengan peningkatan kandungan C-organik tanah menjadi 1,53%. Biochar sekam padi, kulit buah kakao, batang singkong dan tongkol jagung memiliki kandungan C-organik masing-masing 1,11%, 16,31%, 12,63% dan 8,46%. Hal ini menunjukkan bahwa biochar kulit buah kakao memiliki kandungan C-organik yang paling tinggi. Glaser, Lehmann, and Zech (2002) menyatakan bahwa pengayaan karbon melalui pemberian pembenah tanah biochar memberikan pengaruh yang positif terhadap kandungan C-organik tanah.

Tinggi Tanaman Jagung

Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman jagung pada umur 8 MST. Pemberian biochar terhadap tinggi tanaman jagung disajikan pada Tabel 3. Perlakuan B4 memberikan peningkatan tertinggi yakni 8,19% jika dibandingkan dengan tanpa pemberian biochar. Peningkatan tertinggi pada perlakuan B4 diduga karena biochar tongkol jagung memiliki kandungan humat tertinggi yakni 0,17% dibandingkan dengan biochar lain. Asam humat berperan dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen melalui perlambatan pelepasan nitrogen menjadi nitrat (nitrifikasi) sehingga tanaman memperoleh kesempatan menyerap nitrogen dalam jumlah yang lebih banyak (Hermanto *et al.*, 2013). Tinggi kandungan asam humat yang pada biochar tongkol jagung dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman jagung dan menjadikan tanaman pada perlakuan B4 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini terkait dengan tanaman yang mampu menyerap nitrogen lebih efisien, baik dari pupuk dasar maupun nitrogen yang terkandung di dalam biochar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Uzoma *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian biochar pukan sapi dengan dosis 15 t ha⁻¹ selama 55 hari setelah masa perkecambahan dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman

sekitar 64,6% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian biochar.

Jumlah Daun Tanaman Jagung

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis biochar memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah daun tanaman jagung. Pengaruh berbagai biochar terhadap jumlah daun tanaman disajikan pada Tabel 4. Perlakuan B4 memberikan perbedaan yang nyata pada perlakuan B3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0 (tanpa pemberian biochar). Pada pengamatan 8 MST, perlakuan B4 memberikan peningkatan tertinggi yakni

6,25%. Hal ini diduga karena biochar tongkol jagung memiliki kandungan humat yang lebih tinggi yakni 0,17% dibandingkan dengan biochar lain. Asam humat memiliki kemampuan sebagai ligan yang dapat mengikat nitrogen dan menyimpan unsur hara dalam tanah serta melepaskannya ketika tanaman membutuhkan (Hermanto *et al.*, 2013). Peningkatan jumlah daun tertinggi pada perlakuan B4 menunjukkan bahwa humat dalam biochar tongkol jagung lebih mampu menyediakan unsur nitrogen saat tanaman membutuhkan.

Tabel 3. Pengaruh berbagai jenis biochar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada umur				Peningkatan %
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	
----- (cm) -----					
B0	53,1	91,7	155,8	229,4 a	-
B1	52,4	93,7	158,5	237,4 ab	3,48%
B2	51,9	92,6	155,0	231,6 ab	0,96%
B3	48,0	94,0	158,6	233,1 ab	1,61%
B4	51,6	93,1	163,1	248,2 b	8,19%

Keterangan : MST = Minggu Setelah Tanam

*Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh berbagai jenis biochar terhadap peningkatan jumlah daun tanaman jagung

Perlakuan	Jumlah daun tanaman pada umur				Peningkatan %	Diameter batang pada umur			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST		2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
----- (helai) -----						----- (cm) -----			
B0	5	8	13	16 ab	-	0,67	1,64	2,16	2,30
B1	5	8	12	16 ab	0 %	0,70	1,61	2,10	2,29
B2	5	8	12	16 ab	0 %	0,70	1,67	2,17	2,40
B3	5	8	12	15 a	-	0,61	1,58	2,16	2,38
B4	5	8	13	17 b	6,25 %	0,67	1,64	2,17	2,39

Keterangan : MST = Minggu Setelah Tanam

*Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Diameter Batang Tanaman Jagung

Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter tanaman jagung hingga 8 MST. Pengaruh berbagai jenis biochar terhadap diameter batang tanaman jagung disajikan pada Tabel 4. Hasil penelitian Nurida dan Jubaedah (2012) menyatakan bahwa pemberian biochar

sekam padi dan kompos belum mampu meningkatkan diameter tanaman selama 8 minggu setelah tanam. Perbedaan yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman jagung dipengaruhi oleh pemberian biochar dengan dosis yang sama pada setiap perlakuan. Dosis biochar 15 t ha⁻¹ pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa nutrisi yang diserap tanaman cenderung sama. Hal ini terkait dengan fungsi batang tanaman sebagai

penyerap nutrisi yang ada dari dalam tanah dan tempat penimbunan zat-zat cadangan makanan.

Hasil analisis pada umur 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan B0, B1, B2, B3, dan B4 memiliki diameter batang

tanaman jagung masing-masing 2,30 cm, 2,29 cm, 2,40 cm, 2,38 cm, dan 2,39 cm. Semakin besar diameter batang tanaman menunjukkan bahwa batang tanaman dapat menyimpan air lebih banyak (Kurniawan *et al.*, 2014).

Tabel 5. Pengaruh berbagai jenis biochar terhadap akar dan brangkasan tanaman

Perlakuan	Berat Brangkasan		Bobot akar	Panjang akar
	Basah	Kering		
	---- g ----		--- g ---	---- cm ----
B0	433.1	87.4	38.56	64.10
B1	444.8	86.7	37.09	75.50
B2	464.6	89.1	34.99	79.25
B3	446.9	87.1	32.93	74.88
B4	461.7	88.1	36.45	71.50

Keterangan : MST = Minggu Setelah Tanam

Bobot dan Panjang Akar

Hasil uji statistik menunjukkan pemberian perlakuan selama 8 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot akar tanaman dan panjang akar tanaman jagung. Pengaruh berbagai jenis biochar terhadap bobot dan panjang tanaman disajikan pada Tabel 5. Pengaruh yang tidak nyata terhadap bobot kering dan panjang akar tanaman diakibatkan oleh dosis pemberian biochar yang masih rendah. Hasil penelitian Jones *et al.* (2012) menyatakan bahwa dosis biochar 50 t ha⁻¹ mampu meningkatkan sekitar 5% volume zona perakaran. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan zona perakaran terjadi pada dosis biochar yang cukup tinggi. Peningkatan zona perakaran menunjukkan bahwa terjadi peningkatan ruang pori di daerah perakaran sehingga akar lebih mudah dalam menembus matrik tanah. Tanah yang padat dan memiliki sedikit ruang pori akan sulit untuk ditembus oleh sistem perakaran tanaman. Penelitian Prasetyo, Djatmiko dan Sulistyaningsih (2014) menyatakan bahwa tanah yang diberikan perlakuan biochar memiliki porositas yang tinggi sejalan dengan semakin tinggi dosis yang diberikan.

Berat Brangkasan Jagung

Berat brangkasan merupakan berat keseluruhan dari daun dan batang tanaman jagung. Hasil uji statistik menunjukkan pemberian berbagai jenis biochar belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat brangkasan tanaman jagung pada 8 MST. Hasil analisis berat brangkasan disajikan pada tabel 5. Berat brangkasan dipengaruhi oleh proses pertumbuhan tanaman yakni adanya perubahan terhadap tinggi, jumlah daun, batang dan akar tanaman. Semakin tinggi peningkatan pertumbuhan tanaman maka akan menghasilkan bobot brangkasan tanaman yang lebih tinggi. Pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 MST belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat brangkasan tanaman jagung.

Penelitian Chan *et al.*, (2007) di rumah kaca menyatakan bahwa pemberian biochar limbah tanaman hijau belum mampu memberikan perubahan secara nyata terhadap berat kering tanaman lobak kecuali dengan dosis yang tinggi yakni 100 t ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis biochar sejalan dengan peningkatan berat kering brangkasan tanaman.

KESIMPULAN

1. Biochar sekam, kulit kakao, batang singkong dan tongkol jagung dapat meningkatkan kandungan C-organik di dalam tanah dan memberikan pengaruh yang nyata. Namun, belum mampu meningkatkan retensi air di dalam tanah secara nyata.
2. Biochar tongkol jagung memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman jagung pada umur 8 minggu setelah tanam. Namun, belum mampu memberikan pengaruh yang nyata

terhadap diameter batang, bobot akar dan panjang akar serta brangkasan tanaman jagung.

3. Biochar kulit kakao memberikan pengaruh terbaik kandungan C-organik tanah meningkat menjadi 1,53%. Pertumbuhan tanaman terbaik terjadi pada pemberian biochar tongkol jagung yakni peningkatan tinggi tanaman sekitar 8,19% pada umur 8 MST.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., dan S. Sutono. 2005. Teknologi Pengendalian Erosi Lahan Berlereng. hlm 103 – 145. Dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering : Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Arifin, M. 2010. Kajian Sifat Fisik Tanah dan Berbagai Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Pendugaan Erosi Tanah. Jurnal Penelitian Mapeta XII (2). ISSN : 1411-2817.
- Atkinson, C.J., J.D. Fitzgerald, and N.A. Hips. 2010. Potential Mechanisms for Achieving Agricultural Benefits from Biochar Application to Temperate Soils : a review. Plant Soil 337 : 1 – 18.
- BBSDLP. 2014. Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia : Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. Laporan Teknis No.1/BBSDLP/10/2014, Edisi 1th. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Chan, K.Y., L. van Zwieten, I. Meszaros, A. Downie, and S. Joseph. 2007. Agronomic Values of Green Waster Biochars as a Soil Amandements. Australian Journal of Soil Research. 45 (8) : 629-634.
- Dariah, A., H. Subagyo, C. Tafakresnanto dan S. Marwanto, 2004. Kepekaan Tanah Terhadap Erosi. Dalam Teknologi Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Departemen Pertanian. Bogor.
- Dariah, A., S. Sutono, N.L. Nurida, W. Hartatik dan E. Pratiwi. 2015. Pembenah Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. Jurnal Sumberdaya Lahan 9 (2) : 67 – 84.
- Glaser, B., J. Lehmann, and W. Zech. 2002. Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics with Charcoal. A Review Biology and Fertility of Soils 35 : 219 - 230.
- Hermanto, D., N. K. T. Dharmayani., R. Kurnianingsih., dan S. R. Kamali. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan Dan Pengambilan Nutrient Pada Tanaman Jagung Di Lahan Kering Kec. Bayan-NTB. Ilmu Pertanian 16 (2) : 28-41.
- Hudayana, D. 2007. Evapotranspirasi Dan Pertumbuhan Anakan *Acacia Crassicarpa* A. Cunn. Ex. Benth, *Paraserianthes Falcataria* (L) Nielsen, *Swietenia Macrophylla* King Dan *Shorea Selanica* BL. Pada

- Berbagai Kadar Air Tanah. Skripsi. IPB. Bogor.
- Jones, D.L., J. Rousk, G. Edward-Jones, T.H. DeLuca, and D.V. Murphy. 2012. Biochar Mediated Changes in Soil Quality and Plant Growth in a Three Year Field Trial. *Soil Biology and Biochemistry* 45 : 113 – 124.
- Kurnia, U., N.L. Nurida, dan H. Kusnadi. 2006. Penetapan Retensi Air di Lapangan. hlm 155-166. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Kurniawan, A., B. Hayono, M. Basakara, dan S.Y. Tyasmoro. 2014. Pengaruh Penggunaan Biochar pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4 (2) : 153 – 160.
- Nurida, N.L., A. Dariah, dan S. Sutono. 2013. Biomas Limbah Pertanian *In Situ* sebagai Bahan Baku Biochar untuk Peningkatan Kualitas Tanah di Lahan Kering Iklim Kering Nusa Tenggara Timur. hlm 273-281. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan. Badan Litbang Pertanian. Kementrian Pertanian. Bogor.
- Nurida, N.L., dan Jubaedah. 2014. Teknologi Peningkatan Cadangan Karbon Lahan Kering dan Potensinya pada Skala Nasional. hlm 53 – 81. Dalam Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim. Balai Besar Penelitian Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Prasetyo, Y., H. Djatmiko, dan N. Sulistyarningsih. 2014. Pengaruh Kombinasi Bahan Baku dan Dosis Biochar Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Pasiran pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Universitas Jember, Jember.
- Rachman, A., A. Dariah, dan E. Husen. 2004. Olah Tanah Konservasi. hlm 189 – 210. Dalam Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sarwani, M., N.L. Nurida, and F. Agus. 2013. Greenhouse Emissions and Land Use Issue Related to The Use Of Bioenergi in Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 32(2) : 55-66.
- Subagyono, K., U. Haryati, dan S.H. Tala'ohu. 2004. Teknologi Konservasi Air pada Pertanian Lahan Kering. Dalam Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. hlm 145 – 183. Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Subekti. N.A., Syafruddin, R. Efendi, dan Sunarti. S. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Sutono, S., dan N.L. Nurida. 2012. Kemampuan Biochar Memegang Air pada Tanah Bertekstur Pasir. *Buana Sains* 12(1) : 45 – 52.
- Sutono, S. 2013. Mengelola Lahan Kering Terdegradasi Menjadi Lahan Pertanian yang Lebih Produktif. IARRD Press. Bogor.
- Suwardji, W.H. Utomo, dan Sukartono. 2012. Kemantapan Agregat Setelah Aplikasi Biochar di Tanah Lempung Berpasir pada Pertanaman Jagung di Lahan Kering Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Penelitian Ilmu – Ilmu Kealaman*. *Buana Sains* 12(1) : 61 – 68.
- Utami S. N. H dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik. *Ilmu Pertanian* 10 (2) : 63-69.
- Uzoma, K.L., M. Inoue, H. Andry, H. Fujimaki, A. Zahoor, and E.

Nishihara. 2011. Effect of Cow Manure Biochar on Maize Productivity Under Sandy Soil Condition. British Society of Soil Science, Soil Use and Management 27, 205 – 212. Tottori University, Japan.

Verheijen, F., S. Jeffery, A.C. Bastos, M. van der Velden, and I. Diafas. 2010. Biochar Application to Soils : A Critical Scientific Review of Effects on Soil Properties, Processes and Functions. Official Publications of The Uropean Communities. Luxembourg.

Wiwik, H., H. Wibowo dan J. Purwani. 2015. Aplikasi Biochar dan Tithoganic dalam Peningkatan Produktivitas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Typic Kanhapludults di Lampung Timur. Jurnal Tanah dan Iklim 39 (1) : 51-62.

Zulkoni, A. 2014. Upaya Peningkatan Kadar Lemas dan Permeabilitas Tanah Alfisol Menggunakan Bahan Organik dan Jamur Mikoriza Arbuskula sebagai Medium Tanaman Jagung. Agrivet 18 : 6 – 10.

