

**PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DAN MIKORIZA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays sacharrata* L.) DI TANAH ULTISOL**

*(The Effect of Biochar Oil Palm Empty Bunches and Mycorrhiza on the
Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays sacharrata* L.) in Ultisol Soil)*

Atria Deamalda Tarigan^{1*}, Nelvia²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Staff Pengajar jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Indonesia 28293

Telp. 0761-63272, Fax 0761-566821,

*Penulis Korespondensi: atriatarigan@gmail.com

ABSTRACT

The main problems of sweet corn cultivation in Ultisol medium are sour reactions, Al saturation and height P fixation, as well as low availability macro, micro nutrients especially Mo and Si. The provision of empty oil palm biochar is able to increase the growth and yield of sweet corn crops because the Biochar TKKS contains macro and micro nutrients such as N, P, K, Ca and Mg and also as a useful soil material to improve physical, chemical and biological properties of soil to increase pH, C-Organic, Ca, K, Mn, P, and mycorrhiza application be able to increase the availability of P so the fixation of P can be suppressed. The purpose of this research to learn the main influences of the Biochar TKKS, the main influence of mycorrhiza and the interaction of the growth and yield of sweet corn in the Ultisol medium. The experiment was conducted in the Experimental farm of the Agriculture Faculty, the University of Riau from May to August 2019. Research of experiments in the form of 4×3 factorial using Complete Random Design. The Biochar TKKS consists of four levels (0, 25, 3.75, 50 g polibag⁻¹) as the first factor, mycorrhiza consists of three levels (0, 10, 15 g plant⁻¹) as the second, each repeated three times. The results of the study show that giving of the biochar TKKS dose 3.75 g polibag⁻¹ and mycorrhiza dose 15 g plant⁻¹ in the Ultisol medium increased on plant height, straw weight, cob length and number of rows of each cob compared to no treatment.

Keyword: Biochar TKKS, Mycorrhiza, Sweet corn, and Ultisol

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan tanaman yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak serta

mengandung 18,17 g karbohidrat.

Produksi jagung manis di Riau masih tergolong rendah karena umumnya di budidayakan pada lahan marjinal sebagai contoh Ultisol. Di Indonesia

Ultisol mempunyai sebaran luas mencapai (45.794.000 ha) atau sekitar 25% total daratan (Subagyo *et al.*, 2004).

Kendala budidaya jagung manis pada tanah Ultisol antara lain rendahnya pH, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kandungan unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan hara mikro Mo, sedangkan kejenuhan Al tinggi (Subagyo *et al.* 2004). Kejenuhan Al yang tinggi menyebabkan tanaman mengalami keracunan, sedangkan fiksasi P yang tinggi oleh Al menyebabkan tanaman kekurangan P.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung di tanah Ultisol adalah dengan pemberian bahan pembenah tanah berupa *biochar* tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan mikoriza.

Biochar selain mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, Ca dan Mg juga berguna untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. *Biochar* mampu meningkatkan pH, C organik, P tersedia, N total dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Gani, 2010).

Fiksasi P oleh Al pada Ultisol sangat tinggi, unsur P terfiksasi

tersebut dapat dilepas sehingga ketersediaannya meningkat melalui pemberian mikoriza. Mikoriza juga berperan untuk menekan fiksasi P oleh pupuk yang ditambahkan. Mikoriza menghasilkan enzim fosfatase yang dapat melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada lahan masam sehingga P akan tersedia bagi tanaman (Musfal, 2010).

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh utama *biochar* TKKS dan mikoriza serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis di medium Ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Binawidya, Tampan, Pekanbaru dari bulan Mei 2019 hingga Agustus 2019.

Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis varietas Bonanza, tanah Ultisol berasal dari Desa Batu Belah, Kampar Riau, *biochar* TKKS, mikoriza koleksi Universitas Andalas, insektisida Decis 25 EC, Furadan 3G, fungisida Dithane M-45, label sampel, polibag ukuran 40x35 cm, pupuk dasar (Urea, TSP dan KCl) dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah

cangkul, parang, gelas ukur, gembor, jangka sorong, patok tinggi tanaman, gunting, tali rafia, timbangan analitik, kalkulator, meteran, alat dokumentasi dan alat tulis.

Penelitian berupa eksperimen dalam bentuk faktorial 4x3 yang disusun menurut rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah biochar TKKS terdiri dari empat taraf (0, 5, 7,5, 10 g polibag⁻¹). Faktor kedua adalah mikoriza terdiri dari tiga taraf (0, 10, 15 g tanaman⁻¹) masing-masing diulang tiga kali.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, volume akar, bobot kering akar, bobot jerami, bobot tongkol berkelobot per polibag, bobot tongkol tanpa kelobot per polibag, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, dan jumlah baris per tongkol. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik, kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test* (DMNRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian *biochar* TKKS dosis 25 g polibag⁻¹

meningkatkan tinggi tanaman dibanding tanpa pemberian *biochar* TKKS, pada dosis 37,5 g polibag⁻¹ dan 50 g polibag⁻¹ peningkatannya cenderung menurun, namun sebaliknya *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ meningkatkan diameter batang dibanding tanpa *biochar* TKKS. Pengaruh utama mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan hasil tinggi tanaman yang lebih besar dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza, namun pada diameter batang pemberian mikoriza dosis 10 g tanaman⁻¹ peningkatannya lebih besar dibanding dengan pemberian mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ yang cenderung menurun.

Kombinasi *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi dibanding dengan kombinasi lain, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi *biochar* TKKS 25 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza, tanpa *biochar* TKKS dengan 15 g tanaman⁻¹, dan *biochar* TKKS 25 g polibag⁻¹ dengan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ dan *biochar* dosis 50 g polibag⁻¹ dengan tanpa mikoriza. Pada parameter diameter batang kombinasi *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ dan mikoriza dosis 10 g

tanaman⁻¹ memberikan hasil diameter tertinggi dibanding dengan kombinasi lainnya dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza, tanpa pemberian *biochar* TKKS mikoriza 10 g tanaman⁻¹, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 15 g tanaman⁻¹ dan *biochar* 25 g polibag⁻¹ mikoriza 15 g tanaman⁻¹.

Tabel 1. Tinggi tanaman dan diameter jagung manis pada Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
	--- cm ---			
0,0	51,33 f	82,33 de	104,33 abcd	79,33 B
25,0	115,66 ab	87,16 cde	107,66 abc	103,50 A
37,5	81,00 e	100,33 bcde	126,00 a	102,44 A
50,0	108,83 abc	89,00 cde	101,83 bcde	99,88 A
Rerata	89,20 B	89,70 B	109,95 A	
	--- cm ---			
0,0	1,01 c	1,02 c	1,05 c	1,03 B
25,0	1,43 abc	1,47 abc	1,25 bc	1,38 A
37,5	1,36 abc	1,44 abc	1,77 ab	1,52 A
50,0	1,71 ab	1,79 a	1,32 abc	1,61 A
Rerata	1,38 A	1,43 A	1,34 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Pemberian *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ menunjukkan hasil tinggi tanaman dan diameter batang yang lebih besar dibanding dengan tanpa perlakuan. Hal ini diduga pada fase vegetatif pertumbuhan tanaman jagung membutuhkan unsur hara P dan N, sehingga pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Aktivitas mikroba dalam tanah dapat meningkat pada tanah yang diberi *biochar*, dikarenakan penambahan *biochar* ke dalam tanah mampu memperbaiki sifat fisik tanah di antaranya memperbaiki agregat tanah (Santi dan Goenadi, 2012), porositas dan konsistensi melalui perubahan luas permukaan serta distribusi ruang pori, kerapatan dan kemampatan, sehingga dapat menyediakan lingkungan yang sesuai untuk aktivitas dan perkembangan fungi mikoriza. *Biochar* mampu meningkatkan pH, C organik, P

tersedia, dan KTK tanah. Peningkatan ini terjadi disebabkan *biochar* yang secara tidak langsung dapat melarutkan senyawa-senyawa yang terjerap seperti Ca, K dan N yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga semua aktivitas pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti batang, daun dan akar sel berjalan dengan normal.

Pemberian mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan hasil yang

meningkat pada tinggi tanaman dan diameter tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang mungkin dikarenakan masih kurang mampunya mikoriza mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman jagung. Lakitan (2008) menyatakan bahwa gejala kekurangan unsur hara berupa N dapat menyebabkan pertumbuhan akar, batang atau daun terhambat sehingga menyebabkan tanaman menjadi kerdil.

Tabel 2. Volume akar, bobot kering Akar, dan bobot jerami tanaman jagung pada Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
	--- ml ---			
0,0	15,00 d	21,66 bcd	20,00 cd	18,88 B
25,0	23,33 bcd	26,66 bcd	30,00 abcd	26,66 AB
37,5	20,00 cd	30,00 abcd	45,00 a	31,66 A
50,0	31,66 abc	26,66 bcd	36,66 ab	31,66 A
Rerata	22,50 B	26,25 AB	32,91 A	
	--- g ---			
0,0	13,26 f	24,81 cde	12,67 f	16,92 B
25,0	12,07 f	17,43 ef	15,74 f	15,08 B
37,5	20,14 def	29,66 abc	35,38 a	28,39 A
50,0	34,24 ab	26,44 bcd	37,81 a	32,83 A
Rerata	19,93 B	24,58 A	25,40 A	
	--- g ---			
0,0	18,01 cd	14,57 d	17,47 d	16,68 C
25,0	30,38 ab	16,06 d	23,75 bcd	23,40 B
37,5	20,60 bcd	20,70 bcd	36,08 a	25,79 AB
50,0	29,69 ab	33,69 a	27,50 abc	30,29 A
Rerata	24,67 AB	21,26 B	26,20 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%.

Volume Akar, Bobot Kering Akar, Bobot Jerami

Tabel 2 menunjukkan bahwa TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ pengaruh utama pemberian *biochar* meningkatkan volume akar, bobot

kering akar, bobot jerami secara nyata dibanding tanpa pemberian *biochar* TKKS. Pemberian mikoriza 15 g tanaman⁻¹ meningkatkan volume akar dan bobot kering akar, dan juga bobot kering tajuk dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza. Kombinasi *biochar* TKKS dosis 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ memberikan hasil volume akar dan bobot kering tajuk terbesar dibanding dengan kombinasi lainnya, namun sebaliknya kombinasi *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ meningkatkan bobot kering akar dibandingkan dengan kombinasi lainnya.

Pemberian *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ menunjukkan hasil volume akar, bobot kering akar dan bobot jerami yang lebih besar dibanding yang lainnya. Hal ini dikarenakan penambahan *biochar* TKKS mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. *Biochar* juga dapat memperbaiki struktur, porositas dan formasi agregat tanah yang dapat memudahkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi dan air yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya (Lehmann dan Joseph, 2009), sehingga *biochar* mampu meningkatkan

pertumbuhan akar dan tajuk tanaman. *Biochar* juga dapat dijadikan sebagai sumber makanan bagi mikoriza sehingga terjadi kolonisasi pada akar tanaman. Menurut hasil penelitian Graber *et al.* (2010) kehadiran *biochar* dapat merangsang populasi rhizobakteria dan fungi yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman.

Pemberian mikoriza dengan dosis 15 g tanaman⁻¹ juga memberi peningkatan yang nyata dibanding tanpa pemberian mikoriza terhadap volume akar, bobot kering akar dan bobot jerami. Hal ini terjadi karena akar tanaman bermikoriza meningkatkan penyerapan Zn dan S dari dalam tanah lebih cepat dari pada tanaman yang tidak bermikoriza. Adanya mikoriza pada tanaman akan membantu perakaran dalam penyerapan hara dan air untuk pertumbuhan. Widiastuti (2003) menjelaskan, tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza peningkatan pertumbuhan akar tanaman diikuti dengan peningkatan pertumbuhan tajuk tanaman, sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan jaringan yang terbentuk selama pertumbuhan

tanaman dan sekaligus cerminan dari komposisi hara yang ada pada tanaman tersebut. Prawinata *et al.* (2002) menyatakan bahwa tersedianya hara yang cukup akan mendorong pertumbuhan tanaman lebih baik sehingga meningkatkan bahan kering tanaman yang dibentuk.

Bobot Tongkol Berkelobot per Polibag

Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor utama pemberian *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ meningkatkan bobot tongkol berkelobot dan berbeda nyata dibanding tanpa *biochar* TKKS, begitu juga pengaruh utama mikoriza 15 g

tanaman⁻¹ meningkatkan bobot tongkol berkelobot dan berbeda nyata dibanding tanpa pemberian mikoriza namun berbeda tidak nyata dibanding pemberian mikoriza dosis 10 g tanaman⁻¹. Kombinasi pemberian TKKS 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g.tanaman⁻¹ meningkatkan bobot tongkol berkelobot dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan tanpa mikoriza, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 10 g tanaman⁻¹, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 15 g tanaman⁻¹ dan *biochar* dosis 37,5 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza.

Tabel 3. Bobot tongkol berkelobot polybag⁻¹ tanaman jagung manis (g) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			<i>Rerata</i>
	0	10	15	
0,0	6,66 d	23,33 c	30,00 bc	20,00 B
25,0	35,00 abc	31,66 abc	40,00 ab	35,55 A
37,5	30,00 bc	40,00 ab	46,66 a	38,88 A
50,0	38,33 ab	40,00 ab	43,33 ab	40,55 A
<i>Rerata</i>	27,50 B	33,75 AB	40,00 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Biochar mampu meningkatkan ketersediaan unsur P dikarenakan *biochar* mampu meretensi unsur P yang tidak bisa diretensi oleh bahan organik tanah biasa. Unsur P dapat merangsang pertumbuhan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat

pemasakan buah (Novizan, 2005). Ketersediaan unsur P di dalam tanah juga dipengaruhi oleh pemberian mikoriza dikarenakan hifa dari mikoriza dapat menghasilkan enzim fosfatase dan asam-asam organik yang akan meningkatkan kelarutan P yang

tidak tersedia dalam tanah, sehingga penyerapan P oleh tanaman juga akan semakin meningkat (Hasanudin dan Bambang, 2004).

Pemberian mikoriza dengan 15 g tanaman⁻¹ berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza terhadap bobot tongkol berkelobot tanaman jagung manis. Peningkatan dosis mikoriza mampu meningkatkan bobot tongkol berkelobot tanaman jagung manis. Karawasa *et al.* (2001) menyatakan bahwa bertambahnya bobot tongkol tanaman jagung erat kaitannya dengan keberhasilan kolonisasi akar jagung yang terinfeksi mikoriza. Arnis dan Nelvia (2009) menyatakan bahwa mikoriza memiliki hifa yang dapat menambah luas daya serap akar tanaman, sehingga mampu menyerap unsur hara yang kurang tersedia bagi tanaman karena terikat dengan senyawa-senyawa kompleks pada tanah.

Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Polibag

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ meningkatkan bobot tongkol tanpa kelobot dan berbeda nyata dibanding tanpa pemberian *biochar* TKKS, begitu juga pemberian mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan peningkatan bobot tongkol tanpa kelobot dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza namun berbeda tidak nyata dengan pemberian mikoriza dosis 10 g tanaman⁻¹. Kombinasi *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ dan *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan hasil bobot tongkol tanpa kelobot terbesar dibanding dengan kombinasi lain dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

Tabel 4. Bobot tongkol tanpa kelobot polybag⁻¹ tanaman jagung (g) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
0,0	5,00 c	18,33 ab	25,00 ab	16,11 B
25,0	26,66 ab	26,66 ab	28,33 ab	27,22 A
37,5	23,33 ab	31,66 ab	36,66 a	30,55 A
50,0	30,00 ab	30,00 ab	36,66 a	32,22 A
Rerata	21,25 B	26,66 AB	31,66 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Pemberian *biochar* dan mikoriza mampu meningkatkan ketersediaan P dan unsur hara lainnya yang berperan dalam peningkatan hasil tanaman jagung manis. Hasil penelitian Santosa *et al.* (2016) menunjukkan bahwa meningkatnya serapan P total tanaman mampu meningkatkan berat tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tanaman jagung manis.

Pemberian mikoriza pada dosis 15 g.tanaman⁻¹ memberikan hasil yang lebih besar dari semua kombinasi terhadap bobot tongkol tanpa kelobot. Peningkatan dosis mikoriza mampu meningkatkan bobot tongkol tanpa kelobot tanaman jagung manis dikarenakan adanya infeksi mikoriza yang sangat tinggi pada akar tanaman jagung manis akibat peningkatan dosis mikoriza.

Panjang Tongkol

Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian *biochar* dengan dosis 50 g.polibag⁻¹ menghasilkan panjang tongkol terbesar dan berbeda nyata dibanding tanpa pemberian *biochar* TKKS, begitu juga mikoriza dosis 15 g.tanaman⁻¹ mampu meningkatkan panjang tongkol dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza dan mikoriza dosis 10 g.tanaman⁻¹. Kombinasi *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan peningkatan panjang tongkol terbesar dibanding dengan kombinasi lainnya dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza, *biochar* TKKS 25 g polibag⁻¹ mikoriza 10 g tanaman⁻¹, *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza dan *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ mikoriza 10 g tanaman⁻¹.

Tabel 5. Panjang tongkol tanaman jagung manis (cm) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g.polibag ⁻¹)	Mikoriza (g.tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
0,0	2,16 d	8,83 abc	10,33 abc	7,11 B
25,0	10,16 abc	7,83 bc	11,50 abc	9,83 A
37,5	7,53 c	7,86 bc	12,80 a	9,40 AB
50,0	11,80 abc	9,96 abc	12,60 ab	11,45 A
Rerata	7,91 B	8,62 B	11,80 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Pemberian *biochar* TKKS dengan dosis 50 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan hasil panjang tongkol yang lebih besar dibanding yang lainnya. *Biochar* mampu menjerap unsur P yang mudah tercuci dan mikoriza mampu memperluas daya serap akar terhadap unsur P di dalam tanah. Peningkatan ketersediaan unsur P akibat pemberian *biochar* dapat meningkatkan daya serap unsur P oleh mikoriza yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman jagung manis.

Unsur P lebih dominan berfungsi pada saat tanaman jagung manis memasuki fase generatif khususnya pembentukan tongkol. Tanaman yang kekurangan unsur P akan menghasilkan tongkol yang tidak sempurna, ukuran tongkol sangat kecil dan sering tidak normal. Oleh sebab itu, pemberian *biochar* dan mikoriza

mampu meningkatkan panjang tongkol tanpa kelobot tanaman jagung manis.

Diameter Tongkol

Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ meningkatkan diameter tongkol dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan *biochar* TKKS dosis 25 g polibag⁻¹ namun berbeda tidak nyata dengan dosis 37,5 g polibag⁻¹, begitu juga pengaruh utama mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan peningkatan diameter tongkol dibanding dosis lain dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian mikoriza. Kombinasi *biochar* TKKS 50 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g.tanaman⁻¹ menunjukkan hasil diameter tongkol terbesar dibanding kombinasi lainnya dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza dan kombinasi tanpa *biochar* TKKS dan mikoriza 10 g.tanaman⁻¹.

Tabel 6. Diameter tongkol tanaman jagung (mm) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
0,0	0,67 c	2,44 b	3,67 ab	2,26 C
25,0	2,65 ab	2,65 ab	3,31 ab	2,87 BC
37,5	2,68 ab	3,54 ab	3,86 ab	3,36 AB
50,0	3,63 ab	3,95 ab	4,24 a	3,94 A

Rerata	2,41 B	3,15 A	3,77 A
--------	--------	--------	--------

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Pemberian *biochar* TKKS berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol tanaman jagung manis. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan diameter tanaman yang diberi *biochar* TTKS dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS. Tambunan *et al.* (2014) menyatakan bahwa *biochar* mampu meningkatkan P tersedia untuk tanaman jagung. Unsur P sangat dibutuhkan tanaman saat pembentukan tongkol, mengaktifkan pengisian tongkol dan mempercepat pemasakan biji (Sumarmo, 1993).

Pemberian mikoriza dengan dosis 15 g tanaman⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa pemberian mikoriza, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian mikoriza dosis 10 g tanaman⁻¹ pertanaman terhadap diameter tongkol tanaman. Pemberian mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ mampu meningkatkan diameter tongkol tanaman jagung manis. Peningkatan kapasitas penyerapan unsur hara oleh tanaman yang terinfeksi mikoriza mampu memperluas area permukaan penyerapan yang lebih jauh untuk

mencari unsur hara dan air yang relatif tidak terjangkau oleh sistem perakaran sehingga tanaman mendapatkan hara sesuai dengan kebutuhannya (Fitriatin *et al.*, 2014).

Jumlah Biji per Baris

Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ menghasilkan jumlah biji per baris terbesar dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS, begitu juga pengaruh utama mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan peningkatan jumlah biji per baris dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian mikoriza. Kombinasi *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza 15 g tanaman⁻¹ menunjukkan hasil jumlah biji per baris terbesar dibanding dengan kombinasi lain dan berbeda nyata dibanding dengan tanpa pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 10 g tanaman⁻¹, *biochar* TKKS 25 g polibag⁻¹ mikoriza 10 g tanaman⁻¹, *biochar* TKKS 37,5 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza dan *biochar*

TKKS 37,5 g polibag⁻¹ mikoriza 10 g tanaman⁻¹.

Kandungan hara yang ada di *biochar* TKKS dapat membantu memenuhi kebutuhan tanaman jagung. Hasil penelitian Tambunan *et al.* (2014) menunjukkan bahwa *biochar* mampu meningkatkan P tersedia untuk tanaman jagung. Unsur P sangat dibutuhkan tanaman saat

pembentukan tongkol, mengaktifkan pengisian tongkol dan mempercepat pemasakan biji (Sumarmo, 1993). Pemberian mikoriza juga berpengaruh nyata terhadap jumlah biji per baris tanaman jagung. Novriani (2010) menyatakan bahwa P pada masa generatif dialokasikan pada proses pembentukan biji atau buah tanaman.

Tabel 7. Jumlah biji per baris⁻¹ tanaman jagung (biji) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
0,0	0,00 e	2,66 de	8,33 abc	3,66 C
25,0	6,66 abcd	3,66 cde	7,66 abcd	6,00 BC
37,5	5,00 bcd	5,66 bcd	11,33 a	7,33 AB
50,0	9,66 ab	9,00 ab	9,66 ab	9,44 A
Rerata	5,33 B	5,25 B	9,25 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Jumlah Baris per Tongkol

Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama *biochar* TKKS dosis 37,5 g polibag⁻¹ menunjukkan menghasilkan jumlah baris per tongkol terbesar dan berbeda nyata dibanding tanpa pemberian *biochar* TKKS, dan pengaruh utama mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ menghasilkan jumlah baris per tongkol terbesar dan berbeda nyata dibanding dengan mikoriza dosis 10 g tanaman⁻¹ dan tanpa pemberian mikoriza. Kombinasi *biochar* TKKS

dosis 37,5 g polibag⁻¹ dan mikoriza dosis 15 g tanaman⁻¹ menghasilkan jumlah baris terbesar dibandingkan dengan kombinasi lainnya dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian perlakuan, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 10 g tanaman⁻¹, tanpa *biochar* TKKS mikoriza 15 g tanaman⁻¹, *biochar* 25 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza, *biochar* 25 g polibag⁻¹ mikoriza 10 g tanaman⁻¹ dan *biochar* 50 g polibag⁻¹ tanpa mikoriza.

Tabel 8. Jumlah baris per tongkol tanaman jagung manis (baris biji) pada tanah Ultisol dengan pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza.

<i>Biochar</i> TKKS (g polibag ⁻¹)	Mikoriza (g tanaman ⁻¹)			Rerata
	0	10	15	
0	2,33 d	8,33 c	12,00 bc	7,55 C
25	12,00 bc	10,33 bc	13,33 ab	11,88 B
37,5	13,00 ab	13,33 ab	16,66 a	14,33 A
50	12,00 bc	13,33 ab	13,33 ab	12,88 AB
Rerata	9,83 B	11,33 B	13,83 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan huruf besar yang sama pada baris dan kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%

Pemberian *biochar* TKKS dan mikoriza menunjukkan perbedaan yang nyata namun tidak menunjukkan peningkatan jumlah baris yang terlalu tinggi dan masih sangat rendah bila dibandingkan dengan deskripsi. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dapat dikategorikan sebagai faktor-faktor eksternal (lingkungan) dan faktor internal (genetik). Salah satu faktor internal yaitu pengaruh langsung gen, dalam hal ini jumlah baris tanaman jagung manis.

Pemberian *biochar* dan mikoriza berpengaruh nyata namun kurang mampu meningkatkan jumlah baris biji per tongkol tanaman jagung manis. Hal ini dikarenakan jumlah baris per tongkol lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dari benih yang

digunakan. Saputra *et al.* (2018) menyatakan bahwa jumlah baris biji lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga jenis varietas jagung manis yang sama juga akan menghasilkan jumlah baris biji yang sama.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pemberian pengaruh utama *biochar* TKKS dosis 50 g polibag⁻¹ meningkatkan diameter batang, volume akar, bobot kering akar, bobot jerami, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol jumlah biji per baris dan jumlah baris per tongkol. Pengaruh utama mikoriza dosis 15 g.tanaman⁻¹ meningkatkan tinggi tanaman, volume akar, bobot kering akar, bobot jerami, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol,

dimeter tongkol jumlah biji per baris. Kombinasi biochar TKKS dosis 3,75 g.polibag⁻¹ dan mikoriza dosis 15 g.tanaman⁻¹ pada medium Ultisol meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering akar, bobot jerami, panjang tongkol dan jumlah baris per tongkol, namun berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pengamatan diameter batang, volume akar, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol dan jumlah baris per tongkol dibandingkan tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnis dan Nelvia. 2009. Efek Pemberian Beberapa Sumber Posfat dan Mikoriza Vesicular Arbuskular pada Bibit Tanaman Jarak Pagar. *Sagu*. Vol. 8(2):1-7.
- Fitriatin, B.N., A. Yuniarti, T. Turmuktini, dan F.K. Ruswandi. 2014. The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian J. of Soil Sci*. Indonesia. Hal: 101-107.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang-Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani. Edisi 13-19:1-4.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Graber, E.R., Y.M. Harel, M. Kolton, E. Cytryn, A. Silber, D.R. David, L. Tsechansky, M. Borenshtein, dan Y. Elad. 2010. Biochar Impact on Development and Productivity of Pepper and Tomato Grown in Fertigated Soilless Media. *Plant Soil*. 337: 481-496.
- Hasanudin, dan G.M. Bambang. 2004. Pemanfaatan Mikroba Pelarut Fosfat dan Mikoriza untuk Perbaikan Fosfor Tanah (Ultisol) dan Hasil Jagung (pada Ultisol). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*.
- Karawasa, T., Y. Kasahara, dan M. Takebe. 2001. Variable Response of Growth and Arbuscular Mycorrhizal Colonization of Maize Plants to Preceding Crops in Various Types of Soils. *Boil and Fert of Soils*. 33 (4): 286-293.
- Lakitan, B. 2008. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lehmann, J., and S. Joseph. 2009. Biochar for environmental Management. Earthscan: 127-143. United Kingdom.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29 (4).
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Utama. Jakarta.

- Novriani. 2010. Inokulasi Mikoriza Arbuskular pada Bibit Kelapa Sawit (*Elais queneensis* Jacq.) yang Ditanam pada Berbagai Komposisi Media Tanam. Agronobis. Universitas Baturaja.
- Prawinata. W.S. Harran dan P. Tjondronegoro. 2002. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Santi, L.P., dan D.H. Goenadi. 2012. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembawa Mikroba Pemantap Agregat. *Jural Buana Sains*. 12 (1):7-14.
- Santosa, C.A., Anom, E. dan Murniati. 2016. Efektifitas Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Serapan P, Pertumbuhan serta Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt.*) di Lahan Gambut. *Jom Faperta*. 3 (2):1-9.
- Saputra, F.R., Murniati, dan S. Yoseva. 2018. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt.*) dengan Pemberian Mikoriza dan Rock Phosphate (Batuan Fosfat Alam) di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa*. 5 (2):1-12.
- Subagyo, H., N. Suharta., dan A. B. Siswanto. 2004. Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia. *dalam* Buku Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sumarmo, M. S. 1993. Sistem Unsur Hara Tanaman. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tambunan, S., E. Handayanto dan B. Siswanto. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar terhadap Ketersediaan P dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan* 1 (1):89-98.
- Widiastuti. 2003. Optimasi Simbiosis Cendawan Mikoriza *Arbuskula acaulo Spora tuberculata* dan *Gigaspora margarita* Pada Bibit Kelapa Sawit di Tanah Masam. *Menara Perkebunan*. 70 (2): 50-57.