

PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR BATANG TEMBAKAU DAN MIKORIZA TERHADAP PRODUKTIVITAS TEMBAKAU (*Nicotiana tabaccum*) BESUKI NA– OOGST

The Effect of Giving Tobacco Biochar and Mycorrhiza to The Productivity of Tobacco (*Nicotiana tabaccum*) Besuki Na-Oogst

Muhammad Pandu Winata dan Agus Budinuljanto Zainul

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegalboto, Sumbersari, Jember 68121

*E-mail: mpandu4370@gmail.com

ABSTRACT

Tobacco plant (*Nicotiana tabaccum*) is plant commodity that has a high selling value. The tobacco cultivation process uses traditional cultivation techniques, so that the productivity of tobacco is still low. Adding a mixture of compositions to the planting media could be a solution to the cultivation technique improvement. Additional materials that can be given into the planting media are biochar and mycorrhizal fungi. Biochar has the advantage of making the soil moist, crumbly and sterile. Mycorrhizal fungi can play a role in helping and facilitating plant roots in absorbing minerals and nutrients from the soil. The purpose of this study was to determine the effect of the biochar from tobacco stem and mycorrhizal on the production of Besuki na-oogst tobacco. The study was conducted in a modified plastic house (green house) owned by PT. Tempu Rejo Balung, Jember, from June to September 2019. The experimental design used in this study was a factorial completely randomized design consisting of 2 factors with 3 replications. The first factor is biochar dose which consists of 4 levels, 0 g biochar (B0) as control, 250 g biochar/20 Kg Soil (B1), 500 g biochar/20 Kg Soil (B2), 750 g biochar/20 Kg Soil (B3) and the second factor is the dose Mycorrhiza with 4 levels, namely Control (M0), 165 spores mycorrhiza/plant (M1), 330 spores mycorrhiza/plant (M2), 165 spores mycorrhiza/plant (M3), so that there are 48 experimental units. Our results showed that: (1) there were interactions on the parameters of leaf wet weight, leaf dry weight and root volume. The best treatment is B3M3 with 89.66 g wet weight, 8.43 g dry weight and 386.67 ml root volume. (2) there is an effect of the treatment of biochar application on variable stem diameter and the giving of biochar 750 g (B3) is the best treatment with a diameter of 2.72 cm, (3) effect of mycorrhizal treatment on variable stem diameter and mycorrhizal giving of 165 spores mikoriza (M3) is the best treatment produces a diameter of 2.63 cm.

Keywords: *Nicotiana tabaccum*, Biochar, Mikoriza

ABSTRAK

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabaccum*) merupakan komoditas tanaman yang memiliki nilai jual tinggi. Proses budidaya tembakau menggunakan teknik budidaya tradisional, sehingga produktivitas tembakau masih rendah. Penambahan komposisi campuran pada media tanam dapat menjadi solusi perbaikan teknik budidaya. Bahan tambahan yang bisa diberikan ke dalam media tanam adalah biochar dan jamur mikoriza. Biochar memiliki keunggulan membuat tanah menjadi lembab, rapuh dan steril. Jamur mikoriza dapat berperan dalam membantu dan memperlancar perakaran tanaman dalam menyerap mineral dan nutrisi dari tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh biochar dari batang tembakau dan mikoriza terhadap produksi tembakau na-oogst Besuki. Penelitian dilakukan di rumah plastik modifikasi (green house) milik PT. Tempu Rejo Balung, Jember, bulan Juni sampai September 2019. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis biochar yang terdiri dari 4 taraf, 0 g biochar (B0) sebagai kontrol, 250 g biochar / 20 Kg Tanah (B1), 500 g biochar / 20 Kg Tanah (B2), 750 g biochar / 20 Kg Tanah (B3) dan faktor kedua adalah dosis Mikoriza dengan 4 taraf yaitu Kontrol (M0), 165 spora mikoriza / tumbuhan (M1), 330 spora mikoriza / tumbuhan (M2), 165 spora mikoriza / tumbuhan (M3), sehingga ada 48 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat interaksi terhadap parameter bobot basah daun, bobot kering daun dan volume akar. Perlakuan terbaik adalah B3M3 dengan berat basah 89,66 g, berat kering 8,43 g, dan volume akar 386,67 ml. (2) ada pengaruh perlakuan aplikasi biochar terhadap variabel diameter batang dan pemberian biochar 750 g (B3) merupakan perlakuan terbaik dengan diameter 2,72 cm, (3) pengaruh perlakuan mikoriza terhadap variabel diameter batang dan Pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M3) merupakan perlakuan terbaik menghasilkan diameter 2,63 cm.

Kata kunci : Genotipe, karakter morfologi dan Kandungan Fenol.

How to cite: Winata, M.P., dan Agus, B.Z. 2019. Pengaruh Pemberian Biochar Batang Tembakau dan Mikoriza Terhadap Produktivitas Tembakau (*Nicotiana tabaccum*) Besuki Na-Oogst. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 3(1): 7-15.

PENDAHULUAN

Tanaman tembakau merupakan salah satu komoditas tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi. Tanaman tembakau memiliki spesifikasi lokasi dalam proses budidayanya. Jember merupakan salah satu sentra produksi tembakau yang besar di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2018, Jember mengalami kenaikan jumlah luasan lahannya dari tahun 2006 hingga tahun 2013 yang berdampak pada produktivitas nya.

Tabel 1.1 Areal dan Produksi Tembakau di Jember Tahun 2006-2013

Tahun	Areal (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
2006	6.888	7.975	1,2
2007	6.888	6.220	0,9
2008	9.407	7.668	0,8
2009	8.775	7.620	0,9
2010	13.490	7.235	0,5
2011	14.980	15.846	1,1
2012	19.563	31.284	1,6
2013	15.748	18.297	1,2
Rata-rata	11.967,38	12.768,13	1,025

Sumber: Badan Pusat Statistik (2018)

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa produksi tembakau mengalami fluktuasi pada produktivitas setiap hektar nya. Peningkatan luasan lahan tidak selamanya meningkatkan produksinya. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh cara budidaya dari tanaman tembakau, kesehatan tanah dan juga dari faktor lain yang secara langsung menyebabkan perubahan hasil produksi dari tanaman tembakau. Faktor lain tersebut dapat berupa cuaca, OPT yang menyerang serta varietas yang digunakan. Proses budidaya sangat menentukan produktivitas dan kualitas dari tanaman tembakau yang dihasilkan. Kegiatan budidaya yang dimulai dari pembibitan sampai dengan pemanenan harus diperhatikan setiap proses dan input yang diberikan.

Proses budidaya yang dilakukan oleh sebagian besar masyarakat pada umumnya masih menggunakan teknik budidaya yang tradisional dan cara yang digunakan masih turun menurun dari periode penanaman sebelumnya. Kesehatan tanah tidak diperhatikan sehingga berdampak pada produktivitas tanaman. Proses budidaya dapat dilakukan dengan cara menambah campuran komposisi pada media tanam yang digunakan dengan tujuan tanah menjadi sehat dan tanaman mendapatkan kondisi yang baik untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan yang baik dapat memberikan produksi dan kualitas yang baik pula.

Bahan tambahan yang dapat di berikan kedalam media tanam salah satunya adalah biochar. Menurut Alianti dkk, (2016) pemberian biochar 6 t.ha-1 dan pupuk hayati 2 t.ha-1 dapat meningkatkan hasil produksi buah tomat dengan rata-rata bobot buah segar panen sebesar 734,6 g/tanaman. Biochar adalah bahan padat kaya karbon hasil konversi dari limbah organik (biomas pertanian) melalui pembakaran tidak sempurna atau suplai oksigen terbatas (pyrolysis). Biochar dapat membuat tanah menjadi lebih lembab, remah dan biochar bersifat steril. Sifat biochar yang steril tersebut dapat membuat media yang baik untuk perkembangan mikroba yang dapat bermanfaat bagi tanaman. Tanah yang mengandung biochar dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah misalnya untuk bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya (Kurniawan dkk, 2016). Agensi hayati yang bermanfaat bagi tanaman salah satunya yaitu mikoriza. Mikoriza dapat membantu penyerapan unsur hara sehingga ketersediaan unsur hara dapat terjaga dan produksi dapat meningkat.

Menurut Sinaga dkk. (2014), jamur mikoriza arbuskular adalah salah satu mikroba yang berpotensi sebagai agen antagonis patogen tular tanah, mikoriza dapat membantu dalam pembentukan dinding sel sehingga tanaman dapat taha terhadap patogen antagonis termasuk *Phytophthora nicotianae* (lanas). Kombinasi perlakuan mikoriza dengan berbagai varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tembakau. Jamur mikoriza juga dapat berperan dalam membantu dan mempermudah akar tanaman dalam menyerap mineral dan unsur hara dari dalam tanah. Ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman dapat membuat tanaman tumbuh dengan baik dan berproduksi dengan baik. Proses budidaya tembakau dihadapkan oleh beberapa permasalahan seperti kondisi cuaca, keadaan tanah dan status lahan. permasalahan yang dirasakan oleh petani di jember dimana kondisi cuaca sangat mempengaruhi proses budidaya tanaman tembakau karena tanaman tembakau sangat rentan terhadap perubahan cuaca yang tidak sesuai. Keadaan tanah pada proses budidaya tanaman tembakau harus diolah secara maksimal sehingga perakaran dapat tumbuh dengan baik. Tanah akan mengalami degradasi kesuburan sehingga pemupukan tanaman tembakau akan mengalami peningkatan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tembakau, akan tetapi kualitas akan menurun karena tanaman akan semakin rentan terhadap serangan OPT.

Menurut Abdullah dan Soedarmanto (1986) pemupukan yang dilaksanakan oleh rakyat untuk meninggikan kualitas belum dijalankan. Pemupukan dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan hasil tembakau per satuan luas, tetapi ini tidak meninggikan hasil tembakau karena kualitas yang rendah. Pemupukan semakin tinggi dosisnya dapat meningkatkan produksinya, tetapi kualitas yang di dapatkan rendah karena pemupukan semakin tinggi dapat membuat daun tembakau pada saat sudah di keringkan memiliki warna yang lebih gelap dan tidak sesuai dengan yang diinginkan (cerah). Perbaikan teknik budidaya serta pemupukan yang tepat akan menghasilkan produksi yang tinggi serta mutu yang baik.

Limbah batang tembakau yang belum maksimal dimanfaatkan dalam bidang pertanian dapat di gunakan sebagai bahan baku pembuatan biochar. Pemberian biochar dan mikoriza pada media tanam diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mutu dari tembakau. Adanya mikoriza dapat membantu tanaman dalam menyediakan unsur hara, sedangkan biochar dapat menahan pupuk supaya tidak mudah mengalami penyucian oleh aliran masa air. Menurut Djajadi dan Murdiyati (2000) unsur hara nitrogen dan fosfor berpengaruh terhadap produksi sedangkan unsur kalium adalah unsur dominan yang berpengaruh pada mutu tembakau. Adanya permasalahan tersebut peneliti ingin mengidentifikasi adanya pengaruh perlakuan biochar dan mikoriza terhadap produksi tembakau.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juni 2019 sampai selesai. Penelitian dilakukan di rumah green house (rumah plastik) di PT. Tempo Rejo Balung di Jl. Ambulu No. 189 Balung – Jember.

Alat penelitian

Alat alat yang digunakan diantaranya adalah : cangkul, timba, gelas ukur, gembor, neraca analitik, sprayer, meteran dan jangka sorong.

Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis biochar dan dosis *Mikoriza*. Masing masing faktor terdiri dari 4 taraf sehingga jumlah kombinasi perlakuannya sebanyak 16 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total satuan percobaan sebanyak 48 satuan percobaan.

Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan adalah tanah, biochar dan mikoriza. Pembuatan biochar dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : a) mengumpulkan limbah pertanian dari batang tembakau dan menjemurnya hingga kering angin. b) menghancurkan batang tembakau hingga panjang 10 – 20 cm. c) memasukkan limbah pertanian (batang tembakau) ke dalam alat pembakar / pirolisator. d) memasukkan kayu bakar atau bahan lainnya ditengah rongga hingga menjadi bara. e) melalui bara api yang ada dalam rongga – rongga tersebut, proses pembakaran akan berlangsung merata keseluruh bagian drum. f) memanen biochar (Balittanah Bogor, 2017). Biochar yang di gunakan berasal dari produk penelitian dari Litbang Tembakau PTPN X. Mikoriza yang di gunakan berasal dari toko pertanian dengan nama produk Myco Grow (Agrofarm Nusa Raya Indonesia). Tanah dan biochar diaduk hingga homogen sesuai dengan perlakuan masing – masing selanjutnya ditambahkan dengan mikoriza pada media tanam yang ada dalam polybag dan mengaduknya hingga homogen.

Penyiapan Bibit

Benih tembakau H-382 dalam bentuk biji di kecambahkan pada pottray yang berisi media tanah dan kompos 1 : 1. Setiap pottray berisi 1 benih lalu disiram hingga merata. Bibit dipelihara hingga bibit siap tanam dengan usia sekitar 40 – 45 hari setelah tanam. Bibit tembakau siap dipindah ke lahan penelitian.

Penanaman

Bibit yang berusia sekitar 40 – 45 hari setelah tanam di cabut beserta mediannya dari pottray dengan tujuan meminimalisir stres pada tanaman. Bibit ditanam pada polybag yang telah disiapkan. Menanam sejumlah satu bibit tembakau setiap polybag nya dengan jarak tanam yang digunakan yaitu 110 x 60 (cm).

Penyiraman

Penyiraman dilakukan sejak awal tanam setiap pagi dan sore hari selama 3–5 hari untuk meminimalisir stress dari bibit tembakau. Penyiraman selanjutnya tanaman tembakau dapat disiram sehari satu kali pada pagi hari atau sore hari hingga panen. Pemberian siraman tambahan pada saat cuaca yang panas atau kondisi tanaman layu dan tanah kering.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada satu minggu, dua minggu dan lima minggu setelah tanam dengan cara ditugal dengan jarak 7 cm dari batang tembakau dan kedalaman ± 5 cm. Pemupukan dilakukan pada sore hari dikarenakan meminimalisir kehilangan pupuk akibat penguapan. Pemupukan awal (minggu pertama) diberikan urea sebesar 5 g/tanaman dengan melarutkannya pada air dan menyiramkannya disekeliling tanaman. Pemupukan kedua Urea 4,87 gr/ tanaman, SP-36 15,05 g / tanaman dan ZK 18,9 g / tanaman. Pemupukan ketiga SP-36 15,05 g / tanaman dan ZK 18,9 g / tanaman. Pemupukan tersebut berdasarkan rekomendasi Abdullah dan Soedarmanto (1982), sebagai berikut: N : 72 kg/Ha dalam bentuk amonium sulfat (Urea), P_2O_5 : 172 kg/Ha (SP-36) dan K_2O_5 : 300 kg/Ha (ZK).

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setiap seminggu sekali dengan menyemprotkan pestisida kimiawi yaitu Ridomil Gold untuk fungisida dengan dosis (2,5 – 165 spora mikoriza/l) dan Decis (2 – 165 spora mikoriza/l) untuk insektisida. Selain itu juga dilakukan pengendalian hama dan penyakit secara fisik. Pengendalian hama penyakit secara kimiawi dilakukan setiap satu minggu sekali sejak umur 7 hari setelah tanam sampai umur 49 hari (satu minggu setelah panen) dan pengendalian secara fisik dilakukan setiap hari.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan dengan cara memetik daun secara berkala sesuai dengan tingkat kemasakan daun. Daun tembakau yang akan di petik memiliki kriteria yaitu merunduknya helaian daun, menunjukkan semburat kuning dan adanya titik hitam pada ujung daun (PT Perkebunan XXVII, 1985). Setiap kali pemetikan diambil sebanyak 2 helai daun dengan selang pemetikan 2 hari sekali pada waktu pagi hari. Pemetikan dilakukan pada usia tanaman sekitar 50 hari setelah tanam dan dilakukan pemanenan 2 hari sekali. Pemanenan dilakukan hingga pemetikan daun produksi terakhir (minimal 31cm, ketentuan milik PT. Tempo Rejo Balung).

Variabel Pengamatan

Terdiri atas Tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), Panjang akar (cm), Volume Akar (cm), Diameter batang (mm), Panjang daun (cm), Lebar daun (cm), Berat basah daun produksi (g), Berat basah daun produksi (g).

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Uji Jarak Berganda Duncan (UJD) pada taraf nyata 5%.

HASIL

Sidik ragam pengaruh pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza terhadap produktivitas tembakau Besuki Na- Oogst seluruh variabel pengamatan disajikan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) pada semua variabel pengamatan

No	Variabel Pengamatan	F-hitung					
		Pemberian Biochar (B)		Pemberian Mikoriza (M)		Interaksi (B X M)	
1	Jumlah Daun	1,14	ns	0,39	ns		1,46
2	Panjang Daun	0,50	ns	1,05	ns	1,13	ns
3	Lebar Daun	0,61	ns	0,99	ns	1,24	ns
4	Tinggi Tanaman	1,05	ns	0,46	ns	0,54	ns
5	Diameter Batang	15,67	**	5,05	**	1,80	ns
6	Berat basah daun produksi	30,15	**	4,78	**	6,08	**
7	Berat kering daun Produksi	55,82	**	5,43	**	26,31	**
8	Panjang akar	2,86	ns	1,82	ns	0,79	ns
9	Volume Akar	301,11	**	21,1	**	72,03	**

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata, * = Berbeda nyata, ns = Berbeda tidak nyata

Berdasarkan Tabel 4.1 Menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza terhadap beberapa variabel pengamatan yaitu berat basah daun produksi, berat kering daun produksi dan volume akar, sedangkan untuk faktor lainnya jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, diameter batang dan panjang akar berbeda tidak nyata. Pengaruh utama pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza sama – sama menunjukkan pengaruh sangat nyata pada variabel diameter batang, berat basah daun produksi, berat kering daun produksi dan volume akar, sedangkan untuk faktor yang lainnya berbeda tidak nyata.

Pengaruh Interaksi Pemberian Biochar (B) Batang Tembakau dan Mikoriza (M) Terhadap Produktivitas Tembakau Besuki Na-Oogst

a. Berat Basah Daun Produksi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza berbeda sangat nyata terhadap variabel berat basah daun produksi. Hasil uji jarak berganda Duncan 5% pada variabel pengamatan berat basah daun produksi disajikan pada tabel 4.1.1.1 sebagai berikut,

Tabel 4.1.1.1. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Perlakuan Pemberian Biochar (B) Batang Tembakau dan Mikoriza (M) pada Variabel Pengamatan Berat Basah Daun Produksi

Biochar	Mikoriza			
	M0	M1	M2	M3
	(0 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)	(330 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)
B0 (0 g)	72,02 b B	80,27 ab A	81,76 a B	73,64 b B
B1 (250 g)	71,05 a B	73,25 a B	73,13 a C	72,11 a B
B2 (500 g)	72,95 a B	75,29 a AB	71,53 a C	72,97 a B
B3 (750 g)	85,41 a A	74,74 b AB	89,61 a A	89,66 a A

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan taraf 5%. Huruf besar (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf perlakuan pemberian mikoriza yang sama terhadap berat basah daun produksi dan huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf perlakuan pemberian biochar yang sama terhadap berat basah daun produksi.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 0 spora mikoriza (M0) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M0 memberikan berat tertinggi sebesar 85,41 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M0, B1M0 dan B2M0 sehingga pada taraf mikoriza M0 yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B3M0.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M1) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B0M1 memberikan berat tertinggi sebesar 80,27 g yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B2M1 dan B3M1, tetapi berbeda nyata dengan B1M1, sehingga pada taraf mikoriza (M1) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B0M1.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 330 spora mikoriza (M2) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M2 memberikan berat tertinggi sebesar 89,61 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M2, B1M2 dan B2M2, sehingga pada taraf mikoriza (M2) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B3M2.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M3) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M3 memberikan berat tertinggi sebesar 89,66 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M3, B2M3 dan B1M3, sehingga pada taraf mikoriza (M3) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B3M3.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 0 g (B0) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B0M2 memberikan berat tertinggi sebesar 81,76 g yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B0M1 dan berbeda nyata terhadap perlakuan B0M3 dan B0M0, sehingga pada taraf biochar (B0) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B0M2.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 250 g (B1) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B1M1 memberikan berat tertinggi sebesar 73,2165 spora mikoriza yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B1M0, B1M2 dan B1M3, sehingga pada taraf biochar (B1) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B1M0.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 500 g (B2) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B2M1 memberikan berat tertinggi sebesar 75,29 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B2M0, B2M2 dan B2M3, sehingga pada taraf biochar (B2) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B2M0.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 750 g (B3) yang sama terhadap berat basah daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M3 memberikan berat tertinggi sebesar 89,66 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B3M0 dan B3M2, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B3M1, sehingga pada taraf biochar (B3) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat basah tertinggi yaitu pada perlakuan B3M0.

b. Berat Kering Daun Produksi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza berbeda sangat nyata terhadap variabel berat kering daun produksi. Hasil uji jarak berganda Duncan 5% pada variabel pengamatan berat kering daun produksi disajikan pada tabel 4.1.1.2 sebagai berikut,

Tabel 4.1.1.2 Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Perlakuan Pemberian Biochar (B) Batang Tembakau dan Mikoriza (M) pada Variabel Pengamatan Berat Kering Daun Produksi

Biochar	Mikoriza			
	M0	M1	M2	M3
	(0 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)	(330 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)
B0 (0 g)	7,21 b C	8,10 ab A	8,26 a AB	7,17 b D
B1 (250 g)	7,90 ab B	8,06 a A	7,63 b B	7,34 c C
B2 (500 g)	7,80 b B	8,11 ab A	7,75 b B	8,21 a B
B3 (750 g)	8,33 bc A	7,94 c A	8,41 b A	8,43 a A

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan taraf 5%. Huruf besar (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf perlakuan pemberian mikoriza yang sama terhadap berat kering daun produksi dan huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf perlakuan pemberian biochar yang sama terhadap berat kering daun produksi.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 0 spora mikoriza (M0) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M0 memberikan berat tertinggi sebesar 8,33 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B1M0, B2M0 dan B0M0, sehingga pada taraf mikoriza (M0) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B3M0.

Hasil uji jarak berganda Duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M1) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B2M1 memberikan berat tertinggi sebesar 8,11 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B0M1, B1M1 dan B3M1, sehingga pada taraf mikoriza (M1) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B0M1.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 330 spora mikoriza (M2) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M2 memberikan berat tertinggi sebesar 8,41 g yang berbeda tidak nyata dengan B0M2, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B2M2 dan B1M2, sehingga pada taraf mikoriza (M2) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B3M2.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M3) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M3 memberikan berat tertinggi sebesar 8,43 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B2M3, B1M3 dan B0M3, sehingga pada taraf mikoriza (M3) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B3M3.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 0 g (B0) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B0M2 memberikan berat tertinggi sebesar 8,26 g yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B0M1, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B0M0 dan B0M3 sehingga pada taraf biochar (B0) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B0M2.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 250 g (B1) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B1M1 memberikan berat tertinggi sebesar 8,06 g yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B1M0, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B1M2 dan B1M3, sehingga pada taraf biochar (B1) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B1M1.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 500 g (B2) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B2M3 memberikan berat tertinggi sebesar 8,21 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B2M1, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B2M0 dan B2M2, sehingga pada taraf biochar (B2) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B2M3.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 750 g (B3) yang sama terhadap berat kering daun produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M3 memberikan berat tertinggi sebesar 8,43 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan B3M0, B3M1 dan B3M2, sehingga pada taraf biochar (B3) yang sama rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan B3M3.

c. Volume Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza berbeda sangat nyata terhadap variabel volume akar. Hasil uji jarak berganda Duncan 5% pada variabel pengamatan volume akar daun produksi disajikan pada tabel 4.1.1.3 sebagai berikut:

Tabel 4.1.1.3 Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Perlakuan Pemberian Biochar (B) Batang Tembakau dan Mikoriza (M) pada Variabel Pengamatan Volume Akar.

Biochar	Mikoriza			
	M0	M1	M2	M3
	(0 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)	(330 spora mikoriza)	(165 spora mikoriza)
B0 (0 g)	216,67 c C	358,33 a A	343,33 a B	236,67 b B
B1 (250 g)	210,00 d C	266,67 a C	230,00 c C	243,33 b C
B2 (500 g)	280,00 b B	236,67 c D	216,67 d D	343,33 a B
B3 (750 g)	373,33 c A	316,67 d B	423,33 a A	386,67 b A

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan taraf 5%. Huruf besar (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf perlakuan pemberian mikoriza yang sama terhadap volume akar dan huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf perlakuan pemberian biochar yang sama terhadap volume akar.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 0 spora mikoriza (M0) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M0 memberikan volume akar tertinggi sebesar 373,33 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M0, B1M0 dan B2M0, sehingga pada taraf mikoriza (M0) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B3M0.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M1) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B0M1 memberikan volume akar tertinggi sebesar 358,33 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B1M1, B2M1 dan B3M1, sehingga pada taraf mikoriza (M1) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B0M1.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 330 spora mikoriza (M2) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M2 memberikan volume akar tertinggi sebesar 423,33 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M2, B1M2 dan B2M2, sehingga pada taraf mikoriza (M2) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B3M2.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian biochar pada taraf pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M3) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M3 yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M3, B1M3 dan B2M3 sehingga pada taraf mikoriza (M3) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B3M3.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 0 g (B0) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B0M1 memberikan volume akar tertinggi sebesar 358,33 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B0M0, B0M2 dan B0M3, sehingga pada taraf biochar (B0) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B0M1.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 250 g (B1) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B1M1 memberikan volume akar tertinggi sebesar 266,67 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B1M0, B1M2 dan B1M3, sehingga pada taraf biochar (B1) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B1M1.

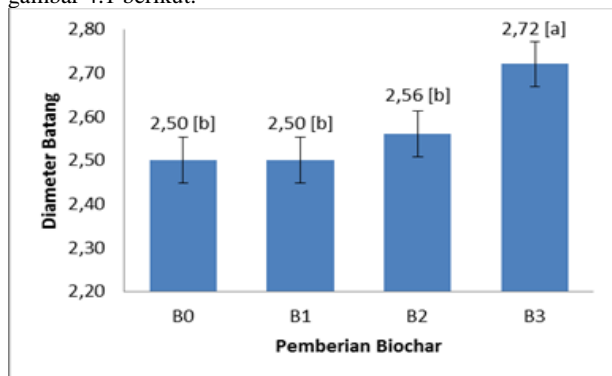
Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 500 g (B2) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B2M3 memberikan volume akar tertinggi sebesar 343,33 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B2M0, B2M1 dan B2M2, sehingga pada taraf biochar (B2) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B2M3.

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pengaruh sederhana faktor pemberian mikoriza pada taraf pemberian biochar 750 (B3) yang sama terhadap volume akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3M2 memberikan volume akar tertinggi sebesar 423,3 ml yang berbeda nyata terhadap perlakuan B3M0, B3M1 dan B3M3, sehingga pada taraf biochar (B3) yang sama rekomendasi yang diberikan yaitu pada perlakuan B3M2.

Pengaruh Utama Faktor Pemberian Biochar (B) terhadap Produktivitas Tembakau Besuki Na-Oogst

Variabel Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian biochar berbeda nyata terhadap variabel diameter batang. Hasil uji jarak Duncan taraf 5% disajikan pada gambar 4.1 berikut:



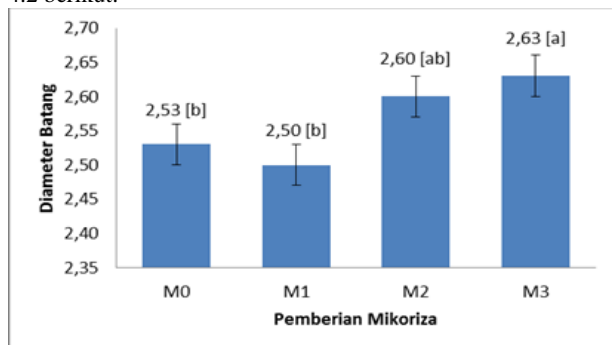
Gambar 4.1.2. Pengaruh pemberian biochar terhadap diameter batang (cm)

Berdasarkan gambar 4.1 hasil uji lanjut Duncan taraf 5% pengaruh utama Pemberian biochar menunjukkan bahwa perlakuan pemberian biochar 750 g (B3) memberikan diameter yang paling besar yaitu (2,77 cm) yang berbeda nyata terhadap pemberian biochar B0 (0 g) / polybag, B1 (250 g) / polybag dan B2 (500 g) / polybag. Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk memberikan diameter yang besar bagi tanaman tembakau dapat menggunakan penambahan biochar 750 g biochar / polybag (B3).

Pengaruh Utama Faktor Pemberian Mikoriza (M) terhadap Produktivitas Tembakau Besuki Na-Oogst

Variabel Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza berbeda nyata terhadap variabel diameter batang. Hasil uji jarak Duncan taraf 5% disajikan pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.1.3 Pengaruh pemberian mikoriza terhadap diameter (cm)

Berdasarkan gambar 4.2 hasil uji lanjut Duncan taraf 5% pengaruh utama Pemberian mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza 165 spora mikoriza (M3) memberikan diameter yang paling besar yaitu (2,63 cm) yang berbeda tidak nyata terhadap pemberian mikoriza M2 (330 spora mikoriza) / polybag tetapi berbeda nyata pada pemberian mikoriza M0 (0 spora mikoriza) / polybag dan M1 (165 spora mikoriza) / polybag. Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk memberikan diameter yang besar bagi tanaman tembakau dapat menggunakan penambahan mikoriza 165 spora mikoriza / polybag (M3).

PEMBAHASAN

Pengaruh Interaksi Pemberian Biochar Batang Tembakau (B) dan Mikoriza (M) terhadap Produktivitas Tembakau Besuki N-Oogst

Produktivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Produktivitas tanaman tembakau dilihat dari daun yang diproduksi oleh tanaman. Produktivitas tanaman tembakau dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan berasal dari dalam tubuh tanaman seperti genetik dan hormon, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh tanaman yaitu lingkungan yang meliputi cahaya, kelembaban, suhu, media (Maghfiroh, 2017) ketersediaan air dan nutrisi (Nyakpa dkk., 1998).

Interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza memiliki perbedaan yang nyata pada variabel berat basah daun produksi, berat kering daun produksi dan volume akar tanaman.

a. Berat Basah Daun Produksi

Pada semua perlakuan mikoriza yang terbaik didominasi oleh perlakuan B3 (750 g) biochar yaitu: B3M0, B3M1, B3M2 dan B3M3 sedangkan pada semua perlakuan biochar yang terbaik adalah perlakuan M0 (0 spora mikoriza) mikoriza yaitu: B1M0, B2M0 dan B3M0. Pada semua perlakuan mikoriza yang terbaik diikuti oleh pemberian biochar yang tinggi pula. Tingginya hasil dari berat basah daun produksi dipengaruhi oleh adanya pemberian biochar yang paling optimum yaitu B3 (750 g). Pemberian biochar pada taraf B1 dan B2 juga memberikan dampak bagi produksi berat basah daun tembakau, tetapi pemberian biochar pada B1 dan B2 memiliki hasil yang sama dengan perlakuan B0 tanpa pemberian biochar. Sehingga pada parameter berat basah daun produksi ini dapat diberikan dosis yang optimum pada pemberian biochar B3.

Biochar memiliki kandungan karbon sebesar 85-89 %, menurut Kurniawan dkk., (2016) biochar bermanfaat dalam mempertahankan kelembaban media, dapat membantu tanaman dan menahan nutrisi dalam tanah sehingga nutrisi yang ada dalam tanah tidak mudah hilang dalam proses pencucian dalam tanah dan pada akhirnya akan berpengaruh pada peningkatan hasil panen. Sehingga pada semua perlakuan biochar yang mendominasi adalah perlakuan M0 (0 spora mikoriza) tanpa pemberian mikoriza. Data menunjukkan bahwa setiap penambahan pemberian mikoriza diikuti oleh penambahan jumlah berat basah juga, tetapi penambahan tersebut berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian mikoriza tersebut. Sehingga pada parameter berat basah daun produksi ini lebih baik tanpa adanya perlakuan pemberian mikoriza M0.

Tabel 4.2. Areal dan Produksi Tembakau di Jawa Timur

Tahun	Areal (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
2015	108.524	99.743	0,927
2016	108.529	99.876	0,929
2017	108.639	100.411	0,933
Rata-rata	108.564	100.010	0,929

Sumber: Direktorat Jendral Perkebunan (2017)

Perlakuan biochar 750 g (B3) dengan mikoriza 165 spora mikoriza (M3) memberikan nilai 89,66 g pada penelitian yang telah dilakukan. Jarak tanam yang digunakan dalam penelitian yaitu 110 x 60 (cm) dan dikonversi kedalam populasi 1 ha dapat memberikan populasi 15.151,5 tanaman/Ha. Terjadi peningkatan produksi dibandingkan dengan data 2017 Direktorat Jendral Perkebunan dari 0,929 ton / Ha menjadi 1,358 ton / Ha (berat tanaman B3M3 (89,66 g) x populasi (15.11.5)) dan pada perlakuan B3M0 juga dapat meningkatkan produksi tanaman tembakau sebesar 1,294 ton/Ha (berat tanaman B3M0 (85,41 g) x populasi (15.11.5)).

b. Berat Kering Daun Produksi

Pada semua perlakuan mikoriza yang terbaik didominasi oleh perlakuan B3 (750 g) biochar yaitu: B3M0, B3M1, B3M2 dan B3M3 sedangkan pada semua perlakuan biochar yang terbaik adalah perlakuan (M0) yaitu: B2M3 dan B3M3. Berat kering daun produksi menunjukkan bio massa dari tanaman tanpa adanya cairan yang ada didalamnya. Hasil fotosintesis dari tanaman di gunakan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang membentuk jaringan jaringan pada tanaman. Semakin optimal proses fotosintesis yang terjadi maka proses pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman tersebut akan berjalan dengan baik. Adanya biochar dan mikoriza dapat membantu proses fotosintesis dengan salah satunya menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Biochar memiliki kandungan karbon yang besar sekitar 85-89 %, menurut Kurniawan dkk., (2016) biochar bermanfaat dalam mempertahankan kelembaban media, dapat membantu tanaman dan menahan nutrisi dalam tanah. Mikoriza dapat membantutanaman dalam penyerapan unsur fosfor bagi tanaman sehingga tanaman dapat menerima nutrisi yang cukup dari tanah. Menurut Alice (2010) simbiosis mikoriza juga dapat meningkatkan serapan unsurhara lain seperti Nitrogen, Seng dan Kalium. Tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan Phospor yang sangat tinggi, akan tetapi untuk unsurhara N dan K sangat rendah sehingga pada saat penambahan pupuk kedalam media tanam, pupuk dapat diserap oleh akar tanaman dan dibantu oleh mikoriza aan semakin maksimal dalam penyerapannya. Sebagai akibatnya maka akan terjadi pula peningkatan produksi tanaman dibanding kontrol (Sastrahidayat, 2011). Interaksi yang terjadi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza dapat meningkatkan berat kering daun produksi tanaman tembakau. Biochar mampu meningkatkan peran mikoriza dalam mempertahankan tanaman dari serangan patogen, meningkatkan pembentukan koloni mikoriza (Meighel, 2016). Sehingga pada semua perlakuan mikoriza yang memberikan hasil terbaik adalah B3. Pada perlakuan mikoriza pemberian biochar B1 dan B2 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata dengan B0 sehingga pemberian biochar lebih baik dioptimalkan pada taraf B3. Pada semua perlakuan biochar memberikan hasil yang baik pada perlakuan mikoriza dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan M1, M2 dan M3 memberikan pengaruh yang baik tetapi M3 memberikan hasil tertinggi.

c. Volume Akar

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa interaksi antara pemberian biochar batang tembakau dan mikoriza berbeda nyata pada variabel volume akar tanaman. Pada semua perlakuan mikoriza yang memberikan hasil terbaik adalah B3 (750 g) biochar dan pada semua perlakuan biochar yang memberikan hasil terbaik adalah M1 (165 spora mikoriza) mikoriza. Pada tabel 4.1.1.3 menunjukkan perlakuan dengan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan B3M2 dengan nilai 423,33 ml. Pertumbuhan akar lebih baik pada media yang memiliki porositas yang baik. Risnawati (2016) menyatakan bahwa, media dengan porositas yang baik memudahkan akar dapat menembus media dan daerah pemanjangan akar semakin besar serta mempercepat perkembangan akar. Pengaruh pemberian mikoriza membantu akar dalam menyerap unsur hara dengan membentuk hifa pada akar yang terinfeksi oleh mikoriza. Menurut Sastrahidayat (2011), perkembangan hifa

dari mikoriza lebih cepat meluas dan menyebar dibandingkan dengan bulu akar tanaman, sehingga dalam penyerapan air lebih baik. Mikoriza juga dapat membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman yang dapat digunakan untuk menunjang pertumbuhannya. Unsur fosfor mampu meningkatkan pertumbuhan akar (Satria dkk., 2015).

Pemberian biochar pada taraf tertinggi B3 memiliki hasil yang baik bagi semua perlakuan mikoriza tetapi pada B0M1 juga berbeda tidak nyata dibandingkan dengan B3 lainnya akan tetapi memiliki nilai paling rendah dibandingkan dengan yang lainnya. Pada volume akar M1 menunjukkan data paling dominan pada volume akar, meskipun M2 dan M3 memiliki data yang tinggi pula, akan tetapi pemberian mikoriza pada taraf M1 memiliki notasi yang sama dengan M2 dan M3. Sehingga pada perlakuan volume akar pemberian mikoriza cukup pada taraf M1.

d. Jumlah Daun, Panjang Daun, Lebar Daun, Tinggi Tanaman dan Panjang Akar

Pada variabel pengamatan jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman dan panjang akar tidak memberikan interaksi pada semua perlakuan. Hal tersebut dapat terjadi akibat beberapa faktor diantaranya dari genetik tanaman itu sendiri. Menurut Lakitan (1996) menyatakan bahwa faktor genetik akan sangat mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk, selain itu Fauzi dkk. (2008) melanjutkan bahwa jumlah daun juga dipengaruhi oleh umur tanaman sehingga selain jumlah daun panjang dan lebar daun juga dapat dipengaruhi oleh gen dari tanaman tersebut. Tinggi tanaman pada pertumbuhan awal terlihat sekali perbedaannya antar setiap perlakuan dan didominasi oleh pemberian (B3) biochar 750 g yang terbaik, akan tetapi saat masuk fase generatif tinggi tanaman semakin lama tingginya hampir sama dan tidak berbeda nyata.

Pada variabel panjang akar semua perlakuan tidak ada interaksi. Pada keadaan tersebut dapat dikarenakan ruang tumbuh tanaman yang terbatas akibat ditanam pada polybag. Pertumbuhan akar yang memanjang biasanya dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang terbatas pada media, sehingga akar memanjang untuk mencari nutrisi, tetapi pada media, unsur hara sudah cukup untuk pertumbuhan akar dari tanaman, sehingga pertumbuhan dari akar tanaman hanya pada ruang tersebut, selain itu menurut Marzukoh dkk. (2013) menyatakan bahwa tanaman yang ditanam pada polybag atau tempat sejenis akan mempengaruhi pertumbuhan akar, karena polybag atau *pottray* akan membatasi pertumbuhan dan perkembangan akar.

Pengaruh Utama Faktor Pemberian Biochar (B) terhadap Produktivitas Tembakau Besuki Na- Oogst

Berdasarkan gambar 4.1.2 pemberian biochar pada taraf B3 yaitu 750 g/tanaman mampu meningkatkan diameter batang tembakau paling tinggi dibanding taraf lainnya yaitu 2,72 cm. Pada taraf B2 dan B1 memiliki nilai yang lebih besar daripada B0, akan tetapi berbeda tidak nyata. Sehingga pemberian biochar yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah pada pemberian B1 dan B2 masih kurang optimal dalam membenahi tanah tersebut dan menghasilkan data yang sama dengan taraf B0. Pembesaran diameter batang tanaman merupakan indikator pertumbuhan tanaman, hal ini dikarenakan pada organ batang terdapat jaringan xylem dan floem atau organ pengangkut baik air maupun unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik.

Diameter batang yang besar mengindikasikan bahwa organ tanaman batang yang kokoh sehingga mampu meningkatkan kekuatan struktural bagi tanaman (Tohari, 2018). Besarnya diameter batang dipengaruhi oleh pemberian perlakuan biochar, fungsi biochar diantaranya ialah meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), sehingga mampu menjadi bahan pembenah tanah akibat kation-kation yang secara lebih baik mampu mengikat unsur hara dalam tanah (Gani, 2009). Biochar merupakan bahan organik yang banyak mengandung unsur C (karbon) sehingga mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan meningkatkan kelembapan tanah.

Selain itu biochar juga mengandung unsur hara Nitrogen dan fosfor. Kebutuhan unsur hara yang cukup mampu meningkatkan pertumbuhan yang salah satunya ditandai dengan penambahan lingkaran batang, hal ini dikarenakan unsur N pada biochar diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman dan juga berperan dalam proses fotosintesis yang akan meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti akar, batang dan daun (Bahri dkk., 2018).

Variabel jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman dan panjang akar tidak memiliki pengaruh terhadap hasil penelitian. Pada awal pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman tembakau memiliki perbedaan yang cukup signifikan dan yang terbaik didominasi oleh B3 (750 g) biochar, akan tetapi pada fase generatif semua tanaman memiliki tinggi yang sama dan pada hasil uji jarak berganda duncan 5% memberikan hasil berbeda tidak nyata. Panjang dan lebar daun tembakau memiliki perbedaan yang tidak signifikan sehingga pada hasil uji jarak berganda duncan 5% menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Yang membedakan yaitu ketebalan dari daun tembakau sehingga pada hasil berat basah dan berat kering daun produksi memiliki data yang berbeda nyata.

Pengaruh Utama Faktor Pemberian Mikoriza terhadap Produktivitas Tembakau Besuki Na-Oogst

Berdasarkan gambar 4.1.3 pemberian mikoriza pada taraf M3 (165 spora mikoriza/tanaman) mampu meningkatkan diameter batang sebesar 2,63 cm. Taraf perlakuan M3 ini berbeda tidak nyata dengan M2 dengan nilai 2,60 cm tetapi berbeda nyata dengan taraf perlakuan lainnya (M0 dan M1). Pemberian yang optimum bagi tanaman yaitu pemberian M3 karena jamur mikoriza yang diaplikasikan pada media sudah tinggi dan untuk pengembangan kolonisasi jamur pada saat berinteraksi dengan akar akan lebih cepat dan pertumbuhan tanaman akan baik. Hal ini dikarenakan mikoriza memiliki fungsi untuk menambah daya absorpsi N, P, K, Ca, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, mengendalikan infeksi patogen akar, memproduksi senyawa-senyawa perangsang pertumbuhan, merangsang aktifitas organisme menguntungkan seperti (*Rhizobium*, *Frankia* dan bakteri pemecah forfor) serta membantu siklus mineral (Sastrahidayat, 2011).

Pemberian mikoriza mampu meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanaman. Menurut Alice (2010) simbiosis mikoriza juga dapat meningkatkan serapan unsurhara lain seperti Nitrogen, Seng dan Kalium. Mekanisme peningkatan absorpsi unsur hara pada tumbuhan yang bersimbiosis dengan mikoriza ialah melalui bertambahnya luas permukaan absorpsi dan meningkatnya volume daerah penyerapan oleh adanya hifa di luar permukaan akar serta kemampuan hifa yang lebih tinggi dalam mengabsorpsi nutrisi dibanding bulu akar. Hal ini menyebabkan transportasi unsur hara lebih baik sehingga pertumbuhan tanaman meningkat (Sastrahidayat, 2011).

Dalam asosiasi mikoriza antara jamur dan tanaman inangnya, mikoriza membantu menyediakan nitrogen (N) selain fosfat. Jamur mikoriza arbuskular (AM) memiliki akses ke bentuk N anorganik atau organik dan mentranslokasiinya melalui arginin dari ekstra ke miselium intraradik, di mana N ditransfer ke pabrik tanpa kerangka karbon. Namun, bentuk molekul di mana N ditransfer, serta mekanisme yang terlibat. NH_4^+ akan menjadi molekul yang ditransfer (Guether *et al.*, 2009). Meningkatnya serapan K oleh tanaman akibat dukungan mikoriza akan meningkatkan kerja fisiologis tanaman seperti dalam proses fotosintesis dan respirasi sehingga dapat meningkatkan akumulasi karbohidrat dalam proses pembelahan sel dalam pertumbuhan dan dapat menunjang pembesaran diameter batang dari tanaman tembakau.

Variabel jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman dan panjang akar tidak memiliki pengaruh terhadap hasil penelitian. Pada varietas yang digunakan jumlah daun dari tanaman dan bentuk dari daun tanaman sudah di deskripsikan. Pada pertumbuhan tanaman semua tanaman

memiliki jumlah daun yang berbeda tidak nyata pada hasil uji jarak berganda duncan 5%. Fase berbunga dari tanaman tembakau hampir seragam yaitu memasuki hari ke 43 - 47 setelah tanam, sehingga jumlah daun yang terbentuk memiliki jumlah daun yang sama memberikan volume akar tertinggi sebesar 386,67 ml.

KESIMPULAN

1. Pengaruh interaksi antara Biochar dan Mikoriza berbeda nyata pada pertumbuhan dan produksi tanaman Tembakau khususnya pada variabel pengamatan berat kering, berat basah daun produksi dan volume akar. interaksi perlakuan terbaik terdapat pada pemberian biochar dan mikoriza B3M3 yaitu 750 g (biochar) dan 165 spora mikoriza (mikoriza).
2. Perlakuan biochar B3 (750 g) biochar berbeda nyata terhadap produktivitas tembakau khususnya pada variabel pengamatan diameter batang tembakau dengan nilai 2,72 cm.
3. Perlakuan mikoriza M3 (165 spora mikoriza) mikoriza berbeda nyata terhadap produktivitas tembakau khususnya pada variabel pengamatan diameter batang tembakau dengan nilai 2,63 cm.

SARAN

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, biochar dan mikoriza sebaiknya di berikan sejak masa pembibitan sehingga akar yang terinfeksi oleh mikoriza semakin banyak dan pada saat pindah tanam pertumbuhannya akan semakin cepat lalu ditambahkan biochar kembali saat di lahan untuk memperbaiki tanah dan sistem perakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. dan Soedarmanto. 1986. *Budidaya Tembakau*. Jakarta: CV Yasaguna
- Alianti, Y., Zubaidah, S. dan Saraswati, D. 2016. Tanggapan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*) Terhadap Pemberian Biochar dan Pupuk Hayati pada Tanah Gambut. *Agri Peat*: 17(02): 115-125.
- Badan Pusat Statistik, 2018. Provinsi Jawa Timur dalam Angka. Surabaya: BPS.
- Bahri, S., B. R. Juanda dan H. Maulida. 2018. Pengaruh Jenis Biochar dan Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*). *Agrosamudra* 5(2): 46-60.
- Bolduc, A. R. and Mohamed, H. 2010. The Use of Mycorrhizae to Enhance Phosphorus Uptake: A Way Out The Phosphorus Crisis. *Biofertil Biopestici* 2(1): 1-5.
- Balai Penelitian Tanah, 2017. *Biochar*. Bogor: Balittanah. Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017* Tembakau Jakarta Direktorat Jenderal Perkebunan-Kementerian Pertanian.
- Djajadi dan Murdiyati, A.S. 2000. Hara dan Pemupukan Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. *Monograf Balittas* No. 5.
- Fauzi, Y. E., W. Yustina, S. Iman dan R. Hartono. 2008. *Kelapa Sawit, Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gani, A., 2009. Potensi Arang Hayati Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Bala Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*, 1(1): 1-10.

- Guether, M., Neuhauser, B., Balestrini, R., Dinowski, M., Ludewig, U. and Bonfante, P. 2009. A Mycorrhizal-Specific Ammonium Transporter from Lotus Japonicus Acquires Nitrogen Released by Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Plant Physiol* 105(1): 73-83.
- Hashem, A., A. Kumar, A. M. Al-bass, A. A. Alqorawi, A. F. Al-Arjani, G. Singh, M. Farooq and E. F. Abd- Allah. 2018. Arbuscular mycorrhizal fungi and biochar improves drought tolerance in chickpea. *Biological Science*: 1(1): 1-11.
- Jumin, H. B. 2005. *Dasar – Dasar Agronomi*. PT Gramedia: Jakarta.
- Kurniawan, A., B. Haryono, M. Baskara, dan S. Y. Tyasmoro. 2016. Pengaruh Penggunaan Biochar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum L.*). *Produksi Tanaman*: 4(2): 153-160.
- Lakitan, B. 1996. *Dasar-Dasar Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Madusari, S. danie, I. Y. , Jumardin, Bella, T. L dan Rizki, A. B. 2018. Pengaruh Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*). *Sains dan Teknologi* 1(1): 1-8.
- Maghfiroh, J. 2017. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Pendidikan Biologi dan Biologi*, 1(1): 51-58.
- Major, Julie (2010). Guidelines on Practical Aspects of Biochar Application to Field Soil in Various Soil in Various Soil Management Systems. Internasional Biochar Initiative.
- Marzukoh, R. U., A. T. Sakya, M. Rahayu. 2013. Pengaruh Volume Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Tiga Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). *Agrosains*, 15(1): 12-16.
- Matnawi, H. 1997. *Budi Daya Tembakau Bawah Naungan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Meighel, M. A. 2016. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Biochar on Soil Seed Bank Viability. *Institut für Biologie of the Freie Universität Berlin, Germany*.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskular untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *LitbangPertanian* 29(4) : 1-5.
- Nuraini, A. Sumadi, Yulia, R. dan Jajang S. H. 2016. Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Paklobutrazol untuk Meningkatkan Produksi Benih Kentang G2 Kultivar Atlantik di Dataran Medium. *Prosiding Sidang Nasional* 1(1): 8-17. Nyakpa, M. Y., A. M. Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amrah,
- A. Munawar, G. B. Hong, N. Hakim. 1998. *Kesuburan Tanah*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Perusahaan Perseroan PT Perkebunan XXVII. 1985. *Vandecum Tembakau Besui NO.* : Klaten : Jawa Timur.
- Ramadhani, V. K., S. Kasmiyati dan S. P. Hastuti. 2016. Aplikasi Mikoriza Glomus Fasciculatum Dan Glomus Mosae dengan Tumbuhan Sorghum Bicolor dalam Penyerapan Cr VI. *Biology Education Conference*:13(1): 1-6.
- Rao, N. dan S. Shuba. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi 2 Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sastrahidayat, R. I. 2011. *Ilmu Jamur Mikologi*. Malang: UB Press.
- Sinaga, I.A., J.A. Arifandi., M. Mandala. 2017. Pengaruh Media Tanam dari Beberapa Formulasi Biochar pada Tanah Pasiran terhadap Kualitas Bibit Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-oogst. *Digital Repository Universitas Jember* : 1-71.
- Sinaga, P., E. Purba dan J. Ginting. 2014. Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (Fma) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tembakau (*Nicotiana Tabaccum L.*) di Lapangan. *Agroteknologi*: 2(2): 586-597.
- Tohari. 2018. *Aspek Dasar Agronomi Berkelanjutan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Yusuf, S.A., M.O. Dare., S. Haruna., F.D. Haruna. 2016. Evaluation of Growth Performance of Tomato in Response to Biochar and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (Amf) Inoculation. *Basic and Applied Science*, 24 (2) : 31-36