

PENGARUH MEDIA TANAM DARI BEBERAPA FORMULASI BIOCHAR PADATANAH PASIRAN TERHADAP KUALITAS BIBIT TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*) BESUKI NA-OOGST

*The Effect of Growing Media from Several Formulations of Biochar in Sandy Soil on the Quality of Tobacco Seeds (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst*

Irvan Andriko Sinaga¹, Josi Ali Arifandi¹ dan Marga Mandala¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*E-mail: irvan.andriko.sinaga@gmail.com

ABSTRAK

Tanah pasiran merupakan lahan marjinal yang potensial untuk dijadikan sebagai lahan pertanian. Sifat fisika tanah pasiran merupakan salah satu faktor pembatas karena didominasi pori makro. Pengelolaan dengan aplikasi biochar berbahan baku dari limbah tanaman perkebunan pada tanah pasiran merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki kondisi fisika tanah sehingga dapat mendukung sebagai media tanam pembibitan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-September 2017 bertempat di Laboratorium Konservasi dan Fisika Tanah, Laboratorium Kesuburan Tanah dan Green House Fakultas Pertanian Universitas Jember. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri atas 2 faktor yaitu faktor jenis biochar yang terdiri dari biochar limbah kulit kopi (B1), biochar limbah kulit kakao (B2), dan biochar biji karet (B3) dan faktor kedua adalah dosis biochar tersebut yaitu meliputi tanpa biochar/kontrol (D1), 12,5 g/kg tanah (D2), 25 g/kg tanah (D3) dan 37,5 g/kg tanah (D4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara dosis biochar dengan taraf dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pH tanah, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, luas permukaan daun, diameter batang, panjang akar, berat basah dan berat kering bibit tembakau besuki na-oogst. Setiap jenis biochar dan dosis biochar masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perbaikan sifat fisik tanah pasiran yaitu menurunkan nilai berat volume (BV), meningkatkan porositas, *water holding capacity* (WHC) dan pH tanah. Kombinasi perlakuan yang terbaik untuk pertumbuhan bibit tembakau besuki na-oogst adalah pada jenis biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah.

Kata Kunci: *Biochar, Limbah Tanaman Perkebunan, Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst*

ABSTRACT

*Sandy soil is a potential marginal land to be used as agricultural land. The physical nature of the sandy soil is one of the limiting factors because it is dominated by macro pore. Management with biochar application made from some plantation waste in the sandy soil is an alternative to improve the soil physics condition so that it can support as a planting media of tobacco seed planting (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst. Implementation of the research took place in Soil Conservation and Soil Laboratory, Soil Fertility Laboratory and Green House Faculty of Agriculture, University of Jember. The design of this research using Factorial Completely Randomized Group Design consisting of 2 factors, namely biochar type factor consisting of biochar of*

coffee skin waste (B1), cocoa bark waste biochar (B2), and rubber seed biochar (B3) and the second factor is the dose of biochar is covered without biochar / control (D1), 12.5 g / kg of soil (D2), 25 g / kg of soil (D3) and 37.5 g / kg of soil (D4). The results showed that the interaction between dosage of biochar with different doses gave effect to soil pH, plant height, leaf length, leaf width, leaf surface area, stem diameter, root length, wet weight and dry weight of tougher na-oogst tobacco seeds. Each type of biochar and biochar dose each have different effects on improving the physical properties of the sandy soil ie decreasing the bulk density, increasing porosity, water holding capacity (WHC) and soil pH. The best combination of treatment for the growth of na-oogst besuki tobacco seed is in the biochar type of rubber seed with a dose of 25 g/kg of soil.

Keywords: Biochar, plantation waste, tobacco seeds (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst

PENDAHULUAN

Tanah pasiran merupakan lahan marjinal yang potensial untuk dijadikan sebagai lahan pertanian. Tanah ini memiliki tekstur tanah yang didominasi oleh fraksi pasir (>50%) dibandingkan klei dan debu. Tanah pasiran didominasi oleh pori makro dan memiliki kandungan bahan organik yang rendah (<2%) sehingga menyebabkan tanah ini mempunyai kemampuan menyimpan air yang rendah (Prasetyo, 2015). Kapasitas menahan air yang rendah tersebut menyebabkan infiltrasi dan *run off* cepat sehingga terjadi pencucian (*leaching*) terhadap unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanah pasiran membutuhkan banyak input air dan unsur hara untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Aplikasi biochar berbahan baku dari limbah tanaman pertanian maupun perkebunan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengelola tanah pasiran sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Biochar merupakan bentuk karbon stabil yang dihasilkan proses pembakaran yang tidak sempurna dengan oksigen terbatas

atau tanpa oksigen (pirolisis). Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk biochar sangat banyak dan mudah didapatkan dari limbah pertanian maupun perkebunan seperti limbah kulit kopi, limbah kulit kakao dan biji karet. Shenbagavalli dan Mahimairaja (2012) menegaskan bahwa kualitas biochar yang digunakan sebagai pembenah tanah tergantung dari jenis bahan dan karakteristik bahan yang digunakan.

Tembakau merupakan tanaman perkebunan yang termasuk golongan tanaman semusim yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Menurut BPTP Jawa Timur (2011), pertumbuhan tanaman tembakau sangat ditentukan oleh media tanamnya. Media tanam yang sesuai yaitu dengan tekstur yang ringan dengan mudah diolah dan membutuhkan air yang cukup sehingga perakaran dapat berkembang. Budiman (2015) juga menyatakan bahwa tembakau dapat tumbuh baik pada tanah dengan nilai pH 5,5-6,5 dengan sifat yang mudah meluluskan air, namun tanah tersebut harus mempunyai kapasitas menahan air yang cukup. Bibit

yang berkualitas sangat mempengaruhi kualitas dan produksi tembakau. Dengan demikian, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-September 2017, di laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah, laboratorium kesuburan tanah dan penanaman bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Rancangan Penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor, faktor 1 merupakan jenis bahan baku biochar yang terdiri dari limbah kulit kopi (B1), limbah kulit kakao (B2) dan biji karet (B3), sedangkan faktor 2 merupakan dosis biochar yang terdiri dari 0 g/kg tanah (D1); 12,5 g/kg tanah (D2); 25 g/kg tanah (D3) dan 37,5 g/kg tanah (D4). Kemudian masing-masing kombinasi perlakuan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Kemudian, data yang diperoleh dianalisis statistik sesuai analisis varian (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui pengaruh setiap perlakuan terhadap berbagai variabel yang diamati.

Tahap Pembuatan Biochar. Menyiapkan alat (tong minyak dan ayakan) dan bahan (limbah kulit kopi, limbah kulit kakao biji karet, kayu bakar dan spiritus); mengeringkan

beberapa jenis biochar dengan dosis yang berbeda terhadap beberapa karakteristik tanah pasiran dan kualitas bibit tembakau besuki na-oogst.

bahan agar mudah dibakar; Memasukkan limbah kulit kopi, limbah kulit kakao dan biji karet dalam tong minyak sampai $\frac{3}{4}$ tong penuh; Bagian atas tong minyak diisi dengan kayu bakar dan koran; Membakar kayu yang terdapat dibagian atas tong minyak dan kemudian tutup tong sampai rapat tidak ada oksigen; Pembakaran (proses pirolisis) dilakukan selama 16 jam; Mengayak arang yang dihasilkan dengan lubang ayakan 10 mesh (<2 mm); Selanjutnya memasukkan arang yang dihasilkan dalam karung dan disimpan sebelum digunakan.

Tahap Penanaman

Pembuatan media tanam. Pengambilan tanah dilakukan di Desa Garahan, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember dengan vegetasi tanaman pinus dengan tutupan lahan rumput-rumputan. Tanah yang dijadikan media diambil pada kedalaman tanah sekitar 0-20 cm (*top soil*). Kemudian menimbang sebanyak 1 kg tanah yang sudah diayak (2 mm) dan mencampurkan biochar yang sudah disiapkan sebelumnya dengan kombinasi bahan baku dan dosis sesuai rancangan percobaan yang sudah ditentukan. Setelah tercampur rata, maka media tersebut dimasukkan kedalam pipa paralon (diameter 3 inchi) dengan tinggi sekitar 10 cm dan diberi label untuk penamaan setiap kombinasi. Kemudian memberikan

pemupukan dasar sesuai anjuran untuk pembibitan tembakau yaitu KNO₃ (20 g/4 liter) dan SP36 (10 g/4 liter) dengan

masing-masing tanaman sebanyak 100 ml pada H-3 sebelum tanam (Hartana, 1978).

Tahap Analisis Pendahuluan

Tabel1. Metode analisis awal tanah dan biochar yang digunakan

Variabel	Metode
Analisis pH H ₂ O Tanah dan Biochar	Metode pH meter
Analisis Kadar Air tanah dan Biochar	Metode Gravimetri
Analisis N-total Tanah dan Biochar	Metode Kjeldahl
Analisis P-total Tanah dan Biochar	Pereaksi HCL 25%
Analisis K-total Tanah dan Biochar	Pereaksi HCL 25%
Analisis C-Organik tanah	Kurmis
Analisis C-Organik biochar	Pengabuan
Tekstur Tanah	Metode Pipet

Penanaman. Benih tembakau yang digunakan adalah benih tembakau besuki Na-Oogst yang bersertifikat varietas H-382. Benih ditanam pagi hari dengan menanam langsung pada media tanam yang telah dipersiapkan sebelumnya dan sudah di jenuhi mencapai kapasitas lapang 70% pada H-3 penanaman.

Pemeliharaan. Pemeliharaan berupa penyulaman ketika ada bibit yang mati dan penyiangan apabila terdapat gulma. Selain itu melakukan penyiraman tanaman setiap hari (kapasitas lapang 70%). Kemudian melakukan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) apabila terjadi serangan oleh serangga dengan menggunakan insektisida berbahan aktif imidakloprid 5% dengan dosis 0,4-0,8 g/liter air. Kemudian, dilakukan pemupukan susulan pada 35 HST (Hari Setelah Tanam) dengan menggunakan KNO₃ (5gr/liter air) dan SP36 (5 gr/liter

air) dan disiramkan 50 ml pada setiap media. Selanjutnya, setelah umur 39 HST dilakukan buka dan tutup waring pada jam 07.00-10.00 untuk pemerataan penyinaran dan supaya bibit beradaptasi dengan lingkungan luar serta agar *green house* tidak lembab sehingga terbentuk sirkulasi udara yang baik.

Pengamatan dan pengambilan sampel tanaman. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan melihat morfologi bibit tanaman tembakau. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) Besuki Na-Oogst dengan menggunakan metode pengukuran yang dilakukan setiap 7 hari HST dan dimulai dari 28 HST, 35 HST, 42 HST dan 49 HST. Kemudian, pengambilan sampel tanaman dilakukan setelah 49 HST untuk pengukuran luas permukaan daun, diameter batang dan panjang akar.

Variabel Pengamatan

Tabel 2. Variabel yang diamati

Variabel Pengamatan	Metode	Waktu Pengamatan
Berat Volume (BV)	Metode Ring	Setelah 45 D
Water Holding Capacity (WHC)	Metode Gravimetri	Setelah 45 D
Nilai pH	pH meter	Setiap 1 W
Tinggi Tanaman	Pengukuran	Setiap 1 W
Jumlah Daun	Pengukuran	Setiap 1 W
Luas Permukaan Daun	Metode Gravimetri	Akhir
Diameter Batang	Pengukuran	Akhir
Panjang Akar	Pengukuran	Akhir

HASIL

Analisis pendahuluan dilakukan sebelum melakukan penelitian untuk

mengetahui karakteristik tanah awal dan biochar yang digunakan untuk penelitian

Tabel 3. Karakteristik Tanah Awal

No	Variabel Pengamatan	Satuan	Nilai	Harkat ^{*)}
1	N-total	%	0.29	Sedang
2	P2O5 HCL 25%	mg/100g	36.18	Sedang
3	K2O HCL 25%	mg/100g	26.52	Sedang
4	C-Organik	%	3.05	Sedang
5	C/N	-	10.51	Sedang
6	pH	-	6.35	Agak Masam
7	Kadar Air	%	8.8	-
8	Tekstur	%	Pasir = 51.54 % debu = 22.61 % clay = 25.86 %	Sandy Clay Loam

*) Berdasarkan Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah, Balai Penelitian Tanah (2009)

Tabel 4. Karakteristik biochar yang digunakan

No	Variabel Pengamatan	Satuan	Limbah Kulit Kopi	Limbah Kulit Kakao	Biji Karet
1	N-total	%	1.39	1.15	1.07
2	P2O5 HCL 25%	mg/100g	113.08	509.71	218.55
3	K2O HCL 25%	mg/100g	123.62	1597.06	139.63
4	C-Organik	%	29.53	29.79	36.08
5	C/N	-	21.24	25.90	33.72
6	pH	-	8.15	10.31	8.7
7	Kadar Air	%	5.4	4.2	2.8
8	Ukuran Partikel	mm	<2	<2	<2

Formulasi biochar dari beberapa jenis biochar dengan dosis yang berbeda menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap berat volume (BV), porositas, *water holding capacity* (WHC) dan jumlah daun. Namun, memiliki interaksi yang nyata pada nilai pH, tinggi tanaman, luas permukaan daun, diameter batang, panjang akar, berat basah dan berat kering

tanaman. Namun, pada faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar masing-masing berbeda nyata pada BV, porositas, WHC dan jumlah daun. Namun, faktor tunggal jenis biochar berbeda tidak nyata pada panjang akar dan faktor tunggal dosis biochar juga berbeda tidak nyata pada porositas (Tabel 5).

Tabel 5. Rangkuman F-Hitung Hasil Analisis Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	Jenis	Dosis	Jenis Biochar X Dosis
	Biochar		
Berat Volume (BV)	6.39**	8.30**	0.29ns
Water Holding Capacity (WHC)	25.81**	11.74**	2.24ns
pH tanah	21.78**	38.77**	3.44*
Tinggi Tanaman	14.30**	26.80**	14.31**
Jumlah Daun	4.90*	7.57**	2.37ns
Luas Permukaan Daun	6.76**	13.34**	2.51**
Diameter Batang	9.59**	14.10**	7.88**
Panjang Akar	1.77ns	36.07**	13.93**

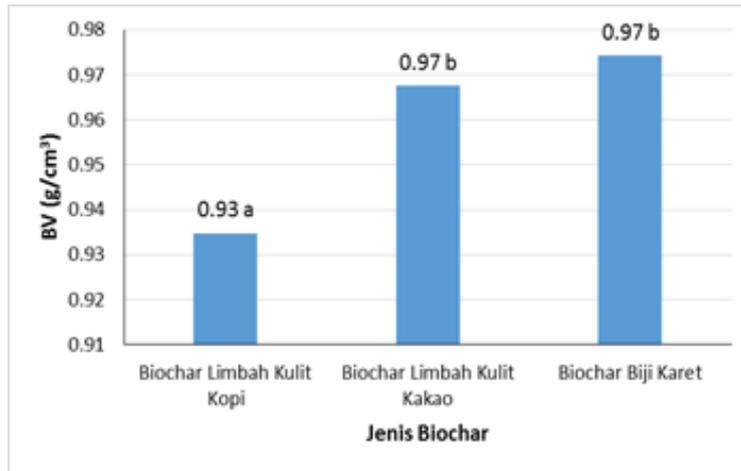
**) F-Hitung > F-Tabel 1% (berbeda sangat nyata), *) F-Hitung > F-Tabel 5% (berbeda nyata), ns) F-Hitung < F-Tabel 1% dan 5% (berbeda tidak nyata)

Berat Volume (*Bulk Density*)

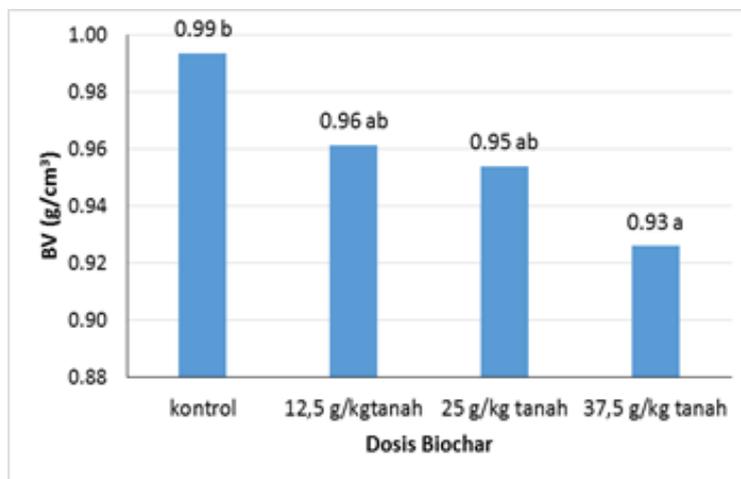
Aplikasi biochar dari beberapa jenis bahan biochar dengan dosis biochar menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap perubahan berat volume tanah. Namun, pada faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan BV tanah (tabel 5). Biochar limbah kulit kopi memberikan pengaruh lebih besar untuk menurunkan berat volume tanah, yang selanjutnya diikuti biochar limbah kulit kakao dan biochar biji karet. Apabila dibandingkan dengan berat volume tanah tanpa biochar yaitu 0,99 g/cm³ (kontrol), biochar limbah kulit kopi menunjukkan hasil yang terbaik untuk menurunkan berat volume tanah yaitu sebesar 6,06 % dan diikuti biochar limbah kulit kakao dan biochar biji

karet yaitu masing-masing sebesar 2,02 % dan 2,02 % (Gambar 1). Perbedaan tersebut dapat dikarenakan setiap bahan mengandung kadar air yang berbeda yang dimana air merupakan salah satu penyusun tanah (Nguyen *et al.*, 2017).

Berat volume tanah juga mengalami penurunan seiring penambahan dosis biochar. Penambahan dosis biochar 37,5 g/kg tanah menunjukkan hasil yang paling baik terhadap penurunan berat volume tanah yaitu sebesar 6,06% dan diikuti penambahan dosis 25 g/kg tanah dan 12,5 g/kg tanah yaitu masing-masing mampu menurunkan berat volume sebesar 4,04% dan 3,03%. Semakin banyak penambahan dosis biochar, maka nilai berat volume tanah semakin menurun (Gambar 2).



Gambar 1. Grafik pengaruh jenis biochar terhadap berat volume tanah



Gambar 2. Grafik pengaruh penambahan dosis biochar terhadap berat volume tanah

Water Holding Capacity (WHC)

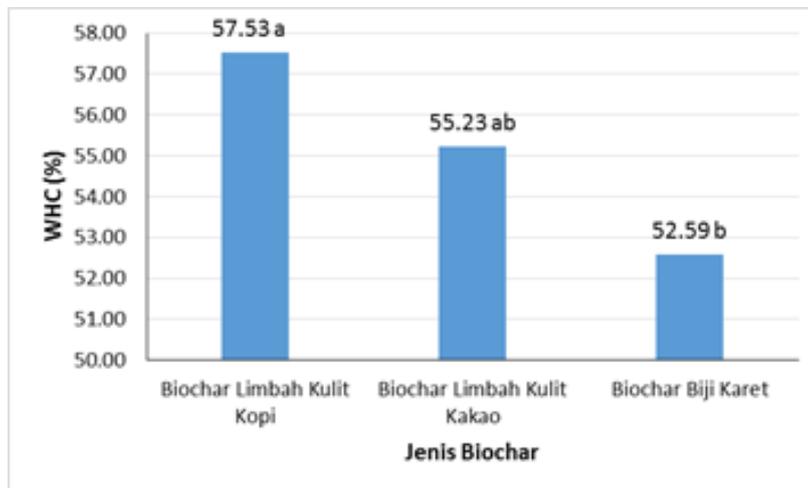
Interaksi antara jenis biochar dan dosis biochar berpengaruh tidak nyata terhadap *Water holding capacity* WHC. Namun, masing-masing faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap WHC (tabel 5). WHC paling tinggi yaitu dengan menggunakan biochar limbah kulit kopi (B1) yaitu sebesar 57,53%. Selanjutnya diikuti oleh biochar limbah kulit kakao (B2) dan biochar biji karet (B3) yaitu masing-masing sebesar 55,23% dan 52,59%. Apabila dibandingkan dengan kontrol yaitu 53,50%, setiap biochar berbeda

nyata terhadap peningkatan WHC tanah. Hal ini ditunjukkan bahwa biochar limbah kulit kopi tersebut mampu meningkatkan WHC tanah sebesar 7,53% (Gambar 3).

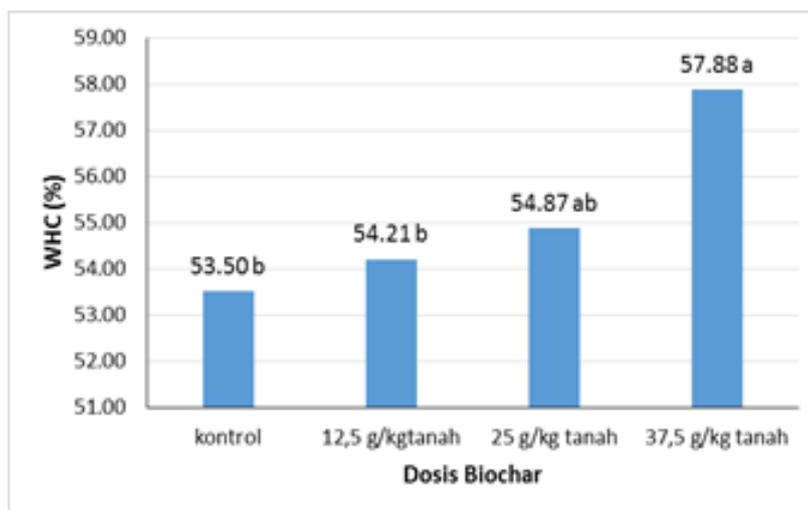
Peningkatan *water holding capacity* (WHC) juga ditunjukkan seiring bertambahnya dosis biochar yang diaplikasikan. Apabila dibandingkan dengan kontrol, penambahan dosis 37,5 g/kg tanah mampu meningkatkan WHC tanah sebesar 8,18%. Selanjutnya diikuti oleh dosis 25 g/kg tanah dan 12,5 g/kg tanah yaitu masing-masing mampu meningkatkan sebesar 2,55% dan

1,32%. Penambahan dosis 12,5 g/kg tanah belum mampu meningkatkan

WHC tanah (Gambar 4).



Gambar 3. Grafik pengaruh jenis biochar terhadap *water holding capacity*



Gambar 4. Grafik pengaruh penambahan dosis biochar terhadap *water holding capacity*

Kemasaman Tanah (pH)

Kombinasi perlakuan jenis biochar dan dosis biochar pada penelitian ini menunjukkan interaksi yang nyata. Setiap faktor tunggal yaitu jenis biochar maupun dosis biochar juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan pH tanah (tabel 5). Kombinasi perlakuan jenis biochar limbah kulit kakao dengan dosis 37,5 g/kg tanah (B2D4) menunjukkan peningkatan nilai pH yang paling tinggi

yaitu dapat meningkatkan pH tanah sebesar 29,36% dengan nilai pH 8,03. Sedangkan peningkatan pH paling rendah ditunjukkan oleh biochar limbah kulit kakao dengan dosis 12,5 g/kg tanah (B1D2) yaitu hanya dapat meningkatkan pH sebesar 7,29% dengan nilai pH 6,77. Setiap jenis biochar memiliki kemampuan yang berbeda untuk meningkatkan pH tanah. Hal ini dikarenakan setiap bahan memiliki karakteristik yang berbeda

yaitu pada penelitian pendahuluan ditunjukkan biochar limbah kulit kakao memiliki pH yang paling tinggi (10,31) selanjutnya biochar biji karet (8,7) dan biochar limbah kulit kopi (8,15) (Tabel

6). Peningkatan pH tanah dapat disebabkan oleh karena biochar mengandung kation-kation basa (K, Ca, Na, Mg) dan silikat yang berbeda pada setiap bahannya.

Tabel 6. Interaksi formulasi biochar terhadap pHtanah

Jenis Biochar	Dosis Biochar							
	Kontrol		12,5 g/Kg tanah		25 g/Kg tanah		37,5 g/Kg tanah	
Limbah Kulit Kopi	6.31	bA	6.77	aC	6.80	aB	6.98	aB
Limbah Kulit Kakao	6.21	cA	7.40	bcA	7.74	abA	8.03	aA
Biji Karet	6.21	cA	6.80	bB	7.06	abB	7.28	aB

Tinggi Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst

Kombinasi perlakuan jenis biochar dan dosis biochar menunjukkan interaksi yang sangat nyata terhadap tinggi bibit tanaman tembakau. Begitu juga untuk pengujian faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar yaitu masing-masing menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman tembakau (Tabel 5). Hasil yang terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan B3D3 yaitu dengan jenis biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah dengan tinggi bibit 10,44 cm. Apabila

dibandingkan dengan kontrol, kombinasi perlakuan B3D3 mampu meningkatkan tinggi tanaman tembakau sebesar 46,29 % (Tabel 7). Namun, pada dosis tertinggi yaitu 37,5 g/kg tanah (D4) menunjukkan hasil yang kurang maksimal. Hal ini karena pada dosis tersebut, terlalu banyak kation-kation yang dapat meningkatkan pH tanah hingga mencapai kondisi agak alkalis (7,6-8,5). Disamping itu, Hartana (1978) menuliskan pada bukunya *Budidaya Tembakau Cerutu* bahwa tembakau sudah bisa tumbuh pada pH agak masam sampai netral (5-6).

Tabel 7. Interaksi formulasi biochar terhadap tinggi bibit tembakau

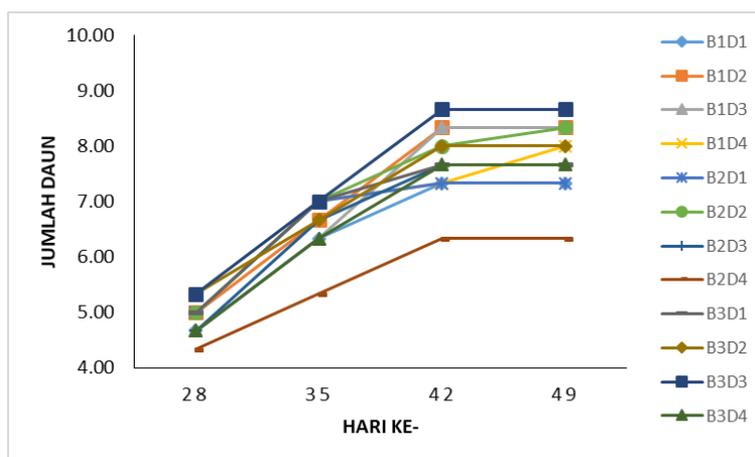
Jenis Biochar	Dosis							
	Kontrol		12,5 g/Kg tanah		25 g/Kg tanah		37,5 g/Kg tanah	
Limbah Kulit Kopi	7.19	bA	8.23	aA	8.99	aB	8.70	aA
Limbah Kulit Kakao	7.21	bA	8.94	aA	9.76	aA	3.06	cB
Biji Karet	7.14	bA	9.33	aA	10.44	aA	8.87	abA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

Pertumbuhan Daun (Jumlah Daun dan Luas Permukaan Daun)

Pengukuran pertumbuhan daun ini dilakukan untuk menunjukkan syarat bibit tembakau yang layak tanam sesuai kriteria kualitas bibit tembakau yaitu jumlah daun 5-6 lembar (Sholeh, 2006). Jumlah daun pada setiap daun pada penelitian ini juga sudah memenuhi kriteria kualitas bibit tembakau yaitu dengan rata-rata jumlah daun 7,81 (Gambar 5). Kemudian, kombinasi perlakuan jenis biochar dan dosis biochar menunjukkan interaksi yang sangat nyata terhadap luas permukaan daun bibit tembakau. Faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar masing-

masing juga menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap lebar daun tembakau. Pada variabel pengamatan luas permukaan daun, kombinasi perlakuan yang paling baik adalah biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah (B3D3) yaitu 12,68 cm². Apabila dibandingkan dengan kontrol, kombinasi perlakuan B3D3 ini mampu meningkatkan luas permukaan daun sebesar 63,64% (Tabel 8). Luas Permukaan daun ini sangat dipengaruhi oleh lebar dan panjang daun. Setiap peningkatan lebar dan panjang daun akan meningkatkan luas permukaan daun juga.



Gambar 5. Grafik formulasi biochar terhadap jumlah daun bibit tembakau besuki na-oogst

Tabel 8. Interaksi formulasi biochar terhadap luas permukaan daun

Jenis Biochar	Dosis							
	Kontrol		12,5 g/Kg tanah		25 g/Kg tanah		37,5 g/Kg tanah	
Limbah Kulit Kopi	7.73	bA	9.26	aA	11.02	aA	10.73	aA
Limbah Kulit Kakao	8.99	aA	10.37	aA	11.37	aA	2.45	bB
Biji Karet	7.75	bA	10.37	aA	12.68	aA	10.82	aA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

Diameter Batang

Kombinasi perlakuan jenis biochar dan dosis biochar menunjukkan interaksi yang berbeda sangat nyata terhadap diameter batang bibit tembakau. Faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar masing-masing juga menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap diameter batang tembakau. Kombinasi perlakuan yang paling baik adalah biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah (B3D3) dan biochar limbah kulit kopi dengan dosis 25 g/kg tanah (B1D3) yaitu menunjukkan nilai yang sama sebesar 0,74 cm. Apabila dibandingkan dengan

kontrol, kombinasi perlakuan B3D3 dan B1D3 ini mampu meningkatkan panjang daun sebesar 28,16%. Namun, kombinasi perlakuan B3D3 juga menunjukkan hasil yang tidak nyata pada jenis biochar limbah kulit kakao pada dosis 25 g/kg tanah dan pada jenis biochar limbah kulit kopi dan biji karet pada dosis 12,5 g/kg tanah (Tabel 9). Rata-rata diameter sudah memenuhi kriteria kualitas bibit tembakau, namun pada kontrol (tanpa biochar) masih menunjukkan nilai 0,59 cm yaitu kurang sesuai dengan kriteria tembakau yaitu sekitar 0,6 cm (Sholeh, 2006).

Tabel 9. Interaksi formulasi biochar terhadap diameter batang

Jenis Biochar	Dosis			
	Kontrol	12,5 g/Kg tanah	25 g/Kg tanah	37,5 g/Kg tanah
Limbah Kulit Kopi	0.58 bA	0.67 aA	0.74 aA	0.67 aA
Limbah Kulit Kakao	0.62 bA	0.67 aA	0.68 aA	0.45 aB
Biji Karet	0.59 cA	0.66 bcA	0.74 aA	0.72 aA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

Panjang Akar

Kombinasi perlakuan jenis biochar dan dosis biochar menunjukkan interaksi yang berbeda sangat nyata terhadap panjang akar bibit tembakau. Faktor tunggal jenis biochar dan dosis biochar masing-masing juga menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap panjang akar bibit tembakau (tabel 4.6). Kombinasi perlakuan yang paling baik adalah biochar limbah kulit kopi dengan dosis 25 g/kg tanah (B1D3) yaitu 21,87cm, sedangkan pada dosis tertinggi yaitu 37,5 g/kg mengalami stagnan bahkan

penurunan (Tabel 10). Hal tersebut bisa dikaitkan dengan ketersediaan air pada tanah. Pada taraf dosis 37,5 g/kg tanah memiliki *water holding capacity* (WHC) yang lebih baik sehingga pada kondisi penyiraman yang sama membuat kapasitas air yang tersedia pada media berbeda yakni tanah dengan WHC tertinggi memiliki kapasitas mengikat air yang paling tinggi. Apabila disesuaikan dengan pernyataan Hartana (1978), penyiraman air yang berlebih akan mengakibatkan akar tidak berkembang. Kombinasi perlakuan B1D3 ini mampu meningkatkan

panjang akar sebesar 72,63%. Berdasarkan kriteria kualitas bibit tembakau oleh PTPN X (2017), panjang akar bibit tembakau yang layak tanam atau yang berkualitas yaitu 10-15 cm.

Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat bibit tembakau yang berkualitas.

Tabel 10. Interaksi formulasi biochar terhadap panjang akar

Jenis Biochar	Dosis			
	Kontrol	12,5 g/Kg tanah	25 g/Kg tanah	37,5 g/Kg tanah
Limbah Kulit Kopi	12.67 cA	17.50 bA	21.87 aA	17.33 bA
Limbah Kulit Kakao	15.80 bB	18.93 aA	20.87 aA	8.90 cB
Biji Karet	11.77 cB	15.43 bB	19.93 aA	19.00 aA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

PEMBAHASAN

Potensi tanah tersebut cukup kaya akan hara yang ditunjukkan oleh N-total, P-total dan K-total yang masing-masing memiliki nilai sedang yaitu 0,29%, 36,18 mg/100g dan 26,52 mg/100g. Akan tetapi, kondisi hara tersebut belum tentu tersedia untuk tanaman. Kemasaman tanah potensial pada tanah tersebut menunjukkan nilai yang agak masam yaitu 6,35. Nilai C/N ratio tanah tersebut tergolong sedang yaitu 10,51 yang dipengaruhi oleh kandungan C-organik dan N-total didalam tanah. Selanjutnya dari segi karakteristik fisik tanah tersebut yaitu memiliki tekstur tanah *Sandy Clay Loam*. Tanah tersebut didominasi oleh fraksi pasir yaitu sebanyak 51,54% dan diikuti oleh fraksi clay sebanyak 25,86% serta fraksi debu sebanyak 22,61% yang mengakibatkan tanah ini peka terhadap erosi.

Tanah pasiran didominasi oleh pori makro menyebabkan tanah semacam ini mempunyai kemampuan

rendah dalam menyimpan air, memberikan udara lebih banyak dan mempercepat proses pengeringan. Kapasitas menahan air yang rendah tersebut menyebabkan proses pencucian (*leaching*) terhadap unsur hara (Prasetyo, 2015). Kondisi tersebut menunjukkan adanya faktor pembatas untuk menjadikan tanah ini sebagai media tanam pertumbuhan bibit tembakau. Sifat fisik tanah yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan tembakau adalah tanah yang mudah meloloskan air namun memiliki kapasitas menahan air serta mudah diserap oleh akar (Hartana, 1987) Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan dengan penambahan bahan organik seperti biochar untuk dapat mendukung pertumbuhan bibit tembakau besuki Na-Oogst.

Kualitas dari biochar sangat ditentukan oleh karakteristik bahan baku dan proses pirolisis (Shenbagavalli dan Mahimairaja, 2012). Variabel pengamatan kadar air pada masing-

masing biochar menunjukkan hasil yang berbeda yaitu pada biochar limbah kulit kopi sebesar 5,4 dan diikuti limbah kulit kakao sebesar 4,2 % serta pada biochar biji karet yaitu 2,8 %. Nilai tersebut menunjukkan kapasitas menahan air pada masing-masing biochar tidak sama. Hal ini dapat disebabkan oleh ikatan hidrogen pada masing-masing biochar berbeda (Nguyen *et al.*, 2017). Kemudian nilai pH pada setiap biochar menunjukkan pH yang basa yaitu biochar limbah kulit kakao memiliki pH yang paling tinggi (10,31) selanjutnya biochar biji karet (8,7) dan biochar limbah kulit kopi (8,15). Kandungan C-Organik pada setiap bahan juga berbeda pada setiap bahannya. Kandungan C-Organik paling tinggi ditunjukkan pada biochar biji karet (36,08%), selanjutnya diikuti biochar limbah kulit kakao (29,79%) dan biochar limbah kulit kopi (29,23%). Masing-masing biochar tersebut sudah memenuhi standart biochar yang ditetapkan IBI (*International Biochar Initiative*) yaitu lebih besar dari 10% (Meyer *et al.*, 2017).

Setiap biochar pada penelitian ini menunjukkan nilai N-total yang cukup rendah. Hal ini disebabkan karena N mudah menguap. Pembakaran yang terjadi menyebabkan nitrogen banyak yang hilang menguap menjadi N_2 , NH_3 , HCN ataupun N_2O . Saat pirolisis berlangsung, beberapa nitrogen akan ditemukan dalam bentuk produk cair, sebaliknya akan berkadar rendah pada abu dan char (Nariratih dkk., 2013). Selain itu, kandungan P-total (fosfor) dan K-total (kalium) pada masing-masing biochar masih tergolong

tinggi. Hal ini disebabkan oleh input bahan yang digunakan mengandung fosfor dan kalium yang cukup tinggi. Pada saat pembakaran fosfor tidak termasuk dalam bentuk komponen gas, namun tetap tertinggal pada abu dan char yang tersisa. Hal ini karena fosfor bersifat *immobile*. Sedangkan perilaku kalium saat pirolisis berasosiasi dengan fraksi organik dan anorganik pada biomasa. Kurang dari 15% kalium akan hilang saat proses tersebut berlangsung. Saat tahap pembakaran, beberapa kalium anorganik akan berubah menjadi KOH atau KCl dalam bentuk gas yang jumlahnya tergantung suhu saat proses pirolisis (Mason *et al.*, 2017). Pada penelitian ini, biochar yang diaplikasikan pada media tanah pasiran adalah berukuran 2 mm dan campur secara merata pada setiap media. Hal ini disesuaikan dengan jurnal Jemal dan Abebe (2016) yaitu ukuran partikel yang sesuai diaplikasikan diantar 2-2,5 mm dengan cara mencampurkan pada media sedalam 20 cm atau sesuai zona perakaran tanaman.

Berat volume (BV) tanah memiliki korelasi yang sangat nyata dengan *water holding capacity* (WHC). Setiap penurunan nilai BV akan meningkatkan WHC tanah karena semakin banyak pori mikro yang terbentuk. Peningkatan WHC tanah ini dapat dikarenakan penambahan biochar yang memiliki karakteristik seperti bahan organik dapat menurunkan BV dan mampu meningkatkan kemampuan tanah memegang air karena gugus-gugus fungsional mempunyai kemampuan mengikat air (Dariah, 2012). Tanah dengan BV rendah sangat

baik digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman karena tanah dengan BV yang besar akan sulit meloloskan air dan sulit di tembus akar tanaman. Sebaliknya dengan BV rendah, akar tanaman lebih mudah berkembang (Hardjowigeno, 2015).Selanjutnya BV juga memiliki korelasi terhadap pH tanah yaitu setiap penurunan BV akan meningkatkan pH tanah. Hal ini terjadi karena setiap penambahan biochar yang menurunkan BV maka kandungan kation-kation seperti K, Ca, Na dan Mg yang ada pada media tersebut juga semakin banyak sehingga pH tanah meningkat. Selain itu, silikat yang ada pada biochar akan menyerap Al dan Fe sehingga

melepaskan ion OH⁻ yang membuat pH semakin basa (Ilyas, 2000).

Hasil yang terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan B3D3 yaitu dengan jenis biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah dengan tinggi bibit 10,44 cm, luas permukaan daun yaitu 12,68 cm², diameter batang 0,74 cm, panjang akar yaitu 21,87cm, serta berat basah dan berat kering yaitu masing-masing 18,04g dan 4,76g. Hasil tersebut menunjukkan kualitas terbaik yang disesuaikan pada buku Sholeh (2006) dan wawancara langsung ke peneliti PTPN X (2017) yang menunjukkan kualitas bibit tembakau (layak tanam) adalah sebagai berikut (tabel 12).

Tabel 13. Syarat bibit tembakau yang berkualitas (layak tanam)

No	Kriteria Kualitas	PTPN X (2017)	Sholeh (2006)
1	Tinggi Batang	10-12 cm	10-15 cm
2	Diameter Batang	Td	0,6 cm
3	Jumlah Daun	5-6 lembar	5-6 lembar
4	Perakaran	10-15 cm	td

Keterangan : PTPN X (2017), sumber dari hasil wawancara dengan ibu Isti (Kepala Seksi Budidaya dan Pemuliaan); Sholeh (2006), sumber dari Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang; td = tidak ada data.

Selain tabel diatas, bibit tembakau yang siap di pindah sekitar 40-50 hari setelah tanam (HST) dengan pertumbuhan yang seragam serta bebas dari hama dan penyakit (Hartana, 1978).Pada dosis tertinggi yaitu 37,5 g/kg tanah (D4) menunjukkan hasil yang kurang maksimal. Hal ini karena pada dosis tersebut, terlalu banyak kation-kation yang dapat meningkatkan pH tanah hingga mencapai kondisi agak

alkalis (7,6-8,5). Disamping itu, Hartana (1978) menuliskan pada bukunya *Budidaya Tembakau Cerutu* bahwa tembakau sudah bisa tumbuh pada pH agak masam sampai netral (5-6). Selain itu, pada dosis tersebut juga memiliki Water holding capacity (WHC) yang paling tinggi dengan rata-rata mencapai 57,88% yang menyebabkan air sampai menggenang terlalu lama sehingga akar sulit berkembang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setiap perlakuan jenis biochar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap beberapa karakteristik tanah yaitu meliputi berat volume (BV), *water holding capacity* (WHC), nilai pH, dan juga berpengaruh terhadap kualitas bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) besuki na-oogst yaitu meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas permukaan daun, diameter batang.
2. Setiap peningkatan dosis biochar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap beberapa karakteristik tanah yaitu mampu menurunkan berat volume (BV), meningkatkan *water holding capacity* (WHC), meningkatkan nilai pH, dan berpengaruh terhadap kualitas bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) besuki na-oogst yaitu peningkatan pada setiap variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas permukaan daun, diameter batang, panjang akar.
3. Interaksi kombinasi perlakuan jenis biochar dengan dosis biochar menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pH tanah, tinggi tanaman, panjang daun, luas permukaan daun, diameter batang, dan panjang akar bibit tembakau besuki na-oogst.
4. Kombinasi perlakuan yang terbaik untuk pertumbuhan bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) besuki na-oogst adalah pada jenis biochar biji karet dengan dosis 25 g/kg tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Bogor : Balai Penelitian Tanah.
- BPTP Jawa Timur. 2011. *Budidaya Tembakau NO*. Surabaya : Dinas Perkebunan BPTP Jawa Timur.
- Budiman, H. 2015. *Budidaya Tanaman Tembakau*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Dariah, A., dan N. L. Nurida. 2012. Pemanfaatan Biochar untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Kering Beriklim Kering. *Buana Sains*, 12 (1) : 33-38.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Hartana. 1978. *Budidaya Tembakau Cerutu*. Jember : Balai Penelitian Perkebunan Jember.
- Ilyas., Syekhfani., dan S. Prijono. 2000. Analisis Pemberian Limbah Pertanian Abu Sekam sebagai Sumber Silikat pada Andisol dan Oxisol terhadap Pelepasan Fosfor Terjerap dengan Teknik Perunut ³²P. *Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi*, 1 (1) : 103-110.
- Jemal, K. dan A. Abebe. 2016. Determination of Biochar Rate for Improved Production of Lemmon Grass (*Cymbopogon Citratus L.*). *Advanced Biological and Biomedical Research*, 4 (2) : 149-157.
- Mason, P.E., J. M. Jones, L. I. Darvell, dan A. Williams. 2015. Gas Phase Potassium Release From A Single

- Particle Of Biomass During High Temperature Combustion. *Proceedings of the Combustion Institute*, 36 (2017) : 2207–2215.
- Meyer, S., L. Genesio, I. Vogel, H.P. Schmidt, G. Soja, E. Someus, S. Shackley, F.G.A. Verheijen, dan B. Glaser. 2017. Biochar Standardization And Legislation Harmonization. *Environmental Engineering and Landscape Management*, 1 (1) : 1-8.
- Nariratih, I., MMB. Damanik, dan G. Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik Dan Serapannya Pada Tanaman Jagung. *Agroekoteknologi*, 1(3) : 479-489.
- Nguyen, T.T.N., C.Y. Xu, I. Tahmasbian, R. Che, X. Zhou, H. M. Wallace, S. H. Bai, dan Z. Xu. 2017. Effects of biochar on soil available inorganic nitrogen: A review and meta-analysis. *Geoderma*, 288(2017) : 79-96.
- Prasetyo, Y., H. Djatmiko dan N. Sulistyaningsih. 2015. Pengaruh Kombinasi Bahan Baku dan Dosis Biochar terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah Pasiran pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1 (1) : 1-5.
- Shenbagavalli, S. and Mahimairaja, S. 2012. Production and Characterization of Biochar from Different Biological Wastes. *Plant, Animal, and Environmental Sciences*, 2 (1) : 197 – 201.
- Sholeh, M. 2006. Paket Teknologi Budidaya Tembakau Cerutu Besuki di Jember Selatan. *Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*, 1 (1) : 108-113.