

**KERAGAMAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*. L)
AKIBAT PEMBERIAN BERBAGAI ARAS BIOCHAR DENGAN BIOAKTIVATOR
Trichoderma spp. DI LAHAN KERING**

**Eva Sri Utami , I Made Sudantha, Suwardji
Program Magister Sumberdaya Lahan Kering Universitas Mataram
Jln. Pendidikan No. 37, Mataram 83125 NTB**

ABSTRAK

Kebutuhan pangan yang terus meningkat akibat meningkatnya pertumbuhan penduduk dan menurunnya luas lahan produktif hanya bisa diatasi jika kita mampu mengembangkan alternatif produksi pada lahan sub optimal seperti lahan kering. Namun, terdapat berbagai kendala dalam mengembangkannya seperti air yang terbatas, sifat fisik tanah yang buruk dan kondisi kesuburan tanah yang rendah, sehingga dibutuhkan upaya ekstra agar dapat berproduksi secara optimal. Jalan keluarnya antara lain dengan memanfaatkan sumberdaya lokal yang murah, mudah didapat dan lama terdekomposisi serta telah diketahui manfaatnya untuk tanah dan tanaman seperti biochar/arang hayati dan jamur *Trichoderma* spp. yang diaplikasikan pada komoditas andalan yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi kering seperti jagung (*Zea mays* L.). Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui interaksi kombinasi berbagai aras biochar dengan bioaktivator *Trichoderma* spp. terhadap tanaman jagung, 2) mengetahui respon tanaman jagung terhadap masing-masing perlakuan, 3) mengetahui dosis biochar yang tepat untuk dikombinasikan dengan bioaktivator *Trichoderma* spp. dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung di lahan kering. Penelitian dilakukan di Desa akar-akar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara pada bulan September - Desember 2014 menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Petak utama adalah dengan bioaktivator dan tanpa bioaktivator. Anak petak adalah 6 aras biochar (0, 10, 15, 20, 25 dan 30 ton/ha) dalam 3 ulangan sehingga diperoleh 36 petak percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator *Trichoderma* spp. tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung, sedangkan aras biochar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif optimum dan terhadap komponen hasil jagung yaitu bobot tongkol per tanaman, bobot pipil per tanaman, bobot berangkas basah dan bobot berangkas kering jagung.

Kata kunci: bioaktivator, biochar, pertumbuhan, hasil

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, sementara jumlah lahan pertanian yang produktif semakin menurun akibat alih fungsi lahan. Penurunan luas panen jagung di NTB pada tahun 2013 mencapai 6,757 ha (tahun 2012 mencapai 117.030 ha turun menjadi 110,273 ha) sehingga mengakibatkan produksi jagung menurun (tahun 2012 mencapai 642.674 ton pipilan kering turun menjadi 633.773 ton/ha) (BPS NTB 2014). Upaya mempertahankan kestabilan pangan di

Indonesia (*Food Security*) merupakan masalah yang sangat penting, maka upaya untuk memperluas lahan pertanian dan meningkatkan produktivitas untuk mempertahankan kestabilan pangan juga menjadi penting

Untuk terus dapat meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia dengan terus meningkatnya jumlah penduduk, perlu dicari alternatif produksi pangan di lahan sub optimal, antara lain lahan kering yang jumlahnya sangat luas sehingga sangat berpotensi apabila kita mampu untuk mengelolanya menjadi lahan pertanian yang produktif. NTB memiliki

lahan kering yang cukup luas yaitu mencapai 1.673.476.307 ha atau 83,04% (Suwardji, 2013). Kabupaten Lombok Utara memiliki sekitar 38.000 hektar potensi lahan kering yang dapat dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif, khususnya untuk pengembangan tanaman seperti jagung (*Zea mays*, L) dan ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) (Suwardji *et.al*, 1987).

Dalam pengembangannya, lahan kering mempunyai beberapa permasalahan dasar yang menjadi faktor pembatas antara lain: air yang terbatas, sifat fisik tanah yang buruk, kondisi kesuburan tanah rendah, infrastruktur yang kurang dan social ekonomi masyarakat (Ma`shum *et al.*, 2003; Lolita *et. al.*, 2007; Suwardji *et al.*, 2007, dan Suwardji 2013

Lahan kering di Lombok Utara didominasi oleh tipe tanah berpasir (*Sandy loam*) dengan pori-pori tanah yang besar (Sukartono, 2011). Menurut Bukcman dan Brady (1982), tanah dengan tekstur pasiran didominasi oleh pori-pori makro sehingga penguapan (evaporasi) menjadi lebih banyak dan daya ikat partikel-partikel tanah terhadap air dan unsur hara rendah. Akibatnya, air dan unsur nitrogen yang tersimpan di dalam tanah rendah. Hal inilah yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan efisiensi pemberian pupuk sangat rendah.

Suwardji (2013) bahwa tanah yang bertekstur kasar (*sandy loam*) memiliki drainase dalam (*internal drainage*) yang cepat sehingga menyebabkan keluarnya air irigasi dari zone perakaran relatif besar dibandingkan dengan tanah yang teksturnya lebih halus. Hal ini mengakibatkan air yang tersedia sangat rendah.

Beberapa permasalahan tersebut di atas dapat diatasi antara lain dengan penambahan bahan pembenah tanah yang mudah didapat, murah dan mampu bertahan lama di dalam tanah dan resisten terhadap serangan mikroorganisme sehingga proses dekomposisi berjalan lambat. Pembenah tanah (*soil amendment*)

yang mempunyai pengaruh jangka panjang (*longterm effect*) dalam meningkatkan retensi air dan unsur hara dan meningkatkan kadar C tanah adalah biochar (Nurida dan Rachman, 20012 dan Lehmann 2007 dalam Gani, 2009). Biochar telah terbukti bertahan hingga >1000 tahun dan mampu mensekuentrasikan karbon dalam tanah juga menahan P yang tidak bisa diretensi oleh bahan organik tanah biasa, (Lehmann, 2007 dalam Nurida dan Rachman, 2012).

Suwardji (2011) juga melaporkan bahwa penggunaan biochar dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pertumbuhan tanaman jagung di lahan pasiran Desa Akar-Akar Kabupaten Lombok Utara. Sukartono dan Utomo (2012) juga melaporkan hasil biji jagung rata-rata dalam tiga siklus musim tanam mencapai 5,54 t/ha dan 5,51 t/ha untuk perlakuan biochar tempurung kelapa dan biochar kotoran sapi.

Selain biochar, di alam juga terdapat berbagai agens hayati yang telah diketahui sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satunya adalah jamur *Trichoderma spp.* Beberapa manfaat *Trichoderma spp.* yaitu sebagai bioaktivator, biofungisida, antimikroba dan lain-lain (Sudantha (2010), Herlina (2009) dan Wahyudi dan Hendriana (2009).

Oleh karena itu, sangatlah penting untuk dilakukan penelitian untuk mencari alternatif meningkatkan produktivitas tanaman bahan pangan, dengan mengoptimalkan produktivitas lahan kering melalui pemanfaatan bahan lokal yang murah, mudah didapat dan memiliki pengaruh jangka panjang dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang semakin mahal dan pestisida sintesis serta hormon pertumbuhan berbahan kimia yang akibat jangka panjangnya dapat merusak keseimbangan ekosistem dalam tanah.

Atas dasar pertimbangan tersebut di atas, maka telah dilakukan penelitian

tentang “**Keragaman Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) Akibat Pemberian Berbagai Aras Biochar Dengan Bioaktivator *Trichoderma spp.* Di Lahan Kering**”.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilakukan menggunakan metode experimental dengan percobaan di lapangan yaitu di Desa akar-akar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni 2014 sampai dengan bulan Februari 2015. Isolasi jamur *Trichoderma spp.*, dan pembuatan bioaktivator dilakukan di laboratorium Produksi Hasil Pertanian, analisis tanah dan biochar dilakukan di laboratorium Kimia dan Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Rancangan Percobaan dan Perlakuan.

Penelitian ini menggunakan bibit jagung Srikandi, dilakukan dengan metode eksperimental yaitu percobaan di lapangan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan dua faktor.

Petak Utama adalah aplikasi bioaktivator (B) terdiri dari dua aras : B0 = Tanpa Bioaktivator B1 = Dengan bioaktivator (300 Kg/Ha atau 150 Gr/petak atau 5 Gr/lubang tanam). Anak petak adalah Dosis Biochar (D) terdiri dari 6 aras : D0 = Tanpa pemberian Biochar D1 = 5 Kg/petak (10 ton/Ha), D2 = 7,5 Kg/petak (15 ton/Ha), D3 = 10 Kg/petak (20 ton/Ha), D4 = 12,5 Kg/petak (25 ton/Ha), D5 = 15 Kg/petak (30 ton/Ha), Perlakuan merupakan kombinasi antara aplikasi bioaktivator dengan dosis biochar yang diulang sebanyak tiga (3) kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan.

Persiapan dan Pelaksanaan Percobaan

Adapun cara pembuatan bioaktivator menggunakan jamur *Trichoderma spp.* formulasi tablet

berdasarkan metode Sudantha (2009) yaitu daun kopi yang sudah dijemur/dikeringkan dihancurkan dengan blender lalu diayak dan ditimbang sebanyak 250 gr, yang kemudian disterilisasi dengan *autoclave*. Substrat yang dihasilkan dicampur dengan tanah liat/*clay* steril dengan perbandingan 1:3 (v/v). Campuran substrat daun kopi dan tanah liat steril diinokulasi dengan campuran suspensi biomassa konidia jamur *T. koningii* isolat ENDO-2 dan *T. harzianum* isolat SAPRO-7 (kerapatan spora 10^7 /ml suspensi), dimasukkan ke dalam alat pembuat tablet (dengan berat 5 gr) dan diinkubasi pada suhu kamar selama dua minggu. Cara aplikasinya yaitu diberikan pada saat tanam di lubang tugal masing-masing 1 tablet (Sulistiawati, 2013).

Cara pembuatan biochar adalah sumber biochar (tempurung kelapa) yang sudah disiapkan dimasukkan ke dalam drum, selanjutnya dipanaskan menggunakan tungku yang memiliki ukuran panjang 120 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 40 cm dengan bahan bakar serabut kelapa dan serbuk gergaji. Pengukuran suhu dilakukan setiap jam sampai menjelang akhir proses pemanasan. Pemanasan bahan dilakukan sampai seluruh bahan berubah menjadi arang hitam. Produksi biochar kemudian didinginkan dan dimasukkan ke dalam karung. Biochar tersebut selanjutnya ditumbuk (*grinding*) sedemikian rupa kemudian diayak dengan ayakan mata saring 1,0 mm (Sudantha dan Suwardji, 2013).

Pengamatan Parameter

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkas basah dan kering pada fase vegetatif optimum, umur berbunga, panjang tongkol, lingkar tongkol, bobot tongkol/tanaman, bobot pipilan kering/tanaman dan bobot 100 biji.

Analisis Data

Data semua hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan

analisis keragaman (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5 %. Apabila antar perlakuan berbeda nyata (signifikan) yang ditunjukkan dengan nilai $P < 0,05$ maka dilanjutkan dengan uji kontras. Selanjutnya, untuk mengetahui model keragaman respon yang dihasilkan oleh perlakuan dosis biochar, digunakan uji polynomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bioaktivator *Trichoderma* spp. tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap semua parameter. Sedangkan aplikasi dosis biochar memberikan pengaruh secara nyata terhadap sebagian besar komponen yang diamati yaitu tinggi tanaman optimum (49 hst), jumlah daun optimum (49 hst), bobot brangkasan basah dan brangkasan kering optimum, bobot tongkol/tanaman, bobot pipil/tanaman dan bobot 100 biji. Kedua faktor juga tidak menunjukkan adanya interaksi. Selanjutnya faktor dosis biochar diuji lanjut dengan uji Polynomial untuk mendapatkan model keragaman respon dari perlakuan dosis biochar.

Tinggi tanaman, jumlah daun dan umur berbunga

No.	Variabel Pengamatan	Blok		Bioaktivator		Dosis Biochar		Interaksi
		28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	
1.	Tinggi Tanaman	ns	ns	ns	ns	ns	s	ns
		28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	
2.	Jumlah Daun	ns	ns	ns	ns	ns	s	ns
		28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	
3.	Umur Berbunga	ns		ns		ns		ns

Tabel 1. Rangkuman Hasil analisis (anova) terhadap parameter pertumbuhan tanaman jagung pada 28 hst dan 49 hst.

Pengaruh dosis biochar menunjukkan tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 hst dan 28 hst diduga disebabkan karena pada masa awal pertumbuhan, tanaman membutuhkan air dan unsur hara dalam jumlah yang banyak. Menurut Novizan (2007) dalam Suryaningsun (2012), ketersediaan unsur hara yang cukup di dalam tanah dapat mendukung tanaman tumbuh subur dan jika kekurangan unsur hara maka tanaman akan tumbuh secara lambat dan tanaman menjadi kerdil. Seperti diketahui, tanah pasiran Lombok Utara memiliki tingkat kesuburan yang rendah sementara aplikasi dosis biochar pada awal pertumbuhan tanaman diduga lebih berpengaruh terhadap perbaikan sifat tanah dalam jangka panjang yang akan memperbaiki kemampuan tanah dalam menyerap air dan unsur hara sehingga pengaruhnya pada awal pertumbuhan (14 hst dan 28 hst) tidak langsung terlihat secara berbeda nyata. Akan tetapi pada 49 hst perlakuan dosis biochar telah menunjukkan pengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini diduga karena peranan biochar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Seperti yang dinyatakan oleh Glaser *et al.*, (2002) dan Atkinson *et.al* (2010) dalam Nurida dan

Rachman (2012) bahwa penambahan biochar sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang telah terdegradasi. Perlakuan dosis biochar tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga, namun perlakuan tanpa dosis biochar cenderung lebih cepat berbunga (Tabel 2). Hal ini terkait dengan stress yang dialami tanaman dengan perlakuan tanpa dosis biochar akibat tingginya suhu di daerah penelitian, menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kediri - Lombok Barat mencatat suhu maksimum Kecamatan Bayan pada bulan Juni – Desember 2014 mencapai 35⁰C. Hal ini dapat mempengaruhi hasil jagung.

Kemampuan biochar yang tinggi dalam mengikat air menjadikan air lebih lama bertahan di perakaran tanaman yang mendapatkan perlakuan dosis biochar, sehingga tanahnya menjadi lebih lembab dibandingkan dengan tanah yang tanpa perlakuan dosis biochar. Ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan oleh Multazam (2012) yang mengatakan bahwa aplikasi dosis biochar di lahan kering Lombok Utara mulai 20 ton/ha hingga 40 ton/ha secara nyata mampu mengurangi laju evapotranspirasi.

Evapotranspirasi merupakan proses kehilangan air melalui evaporasi dan transpirasi yang dipengaruhi oleh kondisi iklim seperti suhu, kelembaban, radiasi dan kecepatan angin serta kandungan air tanah (Islami dan Utomo, 1995). Dengan demikian, makin lembab tanah maka semakin lambat suhu berubah. Ini berarti, suhu pada tanah yang tanpa perlakuan dosis biochar lebih tinggi daripada suhu pada tanah dengan dosis biochar. Tanaman akan cepat tua jika suhu berada di atas suhu optimum pada fase vegetatif sehingga fase generatifnya menjadi lebih cepat terjadi. Hal ini dapat berpengaruh pada rendahnya bobot brangkas dan produksi akhir.

Penggunaan bioaktivator tidak memberikan pengaruh secara nyata pada parameter pertumbuhan jagung diduga disebabkan karena kondisi suhu yang sangat panas (ekstrem) menjadi penyebab tidak berpengaruhnya perlakuan bioaktivator

Trichoderma spp. Menurut Soesanto (2008) dalam Anonim (2015), *Trichoderma spp.* mampu tumbuh pada kisaran suhu 15-35⁰C dengan rerata suhu yang terbaik 30-33⁰C. Perbedaan suhu mempengaruhi beberapa enzim yang dihasilkan oleh *Trichoderma spp.* seperti *Karboksimetil selulase* dan *Xilanase* (Wikipedi, 2015). Enzim selulase yang dihasilkan oleh *Trichoderma spp.* berfungsi untuk mengurai selulosa yang ada pada bahan organik menjadi lignin- selulose kemudian merombaknya menjadi senyawa yang lebih sederhana yang mampu larut dalam air, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Harman dan Taylor (1988) dalam Emiliyati (2011). Suhu dibawah ataupun di atas kemampuan bertahannya, jamur *Trichoderma spp.* membentuk suatu struktur bertahan yaitu dorman.

Tabel 2. Keragaman pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman jagung akibat pemberian berbagai aras biochar.

Faktor Dosis Biochar	Tinggi Tanaman (Cm)		Jumlah Daun (Helai)		Umur Berbunga (mst)
	28 hst	49 hst	28 hst	49 hst	
0 ton/ha	25.7	90.8	5.33	9.33	7,17
10 ton/ha	27.6	97.2	6	9.22	7,33
15 ton/ha	24.1	110.2	5.67	10.16	7,67
20 ton/ha	28.3	122.8	5.94	10.44	7,50
25 ton/ha	26.4	126.8	5.78	10.49	7,33
30 ton/ha	22.7	133.4	5.27	10.78	7,67

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi dosis biochar berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada vase vegetatif optimum. Tinggi tanaman pada vase vegetatif optimum meningkat dari 90,8 cm menjadi 97 - 133,4 cm atau dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 6,4 – 42,6 cm. Sementara jumlah daun pada fase vegetatif optimum (49 hst) meningkat dari 9,33 helai menjadi

10,16 - 10,79 helai. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi dosis biochar pada penelitian ini bersifat linear dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada vase vegetatif optimum.

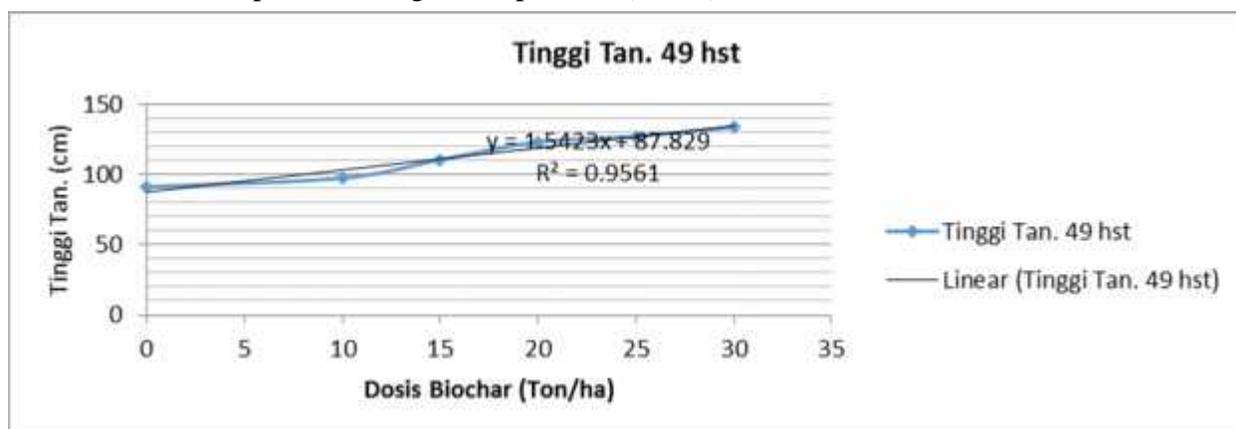
Hasil Uji Lanjut Polynomial pertumbuhan tinggi tanaman (Gambar 1), menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman pada fase vegetatif optimum (49 hst) sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar

adalah $Y = 1,542 X + 87,82$, dengan tingkat keakuratan 95% . Persamaan tersebut berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung sebesar 1,542 cm, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar diperoleh tinggi tanaman 87,82 cm. Pertumbuhan tinggi tanaman terus meningkat seiring dengan meningkatnya dosis biochar yang diberikan. Hal ini disebabkan karena tinggi tanaman belum mencapai titik maksimum dan diduga akan terus bertambah seiring dengan

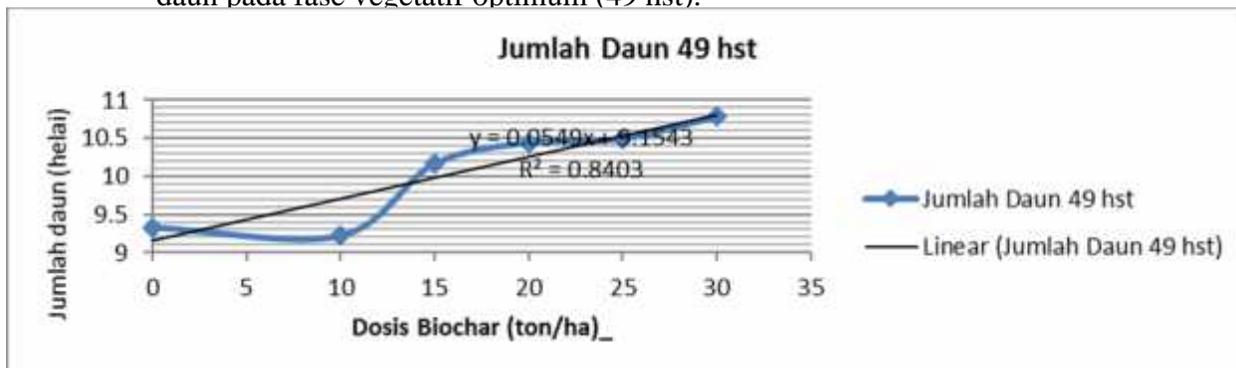
bertambahnya dosis biochar yang diaplikasikan.

Ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan oleh Multazam, 2012; Suryaningsun, 2012; Wiryono, 2012 bahwa pertumbuhan tinggi tanaman mulai meningkat pada pemberian dosis biochar tempurung kelapa sebesar 20 ton/ha dan secara nyata dapat memperbaiki sifat fisik tanah antara lain peningkatan C-organik tanah, rasio C/N tanah, pH tanah, KTK dan kandungan hara tanah serta secara nyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung.

Gambar 1. Hasil Uji Lanjut Polynomial pengaruh dosis biochar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada fase vegetatif optimum (49 hst).



Gambar 2. Hasil Uji Lanjut Polynomial pengaruh dosis biochar terhadap pertumbuhan jumlah daun pada fase vegetatif optimum (49 hst).



Jumlah daun termasuk salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh lingkungan. Secara umum, jumlah daun berkaitan erat dengan tinggi tanaman. Semakin tinggi suatu tanaman maka jumlah daun akan semakin banyak. Pada tanaman jagung, seiring dengan bertambah tingginya tanaman jagung maka akan berpengaruh pada bertambahnya ruas-ruas sebagai tempat tumbuhnya daun. Jumlah daun berkaitan dengan kemampuan tanaman melakukan proses fotosintesis dan menghasilkan biomassa yang nantinya akan mempengaruhi berat brangkas basah, berat brangkas kering dan hasil tanaman.

Hasil Uji Lanjut Polynomial jumlah daun (Gambar 2), menunjukkan pertumbuhan jumlah daun pada fase vegetatif optimum (49 hst) sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar adalah $Y = 0,054X + 9,154$, dengan tingkat keakuratan 84%. Persamaan tersebut berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 0,054 helai, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar diperoleh 9,154 helai.

Jumlah daun juga menunjukkan persamaan yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya dosis biochar yang diberikan. Ini diduga disebabkan karena tinggi tanaman belum mencapai titik maksimum maka jumlah daun juga belum mencapai titik maksimum dan diduga akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya dosis biochar yang diaplikasikan hingga mencapai dosis optimum.

Hasil Analisis Komponen Hasil Tanaman Jagung

Bobot tongkol per tanaman, bobot pipil per tanaman, bobot brangkas basah, bobot brangkas kering, bobot 100 biji, panjang tongkol dan lingkaran tongkol merupakan beberapa indikator yang menunjukkan kemampuan suatu tanaman dalam menghasilkan biomassa melalui proses fotosintesis yang pada akhirnya menunjukkan hasil akhir yang di capai suatu tanaman. Tanaman jagung akan tumbuh dan berkembang secara optimal apabila lingkungan tumbuhnya menyediakan unsur hara yang cukup di dalam tanah.

Tabel 3. Ringkasan hasil analisis keragaman (Anova) terhadap komponen hasil jagung.

No.	Variabel pengamatan	Blok	Bioaktivator	Dosis Biochar	Interaksi
1.	Bobot BB	ns	ns	s	ns
2.	Bobot BK	ns	ns	s	ns
3.	Bobot tongkol/tan	ns	ns	s	ns
4.	Bobot pipil/tan.	ns	ns	s	ns
5.	Panjang tongkol	ns	ns	ns	ns
6.	Lingkar tongkol	ns	ns	ns	ns
7.	Bobot 100 biji	ns	ns	ns	ns

Bobot brangkas basah dan brangkas kering fase vegetatif optimum, bobot tongkol/tanama dan bobot pipil/tanaman.

Bobot brangkas pada fase vegetatif optimum merupakan indikator yang

menunjukkan kemampuan suatu tanaman dalam menghasilkan biomassa yang berkaitan dengan jumlah daun dalam melakukan fotosintesis pada fase awal pertumbuhan sampai fase pembungaan. Sementara bobot tongkol maupun bobot pipil merupakan indikasi akhir yang

menunjukkan kualitas jagung yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai pengaruh dari aplikasi dosis biochar. Bobot tongkol dan bobot pipil yang dihasilkan tanaman jagung merupakan cerminan dari hasil fotosintat yang disimpan dalam bentuk karbohidrat. Seperti yang dinyatakan oleh Harjadi (1994) bahwa pada fase generatif sebagian besar karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis disimpan dalam bentuk buah.

Perlakuan tanpa dosis biochar (0 ton/ha) menunjukkan bobot brangkasan basah dan brangkasan kering optimum maupun bobot tongkol/tanaman dan bobot pipil/tanaman lebih rendah daripada dengan perlakuan dosis biochar. Keragaman pertumbuhan bobot brangkasan basah dan brangkasan kering pada fase vegetatif optimum, bobot tongkol/tanaman dan bobot pipil/tanaman disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Keragaman pertumbuhan bobot brangkasan basah dan kering pada fase vegetatif optimum, bobot tongkol/tanaman dan bobot pipil/tanaman.

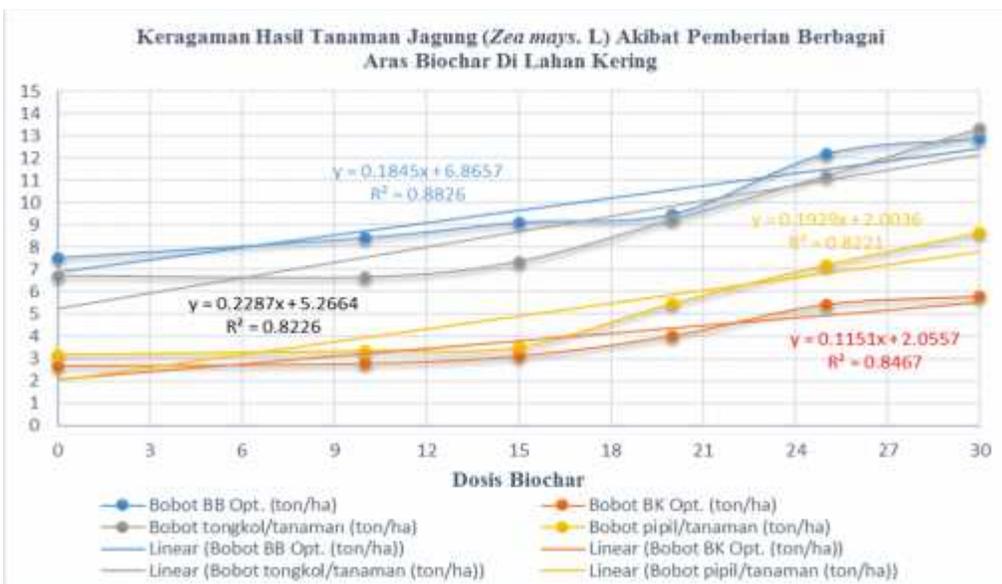
Faktor Dosis Biochar	Bobot BB Optimum (ton/ha)	Bobot Bk Optimum (ton/ha)	Bobot tongkol/tanaman (ton/ha)	Bobot pipil/tanaman (ton/ha)
0 ton/ha	7.54	2.68	6,71	3,17
10 ton/ha	8.44	2.8	6,65	3,34
15 ton/ha	9.12	3.13	7,35	3,5
20 ton/ha	9.49	4.03	9,23	5,46
25 ton/ha	12.18	5.42	11,20	7,19
30 ton/ha	12.87	5.78	13,33	8,65

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa aplikasi dosis biochar mampu meningkatkan bobot brangkasan basah pada fase vegetatif optimum yang didapatkan pada 49 hst yaitu dari 7,54 ton/ha menjadi 8,44 ton/ha – 12,87 ton/ha atau dapat meningkatkan sebesar 0,9 ton/ha – 5,33 ton/ha. Bobot brangkasan kering pada fase vegetatif optimum juga meningkat, yaitu dari 2,68 ton/ha meningkat menjadi 2,80 – 5,78 ton/ha atau dapat meningkatkan sebesar 0,12 – 3,1 ton/ha. Aplikasi dosis biochar juga mampu meningkatkan bobot tongkol/tanaman dari 6,71 ton/ha menjadi 7,35 – 13,33 ton/ha atau meningkat sebesar 0,64 – 6,62 ton/ha serta mampu meningkatkan bobot pipil/tanaman

dari 3,17 ton/ha menjadi 3,34 – 8,65 ton/ha atau meningkat sebesar 0,17 – 5,48 ton/ha. Secara berturut-turut bobot pipil/tanaman akibat pengaruh dosis biochar dari 0-30 ton/ha adalah 3,17 ton/ha, 3,34 ton/ha, 3,5 ton/ha, 5,46 ton/ha, 7,19 ton/ha dan 8,65 ton/ha

Sebagaimana hasil uji lanjut pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif optimum yang menunjukkan bahwa aplikasi dosis biochar bersifat linear dalam peningkatannya, demikian pula dengan bobot brangkasan basah dan brangkasan kering pada fase vegetatif optimum yang menunjukkan peningkatan yang bersifat linear.

Gambar 3. Hasil Uji Lanjut Polynomial Keragaman hasil tanaman jagung akibat pemberian berbagai aras biochar.



Hasil Uji Lanjut Polynomial bobot brangkasan basah tanaman jagung pada fase vegetatif optimum (Gambar 3), menunjukkan bahwa bobot brangkasan basah pada fase vegetatif optimum (49 hst) sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar adalah $Y = 0,184 X + 6,865$, dengan tingkat keakuratan 88%. Persamaan tersebut berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan bobot brangkasan basah fase vegetatif optimum sebesar 0,184 ton/ha, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar diperoleh bobot brangkasan basah fase vegetatif optimum sebesar 6,865 ton/ha. Respon bobot brangkasan kering pada fase vegetatif optimum (49 hst) sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar adalah $Y = 0,115X + 2,055$, dengan tingkat keakuratan 85% (Gambar 4). Persamaan tersebut berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan bobot brangkasan kering fase vegetatif optimum sebesar 0,115 ton/ha, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar diperoleh bobot brangkasan kering fase vegetatif optimum sebesar 2,055 ton/ha. Bobot

tongkol/tanaman sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar adalah $Y = 0,228X + 5,266$, dengan tingkat keakuratan 82%. Persamaan tersebut berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan bobot tongkol/tanaman sebesar 0,228 ton/ha, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar diperoleh bobot tongkolper tanaman 5,266 ton/ha. Bobot pipil/tanaman sebagai akibat dari aplikasi dosis biochar adalah $Y = 0,1929X + 2,0036$, dengan tingkat keakuratan 82%. Yang berarti bahwa setiap penambahan 1 ton/ha dosis biochar maka dapat meningkatkan bobot pipil/tanaman sebanyak 0,19 ton/ha, sedangkan tanpa aplikasi dosis biochar, bobot pipil/tanaman hanya sebesar 2,00 ton/ha.

Bobot brangkasan basah dan kering pada fase vegetatif optimum, bobot tongkol dan bobot pipil per tanaman mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis biochar yang diberikan. Hal ini berkaitan dengan semakin banyak jumlah daun maka proses fotosintesis yang terjadi akan semakin besar sehingga berpengaruh pada meningkatnya fotosintat yang

dihasilkan. Menurut Isbandi (1983), tanaman yang mempunyai cabang dan daun lebih banyak, maka fotosintesis yang dihasilkan juga lebih banyak. Besarnya biomassa yang terbentuk tercermin dari tingginya bobot brangkasan basah dan kering tanaman pada vase vegetatif optimum, bobot tongkol dan pipil per tanaman yang mendapat perlakuan dosis biochar. Menurut Gardner (1991), meningkatnya fotosintat mengakibatkan meningkatnya berat kering tanaman karena pengambilan CO₂. Harjadi (1994) juga mengatakan bahwa berat kering tanaman ditentukan oleh optimalnya fotosintesis. Jadi jumlah daun yang lebih banyak pada tanaman yang mendapatkan aplikasi dosis biochar mempengaruhi fotosintat yang terbentuk juga lebih banyak sehingga bobot brangkasan basah dan kering yang diperoleh juga lebih tinggi. Semakin tinggi dosis biochar yang diberikan maka semakin tinggi pula kemampuan daya ikat air oleh tanah. Biochar mampu memperkecil pori-pori pada tanah pasiran sehingga mencegah air meresap cepat dan terlalu dalam hingga keluar dari zone perakaran tanaman serta mampu memperkecil laju evaporasi. Dengan demikian, ketersediaan air akan melarutkan

Panjang tongkol, Lingkar tongkol dan Bobot 100 biji

Aplikasi dosis biochar tidak berpengaruh nyata pada tiga (3) komponen hasil yang dianalisis yaitu panjang tongkol,

unsur hara dalam tanah yang akan digunakan tanaman untuk pertumbuhan hingga fase generatifnya. Ini terlihat dari hasil bobot tongkol dan bobot pipil per tanaman pada tanaman yang mendapatkan perlakuan dosis biochar tetap tinggi walaupun pada saat menjelang fase berbunga pompa *sprinkler big gunnya* mengalami kerusakan. Tanaman dengan perlakuan dosis biochar tidak mengalami stress. Fungsi biochar sebagai “*soil conditioner*” ini dapat meretensi hara sehingga mengurangi kehilangan hara melalui proses *leaching* di dalam tanah (Glaser *et al.*, 2002 dan Lehmann *et al.*, 2003). Sehingga hasil akhir yang diperoleh dalam bentuk tongkol maupun pipil tiap tanaman dengan pemberian dosis biochar akan lebih tinggi.

Pada tanaman tanpa pemberian dosis biochar, perbedaan suhu yang tinggi akan terasa sangat berpengaruh. Proses evapotranspirasi akan berjalan sangat cepat sehingga tanaman mengalami kekeringan dan stress. Terjadinya kekurangan air pada fase pembungaan dan pada saat proses penyerbukan dapat berpengaruh pada penurunan hasil jagung yang besar (Aqil *et al.*, 2001).

diameter tongkol dan bobot 100 biji jagung. Pengaruh aplikasi dosis biochar terhadap panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot 100 biji disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Keragaman panjang tongkol, lingkar tongkol dan bobot 100 biji

Faktor Dosis Biochar	Panjang tongkol (cm)	Lingkar tongkol (cm)	Bobot 100 biji (gr)
0 ton/ha	12.08	12.08	20.56

10 ton/ha	12.06	12.36	20.84
15 ton/ha	11.51	12.53	21.1
20 ton/ha	12.69	13.03	22.66
25 ton/ha	13.83	13.69	24.54
30 ton/ha	13.72	13.67	24.38

Pengaruh dosis biochar tidak berbeda nyata terhadap panjang tongkol, lingkaran tongkol dan bobot 100 biji diduga dipengaruhi oleh suhu tinggi dan cekaman kekeringan yang terjadi menjelang fase pembungaan. Kekurangan air menyebabkan terhambatnya proses pengisian biji karena bunga betina atau tongkol mengering sehingga jumlah biji dan ukuran biji dalam tongkol menjadi mengecil (Aqil *et al.*, 2001). Akan tetapi, pada perlakuan dosis biochar 20, 25 dan 30 ton/ha tampak bahwa panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot 100 biji terus mengalami peningkatan. Hal ini berarti bahwa tanaman dengan perlakuan dosis biochar 20, 25 dan 30 ton/ha lebih mampu melindungi tanaman dari stress akibat cekaman kekeringan sehingga panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot 100 biji yang diperoleh lebih tinggi daripada yang tanpa perlakuan biochar.

Fungsi biochar sebagai *soil conditioner* dan kemampuannya dalam menahan laju evaporasi-transpirasi menjadikan tanah tetap lembab membuat bahan organik dan unsur hara di dalam tanah tetap dalam keadaan tersedia sehingga tidak mengakibatkan rendahnya hasil tanaman jagung yang diperoleh. Seperti yang ditunjukkan oleh tabel 4 dimana hasil berat pipil tertinggi diperoleh pada dosis biochar 30 ton/ha yaitu 8,65 ton/ha dan berat pipil per tanaman mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis biochar yang diberikan (gambar 12). Ini sesuai dengan yang dipaparkan oleh Zurriyatun (2013) bahwa rata-rata hasil pipilan kering varietas Srikandi adalah 6,0 ton/ha (k.a 13 %) dan memiliki potensi hasil hingga 8,0 ton/ha pipilan kering (k.a 13 %).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor pemberian bioaktivator *Trichoderma spp.* belum memberikan pengaruh secara nyata terhadap peningkatan baik komponen pertumbuhan maupun hasil tanaman jagung.
2. Faktor dosis biochar hingga 30 ton/ha tidak memberikan pengaruh secara nyata pada pertumbuhan tanaman jagung yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 hst dan 28 hst serta umur berbunga tetapi memberikan pengaruh secara nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif optimum yaitu umur 49 hst.
3. Faktor dosis biochar hingga 30 ton/ha memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada sebagian besar komponen hasil tanaman jagung yaitu bobot tongkol per tanaman, bobot pipil per tanaman, bobot brangkasan basah dan bobot brangkasan kering jagung dan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada bobot 100 biji, panjang tongkol jagung dan lingkaran tongkol jagung.
Tidak terjadi interaksi antara bioaktivator *Trichoderma spp.* dan dosis biochar hingga 30 ton/ha baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.
4. Secara umum, peranan biochar dalam penelitian ini belum menjadi pupuk secara langsung bagi tanaman, masih dalam bentuk membantu memperkecil pori-pori tanah sehingga tanah mampu mengikat air lebih lama sehingga menjadikan unsur hara tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

BPS NTB, 2014. *Berita Resmi Statistis BPS Provinsi Nusa Tenggara Barat*. No. 74/11/52/tahun VIII. 3 November 2014.

Gani A., 2010. *Multiguna Arang-Hayati Biochar*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani Edisi 13 – 19 oktober 2010. Diunduh tanggal 10 September 2014.

Herlina L., 2009. Potensi *Trichoderma harzianum* sebagai Biofungisida Tanaman Tomat. *Jurnal Biosaintifika* Vol.1 no. 1 halaman 62-69. Semarang.

Lehmann J., J. Gaunt and M. Rondon, 2006. *Bio-char Sequestration in Terrestrial Ecosystems. A Review, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11: 403-427.

Lehmann, J., 2007. *Bio-Energy In The Black*. *Front Ecology Environment* 5, 381-387.

Lolita E.S. dan Sukartono, 2007. *Respon Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum) yang Diinokulasi MVA Pada Ragam Cara Pemberian Bahan Organik dan Jeda Pengairan Di Lahan kering Pulau Lombok*. Prosiding Kongres Nasional HITI 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.

Ma'sum, M., E.S. Lolita, Sukartono dan K. Kunto, 2003. *Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Kering untuk Pengembangan Budidaya Kedelai dan Jagung Melalui Pendekatan Biologi dan Pemanenan Air Hujan Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Laporan Penelitian Riset Unggulan Terpadu (RUT) Tahun 2003.

Ma'sum, Sukartono dan Padusung, 1992. *Laporan Penelitian "Dinamika Lengan dan Penentuan Kebutuhan Air Tanaman Kedelai dan Jagung pada Lahan Kering Kab. Lombok Selatan"* Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

- Multazam M., 2012. *Uji Dosis Biochar dan Pupuk Nitrogen Terhadap Efisiensi Penggunaan Air Dan Perbaikan Sifat Fisik Tanah Serta Pertumbuhan Jagung Pada Tanah Pasiran Lombok Utara*. Tesis. Megister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering. Universitas Mataram. Mataram.
- Nurida N.L. dan Rachman A., 2012. *Alternative Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenh Tanah Biochar di Tipic Kanhapludukts Lampung*. Bogor.
- Sudantha, I. M. 2010. *Buku Teknologi Tepat Guna: Penerapan Biofungisida dan Biokompos pada Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram.
- Sukartono dan Utomo W.H., 2012. *Peranan biochar Sebagai Pembenh Tanah Pada pertanaman jagung di Tanah Lempung Berpasir (sandi loam) Semiarit Tropis Lombok Utara*. Buana Sains Vol. 12 No. 1: 91-98, 2012.
- Sukartono, 2011. *Pemanfaatan Biochar sebagai Bahan Amandemen Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan air dan Nitrogen Tanaman Jagung (Zea mays, L.) di Lahan Kering Lombok Timur*. Laporan Hasil Penelitian Disertasi Doktor Tahung Anggaran 2011. Brawijaya.
- Suwardji, Suardiari G. dan Hippie A., 2007. *Meningkatkan Efisiensi Air Irigasi dari "Sumber Air Tanah Dalam" pada Lahan Kering Pasiran Lombok Utara Menggunakan Teknologi Irigasi Sprinkel Big Gun*. Prosiding Kongres Nasional HITI IX, 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.
- Suwardji, 2011. *Potensi Biochar terhadap Efisiensi Penggunaan Air dan Perubahan Sifat Fisik Tanah serta Pertumbuhan Jagung pada Tanah Pasiran Lombok Utara*. Laporan Kemajuan Penelitian KKP3T Badan Litbang Pertanian Deptan, Mataram.
- Wiryo B., 2012. *Pemanfaatan Biochar dan Kompos Dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.) Dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Inceptisol Kabupaten Lombok Timur*