

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ASAP CAIR DAN *BIOCHAR* PADA BUDIDAYA TANAMAN CABE RAWIT (*Capsicum frutescens*)

Herman Yosef Bili¹, Eny Dyah Yuniwati², Yekti Sri Rahayu¹
¹Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana, Malang, Indonesia
Email: nieyuniwati@wisnuwardhana.ac.id; yektisr@gmail.com

Abstract

The business of cayenne pepper is currently constrained by the deteriorating land conditions due to the use of an organic chemical fertilizers and non bio-pesticides over a long period of time. Alternative land improvement can be done by utilizing bioactive materials from plants which can be obtained through the process of wood drying (dry distillation) or fibrous lignin cellulose material to obtain liquid smoke and biochar. Both of these materials have a relatively stable carbon compound composition which is used as a component that can help restore soil fertility. Research objectives: (1) to determine the interaction between liquid smoke and biochar on growth as well as the production of cayenne pepper; (2) examine the effect of the use of liquid smoke and biochar on the growth and production of cayenne pepper. This study used a randomized block design (RBD) consisting of two factors and repeated 3 times. Factor I: biochar dose, consisting of 3 levels: B0: without Biochar; B1: 10 gram Biochar; B2: Biochar 20 grams; B3: 30 gram Biochar. Factor II: the dose of liquid smoke, consisting of 3 levels: A0 = no liquid smoke; A1 = liquid smoke 40 ml / l; A2 = liquid smoke 60 ml / l; A3 = liquid smoke 80 ml / l. The results obtained from this study: (1) there was an interaction between liquid smoke and biochar on observations of the number of plant leaves and fruit weight per cayenne pepper plant; the interaction of the combination of giving Biochar 20 g with liquid smoke 60 ml / l produces more leaves that is 76.50 strands, giving Biochar 30 g with liquid smoke 80 ml / l produces higher fresh fruit weight that is 304.17 g; (2) the use of 80 ml / l liquid smoke gives a better effect on plant height, number of leaves and weight of fruit than other treatments; (3) the use of biochar affects plant height, number of fruits and fruit weight per plant. Giving biochar 30 g on average produces higher plants, more fruit and heavier.

Keywords: *cayenne pepper, effectiveness, liquid smoke, biochar*

1. PENDAHULUAN

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas dengan permintaan yang cukup tinggi. Rasa pedasnya yang khas sangat digemari oleh berbagai kalangan. Kebutuhan cabai rawit di Indonesia sangat tinggi dan permintaannya selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya, sebaliknya untuk memenuhi permintaan pasar masih sangat tergantung pada pemasok lokal. Berdasarkan alasan inilah peluang usaha tani cabai rawit menjadi alternatif yang menjanjikan. Peluang usaha cabai rawit saat ini terkendala semakin buruknya kondisi lahan akibat penggunaan pupuk dan pestisida kimia terus menerus selama jangka waktu lama. Pengolahan tanah untuk budidaya tanaman cabai dalam waktu terus menerus mengakibatkan kerusakan

komposisi tanah, pH dan kandungan bahan mineral tanah, tanah menjadi kering, tandus dan tidak mempunyai unsur hara yang sesuai untuk tanaman cabai rawit (Cahyono, 2003).

Beberapa dekade terakhir masyarakat mulai sadar akan pentingnya mengelola sumber daya lahan dan perbaikan kualitas tanah. Kesadaran masyarakat untuk mengelola sumberdaya alam dengan baik didukung oleh beberapa konsep yang dapat diterapkan diantaranya adalah konsep pemberian *biochar* (arang hayati) ke dalam tanah. *Biochar* dapat digunakan sebagai pembenah lahan terutama di daerah penelitian. Petani menggunakan *biochar* karena lahan pertanian tidak mampu menjaga kestabilan, beberapa kali penanaman menyebabkan kondisi tanah yang diolah jauh dari struktur dan komposisi tanah yang bagus.

Penggunaan bahan pembenah ini terutama ditujukan untuk mempertahankan, memperbaiki struktur lahan dan meningkatkan produktivitas lahan (Gani, 2010).

Kegagalan panen cabai rawit dapat juga disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya yaitu serangan patogen tanaman atau mikroorganisme yang bersifat parasit. Cendawan/jamur, bakteri dan virus atau MLO berperan sebagai patogen dan menyerang tanaman cabai rawit sehingga menimbulkan kerugian. Banyak kegiatan yang dilakukan petani untuk menekan perkembangan penyakit tanaman tersebut, antara lain penggunaan bahan racun/pestisida yang dengan jenis anorganik. Jenis pestisida (insektisida, fungisida atau bakterisida) berbentuk anorganik secara cepat bekerja sehingga dapat mengurangi kehilangan hasil atau kerugian tanaman budidaya akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), maka pestisida berpengaruh dalam mewujudkan capaian hasil/produksi pertanian. Pestisida bertipe anorganik memang efektif mengatasi masalah hama maupun penyakit tanaman, tetapi dengan diaplikasikan secara berkelanjutan/terjadwal atau tidak ada jeda pemakaian dalam waktu yang lama akan memberikan dampak negative dan beracun, karena pestisida anorganik disintesis dari bahan/material yang sulit diuraikan oleh mikroba tanah (bahan dasar pestisida anorganik yaitu: bahan tambang/mineral batu bara dan minyak bumi), akhirnya menjadi sumber toksin bagi tanaman budidaya maupun lingkungan di sekitarnya (Cahyono, 2003).

Pengembangan pestisida alami yang mudah diuraikan/terdegradasi secara alami dan bersifat racun bagi aktifitas mikroorganisme sasaran/OPT, namun tidak beracun bagi manusia dan binatang, dan bukan menjadi bahan pencemar lingkungan, serta tidak berbahaya bagi kesehatan manusia, pestisida alami ini dikenal sebagai biopestisida (Nugroho and Aisyah, 2013). Menurut Rizvi, (2012) menyampaikan bahwa asap cair merupakan salah satu alternative pestisida untuk mengendalikan OPT dengan memakai

bahan/materi bersifat bio-aktif yang berasal dari tumbuhan. Asap cair yang berasal dari hasil proses pengembunan/kondensasi fraksi uap yang terjadi pada waktu proses membuat arang (destilasi kering) dari bahan kayu atau bahan lain yang memiliki serat berlignin selulosa. Materi bioaktif yang diproduksi tanaman memiliki "power" *alelopaty* yaitu kejadian berasal dari fenomena alam, karena organisme mampu menghasilkan dan mengeluarkan eksudat senyawa biomolekul (*alelokimia*) tersebar di lingkungan sekitarnya dan dapat menginduksi tumbuh kembang organisme lain disekitarnya. Asap cair digunakan untuk peningkatan mutu lahan melalui proses netralisasi keasaman tanah, mematikan serangga pengganggu tumbuhan dan mengendalikan perkembangan tanaman, pengusir serangga, dan akselerator pertumbuhan bagian perakaran, pembesaran/penebalan batang, pembentukan dan pembesaran umbi, memperlebar daun, pembentukan bakal bunga, bunga dan pembentukan serta pembesaran buah. Asap cair ini berperan sebagai pengganti pestisida kimia yang bersifat buruk bagi kesehatan dan pencemaran lingkungan (persistensi dan residu pestisida). Penggunaan *biochar* dan asap cair sangat membantu mengembalikan kesuburan tanah yang menurun atau hilang, karena sering menggunakan pupuk dan pestisida kimia. *Biochar* sangat membantu untuk mengembalikan komposisi unsur hara tanah lainnya sehingga produktivitas tanaman lebih baik, jika ditunjang penggunaan asap cair untuk pengendalian hama tanaman cabai rawit, kedua bahan tersebut sangat menunjang tujuan petani menghasilkan produktivitas tanaman yang baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Efektivitas *biochar* yang mempunyai fungsi sebagai pembenah tanah memang sesuai dengan kandungan dan komposisinya yaitu senyawa berbentuk rantai karbon yang memiliki struktur cukup/relatif stabil, dan jika dibandingkan dengan senyawa organik yang tidak diuraikan, *biochar* ini lebih baik kestabilan strukturnya (Baldock and Smernik, 2002). *Biochar* mempunyai afinitas tinggi

terhadap kation. Ciri khas ini menciptakan adanya ide/gagasan terkait *biochar* yang sangat berguna untuk menekan/mengurangi kecepatan proses degradasi mutu lahan, dengan demikian kegiatan produksi pangan dapat terwujud secara berkelanjutan. Disamping itu, *biochar* memiliki sifat afinitas tinggi sehingga mendorong penyelesaian problem pada pencemaran tanah dan air, akibat implementasi beragam bahan kimia dalam budidaya tanaman seperti pupuk dan pestisida) penggunaan pupuk yang berlebihan. Potensi aplikasi *biochar* sebagai bahan pembenah lahan/tanah sehingga dapat memelihara keberlanjutan kualitas kesuburan dan produktivitas lahan di zona/wilayah tropis, seperti yang pernah disampaikan Topoliantz *et al.*, (2005). Selain *biochar* bahan penunjang untuk membantu komposisi dan kesuburan tanah yang tidak mengandung bahan kimia yaitu asap cair (*wood vinegar/liquid smoke*) sebagai hasil proses pengebunan uap dalam suhu tinggi dan konstan, sebagai hasil pembakaran baik yang dilakukan secara langsung dan tak langsung dari materi/bahan yang mengandung banyak senyawa polisakarida kompleks (lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon yang membutuhkan waktu lama untuk diurai mikroba pengurai biasa, kecuali serangga termit). Materi dasar atau bahan baku yang sering dipakai untuk proses pirolisis untuk membuat *biochar*, pada umumnya adalah bermacam-macam jenis kayu, bongkol kelapa sawit, tempurung/bathok kelapa, sekam padi, ampas/serbuk gergaji hasil olahan kayu dan sebagainya (Basri and Wahyudi, 2013).

Berdasarkan arah pemikiran seperti di atas mendorong beberapa peneliti di Indonesia antara lain Nurita & Jumberi (1997), Gani (2010) dan Darmadji (2012), melakukan *research* dibidang pertanian khususnya meneliti materi tanpa mengandung bahan kimia yang dapat mengembalikan kesuburan tanah serta bahan alami untuk membasmi hama pada tanaman. Upaya para peneliti tersebut ternyata sudah membantu petani khususnya di Indonesia. Para petani tidak

enggan untuk mencoba tetapi justru bersemangat dikarenakan bahannya murah, merupakan alternatif yang ramah lingkungan dan hasil pertanian aman untuk dikonsumsi. Keefektivitasan *biochar* dan asap cair sudah banyak digunakan pada tumbuhan lainnya.

Penelitian penggunaan asap cair dan *biochar* bertujuan untuk: menganalisis tumbuh kembang tanaman cabai rawit, mulai dari peubah vegetatif dan generatif (produksi cabai rawit) akibat adanya pemberian perlakuan.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan mulai Bulan Februari – Juni 2016, di Desa Madyopuro Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang. Bahan penelitian yang dipakai antara lain: benih cabai rawit varietas lokal, *biochar* dari proses pirolisis sekam padi, tanah, asap cair dari sekam padi, kompos dan pukan. Alat yang dipakai pada kegiatan penelitian ini berupa cangkul, papan nama, pipet, timbangan elektrik, *sprayer*, *polybag*, *rol meter*, penggaris, ember, pisau, dan peralatan untuk menulis. Rancangan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor, dan disusun secara faktorial.

Ke- dua faktor yang diteliti tersebut adalah:

Faktor I adalah konsentrasi asap cair (A) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

A0 = tanpa aplikasi asap cair (0 ml/L);

A1 = asap cair berkonsentrasi 40 ml/L;

A2 = asap cair berkonsentrasi 60 ml/L; dan

A3 = asap cair berkonsentrasi 80 ml/L.

Faktor II adalah dosis *biochar* terdiri dari 4 taraf yaitu :

B0 = tanpa aplikasi *biochar* (0 g/tan.);

B1 = dosis *biochar* 10 g/tan.;

B2 = dosis *biochar* 20 g/tan.; dan

B3 = dosis *biochar* 30 g/tan.

Dengan mengkombinasikan kedua faktor di atas, maka menghasilkan 16 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan di atas, kemudian dibuat ulangan sebanyak tiga kali, maka dihasilkan 48 unit percobaan, diulang 3 kali, akhirnya didapatkan 143 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Perlakuan pengenceran asap cair dengan menggunakan alat bantu pipet 100 ml, sesuai dengan konsentrasi perlakuan kemudian dilarutkan dengan aquades sampai dengan satu liter. Untuk *biochar* dengan menggunakan alat bantu timbangan elektrik dengan jumlah dosis per tanaman sesuai dengan perlakuan.

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 14 hari setelah tanam hingga panen dengan interval 1 minggu dengan 2 tanaman sampel. Parameter pengamatan meliputi: a) Tinggi tanaman (cm), b) Jumlah daun yang membuka sempurna (helai), c) Jumlah buah (buah), d) Berat segar buah (g), dan e) Efektivitas penggunaan asap cair dan *biochar* sekam padi (%). Analisis ragamnya sendiri menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) dengan taraf uji-F 5% dan dilanjutkan dengan BNT 5% untuk melihat adanya perbedaan antar perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Peubah tinggi tanaman tidak menunjukkan terjadi interaksi antar perlakuan asap cair dan *biochar* disemua pengamatan, hanya saja analisis faktor terpisah konsentrasi asap cair berbeda nyata di pegamatan 21 HST, sedangkan dosis *biochar* berbeda nyata pada pengamatan 21 dan 28 HST (Tabel 1)

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) pada Perlakuan Asap Cair dan *Biochar* di Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Umur Pengamatan ke-(HST)		
	14	21	28
Asap Cair (A)			
A ₀ (Tanpa asap cair)	14,55	20,68 a	30,56
A ₁ (Asap cair 40 ml/L)	14,68	20,99 a	29,19
A ₂ (Asap cair 60 ml/L)	15,32	22,26 ab	33,13
A ₃ (Asap cair 80 ml/L)	16,13	23,14 b	33,53
BNT 5%	tn	1,611	tn
Biochar (B)			
B ₀ (Tanpabiochar)	14,18	17,73 a	26,70 a
B ₁ (<i>Biochar</i> 10 g/tan.)	15,11	21,61 b	30,12 a
B ₂ (<i>Biochar</i> 20 g/tan.)	14,93	22,33 b	34,43 b
B ₃ (<i>Biochar</i> 30 g/tan)	16,44	25,40 c	35,16 b
BNT 5%	tn	1,611	3,824

Perlakuan	Umur Pengamatan ke- (HST)		
	35	42	49
Asap Cair (A)			
A ₀ (Tanpa asap cair)	41,79	61,05	79,36
A ₁ (Asap cair 40 ml/L)	39,58	60,09	77,02
A ₂ (Asap cair 60 ml/L)	45,31	65,74	82,34
A ₃ (Asap cair 80 ml/L)	44,66	62,05	78,05
BNT 5%	tn	tn	tn
Biochar (B)			
B ₀ (Tanpabiochar)	36,61 a	49,57 a	68,87 a
B ₁ (<i>Biochar</i> 10 g/tan.)	39,37 a	55,96 a	76,80 ab
B ₂ (<i>Biochar</i> 20 g/tan.)	46,27 b	69,70 b	83,84 b
B ₃ (<i>Biochar</i> 30 g/tan.)	49,10 b	73,68 b	87,27 b
BNT 5%	4,914	8,199	8,211

Keterangan: Angka-angka sekolom yang didampingi dengan huruf yang sama menggambarkan tak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; tn = tidak berbeda pada uji BNT taraf 5%

Jumlah Daun

Peubah jumlah daun terjadi interaksi antara konsentrasi asap cair dan dosis *biochar* pada pengamatan 49 HST, sedangkan pengamatan lainnya tidak ada interaksi (Tabel 2)

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Pengaruh Interaksi Pemberian Asap Cair dengan *Biochar* Umur 49 HST

Perlakuan	Asap Cair			
	A0 (0 ml/L)	A1 (40 ml/L)	A2 (60 ml/L)	A3 (80 ml/L)
Biochar				
B0 (0 g/tan.)	38,17 ab	57,83 b	45,83 ab	57,33 b
B1 (10 g/tan.)	58,50 b	58,33 b	36,83 a	60,33 bc
B2 (20 g/tan.)	47,00 ab	62,83 bc	76,50 c	54,67 b
B3 (30 g/tan)	55,50 b	69,67 bc	60,17 bc	65,00 bc
BNT 5%	16,572			

Keterangan: Angka-angka sekolom dan sebaris yang didampingi dengan huruf yang sama menggambarkan tak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%;

Jumlah Buah

Peubah jumlah buah pada pengamatan terakhir tidak menunjukkan interaksi antar perlakuan konsentrasi asap cair dengan dosis *biochar*, dengan melanjutkan analisis faktor terpisah terjadi beda nyata untuk pemberian dosis *biochar* (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman (buah) Pengaruh Perlakuan Asap Cair dan Biochar

Perlakuan	Umur Pengamatan ..HST)
Asap Cair (A)	
A ₀ (Tanpa asap cair)	21,08 a
A ₁ (Asap cair 40 ml/L)	20,29 a
A ₂ (Asap cair 60 ml/L)	21,21 a
A ₃ (Asap cair 80 ml/L)	21,04 a
BNT 5%	tn
Biochar (B)	
B ₀ (Tanpabiochar)	17,54 a
B ₁ (Biochar 10 g/tan.)	19,96 b
B ₂ (Biochar 20 g/tan.)	21,71 b
B ₃ (Biochar 30 g/tan.)	24,42 c
BNT 5%	2,059

Keterangan:Angka-angka sekolom yang didampingi dengan huruf yang sama menggambarkan tak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; tn = tidak berbeda pada uji BNT taraf 5%

Berat Segar Buah

Peubah berat segar buah per tanaman terjadi interaksi antara konsentrasi asap cair dan dosis biochar pada pengamatan 49 HST (Tabel 4)

Tabel 4.Rata-rata Berat Segar Buah per Tanaman (gram) Pengaruh Perlakuan Biochar dan Asap Cair Umur 49HST

Perlakuan	Asap Cair			
	A0 (0 ml/L)	A1 (40 ml/L)	A2 (60 ml/L)	A3 (80 ml/L)
Biochar				
B0 (0 g/tan.)	168,33 a	183,33 abc	178,33 ab	195,00 abc
B1 (10 g/tan.)	199,17 abc	215,00 bc	218,33 cd	201,67 abc
B2 (20 g/tan.)	234,17d	225,83 d	238,33d	220,83 cd
B3 (30 g/tan.)	214,17 bc	236,67d	277,50e	304,17e
BNT 5%	37,917			

Keterangan:Angka-angka sekolom dan sebaris yang didampingi dengan huruf yang sama menggambarkan tak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%;

Efektivitas Penggunaan Asap Cair dan Biochar Sekam Padi

Peubah efektivitas penggunaan asap cair dan biochar sekam padi pada pengamatan terakhir tidak menunjukkan interaksi antar perlakuan konsentrasi asap cair dengan dosis biochar, selanjutnya dengan menggunakan analisis faktor terpisah terjadi beda nyata antar perlakuan pada pemberian konsentrasi asap cair dan dosis biochar (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata Efektivitas (%) Pemberian Asap Cair dan Biochar terhadap Berat Segar Buah Umur 49 HST

Perlakuan	Efektivitas Perlakuan (%)
Asap Cair (A)	
A ₀ (0 ml/L)	26,88 a
A ₁ (Asap cair 40 ml/L)	35,77ab
A ₂ (Asap cair 60 ml/L)	43,11 b
A ₃ (Asap cair 80 ml/L)	45,09 b
BNT 5%	13,28
Biochar (B)	
B ₀ (0 g/tan.)	12,76 a
B ₁ (Biochar 10 g/tan.)	31,15 b
B ₂ (Biochar 20 g/tan.)	45,36 c
B ₃ (Biochar 30 g/tan.)	61,58 d
BNT 5%	13,28

Keterangan:Angka-angka sekolom yang didampingi dengan huruf yang sama menggambarkan tak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; tn = tidak berbeda pada uji BNT taraf 5%

Pembahasan

Merujuk hasil kajian di atas, ditemukan rata-rata pengamatan tinggi pertanaman terlihat bahwa dengan pemberian biochar menghasilkan pengaruh berbeda dari hasil pengamatan pada tanaman yang tidak diberi perlakuan biochar. Rata-rata hasil pengamatan tertinggi diperoleh dari pemberian biochar dalam dosis yang lebih tinggi. Fakta ini memberikan maksud tanaman memiliki respon positif terhadap pemberian biochar. Respon positif ini digambarkan dengan laju positif peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, jumlah buah dan berat pada tanaman yang diberi biochar.

Beberapa hasil penelitian terkait biochar telah menguatkan dengan aplikasi biochar mampu mendorong produktivitas lahan dengan cara memperbaiki sifat kimia, fisik serta biologi tanah (Glaser et al., 2002); (Lehmann et al., 2003); (K. Chan et al., 2008); (K. Y. Chan et al., 2008). Telah banyak laporan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan keasaman tanah (pH), dan peningkatan Kapasitas Tukar Kation/KTK lahan (Liang et al., 2006); (Yamato et al., 2006); (Lehmann et al., 2003) menyampaikan bahwa laju efisiensi pemupukan nitrogen pada lahan yang diberikan unsur biochar

mengalami peningkatan. Proses memperbaiki struktur tanah menjadi remah (geluh), dan kemampuan kapasitas lahan untuk menyimpan air meningkat. Dengan kemampuan *biochar* dalam memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas menyimpan air, maka tanaman yang diberi *biochar* akan tumbuh lebih baik, karena kebutuhan akan air terpenuhi, sistem aerasi dan drainase baik yang memungkinkan tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik. Tanaman yang pertumbuhannya baik akan menghasilkan produksi yang baik pula, terlihat dari tingginya jumlah buah dan ukuran buah. Fakta ini terwujud karena *biochar* sebagai bahan yang berfungsi sebagai pembenah lahan, sehingga kelembaban dan kesuburan tanah mengalami peningkatan.

Merujuk dari hasil riset yang dilakukan Gani (2010), menunjukkan aplikasi *biochar* pada lahan memacu peningkatan sifat kimia tanah seperti keasaman tanah, KTK dan kandungan kalsium, maka dapat meningkatkan tumbuh kembang serta hasil tanaman, sekaligus menguntungkan untuk lingkungan mikro dalam waktu mendatang.

Demikian pula merujuk dari hasil riset dilaksanakan Steinbeiss *et al.*, (2009) yang menyimpulkan bahwa aplikasi arang hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Terjadi pola unik berupa kecenderungan dengan semakin besar pemberian dosis arang hayati dalam media tanam, dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang semakin baik. Hal ini menggambarkan kemampuan tanaman dalam melakukan adaptasi dengan media tanam tersebut, karena sistem perakaran mampu mengabsorpsi nutrisi dengan baik dalam media tanam. Disamping itu, eksistensi *biochar*/ arang hayati, sebagai media tanam mengubah struktur media menjadi lebih remah. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil riset yang dilakukan Gusmailina (2010), serta dikuatkan dengan berbagai riset yang dilaksanakan oleh beberapa ilmuwan antara lain Gusmailina *et al.*, (2000a), Gusmailina *et al.*, (2000b);

Komarayati *et al.*, (2003) ; dan Komarayati *et al.*, (2004) serta Komarayati (2004).

Pemberian konsentrasi arang hayati yang diberikan semakin tinggi, memberikan peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman, akibat dari kemampuan arang yang bersifat porous dapat mengadsorpsi dan menyimpan air serta nutrisi untuk tumbuhan, dengan demikian apabila nutrisi dan air akan digunakan dapat dilepaskan kembali sesuai kebutuhan tanaman. Dampak positif *biochar* pada peningkatan kesuburan biologis lahan diwujudkan melalui peningkatan kegiatan/aktivitas mikroba tanah, selanjutnya populasi dan jenis mikroba tanah meningkat (Steinbeiss *et al.*, 2009). Sebagai contoh, adanya koloni *mycorrhiza* yang tumbuh dan berkembang sehingga meningkatkan populasinya, karena aplikasi *biochar* dengan meyakinkan dapat meningkatkan laju fiksasi nitrogen dari udara bebas pada tanaman familia *Leguminosae*.

Perbaikan nilai kesuburan lahan dari aspek fisik, kimia serta biologi, telah membuktikan bahwa penerapan *biochar* di media tanam dapat memperbaiki dan mendorong laju pertumbuhan dan hasil tanaman (Lehmann *et al.*, 2003). Kemampuan alami *biochar* dalam berperan sebagai *nutrition and water holding capacity* untuk membantu pencegahan kehilangan nutrisi akibat terjadinya gerakan aliran permukaan dan pencucian, hal ini memberikan dampak positif dalam menghemat penggunaan pupuk.

Pemberian *biochar* yang dikombinasikan dengan asap cair berpengaruh terhadap jumlah daun dan berat buah. Hal ini disebabkan bahwa pemberian *biochar* dalam media tanam menyebabkan tanaman memperoleh unsur hara dan air dalam jumlah yang cukup sesuai kebutuhannya, dan digunakan untuk perkembangan tanaman seperti penambahan jumlah daun dan ukuran buah. Pemberian asap cair yang mengandung senyawa fenolik dan *formaldehida*, berperan sebagai bakterisida (membunuh bakteri). Selain itu, kedua unsur alam tersebut dapat berperan sebagai fungisida (membunuh cendawan). Ketersediaan unsur hara dan air ditambah dengan adanya senyawa

yang dapat melindungi tanaman dari serangan hama maupun penyakit ini menyebabkan tanaman tumbuh secara optimum dan memberikan hasil produksi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil riset Basri dan Wahyudi (2013) yaitu kombinasi campuran asap cair dan air dengan perbandingan 1:300, selain dapat meningkatkan percepatan penguraian pupuk kompos dan mencegah pembentukan gas amonia, asap cair memiliki kandungan senyawa hidrokarbon yang banyak, sehingga mampu membunuh beberapa OPT tertentu selama melakukan budidaya sayur mayur. Terjadinya interaksi pada kombinasi pemberian asap cair dan *biochar* terhadap jumlah daun disebabkan kedua perlakuan sinergis dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Aplikasi *biochar* sebagai salah satu bahan yang memperbaiki lahan dapat memicu produktivitas lahan melalui perbaikan sifat fisik, kimia, serta biologi tanah. Produktivitas tanah yang baik disertai pemberian asap cair yang mampu menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit menyebabkan pertumbuhan tanaman optimal, sehingga pertumbuhan daun menjadi lebat. Daun tanaman cabe sangat rentan diserang beberapa hama maupun virus, namun dengan pemberian asap cair, serangan hama maupun penyakit dapat dihindari. Struktur tanah yang baik akibat pemberian *Biochar* meningkatkan kapasitas penyimpanan air tanah sehingga kebutuhan air tanaman dapat selalu dipenuhi.

Kelebihan pemberian *biochar* sehingga dapat menyuburkan tanaman yaitu tidak saja dapat memperbaiki struktur tanah melainkan *biochar* juga dapat memperkecil kehilangan air tanah melalui pencucian, serta berperan sebagai penyangga yang dapat menyimpan unsur hara juga melepaskannya sesuai kebutuhan tanaman. Dengan kelebihan seperti ini maka pemberian *biochar* akan dapat membantu pertumbuhan tanaman menjadi optimum.

Pemberian asap cair berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabe rawit. Hal ini disebabkan asap cair dapat

berfungsi sebagai pestisida yang dapat menghalangi serangan hama dan penyakit tanaman. Tidak adanya gangguan hama dan penyakit menyebabkan tanaman dapat tumbuh secara optimal. Pertumbuhan yang optimal memberikan produksi buah cabai rawit yang optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan riset ini dapat dirumuskan yaitu: a) terjadi interaksi antara asap cair dan *biochar* pada hasil pengamatan jumlah daun tanaman dan berat buah per tanaman cabai rawit. Interaksi dari kombinasi pemberian *biochar* 20 g/tan. dengan asap cair 60 ml/L menghasilkan daun yang lebih banyak yaitu 76,50 helai, pemberian *Biochar* 30 g/tan. dengan asap cair 80 ml/L menghasilkan berat segar buah lebih tinggi yaitu 304,17 g; b) Penggunaan asap cair berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 21 HST, jumlah daun umur 28 dan 35 HST, dan berat buah per tanaman, tanaman pada pemberian asap cair konsentrasi 80 ml/L lebih tinggi, mempunyai daun lebih banyak dan lebih berat disbanding perlakuan lain; dan c) Penggunaan *biochar* berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 21, 28, 35, 42, dan 49 hst, 28, 35 dan 49 HST, jumlah buah dan berat buah per tanaman. Pemberian *biochar* 30 g/tan. menghasilkan rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi, buah lebih banyak dan lebih berat.

5. REFERENSI

- Baldock, J.A., Smernik, R.J., 2002. *Chemical composition and bioavailability of thermally altered Pinus resinosa (Red pine) wood*. Org. Geochem. 33, 1093–1109.
- Basri, E., Wahyudi, I., 2013. *Sifat dasar kayu jati plus Perhutani dari berbagai umur dan kaitannya dengan sifat dan kualitas pengeringan*. J. Penelit. Has. Hutan 31, 93–102.
- Cahyono, I.B., 2003. *Kacang Buncis: Teknik Budi Daya & Analisis Usaha Tani*. Kanisius.

- Chan, K., Van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A., Joseph, S., 2008. *Using poultry litter biochars as soil amendments*. Soil Res. 46, 437–444.
- Chan, K.Y., Van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A., Joseph, S., 2008. *Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment*. Soil Res. 45, 629–634.
- Gani, A., 2010. *Multiguna arang-hayati biochar*. Sinar Tani Ed. 13–19.
- Glaser, B., Lehmann, J., Zech, W., 2002. *Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal—a review*. Biol. Fertil. Soils 35, 219–230.
- Lehmann, J., da Silva, J.P., Steiner, C., Nehls, T., Zech, W., Glaser, B., 2003. *Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments*. Plant Soil 249, 343–357.
- Liang, B., Lehmann, J., Solomon, D., Kinyangi, J., Grossman, J., O’neill, B., Skjemstad, J., Thies, J., Luizao, F., Petersen, J., others, 2006. *Black carbon increases cation exchange capacity in soils*. Soil Sci. Soc. Am. J. 70, 1719–1730.
- Nugroho, A., Aisyah, I., 2013. *Efektivitas asap cair dari limbah tempurung kelapa sebagai biopestisida benih di gudang penyimpanan*. J. Penelit. Has. Hutan 31, 1–8.
- Rizvi, S., 2012. *Allelopathy: basic and applied aspects*. Springer Science & Business Media.
- Steinbeiss, S., Gleixner, G., Antonietti, M., 2009. *Effect of biochar amendment on soil carbon balance and soil microbial activity*. Soil Biol. Biochem. 41, 1301–1310.
- Topoliantz, S., Ponge, J.-F., Ballof, S., 2005. *Manioc peel and charcoal: a potential organic amendment for sustainable soil fertility in the tropics*. Biol. Fertil. Soils 41, 15–21.
- Yamato, M., Okimori, Y., Wibowo, I.F., Anshori, S., Ogawa, M., 2006. *Effects of the application of charred bark of Acacia mangium on the yield of maize, cowpea and peanut, and soil chemical properties in South Sumatra, Indonesia*. Soil Sci. Plant Nutr. 52, 489–495.