



# Agrotekma

## Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma>

### **Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Bermikoriza Dengan Aplikasi Biochar Dan Pupuk Kimia**

### **Growth And Production Of Red Chili Plants (*Capsicum Annum L.*) Bermikoriza With Biochar Applications And Chemical Fertilizers**

Nopa Adetiya, Sumihar Hutapea, dan Suswati  
Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

\*Corresponding author: E-mail: [nopaumafp@gmail.com](mailto:nopaumafp@gmail.com)

#### **Abstrak**

Menurunnya produksi cabai merah di Sumatera Utara disebabkan oleh berkurangnya luas panen, serangan hama penyakit dan kurang tersedianya unsur hara yang ada di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah bermikoriza dengan aplikasi biochar dan pupuk kimia. Penelitian dilakukan di Gang Metcu Desa Guru Singa Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo yang dilakukan pada tanggal 24 Mei 2015 sampai 27 November 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu dosis Biochar (A) dengan 4 taraf yaitu A = 0 kg biochar / m<sup>2</sup>; A1 = 0,5 kg biochar / m<sup>2</sup>; A2 = 1 kg biochar / m<sup>2</sup>; A3 = 1,5 kg biochar / m<sup>2</sup>. Faktor kedua yaitu jumlah pupuk kimia (B) dengan 4 taraf yaitu B0 = 0% dosis anjuran; B1 = 100% dosis anjuran; B2 = 75% dosis anjuran; B3 = 50% dosis anjuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia dapat meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter batang) dan produksi (jumlah buah, bobot buah) tanaman cabai merah bermikoriza.

**Kata Kunci:** Cabai Merah Besar, Biochar, Pupuk Kimia, FMA

#### **Abstract**

The decrease of red chili production in North Sumatera is caused by the decreasing of harvest area, pest attack and lack of available nutrients in the soil. This study aims to determine the growth and production of red peppermith plant with biochar application and chemical fertilizer. The research was conducted at Gang Metcu Desa Guru Lion Berastagi District Karo Regency conducted on May 24, 2015 until November 27, 2015. The method used in this research is Randomized Factorial Random Design consisting of 2 factors of treatment. The first factor is dose Biochar (A) with 4 levels ie A = 0 kg biochar / m<sup>2</sup>; A1 = 0.5 kg biochar / m<sup>2</sup>; A2 = 1 kg biochar / m<sup>2</sup>; A3 = 1.5 kg biochar / m<sup>2</sup>. The second factor is the amount of chemical fertilizer (B) with 4 levels ie B0 = 0% recommended dosage; B1 = 100% recommended dosage; B2 = 75% recommended dosage; B3 = 50% recommended dosage. The results showed that the treatment of biochar kendaga and rubber seed shells and chemical fertilizers can increase the growth (plant height, stem diameter) and production (number of fruit, fruit weight) of peppermint chilli plants.

**Keywords:** Big Red Chili, Biochar, Chemical Fertilizer, FMA

**How to Cite:** Adetiya N., Sumihar H., Suswati, (2016), Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Bermikoriza Dengan Aplikasi Biochar Dan Pupuk Kimia, *Jurnal Agrotekma*, 1 (2): 126-143

## **PENDAHULUAN**

Cabai merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis penting di Indonesia. Cabai mengandung zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin dan senyawa alkaloid seperti capsaicin, flavonoid dan minyak esensial (Ardhayati, 2010). Kebutuhan cabai merah sebagai bahan baku bumbu masakan, industri makanan dan obat-obatan terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Tahun 2013 permintaan buah cabai merah nasional sebesar 1,660 kg/kapita atau naik sebesar 0,43% dibandingkan tahun 2012 yang mencapai 1,653 kg/kapita (Susenas BPS, 2013).

Produksi cabai merah di Indonesia sejak tahun 2010-2013 terus mengalami peningkatan, rata-rata produksi cabai merah nasional pada tahun 2010 sebesar 807,16 ribu ton, tahun 2011 sebesar 888,85 ribu ton, tahun 2012 sebesar 954,36 ribu ton, tahun 2013 sebesar 1012,88 ribu ton. Sentra produksi tanaman cabai merah nasional adalah Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Utara dan Jawa Tengah (BPS-Statistik Indonesia 2015). Produksi cabai merah di Provinsi Sumatera Utara tahun 2013 sebesar 161,93 ribu ton. Produksi tersebut lebih rendah 17,9 % (35,47 ribu ton) dibandingkan dengan produksi tahun 2012 (197,4 ribu ton). Penurunan produksi cabai merah tersebut disebabkan oleh berkurangnya luas panen (BPS Tanaman Hortikultura Provinsi Sumatera Utara tahun 2014), serangan hama penyakit dan kurang tersedianya unsur

hara di dalam tanah. Kebutuhan unsur hara di dalam tanah dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk kimia.

Pemberian pupuk kimia dapat memenuhi jumlah kebutuhan hara yang tidak mencukupi di dalam tanah agar produksi meningkat. Tanaman memerlukan unsur hara makro dan unsur hara mikro untuk pertumbuhannya. Unsur hara yang paling banyak dibutuhkan yaitu unsur hara makro yang terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), belerang atau sulfur (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Menurut Subhan dan Nurtika (2004), bahwa pemupukan kimia mampu meningkatkan produksi. Namun pemakaian pupuk kimia secara terus menerus berakibat buruk terhadap kualitas tanah, kondisi tanah menjadi keras, tanah menjadi rusak (Indriani, 2004), pH tanah menurun, tanah semakin miskin unsur hara makro dan mikro, tidak semua pupuk dapat diserap tanaman, terdegradasi struktur tanah dan berkurangnya mikroorganisme di dalam tanah (Tjitrosoepomo. 2010.).

Hal ini menjadi permasalahan bagi petani sehingga perlu adanya teknologi inovasi yaitu dengan memanfaatkan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). FMA merupakan alternatif teknologi yang dikembangkan pada budidaya tanaman yang secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Pemanfaatan FMA dapat berkontribusi nyata terhadap peningkatan ketahanan tanaman terhadap patogen tular tanah dan filoplan (Indriani, Y.H., 2004), mampu meningkatkan absorpsi hara, mensimulasi pertumbuhan (Smith dan Read. 2008), meningkatkan penyerapan fosfat, meningkatkan unsur- unsur nutrisi lain

seperti N, K dan Mg yang bersifat mobil (Setiadi, 1998), dan terhadap unsur-unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, B dan Mo (Rosmarkam dan Yuwono (2002)) serta meningkatkan kuantitas dan kualitas buah (Ortas et al. 2001).

Selain berbagai keuntungan penggunaan FMA terhadap tanah dan tanaman khususnya dalam penyerapan unsur hara, namun FMA juga memiliki kekurangan yaitu tidak dapat menahan hara maupun peningkatkan kualitas tanah terhadap tanaman pada waktu yang bersamaan. Oleh karena itu, penambahan biochar menjadi alternatif dalam menahan hara yang dibutuhkan oleh tanaman serta memperbaiki kualitas tanah (Gani, 2009).

Biochar kendaga dan cangkang biji karet merupakan arang aktif berbahan baku limbah tanaman karet yang diaktivasi dengan proses kimia atau fisika sehingga memiliki daya serap yang tinggi. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif. Sifat adsorpsi ini bergantung pada luas permukaan dan besar atau volume pori-pori. Menurut beberapa penelitian, aplikasi biochar ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C-tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah, meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang telah terdegradasi (Atkinson et al. 2010; Glaser et al. 2002).

Hasil penelitian Lingga, P. (2004) menunjukkan bahwa tanah yang diberi perlakuan biochar 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat menaikkan pH tanah dari 6,78 menjadi 7,40 atau naik 9,14%. Aplikasi kombinasi FMA dengan biochar kendaga dan

cangkang biji karet diharapkan dapat memperbaiki ketersediaan unsur hara sehingga pertumbuhan dan produksi cabai merah dapat meningkat. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan sebuah penelitian dengan judul Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Bermikoriza Dengan Aplikasi Biochar Dan Pupuk Kimia.

## **METODE PENELITIAN**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cangkul, parang, paranet 50%, bambu, tali plastik alat tulis dan lain-lain. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain: benih cabai merah varietas gada F1, biochar kendaga dan cangkang biji karet (Hasil penelitian Hutapea dkk, 2015), pupuk Urea, pupuk SP.36, pupuk KCl dan Fungi Mikoriza Arbuskular (Koleksi Dr.Ir.Suswati.MP).

Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu dosis Biochar (A) dengan 4 taraf yaitu A = 0 kg biochar / m<sup>2</sup> ; A1 = 0,5 kg biochar / m<sup>2</sup> ; A2 = 1 kg biochar / m<sup>2</sup> ; A3 = 1,5 kg biochar / m<sup>2</sup>. Faktor kedua yaitu jumlah pupuk kimia (B) dengan 4 taraf yaitu B0 = 0% dosis anjuran ; B1 = 100% dosis anjuran ; B2 = 75% dosis anjuran ; B3 = 50% dosis anjuran. Jumlah pupuk kimia yang diberikan berdasarkan rekomendasi budidaya tanaman cabai merah Perlakuan dosis biochar ( B ) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : A0 = 0 kg biochar / m<sup>2</sup>, A1 = 0,5 kg biochar / m<sup>2</sup>, A2 = 1 kg biochar / m<sup>2</sup> dan A3 = 1,5 kg biochar / m<sup>2</sup>. Perlakuan jumlah pupuk kimia yang terdiri dari 5 taraf yaitu : B0 = 0 % dosis anjuran, B1=

100% dosis anjuran, B2 = 75% dosis anjuran dan B3 = 50% dosis anjuran

Metode analisis data yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan rumus sebagai berikut :

$Y_{ijk} = \mu_0 + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$ ,  
dimana :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari plot percobaan yang mendapat perlakuan factor ke I taraf ke-j dan faktor ke II taraf ke-k serta di tempatkan di ulangan ke i.

$\mu_0$  = Pengaruh nilai tengah (NT)/rata-rata umum

$\rho_i$  = Pengaruh kelompok ke- I

$\alpha_j$  = Pengaruh taraf I ke-j

$\beta_k$  = Pengaruh faktor II taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Pengaruh kombinasi perlakuan antara faktor I taraf ke- j dan faktor II taraf ke-k

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat akibat faktor I taraf ke-j dan faktor II taraf ke-k yang di tempatkan pada kelompok ke-i

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut (Gomez dan Gomez, 2005).

Pengamatan parameter penelitian adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif (cabang), jumlah buah cabai merah per tanaman sampel dan bobot buah cabai merah per tanaman sampel.

Pembuatan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet. Pembuatan biochar kendaga dan cangkang biji karet dilakukan dengan beberapa tahapan ( Hutapea, dkk. 2015).

Kendaga dan cangkang biji karet yang berasal dari Kebun Percobaan Balai Penelitian Sungei Putih di kumpulkan serta dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar airnya mencapai 12% untuk

mengurangi kadar airnya dilakukan dengan penjemuran sinar matahari. Pengarangan/Karbonasi adalah proses penguraian selulosa menjadi unsur karbon dan pengeluaran unsur-unsur nonkarbon yang berlangsung pada suhu 600-700 oC (Kienle 1986). Kendaga dan cangkang biji karet ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam tungku pengarangan dari drum bekas yang telah dimodifikasi. Sebelum pengarangan, pada lantai drum diberi bahan bakar seperti daun kering, jerami, sabut kelapa, disebar secara merata dan dituangkan minyak tanah lalu dibakar dan ini merupakan sumber bahan bakar dalam tabung pirolisis yang telah di modifikasi. Selanjutnya dilakukan pembakaran kendaga dan cangkang biji karet secara bertahap sampai tabung pirolisis penuh dengan bahan baku yang akan dikarbonisasi. Proses pengarangan berlangsung setelah asap dalam tabung pirolisis bertambah dan kemudian tabung pirolisis ditutup agar oksigen pada ruang pengarangan serendah rendahnya sehingga diperoleh hasil arang yang baik. Proses pengarangan berlangsung 1 jam. Setelah pengarangan selesai, arang kemudian digiling dan di saring dengan saringan 40 mesh kemudian dilakukan aktivasi. Proses aktivasi dilakukan dengan cara aktivasi fisika dan kimia (Sudrajat, dkk. 2005) yang dimodifikasi. Pada aktivasi kimia, arang dalam bentuk serbuk direndam dalam larutan asam klorida selama 24 jam, dengan masing-masing konsentrasi sesuai dengan perlakuan (K0 = 0%, K1 = 5%, K2 = 10%, K3 = 15%, K4 = 20%). Setelah selesai perendaman kemudian ditiriskan lalu dilanjutkan dengan aktivasi fisika yaitu pemanasan dengan waktu suhu masing-masing

perlakuan (30, 60 dan 90 menit). Kemudian arang aktif yang sudah dihasilkan dicuci sampai pH netral dan dikeringkan kembali dalam oven dengan suhu 105 0C selama 2 jam. Arang aktif kemudian dianalisis untuk mengetahui karakteristik arang aktif tersebut. Biochar terbaik hasil analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah aktivasi dalam perendaman KCl konsentrasi 10% dan waktu aktivasi selama 60 menit pada temperatur 120 0C (Hutapea, dkk.2015).

Lokasi pembibitan dibersihkan dari berbagai jenis gulma, akar-akar tanaman, kayu, semak dan kotoran lainnya, kemudian lahan diratakan dengan menggunakan cangkul. Lahan telah dibersihkan diratakan dengan membentuk bedengan. Tiap bedengan dibuat parit drainase untuk mencegah penggenangan air di areal penelitian dengan lebar parit antar bedengan 50 cm. Untuk menghindari bibit dari terpaan air hujan dan sinar matahari perlu di buat naungan. Naungan dibuat dari bambu dengan atap paranet 50 % yang berukuran tinggi 100 cm di sebelah timur dan 50 cm di sebelah barat. Penyemaian benih cabai merah dilakukan di dalam polybeg ukuran kecil (8x9 cm) yang berisi campuran tanah dan kompos (2:1). Tambahkan FMA dengan cara memasukkan 5 gram mokulat (campuran media tanam pasir, patogen yang bermikoriza dan spora FMA) ke setiap polibeg, lalu tutupi dengan lapisan tanah tipis, setelah itu masukkan benih cabai merah dan tutup kembali dengan lapisan tanah setebal 0,5 cm. Bibit tanaman cabai merah dipindah tanam ke kelapangan yakni plot penelitian yang sudah disiapkan berumur 4 minggu dengan jarak dan lubang tanam 60 cm x

60 cm pada kedalaman 5- 15 cm, kemudian ditutup dengan tanah (Cahyono, 2014). Cara penyulaman adalah dengan mengganti tanaman yang mati/tumbuh abnormal dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan pada minggu pertama dan minggu kedua setelah pindah tanam. Penyulaman dilakukan pada pagi atau sore hari saat matahari tidak terlalu terik dan suhu udara tidak terlalu panas. Hama yang menyerang tanaman cabai merah di lokasi penelitian adalah : (1) Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), hama ulat grayak ini merusak pada musim kemarau dengan cara memakan daun mulai dari bagian tepi hingga bagian atas maupun bagian bawah daun cabai merah. Serangan hama ulat grayak ini mengakibatkan daun-daun tanaman cabai merah berlubang secara tidak beraturan sehingga menyebabkan proses fotosintesis terhambat. Pengendalian hama ulat grayak ini dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida Dupont Lannate berbahan aktif metomil 40% yang sudah dicampurkan dengan air mineral pada sore hari. (2) Kutu Daun (*Myzus persicae*), hama kutu daun ini menyerang tanaman cabai merah dengan cara menghisap cairan daun, pucuk, tangkai bunga, dan bagian tanaman lainnya. Serangan berat menyebabkan daun-daun melengkung, keriting belang-belang kekuningan (klorosis) dan akhirnya rontok sehingga produksi cabai menurun. Pengendalian hama kutu daun dilakukan dengan cara menyemprotkan Winder 100 berbahan aktif Imidakloprid 100 g/l pada pagi hari. (3) Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*), hama lalat buah betina ini menyerang tanaman cabai merah dengan cara menusuk buah

menggunakan ovipositornya untuk meletakkan telurnya dalam lapisan epidermis. Setelah telur menetas, larva akan menggerek buah dan menyebabkan buah membusuk dibagian dalam. Pengendalian hama lalat buah ini dilakukan dengan cara mengoleskan Rongit (perekat lalat buah) ke tempat air mineral, kemudian perekat lalat buah diletakkan diluar areal penelitian. (4) Hama Thrips (*Thrips sp*), hama thrips ini menyerang tanaman cabai merah dengan cara mengisap cairan tanaman pada daun muda dan bunga. Serangan hama ini menyebabkan daun menjadi coklat, mengeriting atau keriput dan akhirnya menjadi kering. Pengendalian hama kutu daun ini dilakukan dengan cara menyemprotkan Samite 135 bahan aktif Piridaben 135 g/l pada pagi hari.

Selain hama, penyakit juga menyerang tanaman cabai merah di lokasi penelitian yaitu : (1) Penyakit Bercak Daun (*Cercospora capsici*), cendawan ini merusak daun dan menyebabkan timbul bercak bulat kecil kebasahan. Pengendalian penyakit bercak daun ini dilakukan dengan cara menyemprotkan Delsene MX-80 wp berbahan aktif Karbendazim 6,2%, Mankojeb 73,8% yang sudah dicampur dengan air pada pagi hari. (2) Busuk Phytophthora (*Phytophthora capsici*), cendawan ini hidup dibatang tanaman cabai merah, menyebabkan busuk batang dengan warna cokelat hitam. Pengendalian penyakit busuk phytophthora ini dilakukan dengan cara menyemprotkan Delsene MX-80 wp berbahan aktif Karbendazim 6,2%, Mankojeb 73,8% yang sudah dicampur dengan air pada pagi hari. Aplikasi Perlakuan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet diaplikasikan pada

plot penelitian sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan yaitu ( 1,5 kg/ m<sup>2</sup>, 1 kg/ m<sup>2</sup> dan 0,5 kg/ m<sup>2</sup> ). Biochar disebarakan disekitar lubang tanam secara merata lalu dicampur dengan tanah.

Aplikasi pupuk kimia dilakukan secara bertahap sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman cabai merah. Dosis pupuk yang digunakan sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan yaitu 100% dari dosis anjuran pupuk kimia (19,99 g Urea/ m<sup>2</sup>, 22,49 g SP.36/ m<sup>2</sup>, 15,69 g KCl/ m<sup>2</sup> ), 75% dari dosis anjuran pupuk kimia ( 14,98 g Urea/ m<sup>2</sup>, 16,87 g SP.36 / m<sup>2</sup>, 11,77 g KCl/ m<sup>2</sup> ) dan 50% dari dosis anjuran pupuk kimia ( 9,98 g Urea/ m<sup>2</sup>, 11,24 g SP.36/ m<sup>2</sup>, 7,84 g KCl/ m<sup>2</sup> ). Pemupukan pertama dilakukan 30 hari setelah tanam dengan 20 % kebutuhan pupuk urea, SP.36 dan KCl, pupuk yang diberikan disesuaikan dengan dosis pemupukan yang telah ditentukan. Pemupukan kedua dilakukan 60 hari setelah tanam dengan 30 % kebutuhan pupuk urea, SP.36 dan KCl, pupuk yang diberikan disesuaikan dengan dosis pemupukan yang telah ditentukan. Pemupukan ketiga dilakukan 90 hari setelah tanam dengan 50 % kebutuhan pupuk urea, SP.36 dan KCl, pupuk yang diberikan disesuaikan dengan dosis pemupukan yang telah ditentukan (Cahyono, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman Cabai Merah (cm)

Rataan F Hitung berdasarkan analisis sidik ragam tinggi tanaman cabai merah bermikoriza umur 14 sampai 56 HST dengan perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Nilai F Hitung Tinggi Tanaman Cabai Merah Umur 14 Sampai 5 HST Dengan Perlakuan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Pupuk Kimia

SE	DB F Tabel	F Hitung Tinggi Tanaman Cabai Merah Pada Umur						
		14 Hst	21 Hst	28 Hst	35 Hst	42 Hst	49 Hst	56 Hst
			0.5	0.1				
Ulangan	1	0,00 <sup>tn</sup>	1,53 <sup>tn</sup>	6,07 <sup>*</sup>	7,77 <sup>*</sup>	14,28 <sup>**</sup>	7,69 <sup>*</sup>	3,01 <sup>tn</sup>
		4,54	8,68					
Perlakuan :								
A	3	4,87 <sup>*</sup>	5,12 <sup>*</sup>	14,40 <sup>*</sup>	19,79 <sup>**</sup>	27,28 <sup>**</sup>	28,62 <sup>**</sup>	22,52 <sup>**</sup>
					3,29	5,42		
B	3	1,02 <sup>tn</sup>	2,36 <sup>tn</sup>	1,89 <sup>tn</sup>	3,07 <sup>tn</sup>	3,87 <sup>*</sup>	7,68 <sup>**</sup>	4,96 <sup>*</sup>
					3,29	5,42		
A X B	9	1,17 <sup>tn</sup>	0,42 <sup>tn</sup>	1,38 <sup>tn</sup>	1,62 <sup>tn</sup>	2,95 <sup>tn</sup>	2,66 <sup>*</sup>	2,44 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak nyata; \* = nyata; \*\*= sangat nyata

Pada daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet berpengaruh nyata pada umur 14, 21, 28 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 35, 42, 49 dan 56 HST, hal ini diduga karena biochar kendaga dan cangkang biji karet yang diberikan dapat berfungsi menahan air di dalam tanah serta mampu mengikat ketersediaan berbagai unsur hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan pada perlakuan pupuk kimia berpengaruh tidak nyata pada umur 14, 21, 28, 35 HST, hal ini disebabkan karena pemupukan pertama dilakukan pada umur 30 HST sehingga tanaman tidak dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman tidak akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tidak terpenuhi. Menurut Nyakpa *et al.* (1998) unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk membentuk sel-sel baru

sehingga bila terjadi pengurangan dapat mengakibatkan terhentinya proses pertumbuhan. Sementara pada umur 42, 56 HST berpengaruh nyata dan pada umur 49 HST berpengaruh sangat nyata. Hal ini disebabkan karena pemupukan sudah dilakukan sehingga ketersediaan unsur hara yang ada di dalam tanah dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan interaksi antara biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia berpengaruh tidak nyata pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 56 HST. Hasil interaksi perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, hal ini disebabkan karena tanah di lokasi penelitian memiliki pH yang masam yaitu 4,77 (Hasil analisis Hutapea, dkk 2015). Kondisi tanah yang masam menyebabkan tidak tersedianya atau tidak dapat diserapnya unsur hara oleh tanaman sehingga menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan tanaman. Sementara pada umur 49 HST berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan oleh keberadaan FMA yang diaplikasikan pada akar tanaman sehingga tanaman tetap dapat memperoleh air dan unsur hara dalam kondisi tanah yang masam.

Menurut Miranda (2006) FMA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi tanah yang masam. Selain itu (Cumming dan Ning, 2003) melaporkan bahwa fungi mikoriza arbuskular dapat membantu tanaman untuk penyediaan dan penyerapan unsur P yang rendah ketersediaannya pada tanah masam karena kemampuan FMA untuk beradaptasi pada tanah masam. Beberapa isolat FMA efektif dalam mengatasi masalah yang terdapat pada tanah masam, khususnya keracunan Al yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan tanaman pada pH rendah.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's hasil pengamatan perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet (A) dapat dilihat pada umur 14 sampai 56 HST bahwa perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0 yang merupakan hasil terendah. Pada perlakuan pupuk kimia (B) dapat dilihat pada umur 42 HST, perlakuan B2 dan B3 mendapatkan hasil

yang sama (16,7 cm) berbeda sangat nyata dengan perlakuan B0 dan B1. Perlakuan B1 merupakan hasil terendah (13 cm). Pada umur 49 HST, perlakuan B2 merupakan hasil tertinggi (21,03 cm) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan B3 dan berbeda nyata dengan perlakuan B0 dan B1. Perlakuan B1 merupakan hasil terendah (16,26). Pada umur 56 HST, perlakuan B2 merupakan hasil tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan B3 dan berbeda nyata dengan perlakuan A0 dan A1. Perlakuan A1 merupakan hasil terendah (21,1 cm). Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia (A x B) dapat dilihat pada umur 49 HST, perlakuan A3B3 merupakan hasil tertinggi (31,6 cm) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A3B2 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0B0, A0B1, A0B2, A0B3, A1B0, A1B2, A1B3, A2B0, A2B1, A2B2, A2B3, A3B0, A3B1. Perlakuan A0B0 merupakan hasil terendah (9,7 cm) (Tabel 4.2)

Tabel 4.2. Rataan Tinggi Tanaman Cabai Merah Umur 14 sampai 56 HST dengan Perlakuan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Pupuk Kimia

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman Cabai Merah Umur																	
	14 Hst		21 Hst		28 Hst		35 Hst		42 Hst		49 Hst		56 Hst					
	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi				
<b>A</b>																		
A0	4,21	b	5,99	b	6,67	a	8,18	b	8,18	b	12,47	a	15,9	b				
A1	4,38	ab	5,99	ab	8,48	a	11,96	b	11	b	18,27	a	22,79	b				
A2	4,73	ab	6,38	a	9,94	a	12,7	b	11	b	19,75	b	25,75	b				
A3	4,86	a	6,35	a	10,9	a	14,79	a	14,8	a	24,38	a	30,29	a				
<b>B</b>																		
B0	4,53	c	6,37	c	9,01	ab	11,24	ab	13,3	b	16,78	b	21,16	b				
B1	4,41	c	6,18	c	8,09	b	10,26	c	13	b	16,26	b	21,1	b				
B2	4,48	c	6,18	c	9,84	a	12,98	a	16,7	a	21,03	a	26,01	a				
B3	4,54	c	6,7	c	10,7	a	13,13	a	16,7	a	20,8	a	25,97	a				
<b>A x B</b>																		
A0B0	4,08	bc	4,75	bc	6,03	de	7,43	g	8,25	g	9,7	f	12,3	f				
A0B1	4,03	c	4,2	c	5,33	e	6,73	g	9,63	fg	12,7	efg	CDE	17,38				
A0B2	4,5	ab	5,65	abc	8,3	cde	9,75	defg	12,1	defg	14,48	efg	DCE	18,03				
A0B3	4,23	ab	5,75	abc	6,68	cde	8,71	efg	10,7	efg	11,5	fg	DE	15,85				
A1B0	4,68	b	5,83	abc	10,7	b	12,71	bcde	14	cdef	17,17	cdef	CDE	21,81				
A1B1	4,3	abc	5,03	abc	11,8	c	11,83	bcde	15,4	cde	18,2	cdef	BCDE	23,03				
A1B2	4,18	abc	5,3	abc	12,2	bed	12,2	bcde	15,6	cd	20,3	cd	BCD	24,8				
A1B3	4,55	ab	6,3	abc	9,35	bed	11,55	bcde	14	cdef	17,45	cdef	CDE	21,53				
A2B0	4,68	b	7,18	ab	10,7	b	12,75	bcde	15,4	cde	19,41	cde	BCD	23,58				
A2B1	4,53	abc	6,2	abc	8,43	cdef	10,6	cddefg	12,6	defg	15,43	defg	CD	21,28				
A2B2	4,65	abc	6,63	abc	10,7	ab	11,58	bc	16,4	bc	22,4	bc	BC	27,63				
A2B3	4,25	abc	7,1	ab	10,4	b	13,08	bcd	16,9	bed	21,75	bed	BC	27,1				
A3B0	4,78	a	6,73	abc	9,75	bc	12,75	bcde	15,6	cd	20,88	bed	BCD	27,3				
A3B1	4,73	ab	5,73	abc	9	bed	11,88	bcde	14,5	cde	18,13	deef	BCD	20,95				
A3B2	4,58	ab	7,2	a	11,2	ab	15,4	ab	20,5	ab	26,93	ab	AB	35,5				
A3B3	4,53	abc	7,73	c	13,8	a	19,13	a	23,2	a	31,6	c	A	39,1				

dan pupuk kimia ( A x B ) yang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan pemberian dosis 50 % pupuk kimia (A3B3). Pemberian interaksi perlakuan A3B3 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena pemberian interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m dengan pemberian dosis anjuran 50% pupuk kimia dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman.

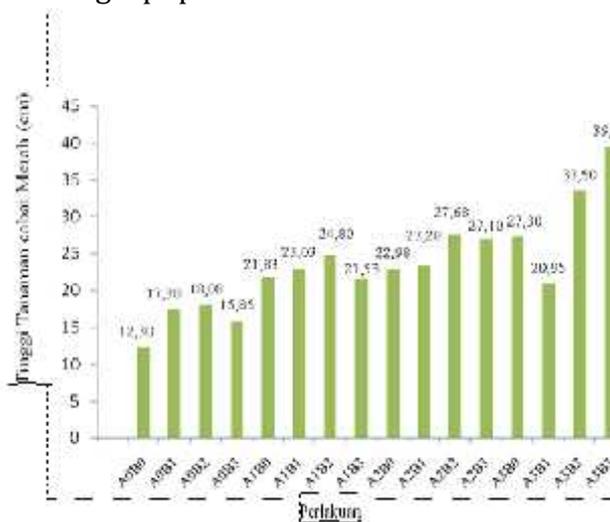
Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa agar tanaman tumbuh dengan baik perlu adanya keseimbangan jumlah unsur hara dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya Unsur hara akan dimanfaatkan tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman. Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang kurang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0). Hal ini di sebabkan karena pemberian perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0) tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman.

Apabila kebutuhan unsur hara tidak tercukupi oleh tanaman maka akan dapat mengakibatkan terganggunya proses pertumbuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya Unsur hara akan dimanfaatkan tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman.

Biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia memiliki kemampuan yang baik untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Kondisi ini memberikan kesimpulan bahwa interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan dosis anjuran 50% pupuk kimia(A3B3) berpengaruh untuk pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah besar bermikoriza. Bertambahnya tinggi tanaman pada penelitian ini disebabkan karena pupuk kimia dan biochar kendaga dan cangkang biji karet mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, menahan air didalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Novizan (2007) mengatakan, pemberian biochar mampu mengikatkan unsure N, Ca,dan K. Semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah nyata dapat meningkatkan ketersediaan berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Namun, biochar lebih efektif menahan ketersediaan unsur hara bagi tanaman dibandingkan dengan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang (Gani, 2009).

Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa agar tanaman tumbuh dengan baik perlu adanya keseimbangan jumlah unsur hara dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya Unsur hara akan dimanfaatkan tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman.

Grafik batang tinggi tanaman cabai merah bermikoriza umur 56 HST setelah pemberian berbagai dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dan berbagai pupuk kimia.



Gambar 4.3. Rata-rata Tinggi Tanaman Cabai Merah Bermikoriza Umur 56 HST Setelah Pemberian Berbagai Dosis Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Berbagai Dosis Pupuk Kimia

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia memiliki kemampuan yang baik untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Kondisi ini memberikan kesimpulan bahwa interaksi antara dosis biochar kendaga

dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan dosis anjuran 50% pupuk kimia(A3B3) berpengaruh untuk pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah besar bermikoriza. Bertambahnya tinggi tanaman pada penelitian ini disebabkan karena pupuk kimia dan biochar kendaga dan cangkang biji karet mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, menahan air didalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Nabihaty (2010) mengatakan, pemberian biochar mampu mengikatkan unsur N, Ca,dan K. Semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah nyata dapat meningkatkan ketersediaan berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Namun, biochar lebih efektif menahan ketersediaan unsur hara bagi tanaman dibandingkan dengan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang (Gani, 2009).

Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa agar tanaman tumbuh dengan baik perlu adanya keseimbangan jumlah unsur hara dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya Unsur hara akan dimanfaatkan tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman

#### Jumlah Cabang Produktif Tanaman Cabi Merah

Pada daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet berpengaruh nyata pada pengamatan

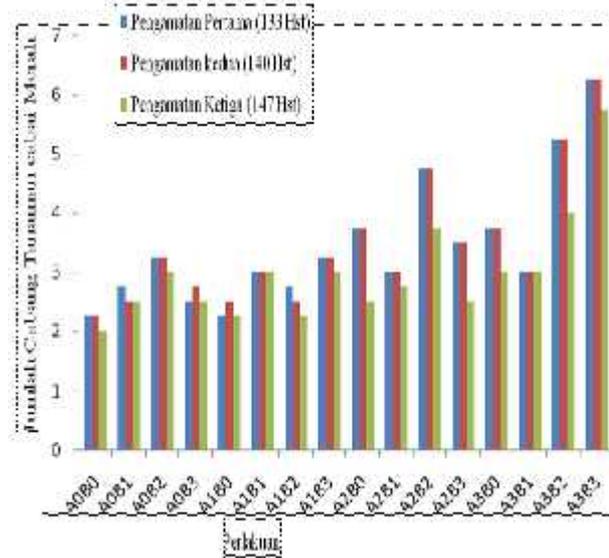
pertama, kedua dan ketiga, sedangkan pada perlakuan pupuk kimia berpengaruh tidak nyata pada pengamatan pertama, kedua dan ketiga. Sedangkan interaksi antara biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia berpengaruh tidak nyata pada pengamatan pertama, kedua dan ketiga. Hal ini disebabkan karena perlakuan kombinasi antara biochar dengan pupuk kimia tidak menunjukkan manfaat terhadap pertumbuhan cabang cabai merah.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam maka dilakukan hasil uji lanjut untuk masing-masing perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata. Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's hasil pengamatan perlakuan biochar (A) dapat dilihat pada pengamatan pertama, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (36,5) berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A2, A1 dan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (2,69 cm). Pada pengamatan kedua, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (4,56) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan A2, berpengaruh nyata dengan perlakuan A1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (2,69). Pada pengamatan ketiga, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (3,94) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan A2, berpengaruh nyata dengan perlakuan A1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (2,5)

Perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia (A x B) yang terbaik yaitu pada interaksi antara

perlakuan pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan pemberian dosis 50 % pupuk kimia (A3B3). Pemberian interaksi perlakuan A3B3 menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang tanaman. Hal ini disebabkan karena pemberian interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan pemberian dosis anjuran 50% pupuk kimia mampu memenuhi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Adanya suplay hara ke dalam tanaman tersebut menyebabkan bertambahnya jumlah cabang pada tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang kurang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0). Hal ini disebabkan karena pemberian perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0) tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan cabang tanaman. Apabila kebutuhan unsur hara tidak tercukupi oleh tanaman maka akan dapat mengakibatkan terganggunya proses pertumbuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya. Unsur hara akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman.

Grafik batang perkembangan jumlah cabang tanaman cabai merah bermikoriza panen pertama sampai ketiga setelah pemberian biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk dapat terlihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4. Jumlah Cabang Cabai Merah Bermikoriza Panen Pertama Sampai Ketiga Setelah Pemberian Berbagai Dosis Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Dosis Pupuk Kimia

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa biochar kendaga dan cangkang biji karet memiliki kemampuan yang lebih baik untuk pertumbuhan cabang produktif. Tingginya ketersediaan hara bagi tanaman merupakan hasil dari bertambahnya nutrisi secara langsung dari biochar dan meningkatnya ketahanan hara (Chan *et al* 2008; Lehmann *et al.* 2003a; Lehmann and Rondon 2006; Sohi 2009).

Interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m dengan dosis anjuran 50% pupuk kimia berpengaruh terhadap perkembangan cabang tanaman cabai merah. Hal ini disebabkan karena pupuk kimia dan biochar kendaga dan cangkang biji karet

dapat berfungsi sebagai pembenah tanah yang memacu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai dan yang lebih penting adalah menahan unsur hara yang ada di dalam tanah. Adanya suplay hara ke dalam tanaman tersebut menyebabkan bertambahnya jumlah cabang pada tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

#### Jumlah Buah Cabai Merah Per Tanaman Sampel (Buah)

Pada daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata pada panen pertama, berpengaruh sangat nyata pada panen kedua dan ketiga, sedangkan pada perlakuan pupuk kimia berpengaruh sangat nyata pada panen pertama, kedua dan berpengaruh tidak nyata pada panen ketiga. Hal ini sebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Hama yang menyerang buah tanaman cabai merah yaitu lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) dimana hama lalat buah betina menusukkan ovipositornya untuk meletakkan telurnya dalam lapisan epidermis. Setelah telur menetas, larva akan menggerek buah dan menyebabkan buah membusuk dibagian dalam. Selain hama, Penyakit antraknosa (patek) yang disebabkan oleh patogen *Colletotrichum spp* ikut menyerang dan menghancurkan panen cabai merah mencapai 80 %. Sedangkan interaksi antara biochar dan pupuk kimia berpengaruh tidak nyata pada panen pertama, ketiga dan berpengaruh nyata pada panen kedua.

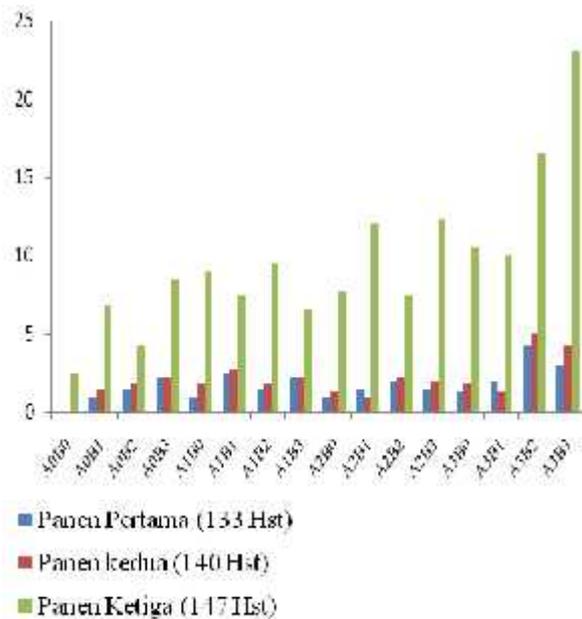
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam maka dilakukan hasil uji lanjut untuk masing-masing perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata dan sangat

nyata. Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's hasil pengamatan perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet (A) dapat dilihat pada panen pertama, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (2,38) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan A1, berpengaruh nyata dengan perlakuan A2 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (0,94). Pada panen kedua, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (3,06) berpengaruh nyata dengan perlakuan A1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A2 dan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (1,38). Pada panen ketiga, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (15) berpengaruh nyata dengan perlakuan A2 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A1 dan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (5,5). Pada perlakuan pupuk kimia (B) dapat dilihat pada panen pertama, perlakuan B3 merupakan hasil tertinggi (2,31) berbeda tidak nyata dengan perlakuan B2, B3 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan B0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (0,96). Pada panen kedua, perlakuan B3 dan B2 mendapatkan hasil yang sama (2,69) berpengaruh nyata pada perlakuan B1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan B0. Perlakuan B0 merupakan hasil terendah (1,19). Pada panen ketiga, perlakuan B3 merupakan hasil tertinggi (12,6) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan B2, B1 dan berpengaruh nyata dengan perlakuan B0. Perlakuan B0 merupakan hasil terendah (7,44). Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia (A x B) dapat dilihat pada

panen kedua, perlakuan A3B2 merupakan hasil tertinggi (4,25) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A3B3 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0B1, A0B2, A0B3, A1B0, A1B1, A1B2, A1B3, A2B0, A2B1, A2B2, A2B3, A3B0, A3B1. Perlakuan A0B0 yang merupakan hasil terendah (0)

Interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m<sup>2</sup> dengan pemberian dosis 50 % pupuk kimia (A3B3). Pemberian interaksi perlakuan A3B3 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah buah cabai. Hal ini disebabkan karena pemberian interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m dengan pemberian dosis anjuran 50% pupuk kimia mampu memenuhi kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan produksi tanaman. hasil produksi disebabkan karena proses fisiologis dan metabolisme berlangsung sangat baik, dan terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan. Menurut Lingga (2004) unsur P sangat penting bagi tanaman, terutama pada bagian yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti pembungaan dan pembentukan biji. Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang kurang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0). Hal ini di sebabkan karena pemberian perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji

karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0) tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk produksi tanaman. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa pembungaan dan pembuahan tanaman cabai merah akan terganggu bila tanaman kekurangan Cu. Unsur Cu berperan dalam perkembangan organ generatif dibanding organ vegetatif. Grafik jumlah buah cabai merah akibat panen pertama sampai panen ketiga setelah pemberian biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia terlihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5. Jumlah Buah Cabai Merah Bermikoriza Akibat Perlakuan Berbagai Dosis Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Berbagai Dosis Pupuk Kimia

Pada Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia memiliki kemampuan yang baik untuk produksi tanaman cabai. Interaksi antara biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pupuk kimia berpengaruh terhadap jumlah buah cabai. Pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet

1,5 kg/ m<sup>2</sup> dengan dosis anjuran 50% pupuk kimia merupakan hasil yang tertinggi. Tingginya hasil produksi disebabkan karena proses fisiologis dan metabolisme berlangsung sangat baik, dan terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan. Menurut Lingga (2004) unsur P sangat penting bagi tanaman, terutama pada bagian yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti pembungaan dan pembentukan biji. Wiryanta (2002) mengemukakan bahwa tanaman cabai merah yang sudah mulai berproduksi membutuhkan unsur hara makro N, P dan K serta unsur hara mikro B, Mo, Cu, Zn, Fe, dan Mn untuk membantu pemasakan buah, menguatkan batang, dan menunjang pertumbuhan generatif. Unsur N dalam jumlah yang cukup akan memperlancar proses metabolisme tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, buah, daun dan akar menjadi lebih baik.

#### Bobot Buah Cabai Merah Per Tanaman Sampel

Berdasarkan hasil analisis ragam maka dilakukan hasil uji lanjut untuk masing-masing perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata. Berdasarkan hasil uji jarak duncan's hasil pengamatan perlakuan biochar (A) dapat dilihat pada panen pertama, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (27,69 g) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan A2, A1, dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (7,06 g). Pada panen kedua, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (43,75 g) berpengaruh tidak nyata dengan

perlakuan A1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A2 dan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (15 g). Pada panen ketiga, perlakuan A3 merupakan hasil tertinggi (166 g) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan A2, A1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan A0. Perlakuan A0 merupakan hasil terendah (22,9 g). Pada perlakuan pupuk kimia (B) dapat dilihat pada panen pertama, perlakuan B3 merupakan hasil tertinggi (23 g) berbeda tidak nyata dengan perlakuan B2, B3 dan berpengaruh nyata dengan perlakuan B0. Perlakuan B0 merupakan hasil terendah (0). Pada panen kedua, perlakuan B3 merupakan hasil tertinggi

(41,25) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan B2, berpengaruh nyata dengan perlakuan B1 dan berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan B0. Perlakuan B0 merupakan hasil terendah (12,56). Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia (A x B) dapat dilihat pada kedua, perlakuan A3B2 merupakan hasil tertinggi (72,53) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A3B3, berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A1B3, A2B2 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0B1, A0B2, A0B3, A1B0, A1B2, A2B0, A2B1, A2B3, A3B0, A3B1. Perlakuan A0B0 yang merupakan hasil terendah (0) (Tabel 4.6).

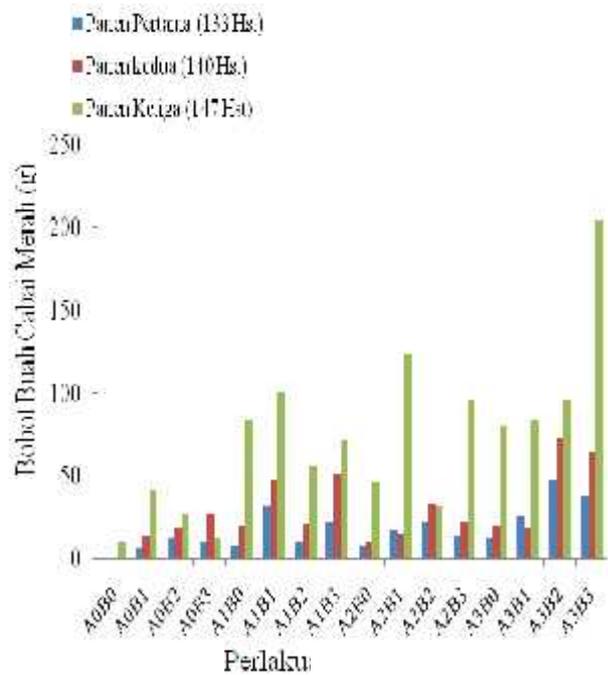
Tabel 4.6. Rataan Bobot Buah Cabai Merah dengan Perlakuan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Pupuk Kimia

Perlakuan	Rataan Bobot Buah Cabai Merah Pada Panen								
	Pertama			Kedua			Ketiga		
	Rataan	Notasi		Rataan	Notasi		Rataan	Notasi	
	0.5	0.1		0.5	0.1		0.5	0.1	
A									
A0	7,06	B	B	15	b	C	22,9	b	B
A1	14,94	Ab	AB	34,75	a	AB	77,8	ah	AB
A2	17,13	Ab	AB	20	b	BC	74,4	ab	AB
A3	27,69	A	A	43,75	a	A	166	a	A
B									
B0	6	B	A	12,56	c	B	55,3	a	
B1	16,81	Ab	A	23,56	bc	AB	87,2	a	
B2	23	A	A	36,13	ab	A	52,8	a	
B3	21	Ab	A	41,25	a	A	95,9	a	
A0B0	0			0	e	D	10,3	c	
A0B1	6,5	cd		13,75	dc	CD	41,8	bc	
A0B2	12	bcd		18,75	de	CD	27,5	bc	
A0B3	9,75	bcd		27,5	bcde	BCD	12	bc	
A1B0	7	cd		20,25	cde	CD	83,8	bc	
A1B1	31,75	abc		47,25	abc	ABC	100	bc	
A1B2	10,75	bcd		20,75	cde	CD	56,3	bc	
A1B3	22,5	abcd		30,75	ab	ABC	71,3	bc	
A2B0	8	cd		10,25	de	CD	47	bc	
A2B1	16,5	bcd		14,75	de	CD	124	ah	
A2B2	21,75	abcd		32,75	bcd	ABC	31,3	bc	
A2B3	13,5	bcd		22,25	cde	CD	93,5	bc	
A3B0	12,5	bcd		19,75	cde	CD	80	bc	
A3B1	25	abcd		18,5	de	CD	83,8	bc	
A3B2	47,5	a		72,25	a	A	96,3	ab	
A3B3	38,25	ab		64,5	a	AB	205	a	

Pada Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/ m<sup>2</sup> dengan pemberian dosis 50 % pupuk kimia (A3B3). Pemberian interaksi perlakuan A3B3 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot buah cabai. Hal ini disebabkan karena pemberian interaksi antara dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/m dengan pemberian dosis anjuran 50% pupuk kimia mampu memenuhi kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan produksi tanaman. hasil produksi disebabkan karena proses fisiologis dan metabolisme berlangsung sangat baik, dan terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan. Menurut Lingga (2004) unsur P sangat penting bagi tanaman, terutama pada bagian yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti pembungaan dan pembentukan biji. Sedangkan interaksi antara perlakuan biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia ( A x B ) yang kurang terbaik yaitu pada interaksi antara perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0). Hal ini di sebabkan karena pemberian perlakuan tanpa pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pemberian tanpa dosis pupuk kimia (A0B0) tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk produksi tanaman. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa pembungaan dan pembuahan tanaman cabai merah akan terganggu bila tanaman

kekurangan Cu. Unsur Cu berperan dalam perkembangan organ generatif dibanding organ vegetatif.

Grafik bobot buah cabai merah bermikoriza panen pertama sampai panen ketiga selesai pemberian berbagai biochar kendaga dan cangkang biji karet dan berbagai dosis pupuk kimia dapat terlihat pada Gambar 4.6.



Gambar 10. Bobot Buah Cabai Merah Bermikoriza Pada Panen Pertama Sampai Panen Ketiga Setelah Pemberian Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet dan Dosis Pupuk Kimia.

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia memiliki kemampuan yang baik untuk produksi bobot buah cabai merah. Interaksi antara biochar kendaga dan cangkang biji karet dengan pupuk kimia berpengaruh terhadap bobot buah cabai merah. Pemberian dosis biochar kendaga dan cangkang biji karet 1,5 kg/ m<sup>2</sup> dengan dosis anjuran 50% pupuk kimia

merupakan hasil yang tertinggi. Tingginya hasil produksi disebabkan karena proses fisiologis dan metabolisme berlangsung sangat baik, dan terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan.

## **SIMPULAN**

1. Pemberian pupuk kimia Urea, SP.36 dan KCl mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, dan produksi (jumlah buah, bobot buah) tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L) bermikoriza.
2. Pemberian biochar kendaga dan cangkang biji karet mampu meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, cabang produktif dan produksi (jumlah buah, bobot buah) tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L) bermikoriza.
3. Interaksi pemberian biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kimia Urea, SP.36 dan KCl memberikan pengaruh yang tidak nyata baik pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L)

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ardhayani, S.T. 2010. Pemodelan Angka Kematian Bayi dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression di Provinsi Jawa Timur. Surabaya: Program Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Atkinson, C.J., J.D. Fitzgerald, N.A. Hipps. 2010. Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review. *Plant and Soil*, 337, 1-18.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Indonesia. Jakarta : Badan Pusat Statistik. Badan Pusat Statistik. Propinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2014. BPS. Sumatera Utara.
- Badan Pusat Statistik. Survei Sosial Ekonomi Nasional, Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia tahun 1993 sampai dengan tahun 2013. Jakarta.
- Cahyono Bambang. 2014. Rahasia Budidaya Cabai Merah Besar Dan Keriting Secara Organik Dan Anorganik. Jakarta. 27-79.
- Cumming, R.J. and J. Ning. 2003, Arbuscular mycorrhizal fungi enhance aluminium resistance of broomsedge (*Andropogon virginicus* L.). *J. Exp. Bot.* 54: 1447-1459.
- Gani, A., 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 31, No. 6.
- Gardner et al. (1991) Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Hardjowigeno (1995) Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika pressindo. Jakarta
- Hutapea, S, Ellen L.P, Andy.W. 2015. Pemanfaatan Biochar Dari Kendaga Dan Cangkang Biji Karet Sebagai Bahan Ameliorasi Organik Pada Lahan Hortikultura di Kabupaten Karo Sumatera Utara .Laporan penelitian Hibah Bersaing, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Jakarta. (Tidak dipublikas).
- Indriani ,Y.H.,2004. Membuat Kompos Secara Kilat, Penebar Swadaya, Jakarta. Kanno, T.M. Saito, Y. Ando, M. C.M. Macedo, T. Nakamura and C.H.B.
- Miranda. 2006. Importance of indigenous arbuscular mycorrhiza for growth and phosphorus uptake in tropical forage grasses growing on an acid soil, infertile soil from the Brazilian savannas. *Trop. Grasslands* 40: 94-101.
- Lingga, P. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novizan.2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka.Jakarta. Nurhalimah, S., S, Nurhatika, A ,Muhibudin. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular
- Arbuskular (MVA) indogenous pada tanah regosol di Pamekasan Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pamits* 3(1): 30-34
- Nyakpa, M.Y. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Ortas I, Ortakci D and Kaya Z. 2002. Various mycorrhizal fungi propagated on different hosts have different effect on citrus growth and nutrient uptake. *Com. Soil Sci. Plant Anal.* 33: 259-279.
- Rosmarkam dan Yuwono (2002) Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.

- Setiadi, 1998. Prospek Pengembangan Mikoriza Untuk Rehabilitasi Lahan Kritis.
- Subhan dan Nurtika.2004. Penggunaan Pupuk Fosfat, Kalium dan Magnesiun Pada Tanaman Bawang Putih Dataran Tinggi. *Ilmu Pertanian* 11: 58-6
- Tjitrosoepomo. 2010. Morfologi Tumbuhan. Cet. Ke. 17. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 268 Hal.
- Vigo C, Norman JR & Hooker JE. 2000. Biokontrol of the Pathogen *Phytophthora parasitica* by arbuscular mycorrhizal fungi in roots. *Physiologia Plantarum* 125:393-404..
- Wien, H.C. 1997. The physiology of vegetable crops. Cab. International.
- Wiryanta (2002) Wiryanta, B. T. W. 2002. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka, Jakarta. 100 hal