

**PENGARUH JENIS BIOCHAR DAN PUPUK ZA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT
(*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

Syamsul Bahri¹, Boy Riza Juanda¹, Husna Maulida²

¹Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra

e-mail: boyrizajuanda@unsam.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis biochar dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Penelitian ini menggunakan RAK pola faktorial yang terdiri dari dua faktor: (1) faktor jenis biochar dengan notasi (B) yang terdiri dari 3 taraf (B₁=Biochar Tempurung Kelapa, B₂= Biochar Sekam, B₃= Biochar Serbuk Gergaji dan (2) faktor dosis pupuk ZA dengan notasi (D) yang terdiri dari 3 taraf (D₀= 0 kg/ha, D₁= 125 kg/ha, dan D₂= 250 kg/ha). Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST, diameter batang umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi umur 45 HST, diameter batang umur 45 HST, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan B₁ (biochar tempurung kelapa). Pemberian pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi umur 45 HST, diameter batang umur 30 dan 45 HST, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan D₂ (pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha). Interaksi antara jenis biochar dan pemberian pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Kombinasi terbaik dijumpai pada perlakuan B₁D₂ (biochar tempurung kelapa dan pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha).

Kata kunci : Biochar, pupuk ZA, tempurung kelapa

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Produksi tanaman tomat di Provinsi Aceh pada tahun 2014 mencapai 30.035 ton, sedangkan pada tahun 2015 produksi tomat mengalami penurunan sampai 20.952 ton. Penurunan produktivitas tanaman tomat disebabkan oleh serangan hama dan penyakit, kesuburan tanah yang rendah, tingkat keasaman tanah yang tinggi dan teknik budidaya yang kurang baik.

Agar pemanfaatan lahan optimal, perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat seperti penggunaan bahan pembenah tanah, pemupukan dengan dosis yang dianjurkan, penggunaan varietas yang telah direkomendasikan (BPS, 2015).

Salah satu upaya peningkatan produktivitas tomat adalah penggunaan bahan pembenah tanah yaitu biochar. Menurut Sukartono (2011), biochar adalah arang hayati

yang terbuat dari berbagai limbah pertanian organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti N, P, K, Ca dan Mg. Biochar dapat menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan ribuan tahun di dalam tanah bila digunakan untuk pengurangan emisi CO₂.

Efektivitas biochar dalam meningkatkan kualitas tanah sangat tergantung pada sifat kimia dan fisik biochar yang ditentukan oleh jenis bahan baku (kayu lunak, kayu keras, sekam padi, dan lain-lain) dan metode karbonisasi (tipe alat pembakaran, temperatur), dan bentuk biochar (padat, serbuk, karbon aktif) (Ogawa, 2006).

Disamping pemberian biochar untuk peningkatan produksi tanaman tomat perlu juga diberikan pupuk dengan tepat dosis, sehingga nutrisi yang dibutuhkan selama pertumbuhan tanaman tomat tersedia dalam jumlah yang cukup. Pupuk merupakan salah satu sumber nutrisi utama yang diberikan pada tumbuhan. Ada dua jenis pupuk yang biasa digunakan yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat menggunakan bahan kimia, manfaat pupuk anorganik menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi. Salah satu pupuk yang digunakan adalah pupuk ZA. Pupuk ZA memberikan unsur N yang mudah tersedia dalam waktu yang cukup cepat bagi tanaman. Unsur lain yang terkandung dalam pupuk ZA adalah sulfur (S) yang dipergunakan dalam pembentukan hijau daun untuk tanaman tomat.

Menurut Soepardi (1977), nitrogen merupakan salah satu unsur

makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan merangsang pertumbuhan tanaman khususnya batang, cabang dan daun. Tanaman yang kurang nitrogen memiliki warna daun yang kuning, daun mengering, tanaman kurus dan kerdil akibatnya umbi yang dihasilkan kecil-kecil. Selain itu nitrogen dibutuhkan untuk meningkatkan pembentukan klorofil, pembentukan protein dan meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur lain seperti fosfor, kalium dan lain-lain (Samadi dan Cahyono, 1996).

Menurut Khoiriyah, dkk (2016) pemberian biochar mampu meningkatkan ketersediaan air dalam tanah. Persentase pori air tersedia tertinggi terdapat pada pemberian jenis biochar tempurung kelapa sebesar 21,55% vol dan diikuti oleh pemberian jenis biochar sekam padi serta pori air tersedia terendah pada jenis biochar kayu. Dan dari hasil penelitian Sumei, dkk (2015), penggunaan biochar tempurung kelapa memperlihatkan hasil tertinggi terhadap tanaman jagung pada umur 6 MST (32,98 cm) berat kering biomassa pada umur 8 MST (36,63 gram) dan berat jagung tanpa klobot (168,23 gram). Biochar sekam padi menghasilkan luas daun tertinggi (2623,77 cm²). Hasil penelitian Putra (2013), perlakuan dosis pupuk ZA pada tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.) 250 kg/ha memberikan berat umbi segar dan umbi kering oven masing-masing sebesar 6,66 g dan 2,50 g. Meningkat berturut-turut sebesar 15,03% dan 12,11% dibandingkan dengan dosis 0 kg ha.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh jenis biochar dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

Hipotesis

1. Jenis biochar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
2. Pupuk ZA berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
3. Interaksi antara perlakuan jenis biochar dan pupuk ZA berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tomat.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Alue Berawe Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa. Waktu pelaksanaan penelitian ini dari bulan Mei sampai bulan Agustus 2018. (pH tanah 5,8 dengan ketinggian tempat 0-25 mdpl).

Bahan dan Alat

Bahan : benih tomat varietas Simpati 7 F1, biochar sekam, biochar serbuk gergaji, biochar tempurung kelapa, pupuk dasar (SP-36 dan KCl), Pupuk ZA Fungsida), baby bag untuk persemaian dengan ukuran 6 x 10 cm, Pestisida(insektisida decis 25 EC dan Fungisida Dithane M-45 80 WP, Sigr Clean 30/50 WP dan Topsin), tali raffia, papan nama, ajir, papan perlakuan dan papan plot.

Alat : cangkul, garu, babat, meteran, timbangan digital, timbangan duduk, jangka sorong, paranet, gembor,

ember, kawat cerobong, seng, pisau, kamera, alat tulis, ayakan, parang, hand sprayer, wadah untuk penyemaian benih, kalkulator, alat tulis dan kamera.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu: Faktor jenis biochar (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: B1 = Biochar Tempurung Kelapa; B2 = Biochar Sekam dan B3 = Biochar Serbuk Gergaji. Faktor Dosis pupuk ZA (D) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: D0 = 0 kg/ha; D1 = 125 kg/ha (22,75 gr/plot); dan D2 = 250 kg/ha (45,5 gr/plot). Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulangi 3 kali, sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Jumlah tanaman perplot yaitu 4 tanaman dan semua merupakan tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan model matematika (Hanafiah, 2012) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + i + B + D + BD +$$

Hasil Analisis Sidik Ragam yang berpengaruh sangat nyata dan nyata terhadap parameter yang diamati, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Tempat/Lahan, dilakukan dengan membersihkan areal penelitian dari gulma yang tumbuh liar. Adapun pembersihan dilakukan cara membatat, setelah

dilakukan pembabatan gulma, selanjutnya dilakukan pengolahan tanah pertama dengan kedalaman 10-20 cm, seminggu kemudian dilakukan pengolahan tanah yang kedua lalu tanah diratakan dan dibuat plot percobaan dengan ukuran 130 x 140 cm dengan jarak antar plot 30 cm sedangkan antar blok 70 cm kemudian diberikan dolomit sebanyak 0,7 kg hingga pH mencapai 6,5.

Pembuatan Biochar

1. Sekam Padi

- a) Pembuatan biochar arang sekam padi dengan menggunakan metode terbuka yaitu menggunakan cerobong asap yang terbuat dari kawat Rap dengan diameter 30-35 cm yang berfungsi untuk menyuplai oksigen;
- b) Pembakaran biochar sekam padi menggunakan tungku tanah. Tungku dibuat dengan cara menggali tanah yang menyerupai setengah bola dengan diameter 50 cm dan kedalaman 5 cm;
- c) Setelah lubang tungku siap, bahan biochar dimasukkan dalam lubang tersebut dengan meletakkan cerobong asap ditengah bahan biochar dengan mulai pembakaran dari dalam cerobong menggunakan material yang mudah terbakar seperti kertas;
- d) Kemudian biochar dibalik-balik agar menjadi berwarna hitam merata, proses pembuatan biochar arang sekam yaitu selama 4 jam;
- e) Setelah terbakar seluruhnya hingga menjadi arang,

biochar disiram menggunakan air agar tidak menjadi abu, Kemudian biochar dikering anginkan.

2. Tempurung kelapa

- a) Tempurung kelapa disusun didalam lubang yang menyerupai setengah bola dengan diameter 50 cm dan kedalaman 5 cm;
- b) Kemudian tempurung dibakar sampai berwarna hitam, apabila tempurung sudah terbakar keluarkan dan dimasukkan tempurung lain diulang hingga tempurung habis;
- c) Setelah selesai tempurung yang sudah berwarna hitam dipecahkan dengan ukuran 2,5 cm. Proses pembuatan tempurung kelapa yaitu 30 menit.

3. Serbuk gergaji

- a) Untuk pembuatan biochar serbuk gergaji yaitu dengan cara digongseng menggunakan seng;
- b) Media pembakaran yang digunakan yaitu dengan menggunakan batu bata yang disusun untuk menjaga agar api tetap menyala;
- c) Serbuk gergaji diletakkan diatas seng, kemudian nyalakan api hingga membara. Biarkan serbuk gergaji panas;
- d) Kemudian aduk serbuk gergaji agar panasnya merata sampai berwarna hitam. Proses pembuatan arang serbuk gergaji selama 1 jam.

Pembuatan Naungan Penyemaian,

dilakukan dengan menggunakan kayu dengan ukuran panjang 1,5 m,

lebar 1,5 m dan tinggi 1 m. Atap dibuat menggunakan pelepah daun.

Penyemaian Benih Tomat

Benih tomat direndam 20 kedalam air hangat selama 15 menit, sehingga benih mampu menghentikan masa dormansinya, kemudian ditiriskan dan dikering anginkan. Benih dikecambahkan terlebih dahulu dalam kain lembab selama 24 jam. Media yang digunakan berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 yaitu 1 kg tanah dan 1 kg pupuk kandang. Benih tomat disemai didalam babybag berukuran 6 x 10 cm, sampai batas 1 cm dari permukaan. Benih tomat ditanam dengan kedalaman 0,5 cm, kemudian lubang ditutup kembali dengan tanah yang tipis, setiap babybag diisi dengan 2 benih tomat yang telah berkecambah, jumlah tanaman sisipan yaitu 22 tanaman. Setelah berkecambah dan berumur 3 minggu selanjutnya bibit dipindah tanam kedalam polybag. penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari.

Penanaman

Bibit tomat berumur 21 Hari Setelah Semai (HSS) dipindahkan dari persemaian dengan kriteria bibit sehat dan telah memiliki 3-4 helai daun. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari panas matahari yang dapat menyebabkan bibit menjadi layu. Penanaman tomat dilakukan dengan cara membuat lubang tanam, kedalaman lubang tanam 5 cm, tiap lubang tanam diisi 1 bibit, dengan jarak tanam 60 x 70 cm. Tiap plot terdapat 4 tanaman dan semuanya diamati.

Aplikasi Perlakuan

1. Pemberian Biochar, biochar ditebar dan dikompositkan ke plot percobaan yaitu 2,73 kg/plot, diberikan dosis perlakuan (B_1 = Biochar tempurung kelapa, B_2 = Biochar sekam padi dan B_3 = Biochar serbuk gergaji).
2. Pemberian Pupuk ZA, dosis pemberian pupuk ZA yaitu D_0 = 0 kg/ha , D_1 =125 kg/ha (22,75 gr/plot) dan D_2 =250 kg/ha (45,5 gr/plot). Dosis pupuk dibagi menjadi dua, setengah dosis diberikan pada saat tanaman berumur 10 HST dan setengah dosis bagian sisanya diberikan pada saat tanaman berumur 25 HST. Pupuk diberikan dengan cara ditugal dan diletakkan 5 cm dari tanaman, kemudian ditutup kembali menggunakan tanah. Pemberian pupuk dilakukan sore hari untuk mencegah panas matahari langsung selama pertumbuhan.

Pemeliharaan Tanaman

1. **Pemupukan dasar**, pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 500 kg/ha (91 gr/plot) dan pupuk KCl dengan dosis 400 kg/ha (72 gr/plot) diberikan dua hari sebelum tanam dengan cara ditebar. Pemberian pupuk dilakukan pada sore hari.
2. **Penyiraman**, diawal penanaman dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari hingga sampai sebelum panen dengan menggunakan gembor, penyiraman air yang cukup sampai tanah sudah menjadi lembab.

3. **Pemasangan lanjaran**, dilakukan supaya batang tanaman dapat tumbuh tegak dan tidak mudah rebah, serta untuk mengoptimalkan sinar matahari ke tanaman. Lanjaran dipasang pada saat tanaman berumur 5 Hari Setelah Pindah Tanam. Lanjaran dipasang dengan jarak 5 cm dari tanaman tomat dengan kedalaman 15 cm.
4. **Penyulaman**, dilakukan setelah tanaman berumur 7 Hari Setelah Tanam (HST) yaitu dengan mengganti tanaman yang tumbuh abnormal atau mati, dengan tanaman lain yang sudah dipersiapkan sebelumnya dengan umur tanaman yang sama. Jumlah tanaman yang disulam sebanyak 10 tanaman.
5. **Penyiangan**, dilakukan dengan membersihkan gulma yang ada disekitar pertanaman, yaitu dengan cara mekanis dan dilakukan setiap 3 hari sekali.
6. **Pengendalian Hama dan Penyakit**, dilakukan pada saat tanaman berumur 25 HST dengan menggunakan insektisida decis 25 EC. Hama yang menyerang adalah ulat buah, belalang dan kutu putih yang menyerang pada bagian daun, batang dan buah. Pengendalian penyakit dilakukan pada umur 25 HST dengan menggunakan fungisida Sigraclean 30/50 WP, Topsin dan Bactocyn. Dosis yang digunakan 2 cc/L. Penyakit yang menyerang: bercak daun, layu fusarium, kejang daun dan jamur putih. Bagian tanaman yang diserang buah, daun dan akar.

Panen, dilakukan pada saat tanaman berumur 64 HST. Panen dilakukan setelah buah tomat matang fisiologis

dengan kriteria; warna kulit buah dari warna hijau menjadi kuning kemerah-merahan. Waktu pemanenan berat buah dan produksi buah tanaman tomat dipanen sebanyak 3 kali dengan interval waktu 7 hari sekali. Panen dilakukan pada pagi hari dengan cara, buah tomat dipetik dari tangkainya.

Pengamatan, parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah: tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah cabang produktif (cabang), jumlah buah pertanaman (buah) dan berat buah perplot (Kg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Jenis Biochar

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 45 HST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 15 dan 30 HST. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST akibat pemberian jenis biochar disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat pada Umur 15 HST, 30 HST dan 60 HST akibat Pemberian Jenis Biochar

Pemberian Dosis Pupuk NPK	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	60 HST
B ₁	38,59	86,18	103,11 a
B ₂	40,29	85,17	95,39 b
B ₃	37,90	80,61	88,80 c
BNJ 0,05	tn	tn	7,57

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tomat umur 45 HST akibat perlakuan pemberian jenis biochar tertinggi diperoleh pada perlakuan B₁ diikuti oleh B₂ dan B₃. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa tinggi tanaman tomat pada umur 45 HST tertinggi pada perlakuan B₁ (biochar tempurung kelapa) berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (biochar sekam) dan perlakuan B₃ (biochar serbuk gergaji). Hal ini diduga karena kadar nitrogen yang terdapat pada *biochar* tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan biochar sekam padi dan serbuk gergaji.

Tingginya unsur N pada biochar tempurung kelapa maka pertumbuhan tinggi tanaman tomat akan lebih tinggi. Widowati *dkk.*, (2014) menyatakan bahwa kadar biochar serbuk kayu berdasarkan kandungan N 0,71%, sekam padi 0,81%, tempurung kelapa 9,95%.

Hal ini sesuai dengan Novizan (2002) nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, atau perkembangan batang dan daun. Memasuki tahap pertumbuhan generatif, kebutuhan nitrogen mulai berkurang. Tanpa suplai nitrogen yang cukup, pertumbuhan tanaman yang baik tidak akan terjadi.

Diameter Batang Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tanaman umur 45 HST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 15 dan 30 HST. Rata-rata diameter batang tanaman tomat pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST akibat pemberian jenis biochar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Tomat pada Umur 15 HST, 30 HST dan 60 HST akibat Pemberian Jenis Biochar

Pemberian Dosis Pupuk NPK	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	60 HST
B ₁	0,82	0,94	1,09 b
B ₂	0,84	0,94	1,06 ab
B ₃	0,79	0,86	0,98 a
BNJ 0,05	tn	tn	0,08

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang tanaman

tomat 45 HST akibat pemberian jenis biochar tertinggi diperoleh pada

perlakuan B₁ diikuti oleh B₂ dan B₃. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa diameter batang tanaman tomat pada perlakuan B₁ (biochar tempurung kelapa) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (biochar sekam) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B₃ (biochar serbuk gergaji). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian biochar tempurung kelapa memberikan hasil terbaik terhadap diameter batang dikarenakan kondisi tanah setelah dilakukan aplikasi biochar tempurung kelapa mampu meningkatkan status hara N menjadi tinggi.

Kebutuhan hara yang cukup didalam tanah akan sangat mendukung pertumbuhan tomat menjadi lebih baik terutama penambahan lingkaran batang yang

berperan sangat penting untuk mendukung tanaman berdiri tegak. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa fungsi unsur N bagi tanaman pada umumnya diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman dan juga berperan penting dalam proses fotosintesis yang akan meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti akar, batang dan daun.

Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif pada umur 45 HST. Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman tomat pada umur 45 HST akibat pemberian jenis biochar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Tomat pada 45 HST akibat Pemberian Jenis Biochar

Pemberian Jenis Biochar	Jumlah cabang produktif (cabang)	
	Data Asli	Data Transformasi
B ₁	5,39	2,42c
B ₂	3,31	1,79a
B ₃	3,25	1,93b
BNJ 0,05	-	0,19

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa data rata-rata jumlah cabang produktif tanaman tomat umur 45 HST akibat pemberian jenis biochar jumlah cabang produktif diperoleh pada perlakuan B₁ diikuti oleh B₂ dan B₃. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa jumlah cabang produktif tanaman tomat pada perlakuan B₁ (biochar tempurung kelapa) berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (biochar sekam) dan perlakuan B₃ (biochar serbuk gergaji).

Hal ini menunjukkan dengan pemberian biochar tempurung kelapa pada tanah bisa mencukupi kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat terutama jumlah cabang produktif, karena kandungan unsur hara N yang terdapat pada biochar tempurung kelapa lebih tinggi. Sarief (1989) menyatakan bahwa unsur N yang terkandung atau tersedia lebih banyak, maka dihasilkan protein lebih banyak dan daun dapat tumbuh lebih lebar, sebagai akibatnya maka proses fotosintesis lebih banyak

terjadi. Jika proses fotosintesis lebih banyak maka nutrisi bagi tanaman juga akan banyak dapat

meningkatkan pertumbuhan jumlah cabang.

Jumlah Buah Pertanaman dan Berat Buah Perplot (Kg)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah pertanaman

dan berat buah perplot. Rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian jenis biochar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian jenis biochar

Pemberian Jenis Biochar	Jumlah Buah Pertanaman (buah)		Berat Buah per plot (kg)	
	Data Asli	Data Transformasi	Data Asli	Data Transformasi
B ₁	5,60	2,46c	1,76	1,50c
B ₂	3,03	1,73a	0,94	1,15a
B ₃	3,30	1,90b	1,28	1,33b
BNJ 0,05	-	0,30	-	0,90

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa data rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian jenis biochar jumlah buah pertanaman diperoleh pada perlakuan B1 diikuti oleh B2 dan B3. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa jumlah buah pertanaman tanaman tomat pada perlakuan B1 (biochar tempurung kelapa) berbeda nyata dengan perlakuan B2 (biochar sekam) dan perlakuan B3 (biochar serbuk gergaji). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian biochar tempurung kelapa memberikan hasil terbaik terhadap jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat dibandingkan dengan biochar sekam padi dan biochar serbuk gergaji.

Hal ini diduga pemberian biochar tempurung kelapa pada media tanam bisa mencukupi kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot,

ini dikarenakan tingginya kandungan unsur hara yang terdapat pada biochar tempurung kelapa, sehingga dapat memacu pertumbuhan panjang akar dan bobot basah, karena pada saat pertumbuhan tanaman unsur N, P dan K diperlukan dalam jumlah yang lebih banyak.

Sesuai dengan pendapat Khoiriyah, *dkk.*, (2016) pemberian biochar mampu meningkatkan ketersediaan air dalam tanah. Persentase pori air tersedia tertinggi terdapat pada pemberian jenis biochar tempurung kelapa sebesar 21,55% vol dan diikuti oleh pemberian jenis biochar sekam padi serta pori air tersedia terendah pada jenis biochar kayu. Dan dari hasil penelitian Sumei, *dkk.*, (2015), penggunaan biochar tempurung kelapa memperlihatkan hasil tertinggi terhadap tanaman jagung pada umur 6 MST (32,98 cm) berat kering biomassa pada umur 8 MST

(36,63 gram) dan berat jagung tanpa klobot (168,23 gram).

Pengaruh Pemberian Dosis pupuk ZA

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian

dosis pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 45 HST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 15 HST dan 30 HST. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST akibat pemberian dosis pupuk ZA disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat pada Umur 15 HST, 30 HST dan 60 HST akibat Pemberian Dosis pupuk ZA

Pemberian Dosis Pupuk ZA	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	60 HST
B ₁	39,33	79,55	91,12a
B ₂	38,86	82,59	91,38a
B ₃	38,59	89,82	104,80b
BNJ 0,05	tn	tn	7,57

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa data rata-rata tinggi tanaman tomat umur 45 HST akibat pemberian dosis pupuk ZA tertinggi diperoleh pada perlakuan D₂ diikuti oleh D₁ dan D₀. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa tinggi tanaman tomat pada perlakuan D₂ (250 kg/ha) berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (125 kg/ha) dan perlakuan D₀ (0 kg/ha). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk ZA dengan dosis yang cukup pada tanaman tomat yang mengandung N dan S berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Pupuk ZA memberikan unsur N yang mudah tersedia dalam waktu yang cukup cepat bagi tanaman. Unsur lain yang terkandung dalam pupuk ZA adalah sulfur (S) yang dipergunakan dalam pembentukan hijau daun untuk tanaman tomat.

Menurut Soepardi (1977) bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup banyak untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan merangsang pertumbuhan tanaman khususnya batang, cabang dan daun.

Diameter Batang Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tanaman umur 30 HST dan 45 HST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 15 HST. Rata-rata diameter batang tanaman tomat pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST akibat pemberian dosis pupuk ZA disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Tomat pada Umur 15 HST, 30 HST dan 60 HST akibat Pemberian Dosis pupuk ZA

Pemberian Dosis Pupuk ZA	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	60 HST
D ₀	0,81	0,87a	0,97 a
D ₁	0,80	0,88a	1,02 a
D ₂	0,84	0,99b	1,14 b
BNJ 0,05	tn	tn	0,08

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa data rata-rata diameter batang tanaman tomat umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST akibat pemberian dosis pupuk ZA tertinggi diperoleh pada perlakuan D₂ diikuti oleh D₁ dan D₀. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa diameter batang tanaman tomat pada perlakuan D₂ (250 kg/ha) berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (125 kg/ha) dan perlakuan D₀ (0 kg/ha). Hal ini diduga pemberian pupuk ZA pada dosis yang tepat dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N dan S. Menurut Kiswondo (2011) pupuk ZA ((NH₄)₂SO₄) merupakan pupuk anorganik terdiri atas senyawa Sulfur

(24%) dalam Sulfat dan Nitrogen (21%) dalam bentuk amonium yang mudah larut dan diserap tanaman, peran nitrogen mempercepat pertumbuhan tanaman seperti tinggi dan jumlah anakan.

Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif pada umur 45 HST. Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman tomat pada umur 45 HST akibat pemberian dosis pupuk ZA disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Tomat pada 45 HST akibat Pemberian Dosis Pupuk ZA

Pemberian Dosis Pupuk ZA	Jumlah cabang produktif (cabang)	
	Data Asli	Data Transformasi
B ₁	2,74	1,59a
B ₂	4,22	2,17b
B ₃	5,25	2,38c
BNJ 0,05	-	0,19

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa data rata-rata jumlah cabang produktif tanaman tomat akibat pemberian dosis pupuk ZA tertinggi diperoleh pada perlakuan D₂ diikuti oleh D₁ dan D₀. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa jumlah

cabang produktif tanaman tomat pada perlakuan D₂ (250 kg/ha) berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (125 kg/ha) dan perlakuan D₀ (0 kg/ha). Hal ini dikarenakan pemberian pupuk ZA pada tanaman tomat dapat meningkatkan jumlah

protein dalam tanaman tomat meningkat asupan protein dari pupuk ZA ini yang berpengaruh terhadap jumlah cabang.

Menurut Kiswondo, (2011) pupuk ZA merupakan pupuk anorganik yang mengandung senyawa sulfur (24%) dalam sulfat serta Nitrogen (21%) dalam bentuk amonium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman karena penyusun dari semua protein. Apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak, maka akan dihasilkan protein yang lebih banyak dan daun, dan jumlah cabang tumbuh

lebih lebar akibatnya proses fotosintesis akan lebih banyak.

Jumlah Buah Pertanaman dan Berat Buah Perplot (Kg)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian dosis pupuk ZA disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian Dosis pupuk ZA

Pemberian Dosis Pupuk ZA	Jumlah Buah Pertanaman (buah)		Berat Buah per plot (kg)	
	Data Asli	Data Transformasi	Data Asli	Data Transformasi
B ₁	2,30	1,53a	8,81	1,11a
B ₂	4,14	2,12b	1,35	1,35b
B ₃	5,49	2,44c	1,82	1,52c
BNJ 0,05	-	0,30	-	0,13

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa data rata-rata jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat pemberian dosis pupuk ZA tertinggi diperoleh pada perlakuan D₂ diikuti oleh D₁ dan D₀. Dari hasil uji BNJ taraf 0,05 diketahui bahwa jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat pada perlakuan D₂ (250 kg/ha) berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (125 kg/ha) dan

perlakuan D₀ (0 kg/ha). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk ZA dengan dosis yang tetap pada tanaman tomat yang mengandung N dan S berpengaruh terhadap jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Menurut Kiswondo, (2011) bahwa pupuk ZA berperan untuk memperbaiki kualitas dan meningkatkan produksi serta nilai gizi hasil panen.

Interaksi antara Jenis Biochar dan Pemberian Dosis pupuk ZA

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis biochar dan dosis pupuk ZA pengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot

tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit umur 15, 30 dan 45 HST, diameter batang umur 15, 30 dan 45 HST.

Jumlah Cabang Produktif, Jumlah Buah Pertanaman dan Berat Buah Perplot

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis biochar dan dosis pupuk ZA berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot.

Rata-rata jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot akibat interaksi antara jenis biochar dan dosis pupuk ZA disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tanaman tomat akibat interaksi antara jenis biochar dan dosis pupuk ZA

Kombinasi Perlakuan	Jumlah cabang produktif (cabang)		Jumlah buah pertanaman (buah)		Berat buah perplot (kg)	
	Data Asli	Data Transformasi	Data Asli	Data Transformasi	Data Asli	Data Transformasi
	B ₁ D ₀	4,58	2,24cd	4,67	2,26cd	1,43
B ₁ D ₁	4,83	2,31d	5,67	2,48d	1,86	1,54
B ₁ D ₂	6,75	2,68e	6,47	2,64d	2,00	1,58
B ₂ D ₀	0,00	0,71a	0,00	0,71a	0,00	0,71
B ₂ D ₁	4,67	2,27cd	4,31	2,19cd	1,03	1,23
B ₂ D ₂	5,25	2,40de	4,78	2,29cd	1,80	1,51
B ₃ D ₀	2,83	1,83b	2,22	1,62b	1,01	1,22
B ₃ D ₁	3,17	1,91bc	2,44	1,70bc	1,16	1,29
B ₃ D ₂	3,75	2,06bcd	5,22	2,38d	1,67	1,47
BNJ 0,05	-	0,35	-	0,54	-	0,24

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot tertinggi dijumpai pada kombinasi perlakuan B₁D₂ (biochar tempurung kelapa dan pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₁D₀, B₁D₁, B₂D₂, B₃D₂, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B₂D₀, B₂D₁, B₃D₀, B₃D₁. Hal ini menunjukkan kombinasi biochar tempurung kelapa dan pupuk ZA mampu memberikan perbaikan terhadap struktur tanah, memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang dapat berpengaruh dalam perkembangan akar yang dapat mengaktifkan penyerapan unsur hara sehingga metabolisme cepat

berlangsung dengan baik dan menyebabkan pertumbuhan jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Hal ini diduga biochar tempurung kelapa tersedianya unsur N, P, dan K yang lebih besar dan kandungan pupuk ZA sehingga berperan langsung memacu peningkatan pertumbuhan.

Subhan, *dkk.*, (2009), menjelaskan bahwa tanaman tomat merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang relatif besar. Unsur nitrogen sangat berperan dalam memproduksi protein, pertumbuhan duan dan membantu dalam proses metabolisme seperti pada proses fotosintesis. Sedangkan

unsur fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan system perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak dan protein. Unsur kalium membantu dalam proses pembentukan protein dan karbohidrat serta memperbaiki kualitas hasil tanaman. Sulfur berperan dalam membantu pembentukan bitur hijau daun sehingga daun menjadi lebih hijau menambah kandungan protein DNA vitamin hasil panen dan berperan dalam pembentukan zat gula.

KESIMPULAN

1. Pemberian jenis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi umur 45 HST, diameter batang umur 45 HST, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 15 dan 30 HST, diameter batang umur 15 dan 30 HST. Hasil pengamatan terbaik diperoleh pada perlakuan B₁ (biochar tempurung kelapa).
2. Pemberian pupuk ZA berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi umur 45 HST, diameter batang umur 30 dan 45 HST, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 15 dan 30 HST, diameter batang umur 15 HST. Hasil pengamatan terbaik diperoleh pada perlakuan D₂ (pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha).
3. Interaksi antara jenis biochar dan Pemberian pupuk ZA

berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman dan berat buah perplot. Kombinasi terbaik dijumpai pada kombinasi perlakuan B₁D₂ (biochar tempurung kelapa dan pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Sayur-sayuran dan Buah-Buahan di Indonesia tahun 1997-2014. <http://bps.go.id/tab_sub/vie_w.php> Diakses tanggal 16 September 2018.
- Hanafiah, K. A. 2014. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga. Radja Grafindo Persada, Jakarta.
- Khoiriyah, A. N., Prayogo. C., Widiyanto. 2016. Kajian Residu Biochar Sekam padi, kayu dan tempurung kelapa terhadap ketersediaan air pada tanah lempung berliat. *Jurnal tanah dan sumberdaya lahan*. 3 (1): 253-260.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk Pupuk ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Embryo*. 8 (1) : 9 – 17.
- Novizan, 2002. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia. Jakarta.
- Ogawa, M., Y. Okimori. and F. Takahashi. 2006. Carbon sequestration by carbonization of biomass and forestation: Three case studies, Mitigation and Adaptation Strategies for

- Global Change, vol 11, pp 421–436.
- Rosmarkam, A., Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Samadi, B dan Cahyono. 1996. *Intensifikasi Budidaya Bawang Merah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, S. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Soepardi, G. 1977. *Kesuburan Tanah dan Pupuk*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukartono, 2011. *Pemanfaatan Biochar Sebagai Bahan Amendemen Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Nitrogen Tanaman Jagung (Zea mays) di Lahan Kering Lombok Utara*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumei. T., widowati., Sutoyo, 2016. *Respon Tanaman Jagung (Zea mays L.) terhadap Aplikasi Biochar dan Pupuk Susulan N dan K Pada Tanah Terdegradasi*. *Jurnal Produksi Tomat*. 4(8): 611-616.