

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI MACAM BIOCHAR DAN DOSIS NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L. Merrill*)**

***THE EFFECT OF BIOCHAR KINDS AND DOSE OF NITROGEN ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF SOYBEAN( Glycine max L. Merrill )***

**Wire Sentane Jaya<sup>1</sup>, Baharudin, AB<sup>2</sup>, Mulyati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

**ABSTRAK**

Rendahnya produksi kedelai disebabkan oleh banyak faktor pembatas antara lain kesuburan tanah yang sangat rendah. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan penambahan bahan pembenah tanah seperti penggunaan biochar dari limbah pertanian seperti batang tembakau, sekam padi, dan tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai macam biochar dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Rancangan yang digunakan adalah rancangan faktorial (4x3) yang ditata secara Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah 4 macam biochar yang terdiri atas B0 (tanpa pemberian biochar), B1 (batang tembakau), B2 (sekam padi), dan B3 (tempurung kelapa). Faktor kedua adalah dosis N yang terdiri atas N0 (tanpa pemberian N), N1 (50 kg/ha urea), dan N2 (100 kg/ha urea). Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperlukan 36 pot percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian biochar memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 28 hst, 35 hst, dan 42 hst. Sedangkan pemberian dosis N memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong dan berat polong saat panen. Interaksi antara biochar dengan dosis N memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 28 hst dan jumlah polong.

Kata Kunci: Macam Biochar, Dosis Nitrogen, Pertumbuhan, Produksi Kedelai.

**ABSTRACT**

*The low production of soybean caused by many limiting factors, Such as very low soil fertility. Therefore, to overcome this problems the addition of soil ameliorant from agricultural waste such as tobacco stalk, rice husk, and coconut shell. The study was to determine the effect various biochar and nitrogen doses on the growth and production of soybean. The experiment was carried out in greenhouse, Faculty of Agriculture, University Mataram. The design was a factorial design (4x3) was arranged in a completely randomized design (CRD), which consisted of two factors. The first factor is 4 kinds of biochar consisting of B0 (without biochar), B1 (tobacco stalk), B2 (rice husk), and B3 (coconut shell). The second factor was the N dose consisting of N0 (without N), N1 (50 kg / ha of urea), and N2 (100 kg / ha urea). Both of these factors combined to obtain 12 combination of treatments. Each treatment was repeated 3 times so that 36 experiments. The results showed that application of biochar had significant effect on plant height at 28 days after planting date, 35, and 42 day. While the dose of N had significant effect on the number of pods and pod weight at harvest. Interaction between biochar with of N doses had effect on the number of leaves at 28 day and the number of pods.*

Keywords: Biochar, Nitrogen, Growth, Soybean Production.

**PENDAHULUAN**

Kedelai merupakan komoditas pangan penghasil protein nabati yang sangat penting, baik karena kandungan gizinya, aman dikonsumsi

maupun harganya relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. (Damardjat, Marwoto, Swastika, Arsyad, dan Hilman. 2005).

Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Penggunaan kedelai sebagai makanan

sehari-hari misalnya tempe, tahu, kecap dan susu nabati telah lama dilakukan di Indonesia, sehingga kebutuhan komoditi ini sangat tinggi. Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk maka kebutuhan kedelai semakin meningkat sehingga diperlukan program khusus peningkatan produksi kedelai dalam negeri (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2008).

Menurut Hilman, (2004), Rendahnya produksi tersebut dapat disebabkan oleh banyak faktor pembatas antara lain banyaknya alih fungsi lahan, kesuburan tanah sangat rendah, kandungan bahan organik banyak yang hilang akibat pencucian. Alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian menyebabkan luasan dan produktivitas lahan pertanian tanaman pangan semakin berurang. Oleh karena itu pengembangan lahan pertanian yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan lahan kering secara optimal.

Luas lahan kering di NTB dikelompokkan sebagai lahan marginal mencapai 1.807.463 ha atau sekitar 85% dari luas wilayah NTB yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian. Produktivitas lahan kering di Lombok tergolong sangat rendah (Suwardji *et al.*, 2007). Ditinjau dari karakteristik lahan kering adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah baik secara fisik, biologi dan kimia tanah. Kenyataan tersebut merupakan permasalahan yang utama dalam pengelolaan lahan kering. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemupukkan dan pemberian bahan organik.

Salah satu teknologi tepat guna yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan bahan pembenah tanah (*soil ameliorant*) yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan kandungan karbon (C) organik tanah dalam jangka waktu yang lama. Bahan pembenah tanah yang dapat digunakan adalah biochar atau charcoal (arang hitam) yang merupakan hasil proses pemanasan biomassa organik pada keadaan oksigen terbatas yang dibuat dari berbagai limbah pertanian, seperti batang tembakau, tempurung kelapa, sekam padi tongkol jagung dan lain-lain (Mulyati, Baharuddin, Tejowulan, dan Muliatiningsih., 2014)

Biochar dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memulihkan dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah terdegradasi atau lahan kritis. Bahan ini tidak mudah termineralisasi atau dapat bertahan dalam jangka waktu yang lebih lama, memiliki sifat rekalsitrasi atau stabil terhadap oksidasi dan lebih stabil di dalam tanah sehingga memiliki pengaruh jangka panjang dalam

memperbaiki dan mempertahankan kualitas tanah seperti C organik tanah dan KTK (Steiner *et al.*, 2007; Busscher *et al.*, 2009).

Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan bahwa efektivitas pembenah tanah berbahan dasar bahan organik yang telah diperkaya zeolit dan senyawa humat dalam meningkatkan produktivitas dan perbaikan kualitas lahan kering masam yang didominasi fraksi liat dan bereaksi masam dan telah terdegradasi berat. Dosis yang digunakan relatif rendah yaitu 2,5 t ha<sup>-1</sup> (Dariah, Sutono dan Nurida, 2010).

Pertumbuhan tanaman erat kaitannya dengan hara yang diserap dari dalam tanah, termasuk unsur N (Djukri dan Purwoko, 2003). Urea adalah salah satu sumber unsur hara N. Kegunaan pupuk urea pada tanaman adalah merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, merupakan bagian dari sel (organ) tanaman itu sendiri, berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, dan mempercepat pertumbuhan tanaman terutama organ vegetatif dan perakaran serta menambah kandungan protein tanaman (Iopri, 2008). N juga berperan penting sebagai bagian dari protoplasma dan klorofil oleh sebab itu N berperan penting dalam penentuan produksi dan kualitas tanaman (Sudarno, Rusin, Marjono dan Supri, 2002).

Berdasarkan beberapa hal yang telah diuraikan diatas, maka perlu dilakukannya penelitian tentang: Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan Dosis N Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max l. merill*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam biochar dan N terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai. Dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya dan menambah wawasan dari manfaat limbah pertanian sebagai bahan pembenah tanah dalam bentuk biochar dalam aplikasinya terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Maret sampai Agustus 2013 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah seperangkat alat pembuatan bahan biochar yang terdiri atas drum, sekop, parang, tungku tempat pembakaran, terpal, ember, ayakan dan alat lainnya untuk keperluan analisis di laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah limbah

pertanian: batang tembakau, tempurung kelapa, dan sekam padi. Bahan yang lain adalah pupuk Urea dan pupuk dasar SP36 dan KCl.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan yang dilakukan di rumah kaca. Penelitian ini adalah penelitian faktorial (4 x 3) yang ditata secara Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, maka diperlukan 36 pot percobaan. Perlakuan terdiri atas dua faktor yaitu:

Faktor 1: Macam-macam bahan biochar yang terdiri dari 4 macam yaitu:

B0 : tanpa biochar

B1 : biochar batang tembakau

B2 : biochar sekam padi

B3 : biochar tempurung kelapa

Faktor 2 : Takaran N yang terdiri atas 3 aras yaitu: 0, 50, dan 100 kg/ha.

N0 : tanpa urea

N1 : pemberian urea 50 kg/ha

N2 : pemberian urea 100 k

Tanah yang digunakan adalah tanah lempung berpasir yang diambil di desa Akar-akar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. Tanah dikering-anginkan selama 7 hari. Tanah yang sudah kering kemudian diayak dengan ayakan bermata saring 2 mm dan ditimbang 5 kg per/pot.

Limbah batang tembakau diperoleh dari lahan tanam PT. Sadhana Arifnusa Lombok Timur atau daerah sentra produksi tembakau. Proses pembuatan biochar batang tembakau dilakukan secara tradisional. Batang tembakau dipotong dengan ukuran 20-30 cm kemudian dimasukkan kedalam drum. Suhu pemanasan rata-rata 300°C. Batang tembakau dipanaskan selama 3-4 jam dengan menggunakan serabut kelapa sebagai bahan bakarnya. Batang tembakau yang sudah dibakar kemudian didinginkan satu hari.

Tempurung kelapa diperoleh dari perusahaan kopra di kecamatan Tanjung KLU. Proses pembuatan biochar tempurung kelapa dilakukan secara tradisional dengan dimasukan kedalam drum kemudian dipanaskan dan dibakar selama 3 jam dengan bahan bakar serabut kelapa. Limbah pertanian tempurung kelapa yang diambil adalah yang sudah jadi.

Limbah sekam padi diambil dari perusahaan penggilingan padi. Selanjutnya bahan dibersihkan dan dimasukkan ke dalam drum. Sekam padi dipanaskan menggunakan tungku dengan bahan bakarnya serabut kelapa. Pengukuran dilakukan setiap jam sampai menjelang akhir proses pemanasan. Biochar sekam padi yang digunakan pada percobaan ini dibuat dengan pemanasan bahan

dengan menggunakan perangkat alat tungku dan drum pemanas tertutup. Suhu pemanasan rata-rata 300°C.

Bahan biochar yang sudah mengalami proses pembakaran ditumbuk kemudian dihaluskan selanjutnya diayak dengan ayakan bermata saring 0,5 mm dan ditimbang 100 g/pot. Masing-masing biochar terdiri dari batang tembakau, sekam padi, dan tempurung kelapa.

Penyiapan tanah sebagai media tanam dilakukan dengan mencampur bahan biochar 40 ton/ha setara dengan 100 g/pot dan dosis Urea 0,124 g dan 0,247 g/pot ke dalam tanah dengan cara diaduk sampai merata. Berat tanah yang digunakan adalah 5 kg/pot. Selanjutnya pemberian pupuk SP36 dan KCl sebagai pupuk dasarsesuai dosis rekomendasi. Tanah yang sudah dicampur dengan bahan biochar dan Urea diinkubasikan selama 7 hari kemudian ditanami benih kedelai yang sudah dikecambahkan sebelumnya selama satu hari. Varietas kedelai yang digunakan adalah Gerobo

Penanaman benih dilakukan setelah tanah diinkubasikan selama 7 hari. Benih ditanami sebanyak 4 biji/pot. Penanaman dilakukan dengan melubangi tanah sebanyak 4 lubang dengan kedalaman sekitar 1-2 cm kemudian dimasukkan satu benih perlubang selanjutnya tanah ditutupi kembali.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman setiap hari. Penjarangan dilakukan pada saat kedelai sudah mulai berdaun pada 14 hst dengan menyisakan 2 tanaman kedelai dalam satu pot. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat perkembangan dan pertumbuhannya. Pembersihan dan pencabutan gulma yang tumbuh.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat brangkas kering panen, jumlah polong, bobot polong dan bobot polong saat panen, dan jumlah biji.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman (Anova) pada taraf nyata 5%. Hasil perlakuan yang menunjukkan ada pengaruh berbeda nyata (signifikan), diuji lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Awal Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah entisol berteskstur lempung berpasir yang diambil dari Lahan Kering Desa Akar-akar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. Berikut hasil analisis karakteristik awal tanah sebelum percobaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Awal Percobaan

Parameter	Metode	Satuan	Nilai	Harkat
C-organik	Walkey & Black	%	0.81	Sangat rendah**
N-total	Kjeldahl	%	0.07	Sangat rendah**
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Bray I	Ppm	20.77	Sangat tinggi**
K	IAAS	meq/100g	5.49	Sangat rendah*
KTK	NH <sub>4</sub> asetat 1 mol pH=7	meq/100g	8.21	Rendah**
pH	pH meter		6.1	Agak masam**
Kapasitas Lapang	Gravimetri	%	36.12	
KL maksimum	Gravimetri	%	57.33	
BV	Gravimetri	g/cm <sup>3</sup>	1.23	
BJ	Piknometer	g/cm <sup>3</sup>	3.31	
Tekstur	Pemipetan			
% pasir		%	59.82	
% Debu		%	30.17	
% liat		%	10.02	
Kelas Tekstur				Lempung Berpasir ( <i>Sandy Loam</i> )***

Keterangan: \*Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Rosmarkam dan Yuwono(2002)

\*\*Balai Penelitian Tanah (2005) dalam Prijatna (2006)

\*\*\*Segitiga Tekstur Tanah USDA dalam Hardjowigeno (2006)

Tabel 1 hasil analisis tanah awal percobaan menunjukkan bahwa nilai pH tergolong agak masam yaitu 6,1. Menurut Gusmini (2004), pH tanah adalah salah satu dari beberapa indikator kesuburan tanah, sama dengan keracunan tanah. Level optimum pH tanah untuk aplikasi penggunaan lahan berkisar antara 5–7,5. tanah dengan pH rendah dan pH tinggi membatasi pertumbuhan tanaman. Efek pH tanah pada umumnya tidak langsung. Di dalam kultur larutan umumnya tanaman budidaya yang dipelajari pertumbuhannya baik/sehat pada level pH 4,8 atau lebih. Reaksi tanah atau pH tanah yang ekstrim menunjukkan keadaan kimia tanah yang dapat mengganggu proses biologis organik merupakan. Keasaman tanah juga mempengaruhi pertumbuhan akar. pH tanah dengan kisaran 5 – 8 berpengaruh langsung pada pertumbuhan akar. Meskipun masing-masing tanaman menghendaki kisaran pH tertentu, tetapi kebanyakan tanaman tidak dapat hidup pada pH yang sangat rendah (di bawah 4) dan sangat tinggi (di atas 9).

Bahan organik memegang peranan penting dalam memperbaiki sifat tanah (fisik, kimia, dan biologi) yang selanjutnya akan mempengaruhi produktivitas tanah dan tanaman. Seperti Tabel 1 didapatkan bahwa kandungan C-organik sangat rendah yaitu 0,81%. Rendahnya kandungan bahan organik dalam tanah akan mempengaruhi

ketersediaan hara dalam tanah. Menurut Ernawati (2008), bahan organik dalam tanah tidak terlepas dengan proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari perombakan bahan organik, (N,P,K, Ca, Mg dan S, serta hara mikro) dalam jumlah tertentu dan relatif kecil. Bahan organik erat kaitannya dengan ketersediaan N dan KTK tanah. Tabel 1 menunjukkan kandungan N sangatlah rendah yaitu 0,07 % dan KTK tanah 8,21 cmol/kg. Bahan organik merupakan sumber nitrogen (protein) pertama-tama akan mengalami peruraian menjadi asam-asam amino selanjutnya terurai menjadi amonium oleh sejumlah mikroba tanah sehingga dapat diserap oleh akar tanaman. Selain itu bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK). Menurut Hakim (1986), bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KPK tanah sekitar 20-70 %. Sedangkan untuk kelas tekstur tanah tergolong ke dalam kelas tekstur lempung berpasir.

#### Karakteristik Awal Biochar

Aplikasi pembenah tanah sangat diperlukan pada tanah yang didominasi fraksi pasir. Pembenah tanah berbahan dasar bahan organik seperti biochar telah terbukti efektif untuk mempercepat pemulihan lahan kering terdegradasi. Kandungan biochar

sangat bervariasi nilainya tergantung dari jenis bahan dasarnya. Untuk mengetahui karakteristik dari berbagai macam biochar perlu dilakukan

analisis. Berikut hasil analisis karakteristik biochar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Karakteristik Biochar

No.	Karakteristik Biochar	Satuan	Jenis Biochar		
			Batang Tembakau	Sekam Padi	Tempurung Kelapa
1	Kadar Lengas	%	5,56	6,56	2,68
2	pH H <sub>2</sub> O (1 : 2,5)		9,90	7,41	7,65
3	C-Organik	%	34,34	17,00	15,85
4	N Total	%	0,63	0,28	0,36
5	C:N Ratio		55,05	60,05	43,73
6	P Total		0,04	0,05	0,28
7	KTK	cmol/kg	41,20	21,20	29,20
8	Kation Basa Tertukar				
	K	cmol/kg	17,4	6,07	1,62
	Ca		3,1	1,03	1,03
	Mg		1,26	6,82	0,91
	Na		3,76	1,88	3,53
9	BJ	g/cm <sup>3</sup>	1,25	1,34	2,66

Berdasarkan hasil analisis karakteristik biochar menunjukkan bahwa nilai pH biochar tergolong basa yaitu >7,6. Nilai pH tertinggi ditunjukkan pada biochar berbahan dasar batang tembakau yaitu 9.90 dan terendah pada tempurung kelapa yaitu 15,85. Kandungan C-organik pada biochar menunjukkan nilai yang sangat tinggi yaitu 34,34 % pada batang tembakau dan terendah pada tempurung kelapa yaitu 15,85 . Biochar berbahan dasar batang tembakau menunjukkan nilai N Total tertinggi yaitu 0,63 % pada batang tembakau bila dibandingkan dengan sekam padi yaitu 0,28 % kemudian untuk nilai KTK, biochar batang tembakau menunjukkan nilai tertinggi yaitu 41,20 cmol/kg dan terendah pada sekam padi yaitu 21,20 cmol/kg. Dalam hal ini biochar berbahan dasar batang tembakau menunjukkan nilai karakteristik yang tinggi dibandingkan dengan sekam padi dan tempurung kelapa. Keuntungan yang dapat digunakan dalam aplikasi biochar ini adalah mampu meningkatkan tanah, meretensi air dan menjaga ketersediaan hara dalam tanah serta keberadaannya dalam tanah dalam jangka waktu yang lama. Menurut Lehmann (2007), Aplikasi arang hayati atau Biochar memberikan opsi untuk meningkatkan ketersediaan bahan organik tanah dalam jangka waktu panjang, aplikasi biochar sebagai bahan

organik tanah dapat meningkatkan berbagai fungsi tanah secara nyata tak terkecuali ketersediaan berbagai unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu, biochar lebih efektif menahan unsur hara dibandingkan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos yang berasal dari kotoran ternak. Juga menahan P yang bisa diretensi oleh bahan organik tanah biasa.

#### Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman (Anova) pada Tanaman Kedelai

Dari hasil penelitian diperoleh data pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini ada dua yaitu pertumbuhan vegetatif tanaman dan generatif tanaman kedelai, parameter pertumbuhan vegetatif tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat berangkas kering panen. Sedangkan pada generatif meliputi jumlah biji, jumlah polong, berat polong saat panen dan berat polong kering. Hasil analisis sumber keragaman parameter pengamatan disajikan pada tabel Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman Terhadap Parameter yang Diamati

No	Parameter	Sumber Keragaman		B X N
		B (Biochar)	N (N)	
1	Tinggi Tanaman			
	a. 14 hst	NS	NS	NS
	b. 21 hst	NS	NS	NS
	c. 28 hst	*	NS	NS
	d. 35 hst	**	NS	NS
	e. 42 hst	**	NS	NS
2	Jumlah Daun			
	a. 21 hst	NS	NS	NS
	b. 28 hst	NS	NS	*
	c. 35 hst	NS	NS	NS
	d. 42 hst	NS	NS	NS
3	Jumlah Polong	NS	*	*
4	Jumlah Biji	NS	NS	NS
5	Berat Polong Saat Panen	NS	*	NS
6	Berat Polong Kering	NS	NS	NS
7	Berat Berangkasan Kering Panen	NS	NS	NS

Keterangan: HST (Hari Setelah Tanam) ; \* berbeda nyata ; \*\* Berbeda Sangat Nyata ; NS = Tidak Berbeda Nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian macam biochar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 28, 35, dan 42 hst. Sedangkan pada perlakuan pemberian dosis N berpengaruh nyata terhadap jumlah polong dan berat polong saat panen. Sementara itu interaksi antara macam biochar dan dosis N berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 28 hst dan jumlah polong. Untuk lebih mendalami tentang pengaruh faktor perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5%

#### Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Dalam penelitian ini parameter pertumbuhan vegetatif tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat berangkasan kering panen. Berikut akan dibahas satu persatu hasil analisis uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

#### Tinggi Tanaman

Berikut disajikan hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pada variabel pengamatan tinggi tanaman pada Tabel 4.

Tabel 4. Pagaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan Dosis N Terhadap Tinggi Tanaman.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
B0	31,1 a	72,22 a	98,60 a	103,3 a	104,11 a
B1	30,1 a	68,70 a	87,01 b	89,8 b	90,60 b
B2	29,2 a	70,60 a	94,50 ab	99,00 ab	100,61 ab
B3	30,0 a	69,91 a	94,00 ab	97,13 ab	98,11 ab
<b>BNJ 5 %</b>	-	-	<b>7,11</b>	<b>7,24</b>	<b>7,2</b>
N0	29,90 a	69,00 a	93,00 a	98,8 a	98,83 a
N1	30,81 a	70,21 a	93,70 a	96,93 a	98,12 a
N2	30,20 a	70,60 a	92,90 a	96,20 a	97,10 a
<b>BNJ 5 %</b>	-	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa pada umur 14 hst dan 21 hst perlakuan pemberian macam biochar tidak memberikan perbedaan secara nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Pemberian biochar memberikan hasil yang berbeda nyata pada umur 28 hst, 35 hst, dan 42 hst. Perlakuan B0 (tanpa biochar) menunjukkan hasil yang nyata lebih rendah dengan B1 (batang tembakau). Jelas terlihat perlakuan pemberian biochar belum mampu meningkatkan pertumbuhan terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga biochar dalam tanah belum terdekomposisi dengan baik sehingga tanaman tidak mampu memanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif. Kandungan C organik dalam tanah Tabel 4. sangatlah rendah sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pemberian N juga tidak

memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Hal ini diduga karena N dalam tanah belum dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk amonium  $NH_4$  dan amoniak  $NO_3$  karena terimmobilisasi. Selain itu hara N dalam tanah sangat rendah.

#### Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sumber keragaman Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian biochar dan dosis N tidak memberikan pengaruh secara nyata antar semua perlakuan terhadap parameter jumlah daun 21 sampai 42 hst, akan tetapi pengaruh interaksi biochar dengan dosis N dapat memberikan perbedaan secara nyata terhadap jumlah daun pada umur 28 hst.

Tabel 5. Pegaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan Dosis N Terhadap Jumlah Daun.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai daun)			
	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
B0	16,90 a	22,33 a	27,22 a	26,55 a
B1	16,33 a	21,22 a	27,33 a	27,22 a
B2	16,80 a	21,78 a	27,33 a	24,00 a
B3	17,00 a	22,00 a	25,44 a	26,55 a
<b>BNJ 5 %</b>	-	-	-	-
N0	16,66 a	22,25 a	27,25 a	26,25 a
N1	16,58 a	21,83 a	26,00 a	25,83 a
N2	17,00 a	21,41 a	27,25 a	26,16 a
<b>BNJ 5 %</b>	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa pemberian biochar dan N tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara nyata terhadap parameter jumlah daun. Hal ini juga diduga karena tanaman pada fase vegetatif, hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya sangat sedikit dan tersedia sangat rendah. Peran biochar dalam hal ini belum efektif, menurut Sukartono (2011), aplikasi biochar lebih efektif digunakan karena pelapukan atau dekomposisinya sangat lambat dan bertahan lama (3 tahun bahkan lebih) dibandingkan bahan organik segar seperti kompos dan pupuk kandang.

Sedangkan pengaruh interaksi antar pemberian macam biochar dengan dosis N menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada umur 28 hst, sehingga perlu dilakukan uji lanjut interaksi untuk mengetahui perlakuan mana menunjukkan yang berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Tabel 6. Interaksi Antar pemberian Macam Biochar dan Dosis Nitrogen Terhadap Jumlah Daun pada Umur 28 Hst

Perlakuan	Jumlah Daun Pada Umur 28 hst
B0N0	22,67 a
B0N1	22,00 ab
B0N2	22,33 a
B1N0	23,00 a
B1N1	20,33 a
B1N2	20,00 c
B2N0	22,33 a
B2N1	22,67 a
B2N2	20,33 b
B3N0	20,67 b
B3N1	22,33 a
B3N2	23,33 a
BNJ5%	1,63

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 6 pengaruh interaksi pemberian macam biochar dengan dosis nitrogen menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi perlakuan B3N2 (tempurung kelapa + N 100 kg/ha) memberikan nyata lebih tinggi yaitu 23,33 helai daun dengan B1N2 (batang tembakau + N 100 kg/ha) yaitu 20,00 helai daun. Dalam hal ini pemberian nitrogen yang tinggi dengan biochar tempurung kelapa mampu meningkatkan pertumbuhan pada fase vegetatif yaitu pada parameter jumlah daun. Selanjutnya kombinasi perlakuan B0N1 (tanpa biochar + 50 kg/ha) dengan nilai 22,00 helai daun menunjukkan hasil nyata lebih rendah B1N2 (batang tembakau + N 100 kg/ha) yaitu 20,00 helai daun. Hal ini sejalan dengan pernyataan Badron dan Tius (2008), pemberian unsur N dan bahan organik biochar berbahan dasar tempurung kelapa relatif mampu memberikan hasil yang baik pada fase vegetatif.

#### Berat Berangkasan Kering Panen

Berdasarkan hasil analisis sumber keragaman (Tabel 3), menunjukkan bahwa perlakuan pemberian macam biochar dan dosis N tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter bobot berangkasan kering panen. Dari hasil BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian berbagai macam biochar dan dosis N tidak berbeda nyata terhadap parameter bobot berangkasan kering panen (Tabel 7) dan interaksi antar pemberian berbagai macam biochar dan dosis N tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga biochar dalam tanah belum terdekomposisi dengan baik sehingga mempengaruhi pelepasan hara terhadap pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif yaitu berat berangkasan kering panen. Menurut Sukartono (2011), aplikasi biochar lebih efektif digunakan karena pelapukan atau dekomposisinya sangat lambat dan bertahan lama. Dan ada kemungkinan N didalam tanah N terjadi penguapan ke udara sehingga mempengaruhi biomassa tanaman yaitu berat berangkasan kering panen. Hal ini didukung dengan pernyataan Winarno *et all*, (2000), salah satu sifat dari pupuk yang mengandung N yang kurang menguntungkan yaitu higroskopik, mudah menguap dan lebih cepat terdekomposisi.

Tabel 7. Pagaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan Dosis Terhadap Bobot Berangkasan Kering Panen.

Perlakuan	Berat Brangkasan Kering Panen (g)
B0	13,53 a
B1	13,73 a
B2	12,06 a
B3	14,42 a
<b>BNJ 5 %</b>	-
N0	12,53 a
N1	13,76 a
N2	14,01 a
<b>BNJ 5 %</b>	-

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### Pertumbuhan Generatif Tanaman

Dalam penelitian ini variabel pertumbuhan generatif tanaman kedelai yang diamati meliputi berat polong saat panen, berat polong kering, jumlah biji, dan jumlah polong kedelai. Pada Tabel 3 hasil analisis sumber keragaman menunjukkan bahwa pemberian dosis N memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter bobot polong saat panen dan jumlah polong kedelai tetapi tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah biji. Sedangkan perlakuan pemberian berbagai macam biochar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter pertumbuhan generatif tanaman. Parameter jumlah polong kedelai dan bobot polong saat panen menunjukkan berbeda nyata pada interaksi antara pemberian berbagai macam biochar dan dosis N. Berikut akan dibahas satu persatu dari variabel produksi kedelai.

#### Berat Polong Saat Panen dan Berat Polong Kering

Parameter bobot polong saat panen dan berat polong kering menunjukkan bahwa pemberian biochar tidak memberikan perbedaan secara nyata antar semua perlakuan. Sedangkan pemberian perlakuan dosis N menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap parameter bobot polong saat panen. Pemberian N dengan dosis yang tinggi yaitu N2 (100 kg/ha urea) menunjukkan hasil yang nyata antar semua perlakuan ditunjukkan nilai yang tertinggi pada perlakuan N2 yaitu 10,45. Sedangkan pada pemberian perlakuan dosis N terhadap parameter bobot polong kering tidak berbeda nyata. Pada perlakuan N2 (100 kg/ha) dapat meningkatkan produksi kedelai yaitu bobot polong saat panen.



Bobot polong saat panen dipengaruhi oleh kandungan air yang dan bahan organik yang tersimpan dalam biji. Menurut Novizan (2002), Unsur N, P, dan K dalam perlakuan pupuk diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman tersebut. Suplay hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah menjadi ATP saat berlangsungnya respirasi. Selanjutnya ATP digunakan selama pertumbuhan reproduktif. Pernyataan Hardjowigeno (1995) dan Lakitan (1992) mendukung bahwa saat pertumbuhan reproduktif tanaman membutuhkan unsur N, P, dan K. Unsur P sangat berperan dalam pembentukan bunga dan biji. Selanjutnya Widodo (2004) menegaskan bahwa tanaman kedelai akan menggunakan P secara maksimal saat tanaman dalam masa pembentukan polong sampai kira-kira 10 hari sebelum biji berkembang penuh. Berikut hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan N Terhadap Berat Polong Saat Panen dan Berat Polong Kering.

Perlakuan	Berat Polong Saat Panen (g)	Berat Polong Kering (g)
B0	9,90 a	8,82 a
B1	10,17 a	8,93 a
B2	9,10 a	8,00 a
B3	10,1 a	8,92 a
<b>BNJ 5%</b>	-	-
N0	9,04 b	8,80 a
N1	9,93 ab	8,92 a
N2	10,45 a	9,04 a
<b>BNJ 5%</b>	<b>1,11</b>	-

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### Jumlah Polong dan Jumlah Biji Kedelai

Perlakuan pemberian berbagai macam biochar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah polong dan jumlah biji kedelai. Akan tetapi pada perlakuan pemberian dosis N memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan N2 (100 kg/ha urea) terhadap jumlah polong. Perlakuan pemberian N dengan dosis yang relatif tinggi mempengaruhi produktivitas khususnya pada parameter jumlah polong kedelai ditunjukkan pada perlakuan N2 (100 kg/ha) yaitu 11,66. Sedangkan pada perlakuan N0 (tanpa pemberian N) menunjukkan nilai yang rendah bila dibandingkan

dengan perlakuan yang diberikan N terjadi peningkatan hasil. Hal ini disebabkan dengan pemberian dosis N yang tinggi tanaman mampu mempercepat laju pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai tersebut. Menurut Jones (1982), menyebutkan bahwa N penting bagi tanaman karena merupakan bagian dari asam amino yang membentuk protein dan asam nukleat, dimana sebagian protein merupakan enzim yang sangat penting bagi kelancaran metabolisme. Berikut rata-rata hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Biochar dan N Terhadap Jumlah Polong dan Jumlah Biji Kedelai.

Perlakuan	Jumlah Polong Kedelai	Jumlah Biji Kedelai
B0	11,33 a	37,00 a
B1	10,88 a	36,22 a
B2	11,05 a	38,77 a
B3	10,88 a	38,22 a
<b>BNJ 5%</b>	-	-
N0	10,41 b	37,33 a
N1	11,04 ab	37,75 a
N2	11,66 a	37,58 a
<b>BNJ 5%</b>	<b>0,83</b>	-

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 10. Interaksi Antar pemberian Macam Biochar dan Dosis Nitrogen Terhadap Jumlah Polong

Perlakuan	Jumlah Polong
B0N0	11,00 bcd
B0N1	10,16 cd
B0N2	11,33 abc
B1N0	11,00 bcd
B1N1	11,00 bcd
B1N2	12,33 a
B2N0	10,00 d
B2N1	11,33 abc
B2N2	11,66 ab
B3N0	9,66 d
B3N1	11,33 abc
B3N2	11,33 abc
<b>BNJ 5%</b>	<b>1,22</b>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi BIN2 (batang tembakau + N 100 kg ) 12,33 polong menunjukkan hasil nyata lebih tinggi dengan perlakuan kombinasi B3N0 (temurung kelapa + tanpa N) yaitu 9,66 polong. Biochar berbahan dasar batang tembakau dengan tanpa N tidak dapat meningkatkan produksi kedelai. Dalam hal ini perlakuan pemberian biochar batang tembakau dengan ditambah dosis N yang tinggi mampu meningkatkan produksi kedelai Hal ini sesuai dengan pendapat Yamanto *et al* (2006) Rubatzky *et al* (1998), mengemukakan bahwa penggunaan limbah pertanian batang tembakau dapat meningkatkan nilai C-organik dalam tanah dan mampu melepaskan karbon secara berlahan sehingga ketersediaan hara dalam tanah akan tetap terjaga sampai musim tanam berikutnya. Sejalan dengan pendapatnya Yunita (2012), Biochar inilah yang menentukan pengaruh langsung terhadap ketersediaan hara dalam tanah. Dan didukung dengan dosis N yang tinggi 100 kg/ha.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Pemberian biochar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kecuali tinggi tanaman pada umur 28 sampai 42 hst.
2. Pemberian dosis N tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, tetapi berpengaruh pada produksi tanaman yaitu jumlah polong pada perlakuan N2 yaitu 11,66 polong dan berat polong saat panen pada perlakuan N2 yaitu 10,45 g/pot.
3. Interaksi antara pemberian berbagai macam biochar dan dosis N terhadap jumlah daun pada umur 28 hst pada perlakuan B3N2 yaitu 23,00 helai daun dan jumlah polong pada perlakuan BIN2 yaitu 12,33 polong

### DAFTAR PUSTAKA

- Badron, S dan S Tius. 2008. Mobilitas Pupuk anOrganik N dan P. <http://www.Unhas.ac.id/lemlit/researches/view/320.htm> (10 Juni 2014)
- Damardjati, D. S., Marwoto, D. K. S. D. M Swastika, Arsyad, dan Y. Hilman. 2005. Prospek dan Arah pengembangan Agribisnis Kedelai. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta
- Dariah, A. Sutono, dan N.L. Nurida. 2010. *Penggunaan Pembenh Tanah Organik dan Mineral Untuk Perbaikan Kualitas Tanah*, Typic Khhapludults, Taman Bogo, Lampung. Jurnal Tanah dan Iklim No. 3.
- Djukri dan B.S. Purwoko. 2003. Pengaruh Naungan Paranet Terhadap Sifat Toleransi Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Ilmu Pertanian, Vol. 10 No. 2: 17-25.
- Direktorat Perlindungan Tanaman pangan. (2008). Pedomam Pengamatan dan Pelaporan Perlindungan Tanaman. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Departemen Pertanian Indonesia
- Ernawati, R. 2008. Studi Sifat-sifat Kimia Tanah Timbunan Lahan Bekas Penambangan Batubara. Jurnal Tehnologi Technoscientia. Vol 1 No. 1 :85
- Gani, Anischan. 2010. *Multiguna Arang Hayati (biochar)*. Sinar Tani Edisi 13-19 Oktober 2010.
- Gusmini. 2004. Pemanfaatan Bahan OrganikIn Situ Untuk Efisiensi Budidaya Jahe yang Berkelanjutan. Jurnal Litbang Pertanian 23 (2) : 37.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hilman, Y. A. 2004. *Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Kontribusi Terhadap Ketahanan Pangan dan Perkembangan Teknologinya*. Dalam Makarim, *et al.* (penyunting). Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Puslitbangtan Bogor; 95-132 hlm.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lehmann, J. 2007. Bionergy in the black Frontiers in Ecology and the Environment vol. 5, hal 381-387
- Iopri, 2008. Pengaruh unsur esensial terhadap pertumbuhan dan produksi. [www.iopri.org/webned/ioprind.htm](http://www.iopri.org/webned/ioprind.htm). Diakses tanggal 18 Maret 2014.
- Mulyati, AB Baharuddin, S. Tejowulan, dan Muliatiningsih. 2014. *Penggunaan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pembenh Tanah (Soil Ameliorant) untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan pada Tanaman Kedelai*. Disampaikan pada “Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terdegradasi “. Pada tanggal 5 Maret 2014. Di Mataram.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukkan Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rubatzky V.E. dan M. Yamaguchi, 1998. *Sayuran Dunia 2*.Prinsip Produksi dan Gizi.Jilid 2.

- Terjemahan Catur Herison. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Hal : 262-263.
- Sudarno, H, Rusin, Marjono dan Supri. 2002. Pengaruh Sumber N, Dosis, dan Waktu Pemberian Terhadap Produksi dan Mutu Benih Jarak. Didalam Proseding Seminar Pengembangan Wilayah dalam Rangka Otonomi Daerah. 16 oktober 2002, Malang.
- Sukartono. 2011. *Pemanfaatan Biochar Sebagai Bahan Amendemen Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan N Tanaman Jagung (Zea mays) Di Lahan Kering Lombok Utara*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Steiner C, W.G Teixeris., J Lehman. 2007. Long Term Effect of Manure, Charcoal and Mineral Fertilization on Crop Production and Fertility on a Highly Weathered Central Amazonian Upland Soil. *Plant Soil* 291: 257-290.
- Pemanfaatan Spesifik Lokasi*. Kerjasama LIPI-Bapedda di Mataram, 16 Desember 2006.
- Suwardji, A Suardiari, A Hipp. 2007. *Meningkatkan Efisiensi Air Irigasi dari "Sumber Air Tanah Dalam" pada Lahan Kering Pasiran Lombok Utara Menggunakan Teknologi Irigasi Sprinkler Big Gun*. Prosiding Kongres Nasional HITI IX, 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.
- Yunita, O.I. 2012. *Retensi Hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium pada Tanah Berpasir Akibat Penggunaan Biochar dan Pupuk Kandang untuk Tanaman Jagung (Zea Mays)*. Universitas Mataram.
- Widodo. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo cv. Cirata terhadap 3 Jenis Media Tanam dan Ukuran Pupuk Urea. *Akta Agrosia*. Vol 7 No 1 : 6-10.
- Winarno, E.S. Sutarto. R. Yuliasari., dan Z Poelongan, 2000. Pelepasan Hara Pupuk Majemuk Kelapa Sawit, *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* Vol. 9 (2-3):103-109.