

**PENGGUNAAN PUPUK ANORGANIK DAN CAMPURAN BIOCHAR DENGAN  
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN**

**KACANG KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)**

Syarifa Mayly B. D<sup>1</sup>, Dini Mufriah<sup>1</sup>, Rini Sulistiani<sup>2</sup>, Muhammad Yusuf Dibisono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian

Universitas Alwashliyah Medan

Jl. Sisingamangaraja Km 5.5 No.10 Medan. Telp/fax : 061-7851881

<sup>2</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan. Telp.061-6622400

\* email: syarifamayly@yahoo.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan aplikasi pupuk an organik dan campuran biochar dengan pupuk kandang yang tepat untuk pertumbuhan kacang kedelai. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Split Plot Design dimana petak utama pemberian pupuk anorganik (F) terdiri dari 2 taraf, yaitu : F<sub>0</sub> (tanpa diberi pupuk anorganik); F<sub>1</sub> (diberi pupuk anorganik), anak petak yaitu campuran biochar dengan pupuk kandang (K) yang terdiri dari 6 taraf yaitu: K<sub>1</sub> (Biochar sekam padi + pupuk kandang ayam); K<sub>2</sub> (Biochar sekam padi + pupuk kandang sapi); K<sub>3</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam); K<sub>4</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang sapi); K<sub>5</sub> (Biochar tangkos kelapa sawit + pupuk kandang ayam); K<sub>6</sub> (Biochar tangkos kelapa sawit + pupuk kandang sapi). Aplikasi pupuk anorganik dan campuran biochar dengan pupuk kandang memberikan perbedaan nyata pada tinggi tanaman, jumlah klorofil, dan total luas daun, sedangkan interaksi keduanya hanya berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan total luas daun. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan aplikasi pupuk anorganik, kombinasi pemberian pupuk anorganik dengan biochar tankos sawit + pupuk kandang ayam. Sedangkan aplikasi biochar sekam padi + pupuk kandang sapi, biochar tankos sawit + pupuk kandang ayam, biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam menunjukkan nilai terbaik.

Kata kunci: pupuk anorganik, biochar, pupuk kandang, kedelai

**ABSTRACT**

This study aims to obtain the right application of an organic fertilizer and a mixture of biochar with manure for the growth of soybeans. The study was conducted using a Split Plot Design in which the main plot is anorganic fertilizer application (F) consisted of 2 levels, namely: F<sub>0</sub> (without anorganic fertilizer); F<sub>1</sub> (with anorganic fertilizer), sub-plots are a mixture of biochar with manure (K) consisting of 6 levels, namely: K<sub>1</sub> (rice husk biochar + chicken manure); K<sub>2</sub> (Biochar rice husk + cow manure); K<sub>3</sub> (Biochar sawdust + chicken manure); K<sub>4</sub> (Biochar sawdust + cow manure); K<sub>5</sub> (Biochar tangkos oil palm + chicken manure); K<sub>6</sub> (Biochar tangkos oil palm + cow manure). The application of with anorganic fertilizers and a mixture of biochar with manure gave significant differences in plant height, total chlorophyll, and total leaf area, while their interaction only had significantly affected to plant height and total leaf area. The best treatment was obtained in the application of with anorganic fertilizers, combination of with anorganic fertilizer application with palm oil biochar tankos + chicken manure. While the application of rice husk biochar + cow manure, palm oil tankos biochar + chicken manure, sawdust biochar + chicken manure showed the best value for a mixture of biochar with manure application.

**Keywords:** *anorganic fertilizer, biochar, manure, soybean*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Konsumsi per kapita kedelai saat ini  $\pm 8$  Kg/kapita/tahun. Diperkirakan setiap tahunnya kebutuhan akan biji kedelai adalah  $\pm 1,8$  juta ton dan bungkil kedelai sebesar  $\pm 1,1$  juta ton (Departemen Pertanian, 2006). Pada tahun 2015 luas areal tanaman kedelai mencapai 614.095 ha, sedangkan produktivitas 15,68 ku/ha dengan total produksi 963.183 ton (BPS, 2015).

Peningkatan produksi menghadapi kendala masalah kesuburan tanah akibat pemberian pupuk kimia yang berlebihan dan kurangnya unsur P pada tanah-tanah di Indonesia khususnya di Provinsi Sumatera Utara. Penggunaan biochar dan pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah sehingga meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah.

Biochar adalah produk yang kaya C yang di hasilkan dari biomassa yang telah di panaskan oleh suhu rendah (350-600°C) dalam lingkungan dengan sedikit atau tanpa O<sub>2</sub> (Amonette dan Josept, 2009). Karakteristik biochar sebagai amandemen tanah adalah kapasitas tukar kation tinggi (KTK, 40-80cmol kg<sup>-1</sup>), luas permukaan yang tinggi (51-900 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>), yang menyebabkan meningkatnya pH tanah dan kapasitas menahan air, dan afinitas untuk hara makro dan mikro (Lehmann, 2007).

Pupuk kandang merupakan pupuk organik dari fermentasi kotoran padat dan cair (sapi,kambing,kuda,babi) dan unggas (ayam,burung). Pupuk kandang ini paling umum dan sering di gunakan petani untuk menyuburkan tanah pertanian. Pupuk kandang yang telah siap digunakan adalah pupuk kandang yang telah masak atau yang telah disimpan selama 3-4 bulan dengan ditandai warna yang hitam, tidak berbau, remah dan di perumakan pupuk kandang ini sudah tumbuh rumput atau gulma (Murbandono, 2002). Kandungan unsur hara pupuk kandang dapat

hilang karena beberapa faktor, antara lain penguapan, penyerapan, dekomposisi dan penyimpanan. Proses penguapan dapat menyebabkan hilangnya kandungan hara N dan K rata-rata dari semula, sedangkan P sepertiganya. Penyimpanan terbuka pada waktu lama akan menambah besarnya kehilangan unsur N selain kehilangan dalam bentuk ammonia (menguap), juga terjadi pencucian senyawa nitrat oleh air hujan. Pencucian ini berlaku juga untuk unsur K dan P (Musnawar 2004). Pemberian pupuk organik sangat baik di gunakan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah yang lebih ramah pada lingkungan (Hidayat, 1995).

Pupuk anorganik merupakan pupuk kimia yang juga meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun kesuburan tanah. Biochar juga bermanfaat bagi tanaman, bagi tanah pertanian yang dapat meningkatkan penyerapan hara/stabilisasi zat terlarut dan ion hara, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan retensi kelembaban tanah. Pemberian biochar mengakibatkan perubahan dalam siklus hara dan pertumbuhan tanaman. Hal ini sering dihipotesa terjadi karna adanya modifikasi komunitas mikrobah di tanah. Aplikasi biochar ke tanah bermanfaat bagi tanah yang memiliki kualitas yang buruk. Penambahan biochar ke tanah pertanian dalam jangka pendek mengakibatkan pelepasan CO<sub>2</sub> dari tanah,yang di sebabkan oleh pemecahan biotik C organik terlarut dan pelepasan organik C karbonat yang terkandung dalam biochar (Glick, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan aplikasi pupuk an organik dan campuran biochar dengan pupuk kandang yang tepat untuk pertumbuhan kacang kedelai.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah : benih kedelai varietas Anjasmoro, biochar sekam padi, biochar serbuk gergaji, biochar tankos sawit, pupuk kandang ayam, pupuk

kandang sapi, pupuk Anorganik (Urea, KCl, SP 36), dan air.

Alat-alat yang digunakan adalah : parang babat, cangkul, klorofilmeter, gembor, ember, meteran, handsprayer, tugal, timbangan, tali rafia, alat-alat tulis, dan kalkulator.

### **Desain Penelitian dan Analisa Data**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Split Plot Design dimana petak utama pemberian pupuk anorganik (F) terdiri dari 2 taraf, yaitu : F<sub>0</sub> (tanpa diberi pupuk anorganik); F<sub>1</sub> (diberi pupuk anorganik), anak petak yaitu campuran biochar dengan pupuk kandang (K) yang terdiri dari 6 taraf yaitu: K<sub>1</sub> (Biochar sekam padi + pupuk kandang ayam); K<sub>2</sub> (Biochar sekam padi + pupuk kandang sapi); K<sub>3</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam); K<sub>4</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang sapi); K<sub>5</sub> (Biochar tangkos kelapa sawit + pupuk kandang ayam); K<sub>6</sub> Biochar tangkos kelapa sawit + pupuk kandang sapi. Diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi diulang 3 kali.

Analisa data dilakukan secara statistik dengan sidik ragam. Uji lanjutan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada selang kepercayaan 5%.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Persiapan Areal dan Plot**

Areal yang digunakan untuk penelitian ini terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan batu-batuan dengan menggunakan cangkul atau parang yang bertujuan untuk menghindari sumber hama dan penyakit tanaman. Areal yang telah dibersihkan selanjutnya dibuat plot penelitian dengan ukuran 100 cm x 100 cm. Susunan plot penelitian disesuaikan dengan arah Utara Selatan.

#### **2. Pembuatan Kompos Campuran Biochar Dengan Pupuk Kandang**

Bahan baku biochar seperti sekam padi, serbuk gergaji dan tandan kosong kelapa sawit dikumpulkan masing-masing dari kilang padi, tempat pengolahan kayu, dan pengumpul

sawit. Selanjutnya masing-masing bahan di pyrolisis dengan menggunakan alat sederhana berupa drum untuk diubah bentuknya menjadi biochar. Selanjutnya dilakukan pengomposan pada masing-masing biochar sesuai dengan bahan penyusun kompos dengan perbandingan antara biochar dengan pupuk kandang yaitu 1 : 2, sehingga terdapat 6 jenis kompos yang berbeda bahan penyusunnya yaitu kombinasi jenis biochar dengan jenis pupuk kandang. Masing-masing tumpukan kompos tersebut kemudian diberikan MOL untuk mempercepat proses pengomposan dan kemudian ditutup dengan terpal. Setiap dua hari sekali dilakukan pembalikan kompos agar mempercepat pematangan kompos dan selanjutnya setelah dua minggu kompos dapat digunakan.

#### **3. Pemberian pupuk Anorganik dan Campuran Biochar Dengan Pupuk Kandang.**

Pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha (2 kg/plot) dilakukan 1 minggu sebelum tanam sesuai perlakuan yaitu biochar sekam padi + pupuk kandang ayam (K1), biochar sekam padi + pupuk kandang ayam (K2), biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam (K3), biochar serbuk gergaji + pupuk kandang sapi (K4), biochar tongkos kelapa sawit + pupuk kandang ayam (K5), biochar tongkos kelapa sawit + pupuk kandang sapi (K6). Pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang ditebar secara merata di masing-masing petak percobaan sesuai dengan perlakuan.

Pemberian pupuk anorganik dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam dengan dosis 10 g Urea, 10 g KCl, 15 g SP36 untuk setiap 1 plot, sehingga terdapat masing-masing 18 plot yang diaplikasikan pupuk anorganik dan 18 plot tanpa aplikasi pupuk anorganik.

#### **4. Penanaman Benih**

Penanaman benih dilakukan dengan lebih dahulu membuat lubang tanam sedalam ± 3 cm, setelah itu benih ditempatkan pada lubang yang telah disediakan. Banyak benih perlubang adalah 3 buah. Setelah berumur 2 minggu maka dilakukan penjarangan dengan meninggalkan 1 tanaman/lubang.

**5. Pemeliharaan Tanaman**

**a. Penyiraman**

Penyiraman sebaiknya dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pagi hari dan sore hari, dan penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Penyiraman dapat tidak dilakukan bila media tanaman masih cukup basah.

**b. Penyiangan**

Penyiangan dilakukan apabila terdapat gulma disekitar tanaman atau disesuaikan dengan pertumbuhan gulma dilapangan. Gulma yang terdapat di areal tanaman dicabut dengan cara manual, sedangkan yang tumbuh disekitar areal dibersihkan dengan menggunakan cangkui.

**c. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit diupayakan tidak menggunakan cara kimia, melainkan dengan cara preventif seperti pembersihan areal penelitian dari gulma yang merupakan sumber hama dan penyakit. Tetapi bila terjadi serangan berat sebaiknya dilakukan penyemprotan Insektisida Sevin 85-SP dan Fungisida Dithane M-45.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dan campuran biochar dengan pupuk kandang serta interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 60 HST.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kedelai (cm) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Anorganik dan Campuran Biochar Dengan Pupuk Kandang

Perlakuan	F <sub>0</sub> (Tanpa Pupuk An Organik)	F <sub>1</sub> (Pupuk An Organik)	Rataan
K <sub>1</sub>	62.04 bc	66.62 ab	64.33 ab
K <sub>2</sub>	62.66 bc	65.00 abc	63.83 ab
K <sub>3</sub>	66.40 ab	62.03 bc	64.22 ab
K <sub>4</sub>	56.61 d	65.88 abc	61.25 b
K <sub>5</sub>	61.33 c	68.57 a	64.95 a
K <sub>6</sub>	61.93 bc	67.51 a	64.72 a
Rataan	61.83 b	65.94 a	

*Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Jarak Nyata Duncan pada 0,05..*

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk anorganik dan pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 60 HST. Tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub> (pupuk anorganik) yaitu 65,94 cm, yang berbeda nyata dengan perlakuan F<sub>0</sub> (tanpa pupuk anorganik) yaitu 61,83 cm. Tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan K<sub>5</sub> (Biochar tankos kelapa sawit + pupuk kandang ayam) yaitu 64,95 cm yang berbeda tidak nyata dengan seluruh perlakuan pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang lainnya kecuali perlakuan K<sub>4</sub> (Biochar serbuk gergaji yang + pupuk kandang sapi) yaitu 61,25 cm.

Perlakuan interaksi pemberian pupuk anorganik dengan campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 60 HST. Tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub>K<sub>5</sub> yaitu 68,57 cm dan tanaman terendah pada perlakuan F<sub>0</sub>K<sub>5</sub> yaitu 61,33 cm.

**Jumlah Klorofil**

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dan campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil kedelai pada umur 60 HST, sedangkan perlakuan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah klorofil kedelai pada umur 60 HST. Rataan jumlah klorofil tanaman kedelai pada umur 60 HST di sajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil tanaman kedelai pada umur 60 HST. Jumlah klorofil tertinggi diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub> (pupuk anorganik) yaitu 44,67, yang berbeda nyata dengan perlakuan F<sub>0</sub> (tanpa pupuk anorganik) yaitu 41,68.

Perlakuan pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh

nyata terhadap jumlah klorofil tanaman kedelai pada umur 60 HST. Jumlah klorofil tertinggi diperoleh pada perlakuan K<sub>4</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang sapi) yaitu 45,06 yang berbeda tidak nyata dengan seluruh perlakuan pemberian biochar yang + pupuk kandang lainnya kecuali perlakuan K<sub>3</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam) yaitu 39,50.

Tabel 2. Rataan Jumlah Klorofil Tanaman Kedelai pada Perlakuan Pemberian Pupuk Anorganik dan Campuran Biochar Dengan Pupuk Kandang

Perlakuan	F <sub>0</sub> (Tanpa Pupuk An Organik)	F <sub>1</sub> (Pupuk An Organik)	Rataan	
K <sub>1</sub>	40.47	44.82	42.64	a
K <sub>2</sub>	44.06	45.89	44.97	a
K <sub>3</sub>	37.62	41.38	39.50	b
K <sub>4</sub>	42.80	47.32	45.06	a
K <sub>5</sub>	42.56	43.17	42.86	a
K <sub>6</sub>	42.59	45.44	44.02	a
Rataan	41.68 b	44.67 a		

*Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Jarak Nyata Duncan pada 0,05..*

**Total Luas Daun**

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dan campuran biochar dengan pupuk kandang serta interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap total luas daun tanaman kedelai pada umur 60 HST. Rataan Total Luas Daun tanaman kedelai pada umur 60 HST di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Total Luas Daun Tanaman Kedelai pada Perlakuan Pemberian Pupuk Anorganik dan Campuran Biochar Dengan Pupuk Kandang

Perlakuan	F <sub>0</sub> (Tanpa Pupuk An Organik)	F <sub>1</sub> (Pupuk An Organik)	Rataan	
K <sub>1</sub>	98.86 bcd	160.91 ab	129.89	ab
K <sub>2</sub>	61.82 d	95.48 cd	78.85	c
K <sub>3</sub>	138.62 abc	126.39 bc	132.50	ab
K <sub>4</sub>	105.42 bcd	94.95 cd	100.18	bc
K <sub>5</sub>	94.93 cd	197.56 a	146.25	a
K <sub>6</sub>	94.95 cd	104.91 bcd	99.93	bc

Rataan	99.10 b	130.03 a
--------	---------	----------

*Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Jarak Nyata Duncan pada 0,05..*

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap total luas daun tanaman kedelai pada umur 60 HST. Total luas daun tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub> (pupuk anorganik) yaitu 130.03 cm<sup>2</sup>, yang berbeda nyata dengan perlakuan F<sub>0</sub> (tanpa pupuk anorganik) yaitu 94.95 cm<sup>2</sup>.

Perlakuan pemberian campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap total luas daun tanaman kedelai pada umur 60 HST. Total luas daun tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada perlakuan K<sub>5</sub> (Biochar tankos kelapa sawit + pupuk kandang ayam) yaitu 146.25 cm<sup>2</sup> yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan pemberian biochar + pupuk kandang lainnya kecuali perlakuan K<sub>1</sub> (Biochar sekam padi + pupuk kandang ayam) dan K<sub>3</sub> (Biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam).

Perlakuan interaksi pemberian pupuk anorganik dengan campuran biochar dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap total luas daun tanaman kedelai pada umur 60 HST. Total luas daun tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub>K<sub>5</sub> yaitu 197.56 cm<sup>2</sup> dan terendah pada perlakuan F<sub>0</sub>K<sub>5</sub> yaitu 95.93 cm<sup>2</sup>.

**Pembahasan**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan petak utama yaitu pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah klorofil kedelai, dan total luas daun umur 60 HST. Perlakuan petak utama pemberian pupuk anorganik menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang relatif lebih baik dibandingkan tanpa pemberian organik. Hal ini diduga bahwa penambahan pupuk anorganik kedalam tanah akan meningkatkan kandungan hara didalam tanah yang tersedia dan dimanfaatkan oleh

tanaman dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif. Dwijoseputro (2000) menyatakan bahwa apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup tersedia dan unsur tersebut dapat diserap dengan baik, maka tanaman akan tumbuh dengan optimal.

Pada aplikasi pemberian pupuk anorganik dilakukan penambahan unsur hara makro N, P dan K didalam tanah dalam bentuk pupuk urea, SP36 dan KCl. Unsur hara N, P dan K tersebut sangat dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Kekurangan atau kelebihan unsur ini berakibat pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Nitrogen merupakan komponen klorofil dan mendukung pertumbuhan vegetatif serta pewarnaan hijau pada daun (Jones, 1983). Fosfor berperan utama dalam fotosintesis, respirasi, penyimpanan energi, pembelahan dan pematangan sel (Remision, 2005).. Kalium berperan dalam proses metabolisme tanaman, sintesa protein, dan perkembangan klorofil (Cude *et al.*, 2004). Harsono dan Suryantini (1991) menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K sangat menunjang proses pembentukan nodul akar, pemupukan K dapat meningkatkan jumlah nodul, bobot nodul akar dan hasil polong kedelai. Selanjutnya dikatakan unsur hara P antara lain berperan dalam merangsang pertumbuhan perakaran, merangsang serapan Mo dan pembentukan nodul akar. Pemberian unsur hara N,P dan K yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan anak petak yaitu jenis pemberian biochar yang diperkaya pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah klorofil, dan total luas daun kedelai pada semua umur amatan. Perlakuan biochar sekam padi + pupuk kandang sapi dan biochar tandan kosong + pupuk kandang ayam menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah klorofil kedelai tertinggi, perlakuan biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam dan biochar tandan kosong + pupuk kandang ayam menunjukkan total luas

daun kedelai tertinggi. Hal ini diduga bahwa biochar tandan kosong sawit lebih sesuai untuk diaplikasikan pada tanaman kedelai dan juga dilihat dari kandungan beberapa hara yang ada dalam biochar menunjukkan bahwa biochar tandan kosong kelapa sawit + pupuk kandang ayam mempunyai nilai C organik, N total, pH, K<sub>2</sub>O, dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> yang lebih tinggi dibandingkan jenis biochar yang diperkaya pupuk kandang lainnya. Karakteristik komposisi fisik biochar bervariasi seperti kandungan C, abu dan bahan volatile, pH, komposisi elemen penyusun dan struktur kimia (Joseph *et al.*, 2010; Spokas, 2010). Karakteristik dan kualitas biochar dipengaruhi oleh komposisi dari bahan baku biochar, kondisi pirolisis seperti suhu, tingkat panas, waktu pembakaran, kadar oksigen dan type reaktor pirolisis (Goyal *et al.*, 2008; Gaskin *et al.*, 2008).

Pemberian pupuk biochar yang diperkaya pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil karena biochar yang diperkaya pupuk kandang merupakan unsur makro yang peranannya sangat penting dalam proses metabolisme dalam pertumbuhan tanaman.

Pemberian pupuk biochar meningkatkan pertumbuhan tanaman, dikarenakan biochar berpengaruh terhadap tanah, di dalam tanah, biochar menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah misalnya bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap oleh tanaman, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya. Bahkan mampu menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman (Lingga dan Marsoso, 2007).

Pemberian pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena terdapat serat atau selulosa dalam kadar tinggi pada kotoran ternak ini baik dalam bentuk padat dan air kencing sapi yang merupakan senyawa rantai karbon yang dapat mengalami proses pelapukan lebih kompleks. Sedangkan unsur hara dalam pupuk kandang ayam telah diketahui bahwa jenis pupuk ini tergolong rendah, namun tahi ayam memiliki peran

penting juga bagi tanaman, manfaat yang di peroleh dari penggunaan kotoran ayam sebagai pupuk yang dapat menyediakan beberapa unsur hara makro serta mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, Ca, Mg dan Si (Yeoah, 2005).

### KESIMPULAN

1. Perlakuan pemberian pupuk organik berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah klorofil, total luas daun dimana perlakuan pemberian pupuk anorganik menunjukkan nilai tertinggi pada semua peubah amatan.
2. Perlakuan jenis pemberian biochar yang diperkaya pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah klorofil, total luas daun. Aplikasi jenis biochar yang diperkaya pupuk kandang nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah klorofil tanaman kedelai dimana perlakuan biochar sekam padi + pupuk kandang sapi, biochar tankos sawit + pupuk kandang ayam, biochar serbuk gergaji + pupuk kandang ayam menunjukkan nilai terbaik pada peubah amatan tersebut.
3. Perlakuan interaksi pemberian pupuk an organik dengan jenis pemberian biochar yang diperkaya pupuk kandang berpengaruh nyata parameter tinggi tanaman, total luas daun serta berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah klorofil dimana perlakuan kombinasi pemberian pupuk anorganik dengan biochar tankos sawit + pupuk kandang ayam menunjukkan nilai tertinggi pada semua peubah amatan

### DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2015. Produksi Tanaman Pangan 2015 Nomor Katalog : 5203014 Nomor publikasi : 05110.1605 ISSN / ISBN : 2088-6993

Chude, V.O., Malgwi, W.B, Amapu, I.V., and Ano,O.A., 2004. Manual on Soil Fertilit Assessment, Federal Fertilizer

.Department (FFD) Incollaboration with FAO/National Special Programme for Food Security , Abuja, Nigeria,

Departemen pertanian. 2006. Usaha Pengembangan Kedelai. Balai Penelitian, Departemen Pertanian.

Gaskin JW, Steiner C, Harris K, Das KC, Bibens B. 2008. Effect of low-temperature pyrolysis conditions on biochar for agricultural use. T Asabe 51:2061–2069

Glick. 199 . Pengertian Pupuk Anorganik, Penebar Swadaya. Jakarta

Goyal, H.B., D. Seal, and R.C. Saxena. 2008. Bio-fuels from thermochemical conversion of renewable resources: A review. Renew. Sustain. Energy Rev. 12:504–517.doi:10.1016/j.rser.2006.07.014

Harsono dan Suryantini. 1991. Kacang Nagara. Balai Informasi Pertanian. Banjarbaru, Kalimantan Selatan 5:1-2

Hidayat, 1995. Morfologi Tanaman Kedelai. *dalam* Sumaatmaja, S.M., Ismunadji, Sumsrno. Mahyuddin syam, S. O. Manurung dan Yuswadi. Kedelai. Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Jones, J.B., 1983. A guide for the Hydroponic and Soil-Less Culture Grower, Timber Press, Beaverton, Ore, USA, 1983.

Joseph, S.D., M. Camps-Arbestain, Y. Lin, P. Munroe, C.H. Chia, J. Hook, L.van Zwieten, S. Kimber, A. Cowie, B.P. Singh, J. Lehmann, N. Foidl, R.J.Smernik, and J.E. Amonette. 2010. An investigation into the reactions of biochar in soil. Aust. J. Soil Res. 48:501–515.doi:10.1071/SR10009

Lehmann. 2007. Produksi Kedelai Nasional Belum Mencukupi. Informason

.net.id/htm. (diakses 28 oktober 2007).

Lingga, P dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk . PT . Penebar Swadaya, Jakarta.

Murbandono, I. 2002 Membuat Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta.

Musnawar ,E.L. 2004. Pupuk organik : Cair Dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar suwadaya, Jakarta.

Spokas, K.A., J.M. Baker, and D.C. Reicosky. 2010. Ethylene: Potential key for biochar amendment impacts. *Plant Soil* 333:443–452. doi:10.1007/s11104-010-0359-5

Yeoah. 2005. Biotechnology of Humic Acid. Seminar Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. UISU , Medan.