Jurnal Agroekoteknologi . E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.4. No.3, Juni 2016. (613) :2158 - 2166

Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*glycine max* (L.)Merril) Terhadap Pemberian Biochar dan Pupuk Organik Cair

Growth and Production of Soybean Response on application of Biochar and Organic Liquid Fertilizer

Muhammad Habib Sampurno, Yaya Hasanah*, Asil Barus
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
**Corresponding author:azkia_kharunnisa@yahoo.co.id*

ABSTRACT

Soybean is a protein material and essential commodity in Indonesia. National soybean production has decreased each year. The low production of soybean Indonesia one of them because there is not maximal knowledge of farmers in the use of technologies that support sustainable agricultural. Increased public awareness of healthy living and back to nature increase the empowerment of organic farming systems. The objective of the research is to determine the response of growth and production of soybean on application of biochar and liquid organic fertilizer. The experiment was conducted in Namo Gajah Village District of Medan Tuntungan on June to August 2015, using a factorial randomized block design with two factors, the first factor is biochar (0, 4, 8, 12 t/ha)and the second factor is liquid organic fertilizer (20, 40, 60 ml / l). Observed were plant height, stem diameter, total leaf area, seeds per plant dry weight, dry weight of seeds per plots.The results showed that application of biochar increased the number of total leaf area 3,4 and 6 week after planting (WAP) and dry weight of seeds per plots. Liquid organic fertilizer increasing the number of effective stem diameter and total leaf area 4 and 6 week after planting (WAP).

Keywords: soybean, biochar, liquid organic fertilizer

ABSTRAK

Kedelai merupakan bahan protein nabati dan komoditas penting Indonesia. Produksi kedelai nasional mengalami penurunan setiap tahunnya. Rendahnya produksi kedelai Indonesia salah satunya dikarenakan belum maksimalnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan. Peningkatan kesadaran masyarakat untuk hidup sehat dan kembali ke alam meningkatkan pemberdayaan sistem pertanian organik. Tujuan penelitian yakni untuk mengetahui respons pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian biochar dan pupuk organik cair. Penelitian dilaksanakan di Desa Namo Gajah, Kecamatan Medan Tuntungan pada Juni - Agustus 2015, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor yaitu Biochar (0, 4, 8, 12 t/ha) dan Pupuk Organik Cair (20, 40, 60 ml/l). Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot kering biji per tanaman, dan bobot kering biji per plot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar meningkatkan total luas daun 3,4 dan 6 MST dan bobot kering biji per plot. Pemberian pupuk organik cair meningkatkan jumlah diameter batang dan total luas daun 4 dan 6 MST.

Kata kunci : kedelai, biochar, pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati dan komoditas pertanian penting Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kedelai nasional tahun 2014 sebanyak mencapai 892,6 ribu ton biji kering, naik 14,44 persen atau 112,61 ribu ton dibanding 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Data dari Dewan Kedelai Nasional menyebutkan kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri tahun 2014 sebanyak 2,4 juta ton sedangkan sasaran produksi kedelai tahun 2014 hanya 892,6 ribu ton. Masih terdapat kekurangan pasokan (defisit) sebanyak satu juta ton lebih (Badan Litbang Pertanian, 2014).

Untuk mengatasi kekurangan pasokan kedelai maka diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan produksi kedelai nasional dan khususnya produksi kedelai yang ada di Sumatera Utara. Selain itu, timbul perbedaan pendapat tentang masalah produk transgenik pertanian, terutama kedelai sehingga masyarakat terpengaruh akan bahaya kedelai transgenik. .Masyarakat juga turut terpengaruh untuk berpola hidup sehat dan lebih menyukai konsep “kembali ke alam” (back to nature) (Prihatman, 2000).

Untuk mengatasi masalah kesenjangan antara produksi dan konsumsi kedelai, maka dapat dilakukan upaya peningkatan produksi kedelai melalui pemberian biochar dan pupuk organik cair. Biochar adalah arang dari biomassa pertanian dan kehutanan yang dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa. Potensi penggunaan biochar cukup besar di indonesia, mengingat bahan bakunya seperti residu kayu, tempurung kelapa, sekam padi, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, dan lainnya mudah didapatkan dan potensinya cukup banyak seperti kotoran ayam dan sekam padi. Penambahan biochar pada lapisan tanah pertanian akan memberikan manfaat yang cukup besar antara lain dapat memperbaiki struktur tanah, menahan air dan tanah dari erosi karena luas permukaannya lebih besar, memperkaya karbon organik dalam tanah, meningkatkan pH tanah sehingga secara tidak langsung meningkatkan produksi tanaman (Ismail, *et al*., 2011).

Biochar ditambahkan ke tanah dengan maksud untuk meningkatkan fungsi tanah dan untuk mengurangi emisi serta menurunkan gas rumah kaca. Biochar juga memiliki nilai penyerapan karbon yang cukup dan merupakan bahan pembenah tanah yang diinginkan di banyak lokasi karena kemampuannya untuk menarik dan mempertahankan air.

Penggunaan biochar untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman telah banyak dilakukan. Setiap tahunnya limbah kehutanan, perkebunan, pertanian dan peternakan yang mengandung karbon mencapai ratusan juta ton dan sering menjadi masalah dalam hal pembuangannya. Sebagai gambaran sederhana, dari 50 juta ton produksi gabah tiap tahunnya ikut dihasilkan sekitar 60 juta ton merupakan “limbah” (jerami dan sekam padi) yang dapat diproses menjadi biochar (Brown, 2009).

Selain biochar, pada budidaya kedelai perlu diberikan pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami.. Pupuk organik merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya untuk memperbaiki kebutuhan tanah dan penggunaannya masih sering dibarengi Untuk memudahkan unsur hara dapat diserap tanah dan tanaman (Sulaeman, 2005).

Pupuk organik terdapat dalam dua bentuk yaitu padat dan cair. Pupuk organik cair (POC) menguntungkan karena tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, POC memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yamg diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan

oleh tanaman. Penggunaan POC dapat mengatasi masalah lingkungan dan membantu menjawab kelangkaan dan mahalnya harga pupuk anorganik saat ini.

Pengunaan POC lebih memudahkan pekerjaan, dan penggunaan pupuk cair berarti melakukan tiga macam proses dalam sekali pekerjaan, yaitu memupuk tanaman, menyiram tanaman dan mengobati tanaman (Hardjowigeno, 2007).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan masyarakat Kelurahan Namo Gajah Kecamatan Medan Tuntungan, Sumatera Utara yang berada pada ketinggian ± 25 meter diatas permukaan laut, mulai bulan Juni sampai Agustus.Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, biochar dari sekam padi, pupuk organik cair, pupuk Urea ,TSP dan KCl sebagai starter dengan setengah dosis, air untuk menyiram tanaman, dan pestisida organik untuk mengendalikan hama dan penyakit kedelai, dan bahan lain yang mendukung penelitian ini.Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul dan garu untuk membuka lahan dan membersihkan lahan dari gulma dan sampah, pacak sampel untuk tanda dari tanaman yang merupakan sampel, gembor untuk menyiram tanaman, meteran untuk mengukur luas lahan dan tinggi tanaman, timbangan untuk menimbang produksi tanaman, kalkulator untuk menghitung data, jangka sorong digital untuk mengukur diameter batang, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama : Biochar (B) terdiri dari 4 Jenis yaitu : B_o= 0 ton/ha, B_1= 4 ton/ha, B_2= 8 ton/ha, B_3= 12 ton/ha. Faktor kedua:Pupuk Organik Cair (C) terdiri dari 3 taraf yaitu :C_1=20 ml/l air, C_2=40 ml/l air, C_3=60 ml/l air.

Pelaksanaaan penelitian meliputi persiapan lahan, pembuatan biochar, aplikasi biochar, penanaman, aplikasi pupuk N,P,K, penjarangan, aplikasi pupuk organik cair, pemeliharaan tanaman dan panen. Parameter yang diamati tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), total luas daun (cm^2), bobot kering biji per sampel tanaman (g), dan bobot kering biji per plot (g).

Data dianalisis dengan sidik ragam, sidik ragam yang nyata dilanjutkan dengan menggunakan UjiJarak Berganda Duncan dengan taraf α = 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman (cm)

Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 2-4 MST, perlakuan POC dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman .

Rataan tinggi tanaman kedelai 2-6 MST terhadap pemberian biochar dan POC dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa pemberian biochar 12 t/ha meningkatkan tinggi tanaman pada 2-6 MST dibandingkan perlakuan biochar lainnya. Sedangkan perlakuan pemberian POC berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, perlakuan pemberian pupuk organik cair dengan dosis 60 ml/l cenderung meningkatkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Brown (2009) yakni penambahan biochar ke tanah meningkatkan ketersediaan fosfor, total nitrogen dan kapasitas tukar kation tanah (KTK) yang pada akhimya meningkatkan hasil. Tingginya ketersediaan hara bagi tanaman merupakan hasil dari bertambahnya nutrisi secara langsung dari biochar.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) kedelai 2-6 MST pada pemberian Biochar dan POC

MST	Biochar (B)	POC (C)			Rataaan
		C_1 (20 ml/l)	C_2 (40 ml/l)	C_3 (60 ml/l)	
2	B_0 (0 t/ha)	17,39	17,64	17,21	17,41b
	B_1 (4 t/ha)	18,66	18,71	18,83	18,73a
	B_2 (8 t/ha)	18,90	18,31	18,14	18,45ab
	B_3 (12 t/ha)	18,99	19,14	20,19	19,44a
	Rataan	18,49	18,45	18,59	
3	B_0 (0 t/ha)	26,65	26,69	26,52	26,62b
	B_1 (4 t/ha)	28,26	27,55	28,27	28,03a
	B_2 (8 t/ha)	28,45	27,85	27,95	28,08a
	B_3 (12 t/ha)	28,84	28,11	29,59	28,85a
	Rataan	28,05	27,55	28,08	
4	B_0 (0 t/ha)	35,30	36,32	36,12	35,91b
	B_1 (4 t/ha)	37,70	36,84	37,08	37,21b
	B_2 (8 t/ha)	37,95	36,86	36,82	37,21b
	B_3 (12 t/ha)	39,41	39,07	39,47	39,32a
	Rataan	37,59	37,27	37,37	
5	B_0 (0 t/ha)	46.03	47.03	47.15	46.73
	B_1 (4 t/ha)	47.28	46.52	47.17	46.99
	B_2 (8 t/ha)	47.81	46.54	46.35	46.90
	B_3 (12 t/ha)	47.72	47.59	48.43	47.91
	Rataan	47.21	46.92	47.27	
6	B_0 (0 t/ha)	54,49	56,19	55,41	55,37
	B_1 (4 t/ha)	55,97	55,45	55,29	55,57
	B_2 (8 t/ha)	56,60	55,72	54,85	55,72
	B_3 (12 t/ha)	55,02	56,00	56,43	55,82
	Rataan	55,52	55,84	55,50	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan waktu pengamatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$

Diameter Batang (mm)

Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian POC berpengaruh nyata terhadap diameter batang sedangkan pemberian biochar dan interaksi antara POC dan biochar berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang.

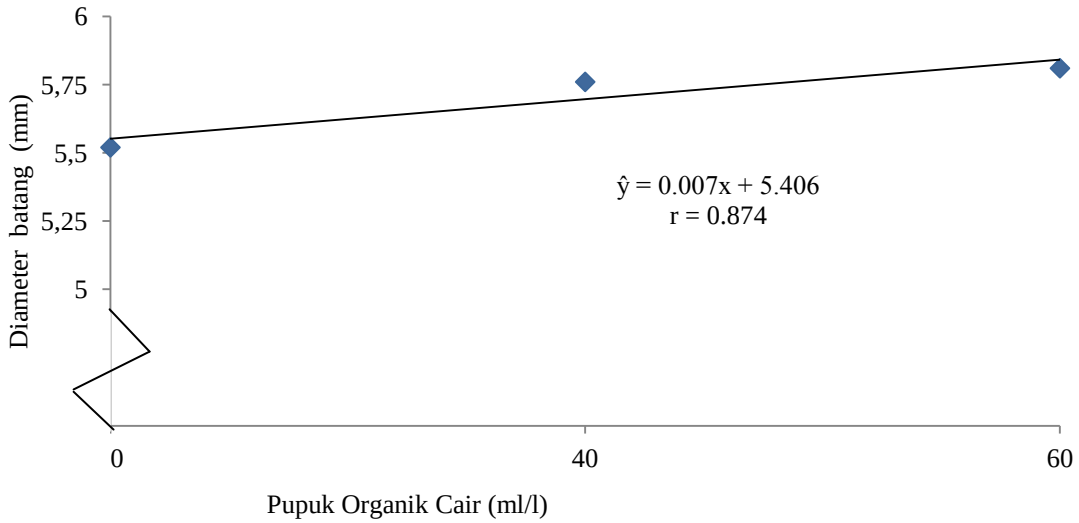
Rataan diameter batang kedelai terhadap pemberian biochar dan POC dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 pemberian biochar 12 t/ha cenderung meningkatkan diameter batang dibandingkan perlakuan lainnya. sedangkan pemberian POC 60 ml/l meningkatkan diameter batang secara nyata dibandingkan pemberian 20 dan 40 ml/l. Hal ini sesuai dengan widodo (2010) yang menyatakan bahwa Pupuk organik memiliki unsur hara makro dan mikro yang relatif banyak seperti N, P, K, Ca, Mg dan S serta pemberian pupuk organik cair dapat menyebabkan terdorongnya atau terpacunya sel di ujung batang untuk segera mengadakan pembelahan dan perbesaran.

Tabel 2. Diameter batang (mm) kedelai pada pemberian Biochar dan POC

Biochar (B)	POC (C)			Rataaan
	C_1 (20 ml/l)	C_2 (40 ml/l)	C_3 (60 ml/l)	
B_0 (0 t/ha)	5.52	5.56	5.81	5.63
B_1 (4 t/ha)	5.47	5.78	5.88	5.71
B_2 (8 t/ha)	5.54	5.81	5.80	5.71
B_3 (12 t/ha)	5.53	5.91	5.76	5.73
Rataan	5.52c	5.76b	5.81a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$



Gambar 1. Hubungan diameter batang dengan pemberian POC.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa diameter batang semakin meningkat dengan peningkatan pemberian POC dari 20 ml/l air hingga 60 ml/l air.

Total luas daun (cm^2)

Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata pada 3, 4 dan 6 MST, perlakuan POC berpengaruh nyata pada 4 dan 6 MST dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap total luas daun.

Rataan total luas daun kedelai 2-6 MST terhadap pemberian biochar dan POC dapat dilihat pada Tabel 3.

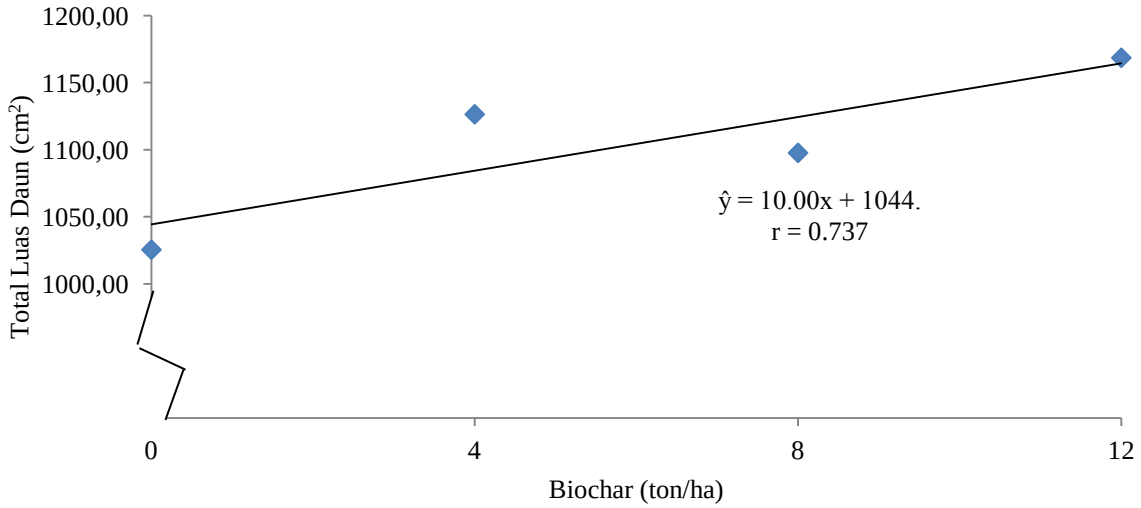
Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa pemberian biochar 12 t/ha meningkatkan total luas daun pada 3-6 MST dibandingkan perlakuan biochar lainnya. Sedangkan perlakuan pemberian POC 20 m/l meningkatkan total luas daun pada 6 MST dibandingkan perlakuan POC lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Poerwowidodo (1993) yang menyatakan bahwa unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tumbuhan sehingga meningkatkan luas daun tanaman.Unsur hara tersebut dapat

membantu pertumbuhan dan produksi tanama

Tabel 3. Total luas daun (cm^2) kedelai3-6 MST Pada pemberian Biochar dan POC

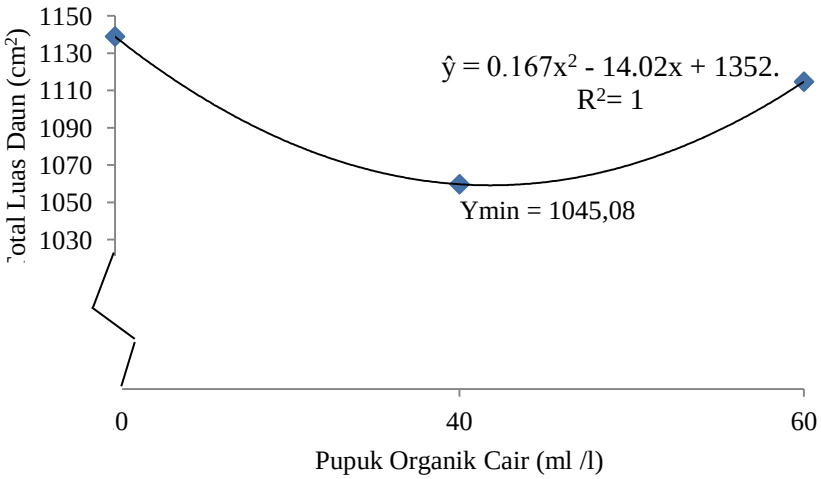
MST	Biochar (B)	POC (C)			Rataaan
		C_1 (20 ml/l)	C_2 (40 ml/l)	C_3 (60 ml/l)	
3	B_0 (0 t/ha)	92,24	92,04	86,63	90,30b
	B_1 (4 t/ha)	96,90	95,30	90,40	94,20b
	B_2 (8 t/ha)	99,95	102,15	104,93	102,34b
	B_3 (12 t/ha)	103,64	113,84	112,66	110,05a
	Rataan	98,18	100,83	98,65	
4	B_0 (0 t/ha)	226,04	229,40	269,49	241,64b
	B_1 (4 t/ha)	295,39	300,23	305,46	300,36a
	B_2 (8 t/ha)	287,89	285,00	300,28	291,06a
	B_3 (12 t/ha)	293,91	310,32	315,80	306.,8a
	Rataan	275,81b	281,24b	297,76a	
5	B_0 (0 t/ha)	603,32	613,95	617,93	611,73
	B_1 (4 t/ha)	607,86	626,44	618,03	617,45
	B_2 (8 t/ha)	611,39	608,18	629,32	616,30
	B_3 (12 t/ha)	634,95	635,89	620,92	630,59
	Rataan	614,38	621,12	621,55	
6	B_0 (0 t/ha)	1047.11	1009.00	1020.13	1025.42c
	B_1 (4 t/ha)	1143.39	1106.24	1129.37	1126.33b
	B_2 (8 t/ha)	1153.02	1008.67	1131.05	1097.58ab
	B_3 (12 t/ha)	1212.21	1114.97	1178.13	1168.44a
	Rataan	1138.93a	1059.72b	1114.67a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom dan waktu pengamatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α = 5%



Gambar 2. Hubungan antara pemberian biochar dengan total luas daun pada 6 MST

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa total luas daun semakin meningkat dengan peningkatan pemberian biochar 0 t/ha sampai 12 t/ha.



Gambar 3. Hubungan antara pemberian POC dengan total luas daun pada 6 MST

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa pemberian POC terhadap total luas daun menunjukkan hubungan kuadratik. Pada grafik dapat dilihat bahwa pemberian POC yang optimum adalah 43,81 ml/l sedangkan total luas daun yang maksimum adalah 1045,08cm^2.

Bobot kering biji per sampel (g)

Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan biochar dan POC serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering biji per sampel

Rataan bobot kering biji per sampel biochar dan POC dapat dilihat pada Tabel 4 . Menurut Haefele (2007) yakni pada tahun 2007 International Rice Research Institute (IRRI) yang menguji pemberian biochar pada padi di Laos bagian utara. Pemberian biochar terbukti berhasil meningkatkan hasil gabah. Pemberian biochar juga meningkatkan respons terhadap pemberian pupuk kandungan N.

Tabel 4. Bobot Kering Biji per Sampel (g) terhadap pemberian Biochar dan POC

Biochar (B)	POC (C)			Rataaan
	C_1 (20 ml/l)	C_2 (40 ml/l)	C_3 (60 ml/l)	
B_0 (0 t/ha)	18.06	15.74	14.82	16.21
B_1 (4 t/ha)	17.94	18.74	15.89	17.52
B_2 (8 t/ha)	15.31	16.32	14.52	15.38
B_3 (12 t/ha)	20.56	18.90	20.85	20.10
Rataan	17.97	17.42	16.52	

Berdasarkan Tabel 4 menunjukan bahwa pemberian biochar 12 t/ha meningkatkan bobot kering biji per sampel dibandingkan dengan perlakuan lainnya. sedangkan pemberian POC 20 ml/l meningkatkan bobot kering biji per sampel dibandingkan perlakuan lainnya.

Bobot kering biji per plot (g)

Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan biochar dan POC serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering biji per plot. Rataan bobot kering biji per plot biochar dan POC dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukan bahwa pemberian biochar 12 t/ha (B_3) meningkatkan bobotkering biji per plot dibandingkan perlakuan lainnya.

sedangkan pemberian POC 40 ml/l (C_2) meningkatkan bobot kering biji per plot yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

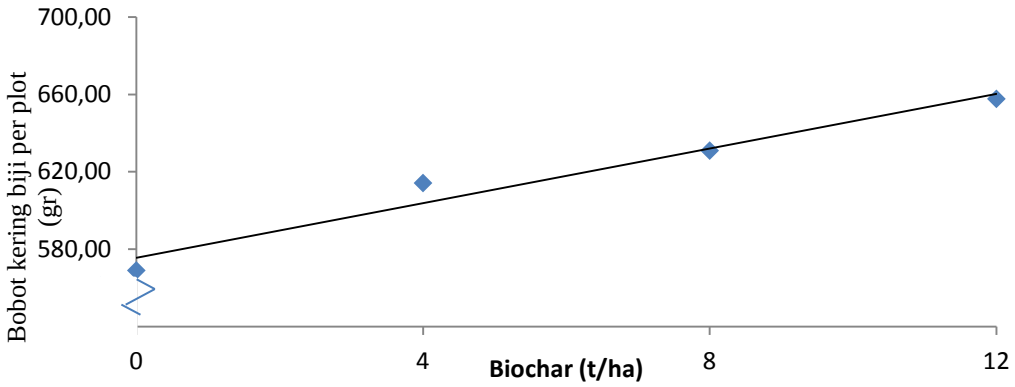
Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa bobot kering biji per plot semakin meningkat dengan peningkatan pemberian biochar 0 t/ha sampai 12 t/ha

Didukung juga dengan hasil penelitian Widodo (2010) bahwa perlakuan tanpa pupuk organik cair pada kedelai hitam menghasilkan bobot kering biji 1,04 g/tanaman ; sedangkan perlakuan dengan pupuk organik cair 0,1% dan 0,2% menghasilkan bobot biji kering masing-masing sebanyak 1,84 g/tanaman dan 2,38 g/tanaman.

Tabel 5. Bobot kering biji per plot (g) terhadap pemberian Biochar dan POC

Biochar (B)	POC (C)			Rataaan
	C_1 (20 ml/l)	C_2 (40 ml/l)	C_3 (60 ml/l)	
B_0 (0 t/ha)	556.67	577.42	572.65	568.91b
B_1 (4 t/ha)	575.45	648.37	618.49	614.10ab
B_2 (8 t/ha)	630.48	632.99	629.14	630.87ab
B_3 (12 t/ha)	635.32	668.38	669.17	657.62a
Rataan	599.48	631.79	622.36	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.



Gambar 4. Hubungan antara pemberian biochar dengan bobot kering biji per plot

SIMPULAN

Pemberian Biochar B_3 (12t/ha) meningkatkan tinggi tanaman 2-4 Minggu setelah tanam,Total Luas Daun 3,4 dan 6 Minggu Setelah Tanam, dan bobot kering biji per plot. Pemberian POC C_3 (60ml/l) meningkatkan diameter tanaman, Total Luas Daun 4 dan 6 Minggu Setelah Tanam. Interaksi pemberian Biochar dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah amatan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian. 2014. Kedelai. (Dikutip dari *http://www.sumut.litbang.deptan.go.id.* Diakses pada Tanggal 2 Maret 2015).

Brown, R. 2009. *Biochar Production Technology. In: Biochar for Environmental Management: Science and Technology (Eds)* First published by Earthscan in the UK and USA in 2009. 416 p.

Haefele, S.M. 2007. *Black soil green rice. Rice Today*. 6:26–27.

Hardjowigeno, Sarwono. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta, Akademika Pressindo.

Ismail, M., A.B. Basri. 2011. Pemanfaatan Biochar Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Aceh.

Prihatman, K. 2000. Kedelai (*Glycine max (L).Merril)* (Dikutip dari *http://www.ristek.go.id*. Diakses pada tanggal 21 Maret 2015.)

Poerwowidodo. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.

Sulaeman, S. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor .

Widodo, R. 2010. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai hitam (*Glicine soya* (L.) Sieb &Suc.). Skripsi. Universitas Sebelas Maret.