

Pengaruh Beberapa Jenis Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merr)
*The Effect of Several Types of Biochar on The Growth and Nutrient Uptake of Edamame Soybeans (*Glycine max* L. Merr)*

Shintya Malik¹, Syakur¹, Darusman^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: darusman@unsyiah.ac.id

Abstrak. Kedelai adalah salah satu tanaman pangan kaya protein nabati dan kandungan gizi yang baik. Tanaman kedelai juga dapat mengfiksasi nitrogen (N) yang ada di udara dengan bantuan bakteri *rhizobium* dan mikroorganisme tanah lainnya. Unsur N di dalam tanah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu sumber energi bagi tanaman adalah nitrat tanah (NO_3^-) yang merupakan bagian dari proses siklus N. Salah satu upaya penyediaan hara N di dalam tanah adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian yang disebut dengan biochar. Biochar merupakan arang hayati dengan proses pembakaran secara pirolisis atau oksigen terbatas. Pemberian beberapa jenis biochar juga dapat mencegah terjadinya emisi gas rumah kaca karena biochar dapat menyimpan karbon (*carbon stroge*) yang bersifat resisten di dalam tanah. Pemberian pupuk N ke dalam tanah disamping membantu pertumbuhan tanaman, namun juga meningkatkan terjadi emisi gas rumah kaca (N_2O) melalui pengaruh tidak langsung terhadap faktor fisika-kimia dan biologi tanah.

Kata kunci : Biochar, Kedelai, Serapan Hara

Abstract. Soybean is one of the food crops rich in vegetable protein and good nutritional content. Soybean plants can also fix nitrogen (N) in the air with the help of rhizobium bacteria and other soil microorganisms. The element N in the soil is very important for plant growth. One of the energy sources for plants is soil nitrate (NO_3^-) which is part of the N cycle process. One of the efforts to provide N nutrients in the soil is to utilize agricultural waste called biochar. Biochar is biological charcoal with a pyrolysis combustion process or limited oxygen. the provision of several types of biochar can also prevent greenhouse gas emissions because biochar can store resistant carbon (*carbon stroge*) in the soil. The application of N fertilizers into the soil in addition to helping plant growth, but also increases the emission of greenhouse gases (N_2O) through indirect effects on soil physico-chemical and biological factors.

Keywords: Biochar, Soybean, SNI, Nutrient Uptake

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan jenis tanaman leguminosa atau kacang-kacangan yang dapat mengfiksasi nitrogen dari udara, dengan bantuan bakteri *rhizobium* dan mikroorganisme tanah lainnya. Konsumsi kedelai di Indonesia diperkirakan sebesar kurang lebih 2,6 juta ton sampai 2,7 juta ton. Tingkat produktivitas tanaman kedelai di Indonesia menuju 1,56 ton ha⁻¹ dengan kisaran 0,8-2,4 ton ha⁻¹ ditingkat petani, dan ditingkat penelitian sudah mencapai 1,7-3,2 ton ha⁻¹, tergantung pada kondisi lahan dan tanah serta teknologinya (Badan Litbang Pertanian, 2016). Produksi kedelai menjadi rendah disebabkan oleh banyak faktor pembatas salah satunya adalah kandungan bahan organik yang hilang akibat pencucian dan banyaknya alih fungsi lahan.

Alih fungsi lahan pertanian banyak dialih fungsikan menjadi lahan bukan pertanian yang telah menyebabkan luas produktivitas lahan pertanian menjadi rendah. Karena itu dibutuhkan berbagai inovasi teknologi yang baik untuk dapat meningkatkan produktivitas lahan sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman pangan menjadi meningkat. Salah satunya melalui intensifikasi lahan untuk menambahkan hasil pertumbuhan dan produksi baik kualitas maupun kuantitas produksi tanaman kedelai yaitu dengan memberikan pemupukan dan penambahan bahan biochar sebagai pembenah tanah.

Biochar berfungsi sebagai pembenah tanah yang bisa diberikan sebagai salah satu alternatif dalam budidaya tanaman kedelai untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Biochar adalah arang hayati yang merupakan proses pirolisis biomassa organik dan ketika diberikan ke dalam tanah biochar dapat berfungsi juga sebagai penyedia karbon tanah dalam waktu yang lama didalam tanah (Nurida et al., 2015). Biochar dapat berada di dalam tanah dalam kurun waktu yang cukup lama dan dalam keadaan stabil karena tidak mudah terdekomposisi sehingga bisa bertahan hingga ribuan tahun (*resistan*). Sifat rekalsistan atau stabil terhadap oksidasi di dalam tanah, biochar dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah. Biochar dapat memperbaiki dan mempertahankan kualitas tanah seperti C-organik tanah, KTK dan luas permukaan spesifik (Novak et al., 2009).

Pengaruh dari pengaplikasian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan dan serapan hara tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) untuk mendapatkan informasi dan gambaran yang baik terhadap pengaplikasian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan dan serapan hara tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L. Merr). Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian ini secara rinci. Karena itu penulis tertarik melakukan kajian tentang “Aplikasi Beberapa Jenis Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merr)”

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun rakyat, Desa Weu, Kecamatan Kota Jantho, Kabupaten Aceh Besar pada bulan Maret sampai Juni 2021. Dengan jenis tanah di lapangan Ultisol. Metode penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non factorial.

MATERI DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari: *feedstock* (bambu ori, ampas kelapa muda, dan sekam padi), benih kacang kedelai, legin, pupuk (Urea, TSP, KCl) dan pestisida. Dengan jenis tanah di lapangan Ultisol.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dimana menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, dengan satuan petak atau plot, dimana ada 6 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan didapatkan 18 plot percobaan, dengan ukuran plot yang digunakan yaitu 4 m x 5 m dan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Dosis biochar yang diberikan pada setiap plot perlakuan yaitu 20 ton ha⁻¹ dan dosis pupuk urea (50 kg ha⁻¹) TSP (75 kg ha⁻¹) dan KCl (75 kg ha⁻¹).

Perlakuan plot terdiri dari :

- P0 = Kontrol (tanpa biochar)
- P1 = Biochar Bambu Kontiki
- P2 = Biochar Bambu Soil Pit
- P3 = Biochar Bambu Drum
- P4 = Biochar Ampas Kelapa Kontiki
- P5 = Biochar Sekam Padi Drum

Model matematis RAK pola non faktorial yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \pi + K_i + P_j + \varepsilon_{ij}$$

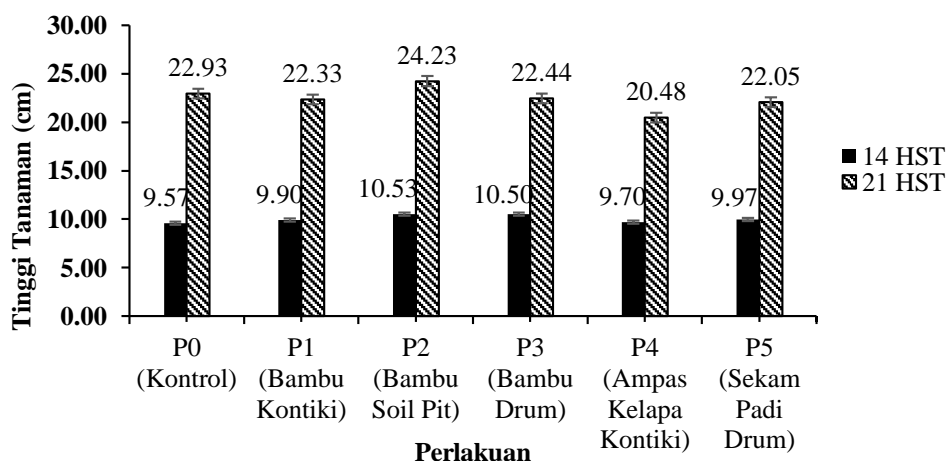
- Y_{ijk} = Hasil akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada kelompok ke-i
 π = Nilai tengah umum
 K_i = Pengaruh kelompok ke-i
 P_j = Pengaruh faktor perlakuan ke-j (jenis biochar)
 ε_{ij} = Error akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada kelompok ke-i

Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, berat berangkasan basah tanaman dan berat berangkasan kering tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

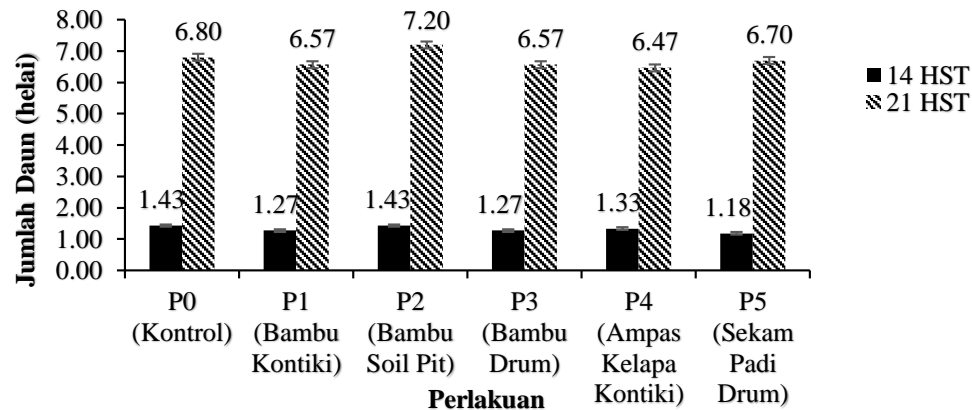


Gambar 1. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kedelai edamame pada umur 14 dan 21 HST

Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jika dilihat pada trend grafik pada Gambar 1. adanya peningkatan yang menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan P₂ (Bambu Soil Pit) yaitu 24,23 cm dan yang terendah yaitu pada perlakuan P₀ (Kontrol) yaitu 9,57 cm. Hal ini diduga bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman meningkat sejalan dengan umur tanaman. Menunjukkan bahwa perlakuan P₂ (Bambu Soil Pit) yang tertinggi dari umur 14 HST dan 21 HST ini diduga karena jenis biochar bambu yang menggunakan metode soil pit diketahui memiliki temperatur pembakaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lain, proses pembakaran pirolisis atau hanya memerlukan sedikit oksigen. Menurut (Herath et al., 2013) biochar dapat memodifikasi kondisi lingkungan media tanam melalui perbaikan aerasi, ketersediaan air, reaksi tanah, aktivitas mikroorganisme di dalam tanah dan ketersediaan nutrisi tanaman sehingga perakaran tanaman dapat

memanfaatkan sumberdaya lingkungan secara optimal dan akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

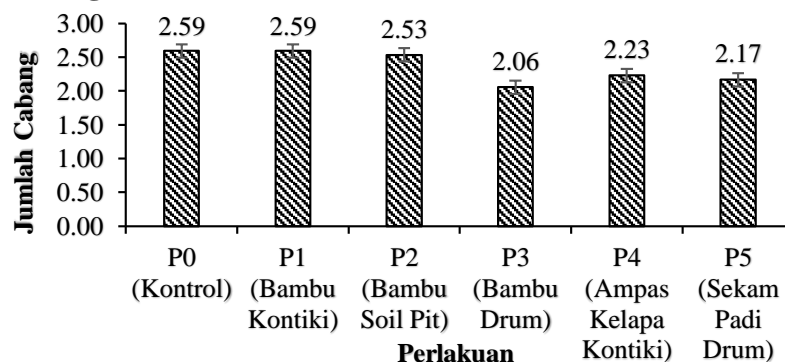
2. Jumlah Daun



Gambar 2. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan jumlah daun kedelai

Gambar 2. Pemberian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kedelai. Jika dilihat dari trend grafik pertumbuhan tertinggi pada P₀ (Kontrol) dan P₂ (Bambu Soil Pit) dengan nilai 1,43 helai pada umur 14 HST. Pada umur 21 HST menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun yang tertinggi yaitu pada P₂ (Bambu Soil Pit) dengan nilai 7,20 helai. Hasil ANOVA menunjukkan pengaruh beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kedelai. Hal ini diduga bahwa perlakuan beberapa jenis biochar pada awal pertumbuhan belum memberikan ketersediaan hara bagi tanah sehingga tidak dapat diambil baik oleh tanaman. Pernyataan dari (Lingga and Marsono, 2000) dimana ketersediaan hara tanaman yang lama akibat pemberian biochar yang konsisten di dalam tanah akan berpengaruh terhadap penyerapan hara khususnya N oleh tanaman dan unsur hara N berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama bagian batang dan daun tanaman.

3. Jumlah Cabang

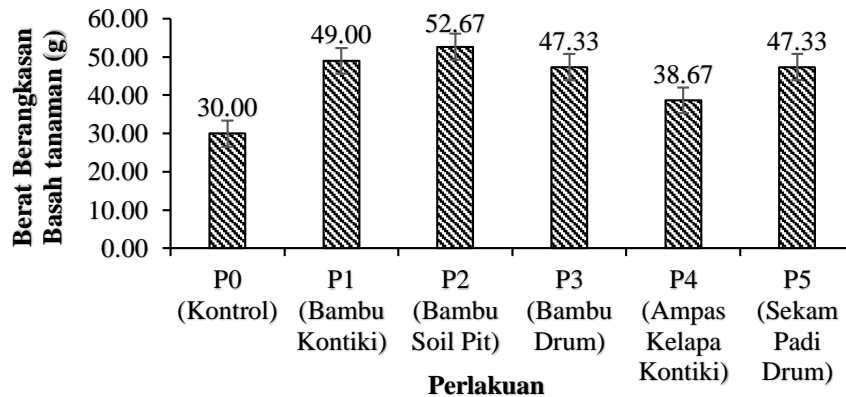


Gambar 3. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan jumlah cabang kedelai edamame

Gambar 3. menunjukkan bahwa jumlah cabang tertinggi ada pada dua perlakuan yaitu P₁ (Kontrol) dan P₂ (Bambu Kontiki) dengan nilai 2,59 cabang. Jika dilihat dari perlakuan P₀

(Kontrol) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan biochar lainnya, dan didapatkan bahwa pengaplikasian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah cabang kedelai. Diduga bahwa pemberian biochar di dalam tanah mengalami penguraian yang lama sehingga akan lama tersedia bagi tanah dan tidak dapat mengikat unsur hara bagi tanaman dan unsur hara yang diambil tanaman merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman salah satunya adalah pembentukan jumlah batang (Nisa, 2010)

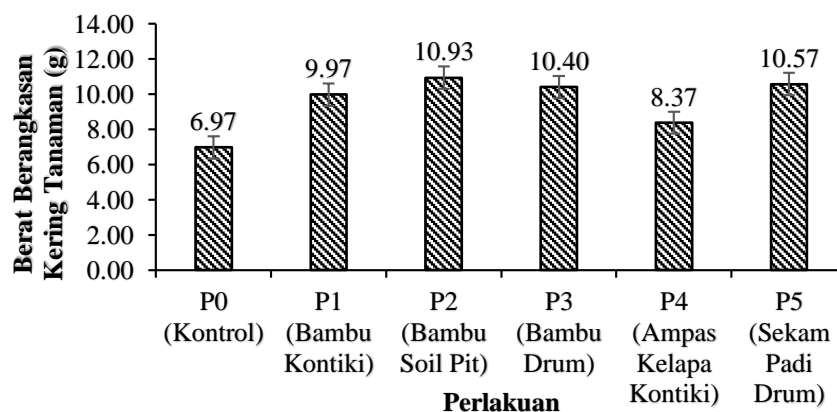
4. Berat Berangkasan Basah Tanaman



Gambar 4. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap berat berangkasan basah tanaman kedelai

Gambar 4. menunjukkan bahwa berat berangkasan basah tanaman kedelai akibat pemberian beberapa jenis biochar menunjukkan hasil yang tertinggi adalah pada P₂ (Bambu Soil Pit) yaitu 52,67 g. Jika dilihat dari P₀ (Kontrol) merupakan terendah dari beberapa perlakuan yang diberikan biochar, trend grafik pada perlakuan kontrol meningkat setelah diberikan perlakuan biochar. Tetapi hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh pemberian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap berat berangkasan basah tanaman. Hal ini dikarenakan kurangnya ketersediaan unsur hara yang merupakan sebagai sumber energi dan dapat berperan dalam mempengaruhi biomasa tanaman. Diketahui semakin banyak jumlah daun maka akan menunjukkan berat berangkasan basah tanaman yang tinggi (Pangaribuan et al., 2012).

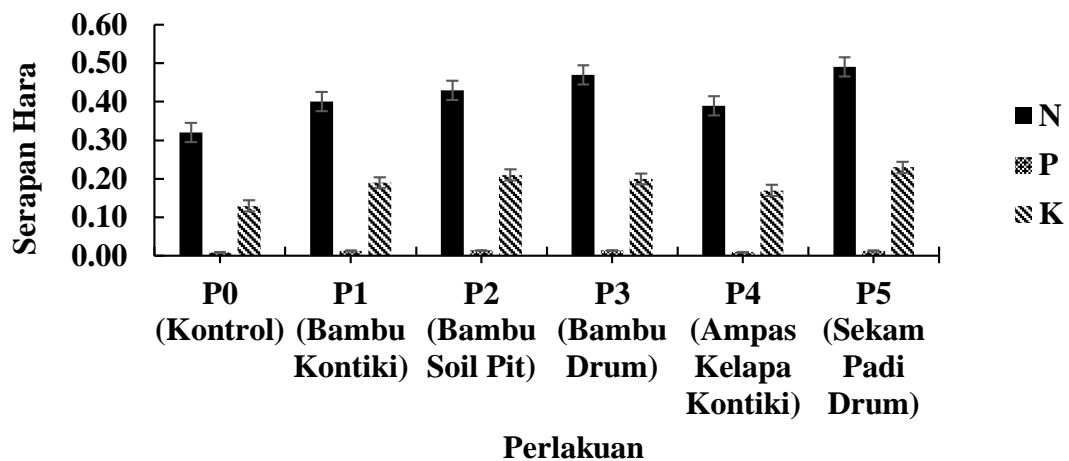
5. Berat Berangkasan Kering Tanaman



Gambar 5. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap Berat berangkasan Kering tanaman kedelai

Gambar 5. Menunjukkan bahwa pengaruh pemberian beberapa jenis biochar yang tinggi yaitu P₂ (Bambu Soil Pit) yaitu 10,93 g. Jika dibandingkan dengan P₀ (Kontrol) maka dilihat perlakuan beberapa jenis biochar mengalami peningkatan. Meskipun pengaruh beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap berat berangkasakan kering tanaman. Pertumbuhan yang tidak berbeda atau dilihat dari kebutuhan tanaman yang sama telah terpenuhi dengan penambahan beberapa jenis biochar dengan berbagai perlakuan. Peningkatan proses fotosintesis juga akan meningkatkan hasil fotosintesis, dimana senyawa-senyawa organik yang akan dibawa ke seluruh organ tanaman dan sangat berpengaruh terhadap berat berangkasakan kering tanaman (Nuridin, 2011). Berat kering tanaman ini merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi, bila respirasi jauh lebih besar dibandingkan dengan fotosintesis tumbuhan maka akan berkurang berat kering tanamannya dan begitu sebaliknya

6. Serapan Hara NPK



Gambar 6. Pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap serapan hara NPK

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaplikasian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap serapan hara NPK. Menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi serapan hara N tanaman akibat pemberian beberapa jenis biochar terdapat pada perlakuan P₅ (Sekam Padi Drum) yaitu 0,49 g diketahui bahwa pemberian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap serapan hara N. Jika dilihat dari trend grafik menunjukkan bahwa perlakuan P₀ (Kontrol) adalah yang terendah yaitu 0,32 g dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diberikan biochar (Nurida dan Rachman, 2012).

Serapan hara P tertinggi pada P₂ (Bambu Soil Pit) yaitu 0,014 g. Jika dibandingkan dengan perlakuan P₁ (Kontrol) yaitu 0,009 g adalah yang paling rendah. serapan hara tanaman K tidak berpengaruh terhadap perlakuan beberapa jenis biochar, tetapi jika dilihat dari trend grafik nilai tertinggi pada P₅ (Sekam Padi Drum) yaitu 0,23 g dan nilai yang terendah pada P₀ (Kontrol) 0,13 g. Biochar berpotensi sebagai pembenah tanah yang dapat menaikkan ketersediaan fosfor dan dapat meningkat serapan P bagi tanaman (Gani, 2009) ini karena Biochar bersifat rekalsistan atau stabil sehingga dapat menyimpan karbon yang lama di dalam tanah.

Serapan hara K pada tanah yang tidak diberikan biochar P₀ (Kontrol) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang memakai pembenah tanah biochar dengan berbagai jenis. Diduga karena biochar sekam padi mengandung Si (Silika) yang cukup tinggi, dan biochar juga memiliki daya serap hara yang tinggi salah satunya adalah unsur hara K dan stabil dalam tanah, biochar sangat dikenal sebagai ameliorant tanah bukan sebagai pupuk (Menurut Widowati et al. (2011) biochar yang diproduksi dengan metode pembakaran secara pirolisis masih mengandung kalium yang berasal dari bahan baku biochar itu sendiri, dimana kalium dapat terlarut dan mengalami pencucian. Selaras dengan pendapat Glaser (2002) yaitu unsur hara dapat berkurang sejalannya dengan terjadinya penguapan dan pencucian bersama air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis biochar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan serapan hara kedelai, namun secara trend grafik menunjukkan hasil peningkatan setelah pemberian biochar. Didapatkan bahwa semua parameter perlakuan P₂ (Bambu Soil Pit) dan P₅ (Sekam Padi Drum) lebih dominan dibandingkan perlakuan lainnya. Pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan dengan pemberian penambahan dosis biochar dan bahan organik pada lahan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2016. Target Nasional Produksi Kedelai.
- Gani A 2009 Potensi Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian *Iptek Tanam. Pangan* 4 33–48.
- Glaser, B., Lehmann, J., and Zech, W., 2002. Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics with Charcoal—a Review. *Biology and fertility of soils*, 35(4), 219-230
- Herath H M S K, Camps-Arbestain M and Hedley M 2013 Effect of biochar on soil physical properties in two contrasting soils: An Alfisol and an Andisol *Geoderma* 209–210 188–97.
- Lingga, P. Marsono, M. 2000. Fertilizer Use Instructions.
- Nisa, K. 2010. Pengaruh pemupukan NPK dan biochar terhadap sifat kimia tanah, serapan hara dan hasil tanaman padi sawah. *Doctoral dissertation*, Thesis.
- Novak J, Lima I, Xing B, Gaskin J, Steiner C, Das K, Ahmedna M, Rehrich D, Watts D and Busscher W 2009 Characterization of designer biochar produced at different temperatures and their effects on a loamy sand *Ann. Environ. Sci.* 3 195–206.
- Nurdin, H. S., 2010 Analisis Penerimaan Bersih Usaha Tanaman pada Petani Nenas di Desa Palaran Samarinda *Eksis* 6 1267–1266..
- Nurida N L, Dariah A and Sutono S 2015 Pembenah Tanah Alternatif untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah dan Tanaman Kedelai di Lahan Kering Masam Alternative Soil Conditioners for Increasing Soil and Soybean Productivity on Upland Acid Soil 99–108.
- Pangaribuan, D. H. 2013. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi sayuran kangkung, bayam dan caisim. In *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (Perhorti)* (pp. 300-306).
- Soeprapto, H.S. 2002. Bertanam Kedelai. Penerbit Swabdaya, Jakarta.
- Utomo W H, Soehono L A and Guritno B 2011 Effect of biochar on the Release and Loss of

Nitrogen from Urea Fertilization *J. Agric. Food. Tech* 1 127–32.
Widowati, U. W., Soehono, L. A., and Guritno, B., 2011. Effect of biochar on the release and loss of nitrogen from urea fertilization. *Journal of Agriculture and Food Technology*, 1(7),127 132.