

ASSESSING HOW SOME TYPES OF BIOCHAR AND P FERTILIZER ARE APPLIED TO SWEET CORN (*Zea mays L. saccharata*) PLANTATIONS' SOIL WATER-HOLDING CAPACITY

APLIKASI BEBERAPA JENIS BIOCHAR DAN PUPUK P TERHADAP KEMAMPUAN TANAH MENAHAN AIR PADA PERTANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays L. saccharata*)

Fananda Mia S.¹, Afandi^{1*}, Didin Wiharso¹, dan Irwan Sukri Banuwa¹

¹ Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: afandi.1966@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

KEYWORDS:

Biochar, P fertilizer, sweet corn, water holding capacity

KATA KUNCI:

Biochar, jagung manis, kemampuan tanah menahan air, pupuk P

Cultivating sweet corn on ultisols experiences several obstacles, namely the ability of the soil to hold water and the lack of availability of P nutrients. Therefore, it is necessary to add soil amendments and P fertilizers to increase the soil's ability to hold water and increase sweet corn production. This study aims to determine the effect of the application of several types of biochar and P fertilizer on the ability of soil to hold water and sweet corn production, and to determine whether the interaction between various types of biochar and P fertilization affects the ability of soil to hold water and sweet corn production. Knowing how different kinds of biochar interact with phosphorus fertilization to alter the soil's capacity to retain water and the growth of sweet corn is also important. With 8 treatments and 3 replications, the randomized block design (RBD) was used in this study. Giving B0, B1, B2, and B3 is the first factor. P0 and P1 are the second factors. The gathered data on the physical characteristics of the soil are displayed as tables and graphs, and the plant data is computed using the BNT test level of 5%. The results revealed that applying various types of biochar improved the soil's capacity to store water, bulk density, and porosity compared to when it wasn't treated with biochar, however applying P fertilizer had no such effect although it had a considerable impact on crop output, it had little impact on the physical characteristics of the soil.

ABSTRAK

Penanaman jagung manis pada tanah ultisol mengalami beberapa kendala yaitu tingkat kemampuan tanah menahan air dan kurangnya ketersediaan unsur hara P. Oleh karena itu perlu dilakukan penambahan bahan pembenah tanah dan pupuk P untuk meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan meningkatkan produksi jagung manis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi beberapa jenis biochar dan pupuk P terhadap kemampuan tanah menahan air dan produksi jagung manis, serta mengetahui interaksi antara berbagai jenis biochar dan pemupukan P berpengaruh terhadap kemampuan tanah menahan air dan produksi jagung manis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu pemberian B0 (tanpa biochar), B1 (biochar sekam padi), B2 (biochar tongkol jagung), B3 (biochar batang singkong), faktor kedua yaitu P0 (tanpa pupuk P) dan P1 (dengan pupuk P). Data sifat fisik tanah yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sedangkan data tanaman dihitung menggunakan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan tanah menahan air, bulk density, dan porositas tanah pada pengaplikasian beberapa jenis biochar lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan biochar, sedangkan pemberian pupuk P tidak berpengaruh terhadap sifat fisik tanah namun berpengaruh nyata dalam meningkatkan produksi tanaman.

1. PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah tanaman bahan pangan pokok setelah padi atau beras. Menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Lampung Selatan (2015), pada tahun 2013 total produksinya yaitu 79.166 ton dan tahun 2014 total produksi jagung yaitu 84.313 ton. Sedangkan pada tahun 2015 dalam BPS Kabupaten Lampung Selatan (2016), mengalami penurunan 29,81% sebesar 59.175 ton. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman yaitu dengan penambahan bahan pembenah tanah (Magdalena *et al.*, 2013).

Peningkatan produksi jagung di tanah ultisol terdapat beberapa kendala yaitu tingkat kesuburan tanah dan kemampuan tanah menahan air selain itu permasalahan lainnya yaitu ketersediaan P. Tanah ultisol memiliki tingkat kemampuan tanah dalam menahan air yang rendah dan kandungan hara rendah karena terjadinya erosi yang intensif (Panda *et al.*, 2021). Sedangkan unsur hara P sangat penting dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pertumbuhan akar, merangsang pembungaan dan pembuahan (Aisyah *et al.*, 2010). Pada umumnya petani sekarang lebih memilih menggunakan bahan anorganik dibandingkan bahan pembenah tanah. Tetapi terkadang petani salah dalam menggunakan bahan anorganik untuk hasil yang cepat dan baik, hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya sifat fisik tanah.

Kendala-kendala tersebut dapat diatasi dengan pengaplikasian bahan pembenah tanah berupa *biochar*. *Biochar* adalah hasil pirolisis dari pembakaran biomassa dengan oksigen yang rendah. Pengaplikasian *biochar* pada tanah dapat meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, memperbaiki agregasi tanah sehingga akar mudah menembus tanah (Rauf *et al.*, 2020). *Biochar* mempunyai sifat yang sulit terdekomposisi atau memerlukan waktu yang cukup lama untuk melihat hasilnya (Widyantika *et al.*, 2019). Bahan baku *Biochar* berasal dari limbah pertanian seperti sekam padi, tongkol jagung dan batang singkong.

Jagung manis yang ditanam pada tanah ultisol sebagai indikator utama. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengaplikasian bahan pembenah tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Sedangkan pemberian pupuk P dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*). Dosis *biochar* yang digunakan yaitu 10 ton ha⁻¹ sedangkan pupuk TSP yaitu 335 kg ha⁻¹.

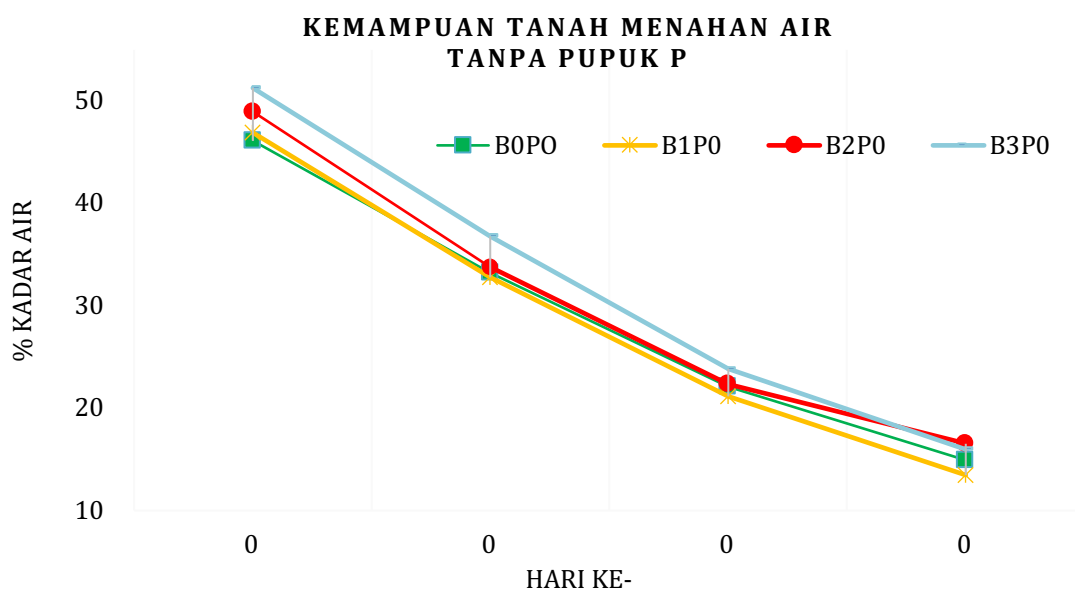
2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai bulan Mei 2021 di BPTP, Natar, Lampung Selatan dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor perlakuan, faktor pertama yaitu : B0 (tanpa *biochar*), B1 (*biochar* sekam padi), B2 (*biochar* tongkol jagung), dan B3 (*biochar* batang singkong). Faktor kedua yaitu P0 (tanpa pupuk P), P1 (dengan pupuk P). dosis *biochar* yang digunakan yaitu 10 ton ha⁻¹ sedangkan dosis pupuk TSP yaitu 335 kg ha⁻¹. Kemudian hasil yang didapatkan ditampilkan dengan grafik selanjutnya produksi jagung menggunakan uji Bartlett dan adivitasnya dengan uji Tutkey. Jika asumsi terpenuhi dilanjutkan dengan analisis ragam uji BNT 5%.

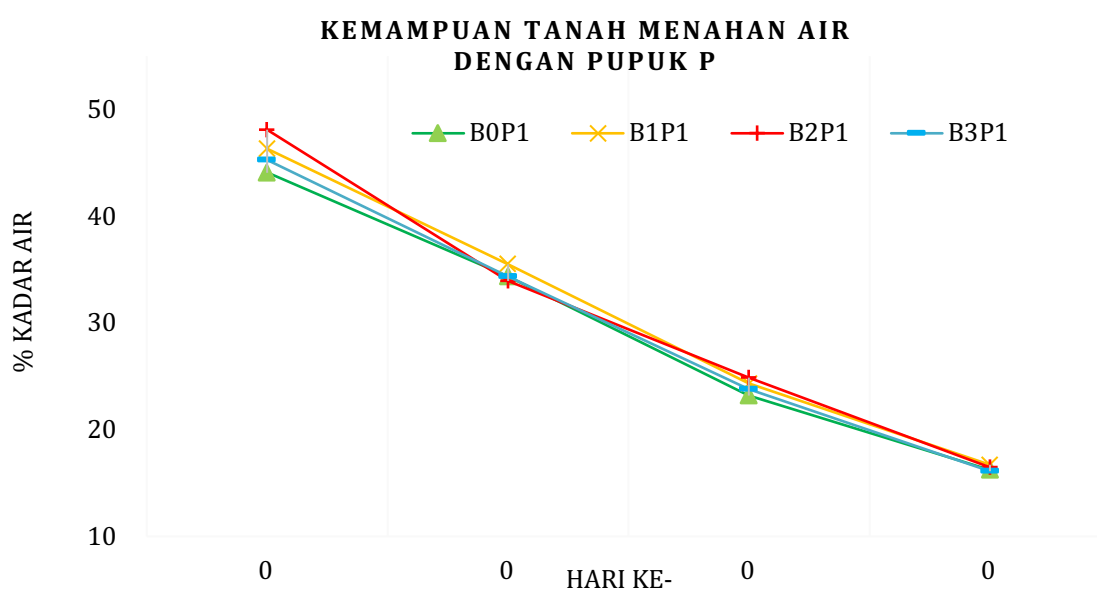
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kemampuan Tanah Menahan Air

Analisis kemampuan tanah menahan air dilakukan dengan metode desorption. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2, bahwa kadar air tidak mengalami perubahan secara signifikan baik perlakuan dengan pupuk P maupun tanpa pupuk P.



Gambar 1. Grafik kemampuan tanah menahan air dengan metode *desorption* tanpa pupuk P



Gambar 2. Grafik kemampuan tanah menahan air dengan pupuk P

Keterangan : B0P0 = Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B1P0 = Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B2P0 = Biochar tongkol jagung 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B3P0 = Biochar batang singkong 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B0P1 = Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B1P1 = Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B2P1 = Biochar tongkol jagung 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B3P1 = Biochar batang singkong 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹

Dari data yang diperoleh penurunan rata-rata tertinggi pada perlakuan tanpa pupuk P yaitu B0P0 (Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹) sebesar 3,21%. Selanjutnya penurunan terendah yaitu sebesar 2,69% pada perlakuan B1P0 (Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 0kg ha⁻¹). Kemudian hasil tertinggi pada perlakuan dengan pupuk P yaitu B0P1 (Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹) sebesar 3,04% sedangkan yang terendah yaitu B1P1 (Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹) sebesar 2,53%.

Berdasarkan data yang didapatkan, bahwa pengaplikasian *biochar* sebagai bahan pembenah tanah dapat berpengaruh dalam jangka waktu yang lama dan tentunya dengan menggunakan dosis yang tepat. Yosefina et al, (2021) menjelaskan bahwa *Biochar* dapat meningkatkan daya tingkat tanah dalam menahan air sehingga ketersediaan air dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman meningkat. Peran pupuk P dalam kemampuan tanah menahan air yaitu untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman. Sehingga akar yang baik dapat menembus kedalam tanah untuk menyerap air dan unsur hara (Maimuna et al., 2021).

3.2 Bulk Density dan Porositas Tanah

Berdasarkan data tersebut, nilai *bulk density* sebelum pengolahan dan setelah panen masuk kedalam kelas yang sama menurut FAO (2006) adalah kriteria rendah sedangkan porositas tanah termasuk ke dalam kelas poros. Dapat dilihat pada tabel (1), nilai *bulk density* pada kedalaman 0-10 cm sebelum pengolahan yaitu 1,22 g cm⁻³ dan 1,27 g cm⁻³ pada kedalaman 10-20 cm. Kemudian nilai *bulk density* setelah panen yaitu berkisar antara 1,21 g cm⁻³–1,25 g cm⁻³ pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm. Selanjutnya hasil pada porositas sebelum pengolahan tanah yaitu 54,07% pada kedalaman 0-10 cm sedangkan di kedalaman 10-20 cm yaitu 52,19%. kemudian hasil porositas tanah setelah panen yang didapatkan yaitu 52,99%-54,36% dengan kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm.

Tabel 1. *Bulk Density* dan porositas tanah sebelum pengolahan tanah dan setelah panen

Perlakuan	Kedalaman	BD (g/cm ³)	Porositas (%)
Awal	0-10cm	1,22	54,07
	10-20cm	1,27	52,19
B0P0	0-10cm	1,24	53,27
	10-20cm	1,24	53,28
B0P1	0-10cm	1,23	53,72
	10-20cm	1,25	52,99
B1P0	0-10cm	1,22	54,06
	10-20cm	1,24	53,33
B1P1	0-10cm	1,21	54,21
	10-20cm	1,21	54,36
B2P0	0-10cm	1,21	54,17
	10-20cm	1,24	53,39
B2P1	0-10cm	1,22	54,00
	10-20cm	1,24	53,21
B3P0	0-10cm	1,22	54,10
	10-20cm	1,23	53,61
B3P1	0-10cm	1,23	53,70
	10-20cm	1,23	53,55

Keterangan : B0P0 = Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B1P0 = Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B2P0 = Biochar tongkol jagung 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B3P0 = Biochar batang singkong 10 ton ha⁻¹ + TSP 0 kg ha⁻¹, B0P1 = Biochar 0 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B1P1 = Biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B2P1 = Biochar tongkol jagung 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹, B3P1 = Biochar batang singkong 10 ton ha⁻¹ + TSP 335 kg ha⁻¹

Penggunaan *biochar* pada tanah dapat menurunkan *bulk density* dan meningkatkan porositas tanah. *Bulk density* yang rendah maka ruang pori dalam tanah semakin banyak, sehingga semakin besar juga permeabilitas tanah yang dapat mempengaruhi kemampuan tanah menahan air (Fadillah et al., 2021). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Saputra (2016), dimana hasil yang didapatkan yaitu berat isi tanah terendah terdapat pada perlakuan interaksi *biochar* pada dosis 30 ton ha⁻¹ sedangkan yang tertinggi pada dosis *biochar* 15 ton ha⁻¹. Penurunan *bulk density* dipengaruhi oleh senyawa organik yang meningkat berasal dari *biochar*. Pada penelitian ini juga menggunakan pupuk

P yang dapat mempengaruhi *Bulk density* dan porositas tanah. Menurut Kristina (2006), pupuk P berfungsi mendukung pada masa generatif yaitu salah satunya perkembangan akar. Akar yang masuk kedalam tanah akan membentuk pori tanah sehingga dapat menurunkan *bulk density* tanah.

3.3 Produksi Tanaman Jagung Manis

Berdasarkan data yang diperoleh pada taraf 5%, produksi tanaman jagung manis yaitu berat jagung berkelobot, tanpa kelobot, dan diameter tongkol jagung pada tidak berbeda nyata. Kemudian pada perlakuan pupuk P (TSP) didapatkan hasil berbeda nyata. Selanjutnya tidak ada interaksi antara *biochar* dan pupuk P terhadap produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*). kemudian pada perlakuan aplikasi TSP 335 kg ha⁻¹ dan TSP 0 kg ha⁻¹, dilakukan uji lanjut BNT 5%. Hasil yang didapatkan yaitu berbeda nyata dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 (TSP 335 kg ha⁻¹).

Penambahan pupuk P dalam tanah dapat berpengaruh terhadap produksi tanaman. Fungsi unsur hara P yaitu dalam perkembangan akar, pembuahan lebih cepat dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Della et al., 2022).

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh pengaplikasian pupuk p dan biochar terhadap produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*)

Variabel Pengamatan (Ton ha ⁻¹)	F hitung dan Konotasi		
	Pupuk TSP (P)	Biochar (B)	Interaksi P X B
Berat jagung berkelobot	26,74*	3,32 tn	0,40 tn
Berat jagung tanpa kelobot	10,54*	1,55 tn	0,08 tn
Panjang togkol jagung	8,23*	5,56 tn	5,56 tn
Diameter tongkol jagung	11,91*	1,82 tn	0,29 tn

Keterangan: * = Berbeda nyata pada taraf 5% tn = Tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 3. Pengaruh aplikasi pupuk p terhadap produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*)

Variabel Pengamatan	Perlakuan		BNT 5%
	P0	P1	
Berat jagung berkelobot	11,16 a	15,59 b	1,84
Berat jagung tanpa kelobot	10,12 a	14,53 b	2,91
Panjang togkol jagung	15,89 a	17,30 b	1,05
Diameter tongkol jagung	4,62 a	5,17 b	0,34

Keterangan: P0= TSP 0 kg ha⁻¹; P1= TSP 335 kg ha⁻¹, nilai tengah yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) 5%

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fadilah et al., (2015), pemberian pupuk P berpengaruh nyata pada bobot tongkol dan panjang tongkol dengan pupuk P 33 gr/plot. Kemudian pada perlakuan *biochar* hasil yang diperoleh yaitu tidak berpengaruh nyata, hal tersebut dikarenakan *biochar* yang hasilnya memerlukan waktu cukup lama. *Biochar* berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Manfaat lainnya yaitu *biochar* berfungsi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Sirait et al., 2020).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian beberapa jenis biochar biochar dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan biochar. Pemberian pupuk P tidak berpengaruh terhadap kemampuan tanah menahan air namun berpengaruh nyata dalam meningkatkan produksi tanaman jagung manis dan tidak terjadi interaksi antara perlakuan biochar sekam padi, biochar tongkol jagung, biochar batang singkong, dan pupuk P dalam meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan produksi jagung serta *biochar* sekam padi lebih baik dalam meningkatkan kemampuan tanah menahan air dibandingkan tanpa *biochar*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, D., A.D. Suyono, & R.A. Citra Komposisi Kandungan Fosfor Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Berasal Dari Pupuk P dan Bahan Organik. *J. Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 12(3):126-135.
- Badan Pusat Statistik Lampung Selatan. 2015. Lampung Selatan dalam Angka 2014. Penerbit BPS Kabupaten Lampung Selatan. Kalianda.
- Badan Pusat Statistik Lampung Selatan. 2016. Natar dalam Angka 2015 Penerbit BPS Kabupaten Lampung Selatan. Kalianda.
- Della, N.O., Gusmawartati, & Idwar. 2021. Efek Sisa Pupuk Guano dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*). *J. Agrotek. Trop*. 11(1):01-08.
- Fadillah & K. Akbar. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Jarak Tanam Yang Tepat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*). *J. Penelitian*. 2(2):71-81.
- Fadilah, P., Manfarizah, & Darusman. 2021. Pengaruh Ukuran Partikel Biochar Bambu Terhadap Sifat Fisika Tanah, Kadar Hara N, P, K dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Selama Dua Musim Tanam (Jagung - Kedelai). *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(3):294-301
- Food and Agriculture Organization. 2006. Guidelines For Soil Description. Fourth edition. Rome.
- Kristina, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Nt45 dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *J. Agroteknologi*. 6(2):9-14.
- Magdalena, F., Sudiarso, & Sumarni, T. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L. Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Produksi Tanaman*. 1(2):61-71.
- Panda, N.D.L., U.S. Jawang, & J.D. Lewu. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Daya Ikat Air Pada Ultisol Lahan Kering. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(2):327-332,
- Rauf, A., Supriadi, F.S. Harahap, & Wicaksono. 2020. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat Pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa Tanaman Kelapa Sawit. *J. Solum*. 17(2):21-28.
- Saputra, I. 2016. Aplikasi Biochar Dan Urea Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *J. Penelitian*. 3(1):63-74.
- Sirait, R., Sarno, N.A. Afrianti, & Niswati. 2020. Pengaruh Aplikasi Biochar dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Ketersediaan Npk Tanah Pada Pertanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.). *J. Agrotek Tropika*. 8(1): 37-46.
- Widyantika, S.D., & S. Prijono. 2019. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dosis Tinggi Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Typic Kanhapludult. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 6(1):1157 1163.

Yosefina, F.J. & M. Chairly. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi Terhadap Sifat Fisik Tanah an Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*) di Kelurahan Lape Kecamatan Aesesa. *J. Sustainable Dryland Agriculture*. 14(1):67-82.