

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max L.*)
AKIBAT PEMBERIAN BIOCHAR DI TANAH VERTISOL PADA
KONDISI RUMAH KACA**

***SOIL CHEMICAL CHARACTERISTICS AND GROWTH PERFORMANCE OF
SOYBEANS (*Glycine max L.*) FOLLOWING BIOCHAR APPLICATION ON
VERTISOLS UNDER GLASS HOUSE CONDITION***

Bimantari Putri Uswanti¹, Sukartono^{1*}, Padusung¹, Rika Andrianti Sukma Dewi¹

¹Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email penulis korespondensi: kartono1962@unram.ac.id

Abstrak

Pengolahan tanah yang intensif tanpa diiringi pemberian pembenah tanah cenderung menimbulkan degradasi tanah. Pemanfaatan *biochar* sekam padi menjadi salah satu solusi untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Percobaan pot untuk menguji kemampuan *biochar* dalam memperbaiki sifat kimia tanah dan mendukung pertumbuhan kedelai pada tanah liat berordo vertisol. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari enam (6) perlakuan takaran *biochar* yang diulang sebanyak empat (4) kali sehingga didapatkan 24 unit percobaan, perlakuan yaitu: B0: kontrol; B1: 10 ton ha⁻¹; B2: 15 ton ha⁻¹; B3: 20 ton ha⁻¹; B4: 25 ton ha⁻¹ dan B5: 30 ton ha⁻¹. Variabel sifat kimia tanah yang diamati yaitu: KTK (Kapasitas Tukar Kation), pH, C-organik, N-total dan P-tersedia. Variabel agronomi meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, berat berangkasan, serapan hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *biochar* pada takaran 20 ton ha⁻¹ memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan dosis *biochar* lainnya. Pemanfaatan *biochar* tersebut dapat meningkatkan karakteristik kimia khususnya pH tanah dan KTK tanah serta variabel agronomi yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan, serapan nitrogen (N) dan fosfor (P) secara nyata.

Kata Kunci : Biochar, Karakteristik kimia tanah, Vertisol, Kedelai

Abstract

Intensive tillage without the provision of soil improvers tends to cause soil degradation. The use of rice husk biochar is one solution to improve the physical and chemical properties of the soil to support the growth of soybean plants. Pot experiment to test the ability of biochar to improve soil chemistry and support soybean growth on clay soils of order vertisol. This study was conducted using a complete randomized design method (RAL), consisting of six (6) biochar dose treatments repeated four (4) times so that 24 experimental units were obtained, the treatment was: B0: control; B1: 10 tons ha⁻¹; B2: 15 tons ha⁻¹; B3: 20 tons ha⁻¹; B4: 25 tons ha⁻¹ and B5: 30 tons ha⁻¹. The variables of soil chemical properties observed are: CEC (Cation Exchange Capacity), pH, C-organic, N-total and P-available. Agronomic variables include number of leaves, plant height, pruning weight, nutrient uptake of Nitrogen (N) and Phosphorus (P). The results showed that giving biochar at a dose of 20 tons ha⁻¹ had a better effect than other biochar dose treatments, the use of biochar can improve chemical characteristics, especially soil pH and soil CEC as well as agronomic variables which include plant height, number of leaves, pruning weight, nitrogen (N) and phosphorus (P) absorption markedly.

Keywords : Biochar, Soil chemical characteristics, Vertisol, Soybean

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan strategis ketiga setelah padi dan jagung di Indonesia. Dalam kegiatan budidayanya kedelai memerlukan unsur hara yang dalam jumlah besar. Unsur hara yang paling esensial dibutuhkan adalah Nitrogen dan fosfor. Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan akar, batang dan daun sedangkan fosfor dibutuhkan selama pertumbuhan (Permadi & Haryati, 2015)

Provinsi Nusa Tenggara Barat yang didominasi oleh lahan kering menjadi salah satu sentra produksi kedelai di Indonesia. Luas panen rata-rata dalam lima tahun terakhir 34,587 ha dengan Kabupaten Lombok Tengah memiliki luas panen terbesar namun produktivitas yang rendah (Diskominfotik NTB, 2023). Salah satu jenis tanah yang tersebar cukup luas dan memiliki potensi dalam pertanian lahan kering di pulau Lombok adalah vertisol. Pemanfaatan tanah vertisol sebagai lahan pertanian biasanya memiliki masalah pada kesuburan tanah yang cenderung rendah terutama dan pengelolaan tanah yang cenderung sulit hal ini ini disebabkan oleh fraksi penyusun tanah vertisol yaitu mineral liat 2 : 1 yang bertekstur liat dan praktik pertanian yang tidak memperhatikan keberlanjutan kesuburan tanah.

Biochar memiliki keefektifan yang lebih unggul dalam ketersediaan hara dan retensi hara dibandingkan amelioran lainnya. pemanfaatan biochar sekam padi dapat mengurangi limbah dari hasil produksi padi. Hasil penelitian Sukartono *et al.*, (2023), pemberian biochar sekam padi dapat memperbaiki sifat fisik tanah vertisol dan meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Sejalan dengan Niswati *et al.*, (2020), pemberian biochar berpengaruh nyata terhadap ketersediaan hara N, P dan kadar C-Organik dalam tanah. *Biochar* dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N pada tanaman dan meningkatkan KTK tanah. Penambahan biochar khususnya berbahan dasar sekam padi dapat meningkatkan kesuburan tanah terutama pada perbaikan sifat kimia tanah (Herhandini *et al.*, 2021). Pemberian *biochar* berdampak positif terhadap karakteristik tanah dan pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas *biochar* memiliki kelebihan sebagai pembenah tanah. Minat peneliti untuk mengetahui pengaruh *biochar* terhadap perubahan karakteristik kimia tanah khususnya vertisol dan pengaruhnya pada pertumbuhan dan penyerapan unsur hara N dan P pada tanaman kedelai. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui peran biochar dalam memperbaiki sifat kimia tanah berordo vertisol dan pengaruh *biochar* terhadap pertumbuhan dan penyerapan hara pada tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium kimia tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada bulan April – November 2023. Percobaan rumah kaca dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dosis aplikasi *biochar*, yaitu B0: kontrol; B1: 10 ton ha⁻¹; B2: 15 ton ha⁻¹; B3 : 20 ton ha⁻¹; B4: 25 ton ha⁻¹ dan B5: 30 ton ha⁻¹ yang diulang sebanyak 4 kali sehingga menghasilkan 24 unit percobaan.

Tanah vertisol yang digunakan berasal dari Desa Kawo Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah pada kedalaman 0 – 20 cm. pengambilan sampel tanah dilakukan pada hamparan sawah tadah hujan seluas 1 ha secara diagonal pada 5 (lima) titik. Tanah yang telah diambil dikompositkan untuk mendapatkan tanah yang homogen kemudian dibawa ke lokasi penelitian. Kemudian tanah dikering anginkan, ditumbuk, disaring dengan mata saring 0,50 mm – 2,0 mm untuk keperluan analisis tanah. Selanjutnya dilakukan analisis awal terlebih dahulu di laboratorium untuk mengetahui beberapa sifat tanah diantaranya C–Organic (Walkey & Black), Kapasitas Tukar Kation (pengekstrak Amonium asetat), pH (pH meter), N-total (Kjeldhal) dan P-total (Olsen).

Jumlah tanah yang digunakan sebanyak 5kg contoh tanah kering angin dicampur secara merata dengan dosis *biochar* sesuai perlakuan kedalam *polybag* berukuran 40 cm x 40 cm. Inkubasi dilakukan selama 21 hari. Kemudian dilakukan penanaman kedelai dengan pemberian dosis 100 kg/ha pupuk NPK 15.15.15 sebagai pupuk awal. Masing-

masing pot ditanami 1 biji benih kedelai untuk diamati keragaman pertumbuhannya yaitu jumlah daun dan tinggi tanaman hingga umur 35 hari setelah tanam (HST). Pengairan diatur sesuai kebutuhan tanaman kedelai dan diberikan hingga mencapai kapasitas lapang. Penyiangan dilakukan disesuaikan dengan kondisi yaitu ada tidaknya gulma yang tumbuh.

Pengukuran variabel tanah diantaranya C–Organic (Walkey & Black), Kapasitas Tukar Kation (pengekstrak Amonium asetat), pH (pH meter), N-total (Kjeldhal) dan P-total (Olsen). Sedangkan, pengukuran variabel agronomi meliputi jumlah daun dan tinggi tanaman. Analisis jaringan untuk mengetahui serapan unsur hara nitrogen (N) menggunakan metode Kjeldhal dan Fosfor(P) menggunakan metode pengabuan basah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman (*Analysis of Varians* (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Karakteristik Kimia Tanah Sebelum dan Sesudah Tanam dan Pemberian Biochar

Hasil Data karakteristik kimia tanah setelah pengaplikasian *biochar* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Table 1. Pengaruh Biochar Terhadap Perubahan Parameter Kimia Tanah

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	C-Organik (%)	KTK (cmol/kg)	pH	N-Total (%)	P Tersedia (ppm)
B0	0.61	14.53 c	8.12 a	0.08	44.58
B1	0.63	17.94 bc	7.90 b	0.11	54.26
B2	0.54	21.42 ab	7.89 b	0.12	66.37
B3	0.71	24.67 a	7.90 b	0.17	54.26
B4	0.72	22.83 ab	7.91 b	0.18	107.78
B5	1.03	24.39 ab	7.99 ab	0.15	107.87
Analisis Awal	0.57	11.56	8.39	0.02	151.25
BNJ 5%	-	6.30	0.164	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan signifikan
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan Non-Signifikan

Hasil analisis awal yang ditunjukkan pada Tabel 1 menunjukkan tanah memiliki pH basa 8,39, C-organik 0,57%, KTK 11,56 cmol/kg, N-Total 0,02 %, dan P tersedia 151.25 ppm. Rerata hasil analisis karakteristik kimia tanah sesudah pemberian *biochar* dan ditanami kedelai dapat dilihat pada Tabel 1. Dalam penelitian ini ditemukan adanya interaksi pemberian *biochar* dengan sifat kimia tanah. Berdasarkan hasil analisis nilai C-Organik, N-Total dan P tersedia pada tanah yang sudah diberikan berbagai dosis *biochar* sekam padi dan ditanami kedelai tidak berpengaruh nyata namun cenderung meningkat sesuai dengan meningkatnya dosis *biochar* yang diberikan. Pemberian *biochar* berpengaruh nyata pada pH tanah dan KTK tanah. Tabel 1 menunjukkan Perlakuan B0 yang merupakan kontrol memiliki nilai karakteristik kimia yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan aplikasi *biochar*.

KTK tanah merupakan suatu ukuran seberapa baik hara diikat oleh tanah sehingga dapat menahan hara akibat proses pencucian. Berdasarkan hasil analisis tanah setelah

diberi perlakuan nilai KTK tanah memiliki nilai yang signifikan. Perlakuan B0 yang merupakan kontrol memiliki nilai yang paling rendah dari semua. Perlakuan B21 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0, B1, B2, B4 dan B5. Perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B4 dan B5. Nilai KTK yang paling tinggi diperoleh dari perlakuan B3 (20 ton/ha). Peningkatan KTK tanah setelah aplikasi *biochar* disebabkan oleh *biochar* sebagai pembenah tanah yang kaya akan muatan negatif yang diakibatkan oleh gugus fungsional yang dimiliki oleh *biochar* (Atkinson *et al.*, 2010).

Reaksi tanah memiliki kisaran nilai agak basa (7,6 – 8,5), dapat dilihat dari Tabel 1 pemberian berbagai dosis *biochar* sekam padi dan ditanami kedelai berpengaruh nyata pada parameter pH tanah. Kondisi tanah sebelum diberikan *biochar* dan ditanami kedelai memiliki pH 8,39. Penambahan *biochar* dan ditanami kedelai menyebabkan pH menurun sebesar 0,27-0,50 dari kondisi awal. Menurut hasil uji BNJ 5% perlakuan B0 yang merupakan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B3, B4, B5. Pemberian *biochar* mampu menetralkan pH tanah hal ini disebabkan oleh gugus fungsional karboksilat pada *biochar* yang bersifat asam. Saat *biochar* ditambahkan ke tanah, gugus karboksilat dapat melepaskan ion hidrogen (H^+), menurunkan pH tanah (Atkinson *et al.*, 2010). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Siringoringo & Siregar (2011) penambahan *biochar* kedalam tanah mampu menetralkan pH tanah. Selain itu penurunan pH tanah juga diduga diakibatkan oleh perakaran kedelai yang mengikat nitrogen melalui rhizobium dan ekskresi eksudat perakaran kedelai (Bachtiar *et al.*, 2019).

Pada Tabel 1 dapat dilihat nilai C-Organik mengalami peningkatan sesuai dengan meningkatnya dosis pemberian *biochar* namun hasil sidik ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mauliyah *et al.*, (2023) yang menyatakan pemberian *biochar* pada tanah tidak berpengaruh nyata terhadap C-Organik tanah. Perlakuan kontrol memiliki nilai C-Organik paling rendah dibanding dengan perlakuan lainnya. Nilai C-organik yang tidak berbeda nyata ini diduga disebabkan oleh sifat *rekalsitran biochar* yang menyebabkan lamanya *biochar* terurai di dalam tanah (Stainer *et al.*, 2007). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Yosephine *et al.*, (2020) menyatakan kandungan C-organik *biochar* sekam padi yang cenderung rendah dibanding dengan *biochar* berbahan baku lainnya.

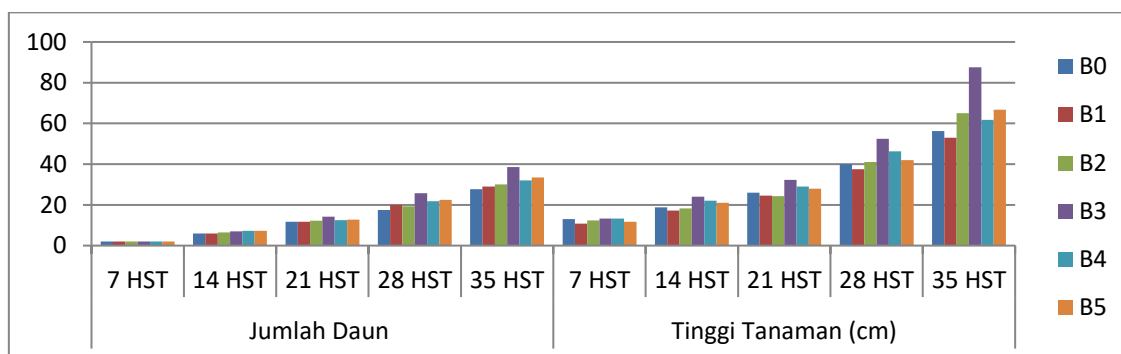
Dapat dilihat dari Tabel 1, nilai N-total semakin meningkat seiring tingginya dosis *biochar* yang diberikan dengan nilai terendah pada perlakuan kontrol. Namun, hasil sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai dosis *biochar* tidak berpengaruh nyata terhadap N-total tanah. Hal ini diduga akibat sifat N yang *mobile* dan terserapnya unsur hara oleh tanaman. Tanaman sangat membutuhkan unsur N terutama pada fase vegetative. Unsur hara N sangat berperan penting dalam merangsang pertumbuhan akar, daun, cabang dan batang tanaman (Lingga *et al.*, 2008).

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian *biochar* tidak berpengaruh nyata terhadap nilai P-tersedia tanah. Hal ini diduga akibat terserapnya unsur hara oleh tanaman selama masa pertumbuhan vegetatif. Tanaman membutuhkan Fosfor untuk merangsang pertumbuhan akar terutama pada tanaman muda, memperkuat batang. Berdasarkan Tabel 1 perlakuan B3 (*biochar* sekam padi 20 ton/ha) efektif dan efisien dalam memperbaiki karakteristik kimia tanah. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Handayanto, (2014) pemberian *biochar* dengan dosis 20 ton/ha mampu meningkatkan KTK dan menurunkan pH tanah di lahan kering.

Pengaruh Biochar terhadap Variabel Tanaman

Berdasarkan hasil analisis BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis *biochar* pada parameter pertumbuhan meliputi jumlah daun dan tinggi tanaman

selama pertumbuhan vegetatif maksimum berbeda nyata pada usia 21 HST-35 HST. Rerata hasil pengukuran jumlah daun dan rerata tinggi tanaman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Trend Jumlah Daun dan Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian *biochar* tidak mempengaruhi secara signifikan jumlah daun pada usia 7 HST, 14 HST, dan 21 HST tetapi pada 28 HST dan 35 HST menunjukkan perubahan yang signifikan berdasarkan uji lanjut BNJ 5%. Pada usia 28 HST dan 35 HST jumlah daun pada perlakuan B0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4 dan B5 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B3. Perbedaan dosis *biochar* menunjukkan trend jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan B0 (kontrol) dan terbanyak pada perlakuan B3, trend ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian *biochar* tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap tinggi tanaman kedelai pada usia 7 HST dan 14 HST, tetapi pada 21 HST, 28 HST dan 35 HST menunjukkan perubahan yang signifikan berdasarkan uji lanjut BNJ 5%. Pada usia 21 HST dan 28 HST tinggi tanaman pada perlakuan B0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4 dan B5 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B3. Saat usia 35 HST nilai perlakuan B0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4, dan B5 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B3. Sedangkan perlakuan B1 berbeda nyata dengan perlakuan B2, B3, dan B5. Perlakuan dosis *biochar* menunjukkan trend tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan B0 (kontrol) dan tertinggi pada dosis perlakuan B3. Trend pengaruh pemberian dosis *biochar* pada tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.

Table 2. Hasil Analisis Variabel Agronomi

Perlakuan	Variabel					
	JDA	TTA	BBA(g)	BKA(g)	BBT(g)	BKT(g)
B0	27.75b	56.25bc	1.12 b	1.09 b	6.12 b	5.11 b
B1	29.00ab	53c	1.44 ab	1.11 ab	7.79ab	5.97 ab
B2	30.00ab	65b	1.24 ab	1.12 ab	8.00 ab	6.12 ab
B3	38.5a	87.5a	2.00 a	1.45 a	11.94 a	7.96 a
B4	32.0ab	61.75bc	1.53 ab	1.17 ab	8.58 ab	6.66 ab
B5	33.50ab	66.75b	1.80 ab	1.20 ab	9.85bab	6.91 ab
BNJ 5%	9.34	10.42	0.80	0.34	4.10	2.00

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan Signifikan

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan Non-Signifikan

JDA= jumlah daun akhir; TTA= tinggi tanaman akhir; BBA= berat basah akar; BKA= berat kering akar; BBT= berat basah tajuk; BKT= berat kering tajuk

Pada Tabel 2 menunjukkan adanya pengaruh terhadap berat brangkasan basah dan kering tanaman bagian akar dan tajuk tanaman kedelai. Pengaruh *biochar* pada dosis B0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan B3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4, dan B5. Berat brangkasan basah dan kering terendah dihasilkan oleh perlakuan kontrol (B0), sedangkan perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah dosis *biochar* 20 ton/ha (B3).

Bobot kering tanaman berkaitan dengan pembentukan biomassa tanaman dan kandungan unsur hara. Nilai bobot kering tanaman juga berpengaruh pada nilai serapan hara, dapat dilihat dari nilai bobot kering tanaman pada tabel 2 berbanding lurus dengan serapan hara tabel 3. *Biochar* berperan dalam tanah untuk menahan unsur hara dalam waktu yang lebih lama guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sejalan dengan dengan hasil penelitian Kurniawan *et al.*, (2013), penambahan *biochar* dalam media tanam berpengaruh positif terhadap berat brangkasan basah dan kering tanaman.

Tabel 3. %Kadar Hara dan Serapan Unsur Hara N&P

Perlakuan	Variabel			
	Kadar Hara		Serapan Unsur Hara (g/tanaman)	
	%N	%P	N	P
B0	0.739	0.226	0.038 b	0.012 c
B1	0.763	0.235	0.046 ab	0.014 bc
B2	0.767	0.257	0.047 ab	0.016 bc
B3	0.831	0.302	0.066 a	0.024 a
B4	0.802	0.282	0.055 ab	0.019 abc
B5	0.786	0.292	0.054 ab	0.020 ab
BNJ 5%	-	-	0.020	0.008

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan Signifikan
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan Non-Signifikan

Penambahan *biochar* berpengaruh nyata terhadap serapan unsur N dan P pada tanaman kedelai. Serapan unsur hara N pada perlakuan B0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4, B5 tetapi berbeda nyata dengan B3. Sedangkan Serapan hara P pada perlakuan B0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2 dan B4 namun berbeda nyata dengan perlakuan B5 dan B3. Perlakuan B1, B2, B4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B5. Perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0. Dapat dilihat Tabel 3 perlakuan yang memberikan efek serapan hara tertinggi adalah perlakuan B3 (20 ton/ha).

Penyerapan unsur hara juga didukung oleh KTK tanah dan pH tanah. Seperti yang diketahui ketersediaan unsur hara tanah sangat bergantung pada KTK dan pH tanah. pH tanah berkaitan dengan ketersediaan hara pada tanah. Hasil analisis tanah pada penelitian ini menunjukkan interaksi antara pemberian *biochar* ke dalam tanah sehingga menurunkan pH menuju ke pH netral yang mendukung ketersediaan hara untuk diserap oleh perakaran tanaman. Hasil penelitian Kurniawan *et al.*, (2013) menyatakan nilai pH yang alkalis selaras dengan serapan unsur hara N dan P pada tanaman kedelai.

Unsur hara N dan P merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh kedelai dalam masa pertumbuhan vegetative. Nitrogen berperan dalam pertumbuhan terutama pada fase vegetative untuk pembentukan klorofil, lemak dan senyawa lainnya. unsur hara fosfor dibutuhkan oleh tanaman kedelai sepanjang pertumbuhan tanaman. Pemberian *biochar* dalam tanah mampu membantu unsur hara N dan P terserap dengan baik oleh

tanaman. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Syakur *et al.*, (2021) pemberian *biochar* pada tanah mampu meningkatkan serapan hara N dan P pada tanaman yang sebelumnya memiliki kadar hara rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *biochar* mempengaruhi karakteristik kimia khususnya KTK dan pH tanah. Pemberian *biochar* dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara tanaman kedelai dibandingkan tanpa pemberian *biochar*. Perlakuan B3 (20 ton ha⁻¹) memberikan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlu dilakukan uji lapangan pada dosis B3 dan dikombinasikan dengan pengolahan tanah yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, C. J. (2010). *Potential Mechanisms for Achieving Agricultural Benefits from Biochar Application to Temperate Soils: A Review*. December 2010. <https://doi.org/10.1007/s11104-010-0464-5>
- Bachtiar, T., Anas, I., Sutandi, A., & Ishak. (2019). Perbaikan Kualitas Bahan Pembawa Rhizobium Dan Fungsi Pelarut Fosfat Melalui Sterilisasi Sinar Gamma Co-60 Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max L.*). 3, 11–23.
- Diskominfortik NTB. (2023). Rekapitulasi Produksi Luas Panen dan Produktivitas Kedelai di Provinsi NTB. <https://data.ntbprov.go.id/dataset/rekapitulasi-produksi-luas-panen-dan-produktivitas-kedelai-di-provinsi-ntb>
- Handayanto, E., Siswanto, B., & Tambunan, S. (2014). Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah Di Lahan Kering Malang Selatan. 1(1), 85–92.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). *Effect of Rice Husk Biochar and Compost Application on Soil Chemical Properties , Maize Growth , and Phosphorus Uptake on an Ultisol*. 8(2), 385–394. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.10>
- Kurniawan, A., Haryono, B., Baskara, M., Tyasmoro, Y., Raya, J., Km, K., & Timur, M. J. (2013). Pengaruh Penggunaan Biochar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum L.*).
- Lingga, Pinus & Marsono. (2008). petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mauliyah, I. F., Arifin, M., & Sasongko, E. P. (2023). Uji Efektifitas Vermikompos dan Biochar Limbah Kotoran Kuda terhadap N-tersedia pada Tanah dan Hasil Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 31–38.
- Niswati, A., Afni, N., & Sirait, R. F. (2020). *The Effect Of Biochar Application And Nitrogen Fertilizing On The Availability Of Soil Npk Toward Sweet Corn (Zea mays L.) AGR*. 8(1), 37–46.
- Permadi, K., & Yati, D. A. N. (2015). Pemberian Pupuk N , P , dan K Berdasarkan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai (*Review*). 5(1), 1–8.
- Siringoringo, H. H., & Siregar, C. A. (2011). Pengaruh aplikasi arang terhadap pertumbuhan awal. 65–85.
- Sukartono, Dewi, R. A. S., Bakti, L. A. A., & Kusumo, B. H. (2022). Aplikasi Biochar Pada Vertisol Lombok: Dinamika Perubahan Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan

Kedelai. Universitas Mataram.

- Steiner, C., W.G. Teixeira, J. Lehmann, T. Nehls, J.L.V. de Macêdo, W.E.H. Blum, W. Zech. 2007. *Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. Plant soil* 291: 275-290
- Syakur, Rezeki, R., & Yadi, J. (2021). Pengaruh Biochar terhadap Serapan Hara Tanaman Jagung Manis pada Tanah Bekas Tambang Batubara. 6, 112–117.
- Yosephine, I. O., Abdi, E., & Siahaan, L. (2020). *Application of Several Biochar Types of C-Organic and N-Total on Growth of Palm Oil Seedling*. 22(2), 79–82.