

DINAMIKA STATUS HARA LAHAN KERING MENGGUNAKAN TABUNG HARA BIOCHAR BERMIKORIZA

DRYLAND NUTRIENT STATUS DYNAMICS BY USING BIOCHAR MYCORRHIZAE NUTRIENT TUBES.

Harsani¹, Zulkifli², Muhammad Ikbal Putera²

¹Jurusan Teknologi Produksi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
Jalan Poros Makassar Pare, KM. 83 Mandalle, Kec. Mandalle Kab. Pangkep

²Agroteknologi Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah
Parepare, Jl. Jend.Ahmad Yani Km 06 Kota Parepare

Korespondensi: harsani.haruna@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.51978/agro.v12i2.691>

ABSTRACT

Soil is a home for some microorganisms and a place for plants to grow; it is also a provider of both micro and macronutrients. This study aimed to determine the nutrient status on dry land using biochar and mycorrhiza nutrient tubes. This research was carried out on moorland using descriptive quantitative research in three treatments: control (B0), biochar nutrient tubes (B1), biochar tubes + Mycorrhiza nutrients (B2). The variables observed in this study were soil chemical properties, including N, P, C-organic, and pH. The results of nutrient analysis after the application of biochar and mycorrhiza for 3 and 6 months showed that the nutrient tube + mycorrhiza treatment showed the best results on soil chemical properties parameters, namely c-organic, N, P, and soil pH..

Keywords: *Biochar, nutrients, Ameliorant, productivity*

ABSTRAK

Tanah merupakan rumah bagi sebagian mikroorganisme dan tempat tumbuh bagi tanaman, tanah juga sebagai penyedia unsur hara baik mikro maupun makro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status hara pada lahan kering dengan menggunakan tabung hara biochar dan mikoriza. Penelitian ini dilakukan di lahan tegalan menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif dengan tiga perlakuan, yaitu: Kontrol (B0), tabung hara biochar (B1), tabung hara biochar+ Mikoriza (B2). Variabel yang diamati dalam penelitian ini yakni sifat kimia tanah meliputi kandungan N, P, C-organik dan pH. Berdasarkan hasil analisis hara setelah aplikasi biochar dan mikoriza selama tiga bulan dan enam bulan menunjukkan perlakuan tabung hara + mikoriza menunjukkan hasil terbaik pada parameter sifat kimia tanah yaitu c-organik, N, P, dan pH tanah.

Kata Kunci : *Biochar, hara, pembenah tanah, Produktivitas*

PENDAHULUAN

Lahan kering memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan sektoral pertanian dengan luasan yang cukup besar. Akan tetapi lahan kering memiliki kendala yang cukup serius seperti krisis hara dan air. Oleh sebab itu lahan kering butuh penanganan yang serius agar bisa dimanfaatkan sebagai lahan untuk usaha tani. Permasalahan lain menunjukkan bahwa kondisi lahan kering di Indonesia pada umumnya memiliki kandungan bahan organik yang rendah.

Lahan kering membutuhkan bahan-bahan organik untuk memperbaiki status tanahnya. Tanah merupakan faktor penting dalam usaha pertanian, karena tanah adalah media tempat tumbuh tanaman. Pengolahan tanah dalam proses bercocok tanam yang perlu diperhatikan adalah kesuburan tanah, ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, dan kondisi air. Tanaman membutuhkan air, tanah yang subur, dan kaya akan unsur hara dalam proses pertumbuhannya

Kesuburan tanah merupakan aspek penting dalam suatu kegiatan budidaya. Kesuburan tanah dapat dilihat dari kandungan bahan organik tanah. Saat ini banyak tanah yang mengalami penurunan kualitas atau mengalami proses degradasi. Bahan organik tanah menjadi aspek penting dalam mempertahankan kualitas tanah karena mampu meningkatkan sifat biologi, sifat kimia dan sifat fisik tanah. Hasil penelitian Hasibuan (2015) menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik berupa kotoran hewan dan daun-angsa dapat meningkatkan sifat fisik dan sifat kimia tanah seperti kandungan lengas tanah, berat volume, porositas dan kadar C-Organik. Menurut Kuppusamy, et al.(2016), pentingnya studi biochar sebagai amandemen dalam jangka panjang di lapangan diperlukan untuk mempelajari perubahan kimia dalam permukaan biochar dan sifat fisik tanah dalam berbagai kondisi.

Kamsurya & Botanri (2022), melaporkan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi dapat menjamin tingkat produktifitas pertanian. Keberadaan kandungan bahan organik tanah yang memadai merupakan salah satu kunci keberlanjutan pertanian. Hasil penelitian Sukmawati & Harsani (2018), menunjukkan bahwa pemberian kompos berangakan jagung dan biochar sekam padi dapat meningkatkan kandungan C-organik di dalam tanah. Penerapan biochar ke dalam tanah memberikan banyak manfaat seperti peningkatan hasil panen, efisiensi penggunaan unsur hara dan air, serta memberikan manfaat pada lingkungan (Gupta, 2020).

Upaya yang dapat dilakukan agar lahan kering dapat dimanfaatkan untuk usaha tani, yaitu pemberian hara dan bahan organik lainnya untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi

tanah. Salah satu contoh pemberian hara yaitu dengan cara aplikasi berbagai bahan organik dalam bentuk biochar yang di kombinasikan dengan mikoriza. Hasil penelitian Dariah & Nurida (2012), menunjukkan bahwa Pemberian pembenah tanah berbahan baku biochar dengan dosis 2,5 t/ha cenderung meningkatkan persentase agregasi tanah, juga berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Nurida (2014) mengemukakan bahwa aplikasi biochar sebagai pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat kimia tanah (pH, kapasitas tukar kation, N-total, P-tersedia dan Al₃₊), sifat fisik tanah (Bulk density, porositas dan kemampuan tanah memegang air) pada lahan pertanian. Kemampuan biochar dalam meretensi hara dan air sangat berperan dalam perbaikan kualitas sifat kimia dan fisik tanah.

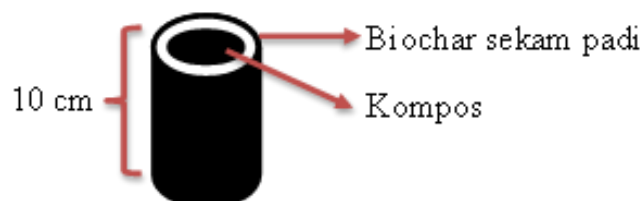
Penelitian dengan aplikasi biochar model tabung hara diharapkan mampu mengatasi permasalahan lahan khususnya pada lahan kering. Proses aplikasi dilakukan dengan model tabung yang berisi kompos dan mikoriza sebagai sumber hara. Aplikasi pada tanaman dilakukan dengan metode lubang biopori, tabung hara di masukkan ke dalam lubang dengan tujuan sebagai sumber hara bagi tanaman dan untuk resapan air meningkatkan infiltrasi pada lahan kering. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh biochar dengan model tabung hara bermikoriza terhadap sifat kimia tanah utamanya N, P, C-Organik tanah dan nilai pH.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Biochar* dari bahan baku sekam padi, *mikoriza*, feces walet yang dimana sebelumnya dilakukan proses fermentasi. Aplikasi kompos Feces Walet dilakukan dengan memasukkan ke dalam lubang tabung hara dan ditanamkan di sekitar sistem perakaran tanaman. Pembuatan tabung yang berbahan dasar biochar dilakukan dengan mencampurkan biochar dengan tepung kanji sebagai perekat. Selanjutnya bahan di cetak dengan menggunakan pipa berukuran 3 Inchi (Gambar 1 dan 2). Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif berupa status hara makro dari hasil analisis tanah secara laboratorium.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sifat kimia tanah meliputi, N, P, C-organik dan pH. Unsur N di uji dengan metode Kjeldahl, unsur P dengan metode Olsen, unsur C-organik dengan metode Walkley Black dan pH dengan ekstrak H₂O. Pengambilan sampel tanah untuk uji laboratorium dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali yakni sebelum aplikasi, 3 (tiga) bulan setelah aplikasi dan 6 (enam) bulan setelah aplikasi. Teknik pengambilan sampel

dilakukan dengan mengambil sampel tanah pada sekitar tabung hara. Setiap perlakuan diambil sebanyak 3 sampel lalu dikompositkan menjadi satu dari setiap perlakuan.



Gambar 1. Model Biochar yang diaplikasikan pada lahan dengan sistem biopori



Gambar 2. Tabung hara Biochar yang diaplikasikan pada lahan dengan sistem biopori

Kadar unsur N,P, dan C-organik tanah diklasifikasi dalam lima kelas meliputi sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (Tabel 1) dan untuk nilai pH meliputi kriteria sangat masam, masam, agak masam, netral, agak alkalis, dan Alkalis (Tabel 2). Kriteria penilaian merujuk pada petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk balai penelitian tanah Balai Penelitian dan Pengembangan pertanian Departemen pertanian (2009).

Tabel 1. Klasifikasi kadar unsur hara tanah

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C- Organik (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0.1	0.1-0.2	0.21-0.5	0.51-0.75	>0.75
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	<5	5-10	11-15	16-20	>20

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan pertanian Departemen pertanian (2009)

Tabel 2. Klasifikasi pH tanah

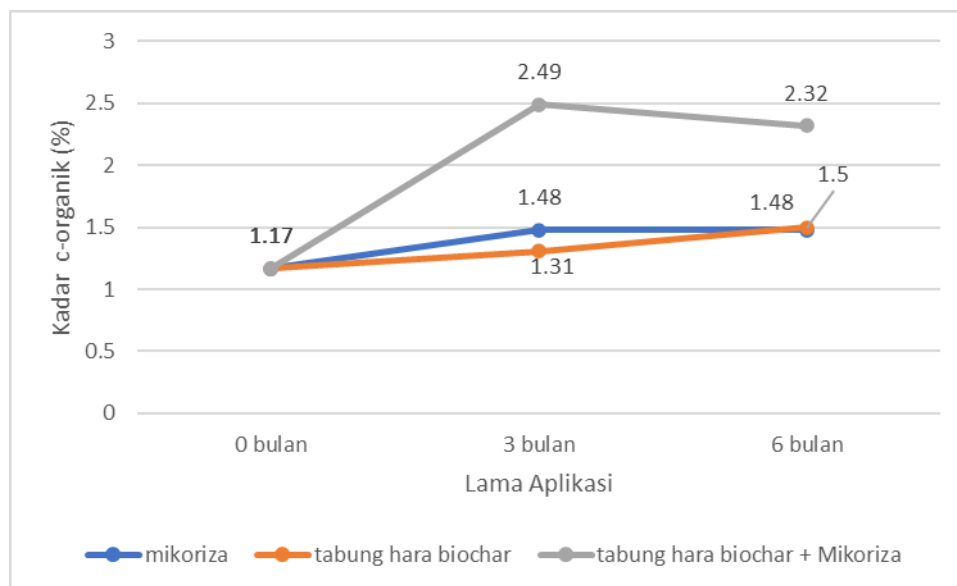
Parameter Tanah	Nilai					
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	>8.5

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian (2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar C-Organik

Kandungan c-organik di dalam tanah merupakan salah satu indikator penentu kesuburan tanah. Hasil analisis hara menunjukkan bahwa kandungan C-organik untuk semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan dengan meningkatnya waktu aplikasi (Gambar 3). Kandungan C-organik pada awal penelitian sebelum aplikasi biochar termasuk kategori rendah. Setelah aplikasi semua perlakuan mengalami peningkatan setelah 3 bulan, dan 6 bulan setelah aplikasi kecuali pada perlakuan tabung hara biochar yang diperkaya mikoriza mengalami sedikit penurunan akan tetapi masih dalam kategori sedang. Perlakuan tabung hara biochar dengan penambahan mikoriza menunjukkan nilai kadar C-organik tanah yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya.



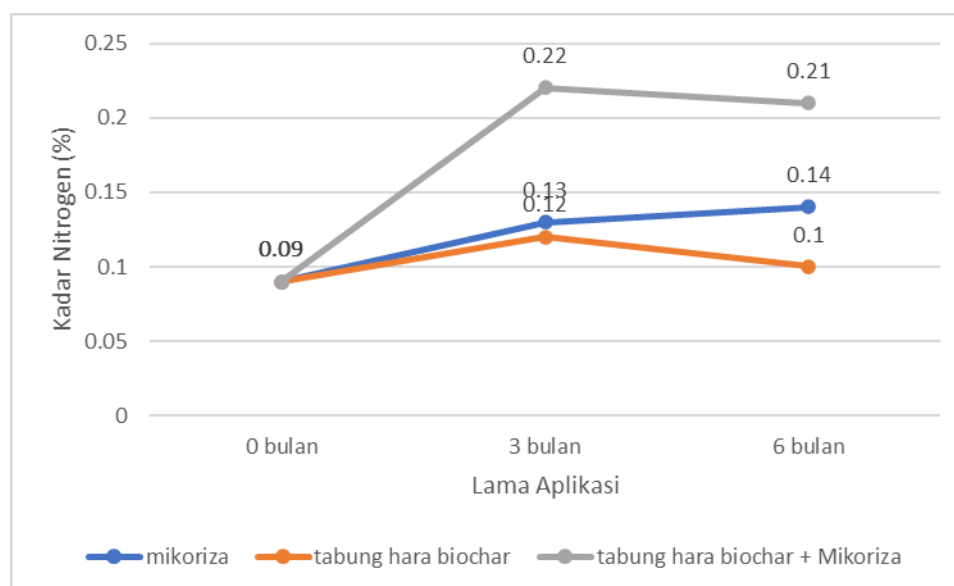
Gambar 3. Kadar C-Organik pada tanah setelah 3 bulan dan 6 bulan aplikasi tabung hara biochar

Peningkatan kadar c-organik dalam tanah diduga akibat adanya aplikasi biochar ke dalam tanah yang berperan sebagai sumber bahan organik bagi tanah dan juga biochar mampu bertahan lama di dalam tanah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Mateus *et al* (2017) yang menunjukkan bahwa tanah yang ditambahkan biochar dari pangkasan *G. Sepium* dan berangkas jagung secara nyata dapat meningkatkan kadar c-organik tanah sebesar 30,77% sampai 33,97%. Lebih lanjut hasil penelitian Mautuka (2022), melaporkan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kadar c-organik di dalam tanah.

Kadar Nitrogen

Hasil analisis hara menunjukkan bahwa kadar N dalam tanah untuk semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan setelah 3 bulan waktu aplikasi (Gambar 4). Aplikasi tabung hara biochar menunjukkan peningkatan hara setelah 3 bulan dan 6 bulan aplikasi. Peningkatan tertinggi terjadi pada tabung hara biochar yang diperkaya dengan mikoriza yakni dari status kategori rendah meningkat menjadi kategori sedang pada 3 bulan dan 6 bulan setelah aplikasi.



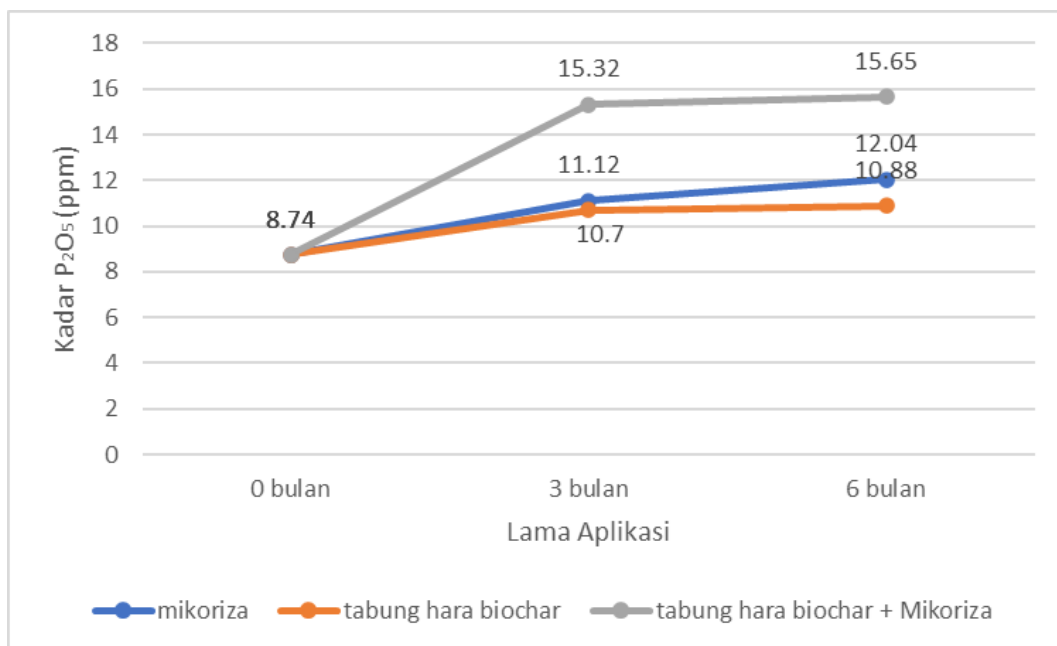
Gambar 4. Kadar Nitrogen pada tanah setelah 3 bulan dan 6 bulan aplikasi tabung hara biochar

Meningkatnya nilai N dalam tanah setelah aplikasi tabung hara biochar diduga karena biochar mengandung bahan organik yang dapat melepaskan unsur hara dan juga dalam tabung hara terdapat kompos feces walet yang dapat meningkatkan status hara dalam tanah. Sehingga dengan kombinasi ini akan memberikan dampak pada peningkatan kesuburan dalam tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Harsani & Muhdiar (2019) mengemukakan bahwa pemberian kompos feces walet ke dalam tanah dapat meningkatkan status hara seperti N, P, K, c-organik dan pH di dalam tanah. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Putri & Hidayat (2017), yang melaporkan bahwa pemberian biochar pada lahan pertanian dapat meningkatkan nilai N-total dan P tersedia. Lebih lanjut hasil penelitian Sukmawati & Harsani (2018) menunjukkan bahwa

pemberian biocar pada tanah mampu meningkatkan kadar nitrogen di dalam tanah 69% sampai 86% dibandingkan dengan tanah tanpa aplikasi biochar.

Kadar P_2O_5

Hasil analisis hara menunjukkan bahwa kadar P_2O_5 untuk semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan dengan meningkatnya waktu aplikasi (Gambar 5). Peningkatan tertinggi terjadi pada tabung hara biochar yang diperkaya dengan mikoriza dengan peningkatan status P_2O_5 dari kategori rendah meningkat menjadi kategori sedang (Gambar 5). Aplikasi tabung hara biochar dapat meningkatkan status hara P_2O_5 dalam tanah hal ini karena dalam tabung hara terdapat biochar, pupuk kompos dan juga mikoriza yang dapat membantu dalam ketersediaan P_2O_5 dalam tanah. Biochar dan kompos feces walet menjadi sumber organik bagi tanah yang mampu meningkatkan status hara dalam tanah selain itu keberadaan mikoriza berperang dalam meningkatkan unsur P di dalam tanah.

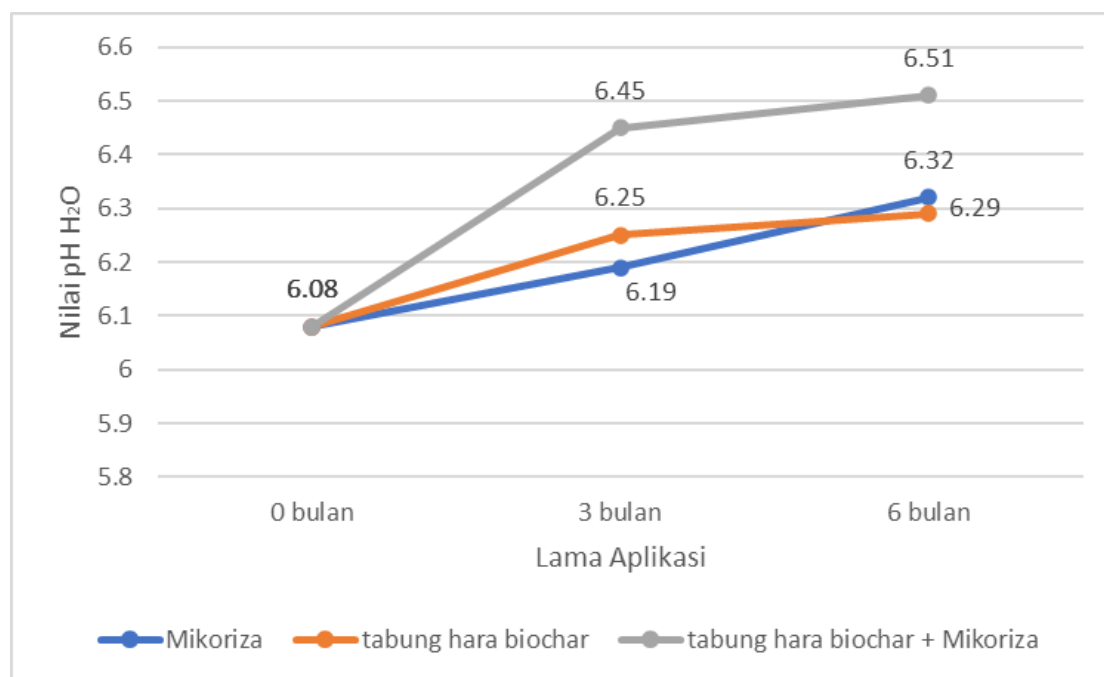


Gambar 5. Kadar P_2O_5 pada tanah setelah 3 bulan dan 6 bulan aplikasi tabung hara biochar

Hasil penelitian Setiawan *et al.*, (2021), menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dosis 10% dapat meningkatkan kadar P_2O_5 dalam tanah dari 32,20 menjadi 59,43 atau mengalami peningkatan sebesar 84,57%. Hasil penelitian Lukmana *et al.*, (2017), melaporkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan pupuk organik cair serta pemberian mikoriza berpengaruh nyata terhadap pH aktual dan pH potensial tanah, P tersedia dan P total tanah serta serapan P tanaman pada tanaman jagung. Lebih lanjut Pradani *et al.* (2022) melaporkan bahwa aplikasi biochar sekam padi sebanyak 2 ton/ha pada lahan berpengaruh nyata terhadap nilai KPK tanah, P tersedia, K tersedia, K total akar dan tajuk, serta serapan hara N dan K tajuk.

Nilai pH (H₂O)

Berdasarkan hasil analisis nilai kadar pH tanah sebelum dan sesudah aplikasi tabung hara biochar menunjukkan hasil cenderung mengalami peningkatan nilai pH akan tetapi masih berada dikisaran kategori agak masam (Gambar 6). Hasil terbaik terdapat pada perlakuan aplikasi tabung hara biochar dengan mikoriza, nilai pH tanah setelah 3 bulan dan 6 bulan meningkat sebesar 7,07%.



Gambar 6. Nilai pH (H₂O) pada tanah setelah 3 bulan dan 6 bulan aplikasi tabung hara biochar

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Setiawan *et al.*, (2021), menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dosis 1200 g/polybag dan tepung cangkang kerang dosis 24,28 g/polybag dapat meningkatkan pH tanah sulfat masam dari 4,28 menjadi 5,83. Lebih lanjut Herhandini *et al.*, (2021) melaporkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dan kompos berpengaruh nyata pada peningkatan nilai pH pada tanah inkubasi dan juga pada tanah pertanaman jagung. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Herman *et al.*, (2018) melaporkan bahwa penambahan biochar dapat meningkatkan nilai pH.

KESIMPULAN

Aplikasi biochar dan mikoriza dengan model tabung hara yang diaplikasikan dengan sistem biopori dapat meningkatkan kualitas kesuburan tanah dari aspek sifat kimia meliputi N, P, C-Organik, dan pH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin Makassar yang telah membantu dalam proses analisis sampel tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dariah, A., & Nurida, N. L. (2012). Pemanfaatan biochar untuk meningkatkan produktivitas lahan kering beriklim kering. *Buana Sains*, 12(1), 33-38.
- Gupta, D. K., Gupta, C. K., Dubey, R., Fagodiya, R. K., Sharma, G., Noor Mohamed, M. B., ... & Shukla, A. K. (2020). Role of biochar in carbon sequestration and greenhouse gas mitigation. *Biochar applications in agriculture and environment management*, 141-165.
- Harsani, H., & Muhdiar, M. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa L*) Yang Diaplikasikan Kompos Feses Walet. *Jurnal Galung Tropika*, 8(1), 35-41.
- Hasibuan, A. S. Z. (2015). Pemanfaatan bahan organik dalam perbaikan beberapa sifat tanah pasir pantai selatan Kulon Progo. *Planta Tropika*, 3(1), 31-40.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Kompos Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, dan Serapan Fosfor Tanaman Jagung pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 385-394.
- Herman, W., Resigia, E., & Syahrial, S. (2018). Formulasi biochar dan kompos titonia terhadap ketersediaan hara tanah ordo ultisol. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 56-63.
- Kamsurya, M. Y., & Botanri, S. (2022). Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian; review. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 25-34.
- Kuppusamy, S., Thavamani, P and Megharaj, M .2016. Agronomic and Remedial Benefits and Risks of Applying Biochar to Soil: Current knowledge and future research directions *Environment International* 871–12.
- Lukmana, B. T. P. (2017). *Pengaruh Biochar Sekam Padi, Pupuk Organik Cair, Dan Mikoriza Terhadap Serapan P Dan Hasil Jagung Di Inceptisol Cangkringan, Sleman* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Mateus, R., Kantur, D., & Moy, L. M. (2017). Pemanfaatan biochar limbah pertanian sebagai pembenah tanah untuk perbaikan kualitas tanah dan hasil jagung di lahan kering. *J. Agrotrop*, 7, 99-108.
- Mautuka, Z. A., Maifa, A., & Karbeka, M. (2022). Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaikan Sifat Kimia Tanah Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 201-208.
- Nurida, N. L. (2014). Potensi pemanfaatan biochar untuk rehabilitasi lahan kering di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*, 8(3), 57-68.
- Prasetyo, B.H., Santoso, D., Retno, L., Eds. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah Bogor, Indonesia.

- Pradani, M. (2022). *Pengaruh Biochar Sekam Padi, Mikoriza, dan Dosis Pupuk NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Serapan NPK Edamame di Inceptisol Tempuran, Magelang* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Putri, V. I., & Hidayat, B. (2017). Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung: Application of Some Type Biochar for Repairing the Chemichal Properties of Ultisol and the Growth of Corn Plants. *Jurnal Online Agroteknologi*, 5(4), 824-828.
- Setiawan, B., Khairil, K., & Hermanto, S. R. (2021). Aplikasi biochar sekam padi dan tepung cangkang kerang ale-ale untuk memperbaiki sifat kimia tanah sulfat masam. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(1), 55-60.
- Sukmawati, S., & Harsani, H. (2018). Identifikasi Kombinasi Biochar Dan Kompos Limbah Tanaman Pangan Terhadap Dinamika Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Galung Tropika*, 7(2), 123-131.
- Sukmawati, S., Rahim, I., Harsani, H., Syafnur, A., Arodhiskara, Y., Selao, A., & Anisa, L. F. N. (2023). A new strain of bacteria isolated from chemically saturated corn rhizosphere under the dominance of the mineral kaolinite. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(3).