

FORMULASI BIOCHAR DAN KOMPOS TITONIA TERHADAP KETERSEDIAAN HARA TANAH ORDO ULTISOL

Biochar Formulation and Titanium Compost on The Availability of Soil Nutrients Ultisol Order

Welly Herman

Email: welly_herman@yahoo.com

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa
Jalan Tamansiswa No. 09, Padang, 25138

Elara Resigia

Email: elara.resigia@gmail.com

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa
Jalan Tamansiswa No. 09, Padang, 25138

Syahrial

Email: rial_agri.unand@yahoo.com

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa
Jalan Tamansiswa No. 09, Padang, 25138

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui formula yang tepat pemanfaatan biochar tempurung kelapa dan kompos titonia terhadap ketersediaan hara pada tanah ordo Ultisol. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu 100 % Biochar tempurung kelapa + 0 % Kompos titonia, 75 % Biochar tempurung kelapa + 25 % Kompos titonia, 50 % Biochar tempurung kelapa + 50 % Kompos titonia dan 25 % Biochar tempurung kelapa + 75 % Kompos titonia. Parameter yang diamati meliputi analisis tanah awal dan analisis setelah inkubasi selama enam minggu. Analisis meliputi, pH, Al-dd, N-total, C-organik, C/N, P-tersedia, K-dd, Mg-dd, dan Ca-dd. Hasil penelitian menunjukkan formulasi biochar dengan kompos titonia dengan perlakuan 75 % Biochar tempurung kelapa + 25 % Kompos titonia, 50 % Biochar tempurung kelapa + 50 % Kompos titonia dapat meningkatkan ketersediaan hara terhadap tanah Ultisol.

Kata kunci: *biochar; tempurung kelapa; kompos titonia; ultisol.*

ABSTRACT

This study aims to determine the exact formula with the utilization of biochar coconut shell and titonia compost on the availability of nutrients on Ultisol order ground. The treatment used is 100% Biochar coconut shell + 0% Compost titonia, 75% Biochar coconut shell + 25% Titonia compost, 50% Biochar coconut shell + 50% Compost of titonia and 25% Biochar coconut shell + 75% Compost titonia. Parameters observed included baseline soil analysis and post-incubation analysis for six weeks. The analysis included, pH, Al-dd, N-total, C-organik, C / N, P-available, K-dd, Mg-dd, and Ca-dd. The results showed biochar formulation with titonia compound with 75% treatment Biochar

coconut shell + 25% Titonia compost, 50% Biochar coconut shell + 50% Titonia compost can increase nutrient availability to Ultisol soil.

Keywords: *biochar; coconut shell; titonia compost; ultisol.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang cukup potensial untuk mengembangkan pertanian. Kegiatan pertanian yang umumnya dilakukan akan menghasilkan limbah pertanian yang belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Padahal sangat potensial untuk dimanfaatkan terlebih dalam memperbaiki kualitas tanah khususnya tanah ordo Ultisol. Usaha perbaikan produktivitas lahan kering di tanah ordo Ultisol melalui penggunaan pupuk buatan dengan dosis tinggi tidak selamanya memberikan efek positif bila tidak diikuti dengan pengelolaan sifat fisika dan biologi tanah. Oleh karena itu, praktek pertanian yang berwawasan lingkungan menitik beratkan pada peningkatan pada upaya penghematan pemakaian pupuk dan mempertahankan produktivitas lahan secara berkelanjutan.

Menurut Sujana dan Nyoman (2015), dominasi tanah ordo Ultisol di sebagian besar wilayah Indonesia menimbulkan masalah tersendiri dalam hal pencapaian produktivitas pertanian dan perkebunan yang optimal. Jenis tanah ini dicirikan dengan agregat kurang stabil, permeabilitas, bahan organik dan tingkat kebasahan rendah. Tekstur tanah berlempung, mengandung mineral sekunder kaolinit yang sedikit tercampur gipsit dan montmorilonit, pH tanah rata-rata 4,2-4,8. Peningkatan produksi tanaman pada tanah ordo Ultisol tidak cukup hanya dengan memberikan pupuk sebagai sumber hara karena pupuk

tersebut tidak akan efektif bila pH tanah masih dibawah 4,5. Oleh karena itu perlu dilakukan pembenahan terhadap kesuburan tanah dengan penambahan bahan organik seperti biochar.

Penelitian tentang pemanfaatan biochar telah banyak dilakukan seperti menurut Mawardiana (2013), tentang pengaruh residu biochar dan pemupukan NPK terhadap tanaman padi, ternyata menunjukkan pengaruh terhadap sifat kimia tanah meliputi N-total dan KTK. Residu biochar 10 t ha⁻¹ dan dosis NPK 135 kg ha⁻¹ memberikan hasil terbaik terhadap sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi dengan 6,07 t ha⁻¹. Hasil penelitian Tambunan *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa aplikasi 20 t ha⁻¹ biochar serasah jagung dan 40 t ha⁻¹ serasah jagung meningkatkan 242,95% P tersedia, 10,40% KTK. Aplikasi 20 t/ha biochar serasah jagung tanpa aplikasi serasah jagung menurunkan pH 14.47% dan Ca sebesar 27.19%. Selain biochar, pemanfaatan kompos titonia juga bisa memperbaiki kualitas kesuburan tanah.

Tempurung kelapa yang dibuat menjadi biochar dan titonia yang dikomposkan dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Kedua bahan organik ini berpotensi sebagai sumber pupuk organik karena mengandung unsur hara dan bahan-bahan tersebut juga sangat mudah didapat dan bila diformulasikan dengan takaran yang tepat akan menghasilkan Biochar Plus.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis telah melakukan penelitian

tentang formulasi biochar dan kompos *Titonia (Thitonia diversifolia)* terhadap ketersediaan hara tanah ordo Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Lubuk Alung, Kecamatan Lubuk Alung dimulai pada April sampai September 2017. Tanah yang digunakan adalah ordo Ultisol yang diambil di Lubuk Alung Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman yang diambil pada kedalaman 0 - 20 cm dari permukaan tanah secara komposit. Sampel tanah yang telah diayak dimasukkan kedalam polibag, masing-masing 5 kg/polibag setara kering mutlak. Sebagai sumber bahan organik digunakan biochar plus sesuai perlakuan. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu 100% biochar tempurung kelapa + 0% kompos titonia, 75% biochar tempurung kelapa + 25% kompos titonia, 50% biochar tempurung kelapa + 50% kompos titonia, dan 25% biochar tempurung kelapa + 75% kompos titonia. Kemudian diinkubasi selama enam minggu. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel tanah pada masing-masing perlakuan dan dianalisis pH, Al-dd, C- Organik, N-total, P-tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan bahan organik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Ordo Ultisol

Ciri kimia tanah ordo Ultisol yang meliputi pH, Al-dd, C-organik, N-total, C/N, P-tersedia, K, Ca, Mg dan Bahan Organik dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis tanah awal sebelum diinkubasi, pH tanah tergolong

masam tetapi Al-dd tidak terukur. Untuk unsur N-total tergolong sedang, C-organik, P-tersedia, Mg-dd tergolong sangat rendah sedangkan untuk K-dd dan Ca-dd tergolong rendah. Tanah yang miskin C-organik mempunyai kemampuan penyanggaan yang rendah sehingga unsur hara tanah yang ditambahkan dalam bentuk pupuk sangat rentan terhadap proses pencucian sehingga efisiensi pemupukan menjadi rendah dan dapat serapan hara tanaman (Sukartono dan Utomo, 2012).

Kandungan bahan organik tanah tergolong rendah sehingga bisa mempengaruhi ketersediaan hara pada tanah Ultisol. Ketersediaan bahan organik tanah sangat erat hubungannya dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanahnya. Nursyamsi (2004) *cit* Rahmayuni dan Rosneti (2017) menjelaskan bahan organik tanah merupakan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produktifitas tanah karena perannya yang besar dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah (kemantapan agregat, retensi air, pori aerase, infiltrasi dan lain-lain).

Karakteristik Tanah Setelah Inkubasi *Kemasaman (pH), dan Al-dd Tanah*

Hasil analisa tanah awal sebelum diberi perlakuan menunjukkan nilai pH H₂O 4,9 yang tergolong kriteria masam, sementara kandungan Al-dd tidak terukur. Namun setelah pemberian biochar plus reaksi tanah mengalami peningkatan untuk semua perlakuan. Pengaruh penambahan biochar plus terhadap pH dan Al-dd pada tanah ordo Ultisol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Ciri kimia tanah ordo Ultisol sebelum diinkubasi dengan biochar plus.

Parameter	Ciri kimia Tanah	
	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	4,9	Masam
Al-dd (me/100 g)	tu	Tidak terukur
C-organik (%)	0,13	Sangat Rendah
N-total (%)	0,21	Sedang
C/N	0,62	Sangat Rendah
P-tersedia (ppm)	3,72	Sangat Rendah
K-dd (me/100 g)	0,10	Rendah
Mg-dd (me/100 g)	0,21	Sangat Rendah
Ca-dd (me/100 g)	2,52	Rendah
Bahan Organik	0,22	Rendah

Tabel 2. Hasil analisis pH dan Al-dd tanah setelah diinkubasi dengan biochar plus selama 6 minggu.

Perlakuan	pH H ₂ O	Al-dd
	(1:1)	(me/100g)
100% Biochar + 0% Kompos titonia	6,46am	tu
75% Biochar + 25% Kompos titonia	6,08am	tu
50% Biochar + 50% Kompos titonia	6,00am	tu
25% Biochar + 75% Kompos titonia	6,07am	tu

Keterangan: am = agak masam; tu = tidak terukur.

Pada tabel 2 terlihat bahwa pH tanah setelah inkubasi berada pada kriteria agak masam yaitu antara 6,00 – 6,46. Nilai tertinggi terdapat pada tanah yang diinkubasi dengan pemberian 100% biochar yaitu 6,46, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pemberian 50% biochar + 50% kompos titonia yaitu 6,00. Terjadinya peningkatan nilai pH setelah diinkubasikan dengan biochar plus. Lebih tingginya pH tanah pada perlakuan 100% biochar ini menandakan adanya pembenahan tanah dengan penggunaan biochar.

Biochar selain dapat menaikkan pH tanah, juga memiliki fungsi menetralkan pH. Menurut Siringoringo dan Siregar (2011), 5% biochar dapat menetralkan pH tanah. Hal serupa juga di sampaikan Nurida (2009) biochar

menaikkan pH tanah yang rendah. Ini artinya biochar berfungsi menetralkan pH tanah. Namun menurut Siringoringo dan Siregar (2011), 5% biochar dapat menetralkan pH tanah.

Kandungan C - Organik, N total, dan C/N Tanah

Kandungan C-organik, N total dan C/N mengalami peningkatan (Tabel 3). Hasil analisis menunjukkan kandungan C-organik tanah awal pada semua perlakuan sebelum diinkubasi dengan biochar plus yaitu 0,13% (Tabel 1) yang tergolong sangat rendah. Setelah diinkubasi dengan biochar plus Kandungan C-organik meningkat menjadi 4,69-9,07 dengan kriteria tinggi sampai sangat tinggi. Tingginya nilai C organik tanah yang diinkubasikan dengan

perlakuan 50% biochar + 50% kompos titonia sebesar 9,07, hal ini dikarenakan adanya tambahan bahan organik dari biochar tempurung kelapa dan titonia.

Pada Tabel 3 menunjukkan terjadi perubahan kriteria N-total tanah setelah diinkubasikan dengan biochar plus dengan peningkatan 0,21 – 0,47%. Kadar N tertinggi terdapat pada perlakuan 50% Biochar + 50% Kompos titonia sebesar 0,47 %. Tingginya kadar nitrogen disumbangkan oleh kompos titonia. Titonia mempunyai kandungan Nitrogen yang tinggi ketika dikomposkan. Gusnidar (2007), menyatakan titonia dapat menghasilkan bahan organik sebanyak 6,6 ton, serta unsur hara sekitar 270 kg N, 15 kg P, dan 284 kg K per tahun.

Hasil analisis tanah juga menunjukkan bahwa kadar C-organik dan N-total setelah diinkubasi dengan biochar plus mampu menyediakan unsur hara didalam tanah dengan kriteria tinggi

sampai sangat tinggi. Hal ini sesuai penelitian Steiner *et al.*, (2007), biochar sebagai bahan pembenah tanah memiliki pengaruh jangka panjang ketika diaplikasikan ke dalam tanah terhadap perbaikan kualitas kesuburan tanah (C-organik dan KTK). Secara tidak langsung penambahan biochar bisa memperkaya C-organik tanah.

Nilai P - Tersedia dan Kandungan Kation Basa

Hasil analisis kimia nilai P-tersedia tanah awal yaitu 3,72 ppm, berdasarkan kriteria tergolong sangat rendah Setelah diinkubasi dengan biochar plus, ternyata mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tanah yang diinkubasi dengan biochar plus dapat meningkatkan P-tersedia pada tanah dengan peningkatan sekitar 4,03-8,83 ppm. Formulasi 75% biochar + 25% kompos titonia menunjukkan nilai P-tersedia paling

Tabel 3. Hasil analisis kandungan C-organik, N total, dan C/N tanah setelah diinkubasi dengan biochar plus selama 6 minggu.

Perlakuan	C		N	C/N	
	-----%-----				
100% Biochar + 0% Kompos titonia	6,48	st	0,21	s	30,86
75% Biochar + 25% Kompos titonia	4,69	t	0,31	s	15,13
50% Biochar + 50% Kompos titonia	9,07	st	0,33	s	27,48
25% Biochar + 75% Kompos titonia	4,73	t	0,47	s	10,06

Keterangan: r = rendah; s = sedang; t = tinggi; st = sangat tinggi.

Tabel 4. Hasil analisis kandungan P-tersedia tanah setelah diinkubasi dengan biochar plus selama 6 minggu.

Perlakuan	P-tersedia (ppm)
100% Biochar + 0% Kompos titonia	4,03sr
75% Biochar + 25% Kompos titonia	8,83r
50% Biochar + 50% Kompos titonia	5,58r
25% Biochar + 75% Kompos titonia	4,13sr

Keterangan: sr = sangat rendah; r = rendah.

Tabel 5. Hasil analisis kandungan Kation-kation basa tanah setelah diinkubasi dengan biochar plus selama 6 minggu.

Perlakuan	Ca-dd	K-dd	Mg-dd
	----- me/100 g -----		
100% Biochar + 0% Kompos tionia	2,89r	1,14st	0,49r
75% Biochar + 25% Kompos tionia	3,25r	1,30st	0,24sr
50% Biochar + 50% Kompos tionia	3,36r	1,63st	0,63r
25% Biochar + 75% Kompos tionia	3,62r	1,29st	0,61r

Keterangan: sr = sangat rendah; r = rendah; st = sangat tinggi.

tinggi yaitu 8,83 ppm, sedangkan formula 100% biochar + 0% kompos tionia menunjukkan nilai yang paling rendah yaitu 4,03 ppm. Penambahan biochar ke tanah dapat membantu dalam meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, N-total dan kapasitas tukar kation tanah (KTK) yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Peran biochar terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah yang ditambahkan dan penggunaan kompos tionia berperan didalam menyediakan hara P sehingga menjadi tersedia pada tanah ordo Ultisol (Gani, 2010).

Adanya biochar dalam tanah dapat meningkatkan rata-rata nilai P-terseedia dibandingkan sebelum diinkubasi dengan biochar. Sesuai dengan Samira (2012), yaitu rata-rata nilai P-terseedia tanah pada akhir penelitian dengan perlakuan tanpa residu biochar lebih rendah dibandingkan P-terseedia tanah sebelum diinkubasi.

Penggunaan biochar lebih efektif dalam meretensi hara dan membuat hara menjadi tersedia untuk tanaman. Biochar lebih persisten di dalam tanah dibandingkan dengan bahan organik lain sehingga manfaat dari biochar dalam meretensi hara dapat berjalan lebih lama. Penambahan biochar dengan kompos

tionia memberikan fungsi yang lebih disamping sebagai bahan pembenah tanah juga mampu menyediakan unsur hara.

Tabel 5 menjelaskan setelah tanah diinkubasikan dengan biochar plus mengalami peningkatan Ca-dd sebesar 2,89-3,62 me/100 g, K-dd sebesar 1,14-1,63 me/100 g dan Mg-dd sebesar 0,24-0,63 me/100 g meningkatnya ketersediaan kation-kation basa dengan penambahan biochar plus akan dapat meminimalkan resiko pencucian kation seperti K^+ sehingga ketersediaan hara pada tanah Ultisol bisa tersedia.

Penggunaan formulasi 50% biochar + 50% kompos tionia dapat menyediakan K-dd dan Mg-dd yang paling tinggi dibandingkan dengan penggunaan formulasi lainnya. Peningkatan ketersediaan hara pada tanah Ultisol ini didukung oleh pembenahan tanah dari biochar tempurung dan kompos tionia. Menurut Cheng *et al.*, (2006), tingginya muatan permukaan negative yang dihasilkan dari oksidasi gugus fungsional (carboxylic dan phenolic) pada permukaan luar partikel dan luas permukaan biochar membuat tingginya kemampuan adsorpsi kation dari biochar. Keberadaan biochar di dalam media tanam dapat merangsang

pertumbuhan organisme tanah yang berguna untuk mendekomposisi bahan organik dan menyediakan sejumlah unsur hara baik unsur makro atau mikro. Peningkatan unsur hara pada biochar berpengaruh baik terhadap perbaikan ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh tanaman berupa N, P, K, Ca, dan Mg (Lehmann, 2007).

Selain itu kompos tithonia *diversifolia* dapat meningkatkan kesuburan tanah, menambah unsur hara, menaikkan pH, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menurunkan Al, serta meningkatkan pH tanah, bahan organik, kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg tanah, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman. Hakim dan Agustian (2003) melaporkan bahwa rata-rata kandungan hara tithonia yang terdapat di Sumatera Barat sekitar 3,16% N, 0,38% P, dan 3,45% K. Selain hara N, P, dan K, tithonia juga mempunyai kadar hara 0,59% Ca, dan 0,27% Mg.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar dan kompos tithonia dengan formulasi 75% biochar tempurung kelapa + 25% kompos tithonia dan 50% biochar tempurung kelapa + 50% dapat meningkatkan ketersediaan hara terhadap tanah Ultisol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Tamansiswa yang telah memberi dana penelitian dan kepada LP2M Unitas yang telah

memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, C.H., Lehmann, J., Thies, J.E., Burton, S.D. and Engelhard, M.H. 2006. Oxidation of black carbon through biotic and abiotic processes. *Organik Geochemistry* 37 : 1477 –1488.
- Gani, A. 2010. *Multiguna Arang - Hayati Biochar*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani. Edisi 13-19: 1-4.
- Gusnidar. 2007. *Budidaya dan Pemanfaatan Tithonia diversifolia untuk Menghemat Pemupukan N, P dan K Padi Sawah Intensifikasi (Disertasi)*. Padang. Doktor Program Pascasarjana UNAND. 256 hal.
- Hakim, N., dan Agustian. 2003. *Gulma Tithonia dan pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik dan unsur hara untuk tanaman hortikultura*. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing XI/I. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Lembaga Penelitian Unand. Padang.
- Lehmann, J. 2007. *Bioenergy in The Black*. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 5: 381-387.
- Mawardiana. 2013. *Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Pada Musim Tanam Ketiga*. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Lahan* ISSN 2302-013X Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Volume 1, No. 1, Mei 2013.
- Nurida, N. L. 2009. *Efisiensi formula pembenah tanah biochar dalam berbagai bentuk (serbuk,*

- granular dan pelet) dalam meningkatkan kualitas lahan kering masam terdegradasi. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Tambunan Sonia, Eko Handayanto dan Bambang Siswanto. 2014. Pengaruh aplikasi bahan organik segar dan biochar terhadap ketersediaan P dalam Tanah di lahan kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 1 No 1* : 89-98.
- Rahmayuni dan Rosneti. 2017. Kajian beberapa sifat fisika tanah Pada tiga penggunaan lahan di bukit batabuh. *Jurnal Agrosains dan Teknologi, Vol. 2 No. 1 Juni 2017*.
- Samira, D. 2012. Pengaruh Pemupukan NPK dan Residu Biochar Terhadap Sifat Kimia Tanah, Kandungan Hara, dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam II. Thesis. Universitas Syiah kuala. Banda Aceh.
- Siringoringo, H.H. dan Siregar, C.A. 2011. Pengaruh Aplikasi Arang Terhadap Pertumbuhan Awal *Michelia Montana* Blume Dan Perubahan Sifat Kesuburan Tanah Pada Tipe Tanah Latosol. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Steiner, C. 2007. Soil Charcoal Amendments Maintain Soil Fertility and Establish Carbon Sink-Research and Prospects. *Soil Ecology Res Dev.* 1-6.
- Sujana dan Nyoman. 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol dengan Pemberian Pembentukan Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. *Agrimeta : Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem* Vol. 05 No. 09.
- Sukartono dan Utomo. 2012. Peranan Biochar sebagai Pembentuk Tanah pada Pertanaman Jagung di Tanah Lempung Berpasir (Sandy Loam) Semiarid Tropis Lombok Utara. *Jurnal Buana Sains* Vol. 12 No. 1:91-98, 2012.