

IDENTIFIKASI KOMBINASI BIOCHAR DAN KOMPOS LIMBAH TANAMAN PANGAN TERHADAP DINAMIKA SIFAT KIMIA TANAH

Identification of Combination Biochar and Compost of Food Crop Waste on The Dynamics of Land Chemical Properties

Sukmawati

Email: sukmakeuh76@gmail.com

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan
Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jenderal Ahmad Yani Km 6 Kota Parepare

Harsani

Email: harsani_21108009@yahoo.com

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan
Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jenderal Ahmad Yani Km 6 Kota Parepare

ABSTRAK

Degradasi lahan menyebabkan kesuburan tanah menurun. Indikasi kesuburan tanah adalah kandungan bahan organik tanah. Bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan tanah baik fisik, kimia maupun biologi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jenis komposisi biochar dan kompos yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah yaitu C-Organik, P, N, KTK dan pH. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2017 di lahan kebun percobaan Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare dan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin. Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan di lapangan yang terdiri dari dua perlakuan yaitu jenis biochar dan jenis kompos dari limbah tanaman pangan. Biochar terdiri atas biochar sekam padi, biochar tongkol jagung dan biochar kacang tanah. Kompos yang terdiri atas: kompos jerami padi, kompos berangkas jagung dan kompos berangkas kacang. Kombinasi perlakuan biochar dengan kompos, kemudian dimasukkan kedalam lubang biopori Analisis menggunakan metode deskriptif dengan membandingkan hasil analisis kimia tanah antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kandungan C-organik dalam tanah tertinggi diperoleh pada kombinasi biochar sekam padi dan kompos berangkas jagung. Peningkatan kandungan P tersedia dalam tanah tertinggi pada kombinasi biochar kulit kacang tanah dengan kompos berangkas jagung. Persentase N tertinggi dalam tanah pada kombinasi biochar jerami padi dan kompos berangkas kacang tanah, KTK dan pH tanah tidak dipengaruhi oleh jenis kombinasi biochar dan kompos limbah tanaman pangan.

Kata Kunci: *degradasi lahan; bahan organik; sifat kimia; tanah.*

ABSTRACT

Land degradation causes soil fertility to decline. Indication of soil fertility is the

content of soil organic matter. Soil organic matter is the main key to good soil physical, chemical and biological health. This study aims to see the type of composition of biochar and compost that can improve the soil chemical properties of C-Organic, P, N, CEC and pH. The research was conducted in April-August 2017 in experimental field of Faculty of Agriculture, Animal Husbandry and Fishery University of Muhammadiyah Parepare and in Soil Chemistry and Fertility Laboratory of Hasanuddin University. The research was conducted in the form of field experiment consisting of two treatments, namely biochar and compost from food crop waste. Biochar consists of biochar rice husk, corncob biochar and groundnut biochar. Compost consisting of: rice straw compost, compost tied corn and compost tangled nuts. Combination of biochar treatment of compost, then put into biopori hole Analysis using descriptive method by comparing result of soil chemical analysis between treatments. The results showed that the highest increase in C-organic contents in soil were obtained in combination of rice husk biochar and corn-based compost. The highest increase in P content is found in soil in the combination of groundnut biochar with corn-flavored compost. The highest percentage of soil N on the combination of rice straw biochar and peanut-shelled compost, CEC and soil pH were not affected by the biochar combination type and food crop compost.

Keywords: *land degradation; organic matter; soil chemical; land.*

PENDAHULUAN

Degradasi lahan menyebabkan kesuburan tanah menurun. Indikasi kesuburan tanah adalah kandungan bahan organik tanah. Bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan tanah baik fisik, kimia maupun biologi. Menurut Young (1989), tanah subur bila mengandung bahan organik tanah minimal 2,5-4 %. Untuk mempertahankan kesuburan tanah diperlukan masukan bahan organik minimal 8-9 ton ha⁻¹th⁻¹. Kenyataannya lahan pertanian di Indonesia, baik lahan kering mempunyai kandungan bahan organik tanah yang rendah (<2%) (Nurhayati, dkk, 2011).

Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya pertanian. Hal ini disebabkan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah. Penetapan kandungan bahan organik dilakukan

berdasarkan jumlah C-Organik. Kandungan bahan organik antara lain sangat erat berkaitan dengan KTK (Kapasitas Tukar Kation) dan dapat meningkatkan KTK tanah. Tanpa pemberian bahan organik dapat mengakibatkan degradasi kimia, fisik, dan biologi tanah yang dapat merusak agregat tanah dan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah.

Pengembalian biomassa limbah mutlak harus dikembalikan ke lahan. Pengelolaan limbah dapat dilakukan melalui pengomposan atau pyrolysis. Namun, manfaat kompos dan biochar tidak sama, meskipun keduanya berasal dari biomassa yang sama. Kompos adalah makanan bagi kehidupan tanah dan sumber nutrisi dan mineral untuk tanaman.

Ernesting *et al.* (2011), melaporkan bahwa biochar dapat bertindak sebagai kondisioner tanah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman menyediakan dan

mempertahankan nutrisi dan layanan lain seperti memperbaiki sifat fisik dan sifat biologi tanah. 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. Penambahan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang telah terdegradasi (Atkinson *et al.*, 2010; Glaser *et al.*, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat jenis komposisi biochar dan kompos yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah utamanya KTK, pH dan C-Organik tanah.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sekam padi, tongkol jagung, kulit kacang tanah, jerami padi, berangkas jagung, berangkas kacang tanah, pipa PVC, rang kawat, EM4, dan terpal. Alat yang digunakan adalah bor tanah.

Penelitian dilaksanakan pada

bulan April-Agustus 2017 di lahan kebun percobaan Fakultas Petanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare dan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin.

Metode percobaan di lapangan yang terdiri dari dua perlakuan yaitu jenis biochar dan jenis kompos dari limbah tanaman pangan (Tabel 1). Biochar terdiri atas biochar sekam padi, biochar tongkol jagung dan biochar kacang tanah. Kompos yang terdiri atas: kompos jerami padi, kompos berangkas jagung dan kompos berangkas kacang. Kombinasi perlakuan kemudian dimasukkan kedalam lubang biopori. Perlakuan dibuat dalam bentuk bedengan dimana setiap bedengan terdiri atas 8 lubang biopori. Setelah 4 bulan aplikasi, maka diambil sampel tanah secara acak pada masing-masing bedengan kemudian dikompositkan. Sampel tanah komposit kemudian dianalisis di laboratorium. Parameter pengamatan meliputi sifat kimia tanah C-organik, N,P,K, pH dan KTK. Analisis menggunakan metode deskriptif dengan membandingkan hasil

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Biochar (sekam padi, tongkol jagung dan kulit kacang tanah) dan Kompos (jerami padi, jerami jagung dan jerami kacang tanah).

Perlakuan	Deskripsi
Kontrol	Tanpa biochar dan kompos
P1K1	Biochar sekam padi + Kompos jerami padi
P1K2	Biochar sekam padi + kompos jerami jagung
P1K3	Biochar sekam padi + Kompos jerami kacang tanah
P2K1	Biochar tongkol jagung + Kompos jerami padi
P2K2	Biochar tongkol jagung + kompos jerami jagung
P2K3	Biochar tongkol jagung + Kompos jerami kacang tanah
P3K1	Biochar kulit kacang tanah + Kompos jerami padi
P3K2	Biochar kulit kacang tanah + kompos jerami jagung
P3K3	Biochar kulit kacang tanah + Kompos jerami kacang tanah

analisis kimia tanah antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan C-organik

Hasil analisis yang ditunjukkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa kandungan C-organik untuk semua perlakuan berada pada kisaran 2,14%-2,74% dan termasuk kategori sedang. Kandungan C-organik tertinggi dihasilkan oleh 3 kombinasi perlakuan, yaitu kombinasi antara biochar sekam padi dengan kompos berangkas jagung, yaitu 2,74%, kombinasi biochar tongkol jagung dengan kompos berangkas jerami kacang yaitu 2,66% dan kombinasi biochar kulit kacang tanah dengan kompos berangkas kacang tanah, yaitu 2,63%, jika dibandingkan dengan tanah tanpa biochar dimana persentase C-organik hanya 2,14%. Kategori persentase kandungan C-Organik

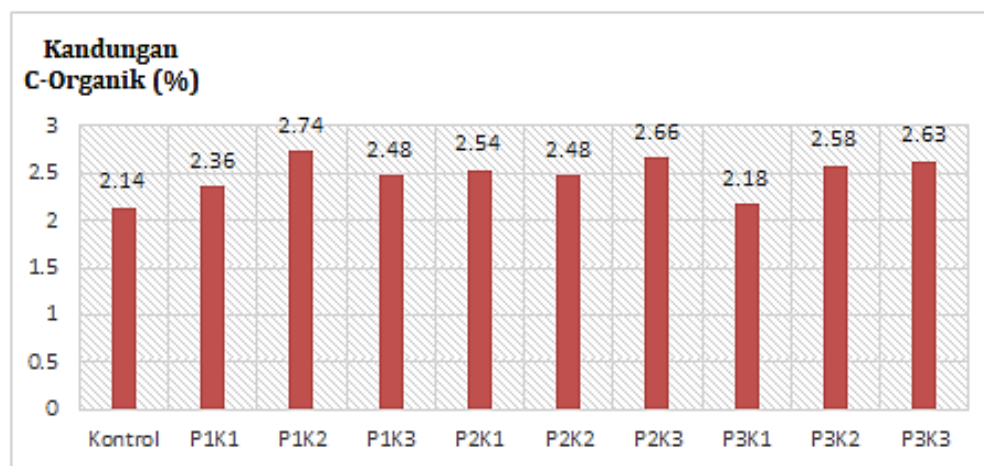
merujuk pada petunjuk teknis Balai Penelitian Tanah (2009).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gao *et al.* (2016), dimana dilaporkan bahwa penerapan biochar 52,80% meningkatkan C-total secara signifikan di dalam tanah sekitar 32% di bandingkan pada tanah tanpa biochar yang diterapkan setelah empat bulan.

Peningkatan kandungan C-organik dengan kategori sedang diperoleh dari semua kombinasi biochar dan kompos sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurida *et al.* (2012b), yaitu aplikasi biochar selama satu musim tanam tidak mempengaruhi kandungan C-organik dari kondisi awal.

Kandungan P

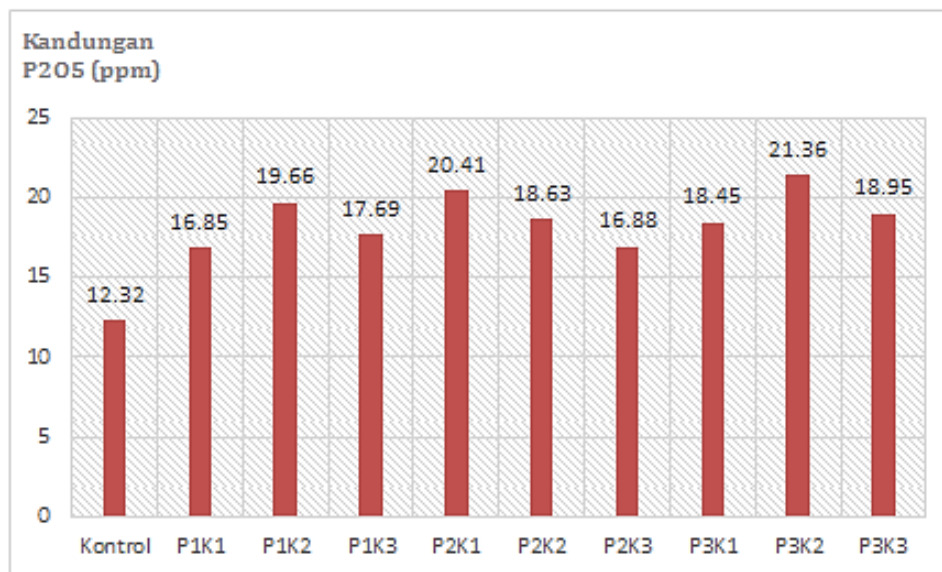
Hasil analisis kandungan P dalam tanah yang telah diaplikasi berbagai kombinasi biochar dan kompos dari



Kontrol (Tanpa biochar dan kompos)
 P1K1 (B. sekam padi + K. jerami padi)
 P1K2 (B. sekam padi + K. jerami jagung)
 P1K3 (B. sekam padi + K. jerami k. tanah)
 P2K1 (B. tongkol jagung + K. jerami padi)

P2K2 (B. tongkol jagung + K. jerami jagung)
 P2K3 (B. tongkol jagung + K. jerami k. tanah)
 P3K1 (B. kulit k. tanah + K. jerami padi)
 P3K2 (B. kulit k. tanah + K. jerami jagung)
 P3K3 (B. kulit k. tanah + K. jerami k. tanah)

Gambar 1. Kandungan C-Organik Pada Tanah yang diaplikasi Berbagai Kombinasi Biochar dan Kompos Limbah Tanaman Pangan (setelah 4 bulan).



Kontrol (Tanpa biochar dan kompos)
 P1K1 (B. sekam padi + K. jerami padi)
 P1K2 (B. sekam padi + K. jerami jagung)
 P1K3 (B. sekam padi + K. jerami k. tanah)
 P2K1 (B. tongkol jagung + K. jerami padi)

P2K2 (B. tongkol jagung + K. jerami jagung)
 P2K3 (B. tongkol jagung + K. jerami k. tanah)
 P3K1 (B. kulit k. tanah + K. jerami padi)
 P3K2 (B. kulit k. tanah + K. jerami jagung)
 P3K3 (B. kulit k. tanah + K. jerami k. tanah)

Gambar 2. Kandungan P pada Tanah yang diaplikasi Berbagai Kombinasi Biochar dan Kompos Limbah Tanaman Pangan (setelah 4 bulan).

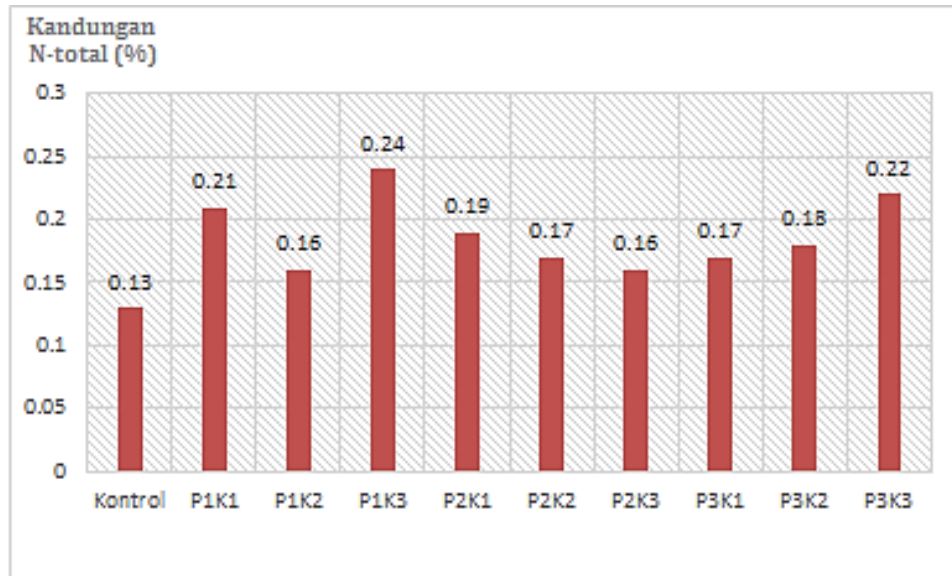
limbah tanaman pangan, diperoleh hasil yang bervariasi berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah. Kriteria sedang yaitu 11-15 (ppm P) diperoleh pada tanah yang tidak diaplikasi perlakuan biochar dan kompos. Sementara kriteria tinggi yaitu 16-20 (ppm P) diperoleh pada perlakuan kombinasi biochar sekam padi dengan kompos jerami padi, berangkas jagung dan berangkas kacang. Kriteria tinggi juga diperoleh pada kombinasi anatar biochar tongkol jagung dengan kompos berangkas jagung dan berangkas kacang, serta kombinasi antara biochar kulit kacang dengan kompos jerami padi dan berangkas kacang. Kandungan P dengan kategori sangat tinggi yaitu >20 (ppm P) diperoleh pada tanah yang diaplikasi kombinasi antara biochar tongkol jagung dengan kompos jerami

padi, dan biochar kulit kacang tanah dengan kompos berangkas jagung (Gambar 2).

Hasil P tertinggi diperoleh pada kombinasi antara biochar kulit kacang tanah dengan kompos berangkas jagung yaitu 21,36 ppm. Hasil ini mengalami peningkatan sebesar 73,37% dibandingkan dengan tanah yang tidak diaplikasi oleh kombinasi biochar dan kompos, yaitu hanya 12,32 ppm.

Kandungan Nitrogen

Hasil analisis kandungan Nitrogen dalam tanah yang telah diaplikasi berbagai kombinasi biochar dan kompos limbah tanaman pangan, diperoleh hasil yang bervariasi berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah, yaitu kategori rendah (0,1-0,2 %) dan kategori sedang (0,21-0,5%). Kategori rendah



Kontrol (Tanpa biochar dan kompos) P2K2 (B. tongkol jagung + K. jerami jagung)
 P1K1 (B. sekam padi + K. jerami padi) P2K3 (B. tongkol jagung + K. jerami k. tanah)
 P1K2 (B. sekam padi + K. jerami jagung) P3K1 (B. kulit k. tanah + K. jerami padi)
 P1K3 (B. sekam padi + K. jerami k. tanah) P3K2 (B. kulit k. tanah + K. jerami jagung)
 P2K1 (B. tongkol jagung + K. jerami padi) P3K3 (B. kulit k. tanah + K. jerami k. tanah)

Gambar 3. Kandungan Nitrogen (%) pada Tanah yang diaplikasi Berbagai Kombinasi Biochar dan Kompos Limbah Tanaman Pangan (setelah 4 bulan).

Tabel 2. Nilai KTK dan pH tanah pada berbagai kombinasi Biochar dan Kompos Limbah Tanaman Pangan.

Perlakuan	KTK	pH
Kontrol	23.15	6.52
B. sekam padi + K. jerami padi	22.41	6.45
B. sekam padi + K. jerami jagung	20.75	6.55
B. sekam padi + K. jerami k. tanah	24.51	6.58
B. tongkol jagung + K. jerami padi	24.31	6.35
B. tongkol jagung + K. jerami jagung	21.56	6.48
B. tongkol jagung + K. jerami k. tanah	23.22	6.68
B. kulit k. tanah + K. jerami padi	20.55	6.59
B. kulit k. tanah + K. jerami jagung	21.74	6.47
B. kulit k. tanah + K. jerami k. tanah	22.63	6.35

diperoleh pada tanah yang tidak diaplikasi biochar dan kompos, kombinasi biochar sekam padi dan kompos brangkasan jagung, semua jenis kombinasi biochar tongkol jagung dengan kompos serta kombinasi biochar

kulit kacang tanah dengan kompos jerami padi dan berangkasan jagung. Adapun kriteria tinggi diperoleh pada tanah dengan kombinasi biochar sekam padi dengan kompos jerami padi dan kompos jerami kacang tanah, dan kombinasi

biochar kulit kacang tanah dengan berangkas kacang tanah.

Hasil persentase nitrogen tertinggi diperoleh pada kombinasi antara biochar jerami padi dengan kompos berangkas kacang yaitu 0,24% dan kombinasi biochar kulit kacang tanah dengan berangkas kacang tanah, yaitu 0,22%. Hasil ini mengalami peningkatan sebesar 84% dan 69% dibandingkan dengan tanah yang tidak diaplikasi oleh kombinasi biochar dan kompos, yaitu hanya 0,13% (Gambar 3). Peningkatan persentase nitrogen pada perlakuan biochar ini sesuai dengan Hasil penelitian Laird *et al.* (2010) yang menyarankan bahwa penambahan biochar untuk tanah pertanian Midwestern akan meningkatkan kapasitas tanah untuk mempertahankan hara dan mengurangi pencucian hara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan biochar secara signifikan meningkatkan total N hingga 7%, dan C organik hingga 69%.

Hasil ini juga dapat merujuk pada komposisi hara dalam tanaman yang dilaporkan oleh Tan (1993) bahwa tanaman kacang tanah memiliki komposisi N 4,59% lebih besar dibandingkan dengan jagung yaitu 2,97%. Hasil persentase N tertinggi diperoleh pada kombinasi biochar dengan berangkas kacang.

KTK dan pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis nilai KTK dan pH terhadap tanah yang diaplikasi berbagai kombinasi biochar dengan kompos menunjukkan hasil yang seragam yaitu kategori sedang yaitu 17-24 (Tabel 2). Begitupula dengan tanah tanpa aplikasi kombinasi biochar dan

kompos. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai KTK pada tanah tidak dipengaruhi oleh jenis biochar maupun jenis kompos. Hal ini diperkuat oleh penelitian Chan, *et al.* (2007), bahwa aplikasi biochar >50 t / berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas tanah termasuk peningkatan pH, karbon organik, dan kation tukar. Hal yang menarik adalah perbaikan sifat fisik tanah dalam hal pengurangan kekuatan tarik dan peningkatan kapasitas lapang. Begitupula hasil penelitian Nurida *et al.* (2012a), yang menggunakan dua macam biochar, yaitu dari sekam padi dan biochar tempurung kelapa sawit serta tiga formula pembenah tanah biochar, yaitu 2,5 t ha⁻¹; 5 t ha⁻¹, dan 7,5 t ha⁻¹, yang diterapkan dalam satu musim tanam, menunjukkan pembenah tanah biochar limbah pertanian mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi biochar dengan kompos yang terbaik untuk meningkatkan persentase kandungan C-organik dalam tanah adalah kombinasi biochar sekam padi dan kompos berangkas jagung. Kombinasi biochar dengan kompos terbaik untuk meningkatkan kandungan P tersedia dalam tanah adalah kombinasi biochar kulit kacang tanah dengan kompos berangkas jagung. Kombinasi biochar dengan kompos terbaik untuk meningkatkan persentase Nitrogen dalam tanah adalah kombinasi biochar jerami padi dan kompos berangkas kacang tanah. KTK dan pH tanah tidak dipengaruhi oleh jenis kombinasi biochar dan kompos limbah tanaman pangan.

Penelitian biochar dan kompos membutuhkan waktu untuk memberikan dampak yang signifikan sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama dalam penelitian demikian pula disarankan pada penelitian selanjutnya ditambahkan perlakuan dosis untuk melihat implikasi yang lebih signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktur DP2M DIKTI yang telah memberikan pendanaan atas terlaksananya penelitian ini, Rektor Universitas Muhammadiyah Parepare, LP2M Universitas Muhammadiyah Parepare serta pihak Laboratorium Analisis Kimia dan Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin atas kerjasamanya dalam analisis tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, C.J., J.D. Fitzgerald, N.A. Hipps. 2010. Potential Mechanisms for Achieving Agricultural Benefits from Biochar Application to Temperate Soils: a review. *Plant and Soil*, 337, 1-18.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman dan Pupuk. Petunjuk Teknis.
- Chan, K., Zwieten, V., and Meszaros, I. 2007. Agronomic Values of Greenwaste Biochar as a Soil Amendment. *Australian Journal of Soil Research*, 2007, 45, 629–634
<http://dx.doi.org/10.1071/SR07109>.
- Ernesting, A.; Smolker, R.; Paul, H. 2011. Biochar and Carbon Markets. *Biofuels* 2011, 2, 9–12.
- Gao, S., Krull K.H., Bidwell, A.L. and DeLuca T.H. (2016). Locally produced wood biochar increases nutrient retention and availability in agricultural soils of the San Juan Islands, USA. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 233 (2016) 43-54.
- Glaser, B., J. Lehmann, and W. Zech. 2002. Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics with Charcoal: A review. *Biol. Fert. Soils* 35: 219-230.
- 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* 87 1–12.
- Laird, D., Fleming, P., and Wang, B., 2010. Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma* 158 436–442.
- Nurhayati, Jamil, A dan Anggraini R.S., 2011. Potensi Limbah Pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah Iptek Tanaman Pangan Vol. 6 No. 2 – 2011.
- Nurida, N.L, Dariah, A. dan Rachman, A, 2012 a. Potensi Pembenh Tanah Biochar dalam Pemulihan Sifat Tanah Terdegradasi dan Peningkatan Hasil Jagung Pada Typic Kanhapludults Lampung. *Buana Sains* Vol 12 No 1: 69-74, 2012.
- Nurida, N.L., A. Dariah, dan A. Rachman. 2012 b. Kualitas Limbah Pertanian Sebagai Bahan Baku Pembenh Tanah berupa Biochar untuk Rehabilitasi Lahan. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 211 –

-
- 218 hlm
balittanah.litbang.pertanian.go.id
/eng/dokumentasi/.../neneng_bio
char.pdf?secure=tru.
- Tan, K.H. 1993. Environmental Soil
Science. Marcel Dekker. Inc.
New York.
- Young, A., (1989). Agroforestry For Soil
Conservation. CAB International
Wallingford. (International
Council for Research in
Agroforestry.