

# Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol Setelah Panen Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*) Yang Diaplikasi Biochar

## Change Of Ultisol Soil Chemical Properties After Crop Upland Rice (*Oryza Sativa L.*) That Applied Biochar

RE.Faisal<sup>1</sup>, Nelvia<sup>2</sup>, Dan Nurbaiti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

E-mail korespondensi: [faisaltanjung6mei@gmail.com](mailto:faisaltanjung6mei@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perubahan sifat kimia tanah ultisol setelah tanaman padi gogo (*Oryza sativa L.*) yang menerapkan biochar dari limbah pertanian sebagai sekam padi dan tempurung kelapa. Penelitian ini dilakukan di Unit Eksperimental Fakultas Pertanian dan laboratorium tanah, universitas riau, kota pekanbaru. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan rancangan acak lengkap dengan satu faktor. Faktornya adalah dosis biochar yang terdiri dari empat taraf (tanpa biochar, 25 g per *polybag*, sekam padi biochar, 25 g per *polybag*, tempurung kelapa biochar, 25 g per *polybag*, campuran biochar) masing-masing diulang tiga kali sehingga ada 12 unit sampel eksperimental. Parameter yang diamati dari bahan kimia tanah ultisol adalah jumlah pH tanah (pH meter), jumlah C-organik (*Walkley and Black*), jumlah total N (*Kjeldahl*), jumlah total P (HCl 25%), jumlah total K (HCl 25%), jumlah KTK (Pencucian), jumlah pangkalan dapat ditukar (*Atomic Adsorben Spectrotometer/ AAS*), jumlah Al dd dan nomor H dd (KCl 1N). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar dengan dosis 25 g per *polybag* tidak signifikan pada semua jumlah parameter tetapi hanya dua parameter yang signifikan seperti jumlah N total (*Kjeldahl*) dan jumlah total P (HCl 25%). parameter hasil yang signifikan masih rendah sehingga harus melakukan pengolahan untuk pertanian berkelanjutan.

**Kata kunci :** Kimia tanah ultisol, biochar, padi gogo.

### ABSTRACT

The research aim to study the change of ultisol soil chemical properties after crop upland rice (*Oryza sativa L.*) that applied biochars from agricultural waste as rice husk and shell of coconut. The research was conducted at Agricultural Faculty Experimental Unit and soil

laboratory, university of riau, pekanbaru city. The research was conducted experimentally with a completely randomized design by one factor. The factor is dose of biochar that consists of 4 levels (without biochar, 25 g/polybag rice husk biochar, 25 g/polybag coconut shell biochar, 25 g/polybag biochar mixture both) each was repeated 3 times so that there were 12 units of experimental sample. The parameter observed of ultisol soil chemical were number of soil pH (*pH meter*), number of C-organic (*Walkley and Black*), number of N total (*Kjeldahl*), number of P total (HCl 25%), number of K total (HCl 25%), number of KTK (*Leaching*), number of bases can be exchanged (*Atomic Adsorben Spectrotometer/AAS*), number of Al dd dan number H dd (KCl 1N). the result showed that aplication biochars with dose 25 grams/polybag can not significant at all number of parameters but only 2 parameters are significant like number of N total (*Kjeldahl*), and number of P total (HCl 25%). the result parameters that significant is still low so it must do processing to be able for sustainable agriculture.

**Keywords :** Ultisol soil chemical, biochar, upland rice

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan lahan kering untuk perluasan areal pertanian merupakan salah satu alternatif dari usaha ekstensifikasi. Hal ini dilakukan karena potensi lahan kering cukup luas untuk pengembangan budidaya pertanian. Lahan kering di Provinsi Riau didominasi lahan marginal. Tanah ultisol tergolong lahan marginal dengan tingkat produktivitasnya rendah, kandungan unsur hara umumnya rendah karena terjadi pencucian basa secara intensif, kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat terutama di daerah tropika.

Menurut Adiningsih dan Rochayati (1988), Ultisol mempunyai ciri memiliki penampang tanah yang dalam, reaksi tanah masam (pH <4,5), kejenuhan Al tinggi dan kejenuhan basa rendah. Umumnya ultisol berwarna kuning

kecoklatan hingga merah, terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam dan miskin unsur hara, kejenuhan basa, kapasitas tukar kation dan kandungan bahan organik rendah.

Sifat kimia tanah ultisol yang mengganggu pertumbuhan tanaman adalah pH yang rendah (masam) yaitu <4.5 dengan kejenuhan Al tinggi yaitu >42%, kandungan bahan organik rendah yaitu <1.15%, kandungan hara rendah yaitu N berkisar 0.14%, P sebesar 5.80 ppm, kejenuhan basa rendah yaitu 29% dan KTK juga rendah yaitu sebesar 12.6 me per 100 g. Untuk itu perlu dilakukan inovasi teknologi dalam memperbaiki sifat kimia tanah ultisol. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat kimia tersebut dengan memanfaatkan bahan organik sisa panen atau limbah pertanian.

Biochar merupakan arang hayati yang berasal dari pembakaran tidak sempurna. bahan organik sisa-sisa hasil pertanian yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pengelolaan tanah. Biochar banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan sifat fisika, sifat kimia, maupun biologi tanah. Biochar yang diberikan ke sistem tanah dan tanaman sebagai bahan pembenah tanah.

Manfaat biochar terletak pada dua sifat utamanya, yaitu mempunyai daya serap tinggi dan persisten dalam tanah. Menurut Steiner (2007), biochar sebagai bahan pembenah tanah, tahan terhadap oksidasi dan lebih stabil dalam tanah sehingga memiliki pengaruh jangka panjang terhadap perbaikan kualitas kesuburan tanah (C-organik tanah dan KTK).

Biochar mempunyai waktu tinggal dalam tanah cukup lama, sehingga penggunaan biochar sebagai pembenah tanah selain memperbaiki sifat kimia tanah juga dapat menyimpan karbon yang baik. pengkayaan akan karbon melalui penambahan biochar sangat positif terhadap sifat tanah antara lain stabilitas agregat tanah, KTK tanah, kandungan C-organik tanah, restensi air dan hara.

Padi gogo merupakan tanaman pangan yang menghasilkan beras dan sebagai bahan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Pasca panen padi gogo terdapat limbah dari penggilingan padi seperti sekam padi. Sekam padi merupakan produk samping dari industri penggilingan padi. Ismunadji (1988), menyatakan bahwa industri penggilingan dapat menghasilkan 65% beras, 20%

sekam padi dan sisanya hilang. Jika sejumlah sekam padi yang dihasilkan dari industri penggilingan padi tidak dikelola dan dimanfaatkan dengan baik maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan.

Adapun limbah pertanian selain sekam padi, tempurung kelapa merupakan salah satu bahan yang bisa digunakan untuk biochar. Saat ini pemanfaatan sisa tanaman paling potensial untuk pembuatan biochar adalah sekam padi dan tempurung kelapa. Berdasarkan uraian di atas, perubahan beberapa sifat kimia ultisol akibat pemberian biochar maka dilakukan penelitian dengan judul “Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol Setelah Panen Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) yang Diaplikasi Biochar”.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian antara lain sampel tanah ultisol yang diambil di Desa Kampung Batu Belah, Kecamatan Kampar, Kabupaten kampar pada kedalaman 0–20 cm dan bahan-bahan yang diperlukan untuk analisis sifat kimia tanah.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian antara lain cangkul, pot plastik, kantong plastik, alat tulis dan alat Laboratorium lainnya untuk keperluan analisis tanah seperti timbangan, batang pengaduk, neraca analitik, spektrofotometer, labu ukur, erlenmeyer, pengaduk magnetik, tabung reaksi, botol kocok, labu semprot, alat sentrifusi, dispenser 10 ml dan pipet ukur.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan

rancangan acak lengkap (RAL), adapun perlakuan dalam penelitian yang terdiri dari empat taraf yaitu :

$A_0$  = tanpa *biochar*

$A_1$  = 10 ton *biochar* sekam padi  $ha^{-1}$  (25 g per *polybag*)

$A_2$  = 10 ton *biochar* tempurung  $ha^{-1}$  (25 g per *polybag*)

$A_3$  = 5 ton *biochar* sekam padi  $ha^{-1}$  + 5 ton *biochar* tempurung  $ha^{-1}$  (25 g per *polybag*)

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga di peroleh 12 unit percobaan.

### **pH Tanah (pH meter)**

Variabel pH tanah didapatkan dengan cara mengukur pH tanah ultisol dengan menggunakan pH meter yang tersedia dilaboratorium. Sebanyak 10 g sampel tanah yang telah halus dicampur dengan 20 ml aquades, dishaker selama 30 menit dan selanjutnya didiamkan selama 15 menit sebelum pengukuran pH. Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter harus distandarisasi dahulu menggunakan larutan *buffer* pH 7.0 atau pH 4.0. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap larutan sampel dengan elektrodanya yang dimasukkan kedalam larutan sample dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan angka yang stabil.

### **C-organik Tanah**

Variabel C-organik tanah dilakukan dengan cara menganalisis tanah dengan metode (*Walkley and Black*). Sebanyak 0.1 g sampel tanah dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, di tambah 10 ml  $K_2Cr_2O_7$  1 N, 20 ml  $H_2SO_4$  (p) dan 10 ml  $H_3PO_4$ , dikocok lalu diamkan selama 15

menit. Kemudian, mengencerkan dengan 100 ml aquades dan ditambah 0.03 g NaF. Selanjutnya meneteskan indikator ferroin ke dalam larutan. Kemudian dititrasi dengan larutan  $FeSO_4$  0.5 hingga suspensi berubah warnah merah, dicatat banyaknya (ml) peniter yang digunakan.

### **N-total Tanah**

Pengamatan N-total tanah dilakukan dengan cara menganalisis kimia tanah menggunakan metode (*Kjeldahl*). Sebanyak 0.5 g sampel ditempatkan dalam labu *Kjeldahl* 100 ml, kemudian ditambahkan 3 ml larutan asam sulfat 0.5 g camp selen dan dibiarkan selama beberapa jam pada suhu ruangan. Setelah itu destruksi selama lima jam. Kemudian labu didinginkan selama 30 menit. Suhu pemanasan selama pendidihan ini diatur sehingga asam sulfat mengkondensasi kira-kira sampai sepertiga bagian atas leher labu. Setelah perombakan selesai, labu dibiarkan dingin dan diambil 10 ml ekstrak pada labu lalu ditambahkan 10 ml NaOH 40 %, dan aquades  $\frac{1}{2}$  volume. Kemudian diaduk secara perlahan sehingga padatan berubah menjadi suspensi dan labu dibiarkan menjadi dingin. Sampai tahap ini, labu ditutup untuk dilakukan destilasi. Peralatan destilasi disiapkan dengan pemanasan generator uap sampai mendidih. Cairan dari labu destilasi ditransfer dan labu pengurai dibilas dengan air destilata 5 ml sebanyak dua kali dan air bilasanya ditransfer ke labu destilasi. Labu dihubungkan ke peralatan destilasi uap, sistem destilasi uap ditutup, dan kemudian diletakkan sebuah erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml asam borat dan tiga tetes MM dibawah kondensor kemudian didestilasi sampai volume 50 ml. hasil destilasi tersebut

di titrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05 N hingga suspensi berubah warna merah, dicatat banyak tetesan yang digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia Tanah Ultisol

Karakteristik awal kimia tanah ultisol yang digunakan pada penelitian disajikan pada Tabel 1. Adapun parameter yang diamati adalah pH H<sub>2</sub>O, pH KCl, C-organik dan N-total.

**Tabel 1.** Analisis awal tanah ultisol sebelum diaplikasikan dengan biochar.

Analisis Kimia Tanah Awal	Nilai	Kriteria
pH H <sub>2</sub> O (1:2)	4.79	Masam
pH KCl	4.58	Masam
C-organik (%)	1.39	Rendah
N-total	0.19	Rendah

Analisis awal tanah berdasarkan uji Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau.

### Nilai pH Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian biochar berpengaruh

tidak nyata terhadap nilai pH tanah. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai pH tanah ultisol setelah panen padi gogo (*Oryza sativa* L.) yang diaplikasikan dengan biochar.

Perlakuan	(ton.ha <sup>-1</sup> )	Nilai pH		Kriteria
		H <sub>2</sub> O	KCl	
Tanpa biochar	0	4.46 a	4.15 a	Masam
Biochar sekam padi	10	4.50 a	4.18 a	Masam
Biochar tempurung	10	4.53 a	4.21 a	Masam
Biochar campuran (biochar sekam padi + biochar tempurung)	10	4.74 a	4.33 a	Masam

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanpa pemberian biochar maupun pemberian biochar baik itu biochar sekam padi, biochar tempurung, maupun biochar campuran biochar sekam padi + biochar tempurung memberikan beda tidak nyata terhadap nilai pH tanah ultisol. Namun pemberian biochar cenderung meningkatkan nilai pH tanah ultisol bila dibandingkan tanpa pemberian biochar. Hal ini diduga dipengaruhi oleh bahan organik berupa biochar yang diberikan pada tanah ultisol sehingga dapat menaikkan nilai pH tanah ultisol namun tidak signifikan. Menurut Nisa (2010), bahwa tanah yang diberikan biochar 10 ton.ha<sup>-1</sup> dapat menaikkan pH tanah sebesar 0.72 satuan pada tanah mineral. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan adanya kenaikan nilai pH tanah ultisol yang diberikan perlakuan biochar.

Menurut Chen *et al.* (2011), menyatakan bahwa pemberian biochar dari limbah pertanian berupa biochar sekam padi pada tanah masam dapat menurunkan kemasaman tanah setelah 80 hari pemberian biochar. Sika (2012) melaporkan hasil penelitiannya, pemberian biochar dari limbah serbuk gergaji kayu pinus meningkatkan pH

tanah, semakin tinggi takaran biochar pH tanah semakin tinggi. Penelitian yang dilakukan Van Zwieten *et al.* (2010), karbonat didalam biochar meningkatkan pertumbuhan gandum dengan mengatasi efek racun dari tanah asam. Penelitian yang dilakukan Novak *et al.* (2009), menggunakan biochar dari tempurung kemiri, mengungkapkan bahwa konsentrasi kalsium oksida (CaO) yang tinggi didalam biochar yang menetralkan kemasaman tanah. Menurut Chan dan Xu (2009), ketika biochar yang memiliki konsentrasi kalsium oksida tinggi, diberikan ke tanah akan memiliki efek seperti pengapuran yang efektif untuk mengatasi kemasaman tanah.

### C-organik Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian biochar berpengaruh tidak nyata terhadap nilai C-organik tanah. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai C organik tanah ultisol setelah panen padi gogo (*Oryza sativa* L.) yang diaplikasi biochar.

Perlakuan	(ton.ha <sup>-1</sup> )	Nilai C-organik (%)	Kriteria
Tanpa biochar	0	2,25 a	Sedang
Biochar sekam padi	10	2,33 a	Sedang
Biochar tempurung	10	2,34 a	Sedang
Biochar campuran (biochar sekam padi + biochar tempurung)	10	2,30 a	Sedang

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tanpa pemberian biochar maupun pemberian biochar baik itu biochar sekam padi, biochar tempurung, maupun biochar campuran biochar sekam padi + biochar tempurung memberikan beda tidak nyata terhadap nilai C-organik tanah ultisol. Pemberian biochar cenderung dapat meningkatkan C-organik dibandingkan tanpa pemberian biochar. Tanah ultisol pada umumnya memiliki kadar bahan organik yang rendah <1% (Harjowigeno,2003), namun pada tanpa perlakuan didapatkan nilai C-organik sebesar 2%. Hal ini diduga bahwa C-organik tersebut dikontribusi oleh sisa-sisa tanaman berupa akar tanaman padi yang berada didalam tanah yang menjadi bahan organik.

Utami dan Handayani (2003), menjelaskan bahwa bahan organik dapat meningkatkan C-organik tanah dan juga adanya peningkatan C-organik tanah dapat mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik secara fisik, kimia dan biologi.

**Tabel 4.** Nilai N total tanah ultisol setelah panen padi gogo (*Oryza sativa* L.) yang diaplikasi biochar.

Perlakuan	(ton.ha <sup>-1</sup> )	Nilai N total (%)	Kriteria
Tanpa biochar	0	0,170 b	Rendah
Biochar sekam padi	10	0,173 b	Rendah
Biochar tempurung	10	0,170 b	Rendah
Biochar campuran (biochar sekam padi + biochar tempurung)	10	0,180 a	Rendah

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tanpa pemberian biochar maupun pemberian

Salawati *et al.* (2016), menyatakan bahwa secara perlakuan dosis 15 ton.ha<sup>-1</sup> biochar mampu meningkatkan C-organik hingga 1.41%, semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi kandungan C-organik tanah.

#### N total

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian biochar berpengaruh tidak nyata terhadap nilai N total tanah. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

biochar baik itu Biochar Sekam Padi, Biochar Tempurung, memberikan beda tidak nyata terhadap nilai N total tanah

ultisol, namun pemberian Biochar campuran biochar sekam padi + biochar tempurung berbeda nyata terhadap perlakuan pemberian biochar baik itu biochar sekam padi, biochar tempurung, maupun tanpa perlakuan. Nilai N total tanah ultisol semuanya termasuk dalam kriteria rendah berdasarkan standar internasional (SI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar campuran memiliki nilai yang lebih di atas rata-rata. Kemas (2005), menyatakan bahwa apabila peningkatan kadar bahan organik maka N dalam tanah juga akan meningkat.

Menurut Damanik *et al.* (2011), bahwa bahan organik mengandung protein (N organik), selanjutnya dalam dekomposisi bahan organik protein akan dilapuki oleh jasad-jasad renik menjadi asam-asam amino, kemudian menjadi ammonium (NH<sub>4</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>) yang larut di dalam tanah. Bakteri yang berperan dalam dekomposisi ini adalah bakteri-bakteri nitrifikasi. Adapun faktor-faktor lain yang menyebabkan kehilangan N total pada tanah yaitu serapan oleh tanaman. Hardjowigeno (2003), menjelaskan bahwa proses hilangnya N yang ada di dalam tanah dapat disebabkan karena diserap oleh tanaman. Dimana yang diberi perlakuan biochar mendapatkan jumlah anakan dan tinggi tanaman yang tertinggi dan signifikan dari pada tanpa perlakuan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan nilai pada sifat kimia tanah ultisol dalam pemberian

biochar sekam padi dan biochar tempurung dengan dosis 25 g per *polybag*, namun tidak signifikan. Sedangkan aplikasi biochar dengan dosis 25 g per *polybag* tidak dapat signifikan pada semua jumlah parameter tetapi hanya dua parameter yang signifikan seperti jumlah N total (*Kjeldahl*) dan jumlah P total serta P tersedia (HCl 25%). Parameter hasil yang signifikan masih rendah sehingga harus melakukan pengolahan untuk pertanian berkelanjutan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. J dan Rochayati. 1988. Peranan Bahan Organik dalam Meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Produktivitas Tanah. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Pupuk. Bogor.
- Chan K.Y and Z. Xu, 2009. Biochar: Nutrient Properties and Their Enhancement. *Environmental Science & Technology*. 67–81.
- Chen, B., D. Zhou and L. Zhu. 2011. Transitional Adsorption and Partition of Nonpolar and Polar Aromatic Contaminants by Biochars of Pine Needles with Different Pyrolytic Temperatures. *Environmental Science & Technology*. 42: 5137–5143.
- Damanik, M.M.B., Bachtiar E.H., Fauzi, Sarifuddin dan Hamidah H. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Sumatra Utara Press, Medan.

- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Ismunadji, M. 1988. *Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Bogor.
- Nisa, K. 2010. *Pengaruh Pemupukan NPK dan Biochar Terhadap Sifat Kimia Tanah, Serapan Hara dan Hasil Tanaman Padi Sawah*. Thesis (Tidak dipublikasi). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Novak, J.M, I. Lima, B. Xing, J.W. Gaskin, C. Steiner, K. Das, M. Ahmedna, D. Rehrh, D.W. Watts and W.J. Bussher. 2009. *Charachterization of designer biochar produced at different temperature and their effect on a loamy sand*. *Annals of Environmental Science*. 3(1): 195–206.
- Steiner, C., Teixeira, W.G., Lehmann, J., Nehls, T., de Macedo, J.L.V., Blum, W.E.H and Zech, W. 2007. *Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop product and fertility on a highly weathered central Amazonian upland soil*. *Plant and Soil*. 291: 275–290.
- Utami, S.N dan Handayani, S. 2003. *Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik*. *Ilmu Pertanian*. 10(2): 63–69.