

## Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing dan Biochar terhadap Ketersediaan Hara Makro N, P, K Inceptisol

*(The Effect of Goat and Biochar Gross on the Availability of Macro N, P, K Inceptisol)*

**Sarbaina<sup>1</sup>, Zuraida<sup>1</sup>, Munawar Khalil<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: [munawarkhalil321@yahoo.com](mailto:munawarkhalil321@yahoo.com)

**Abstrak.** Inceptisol merupakan tanah yang baru berkembang biasanya mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, tergantung tingkat kelapukan bahan induknya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap perubahan beberapa sifat kimia Inceptisol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga jumlah keseluruhannya adalah 24 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap pH tanah pada 30 dan 45 HSI, C-organik tanah pada 30 HSI, P tersedia serta K-dd tanah pada 30 dan 45 HSI sedangkan pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap N total tanah pada 30 dan 45 HSI. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap pH tanah, N-total tanah, P-terdapat dan K-dd pada masa inkubasi 30 hari lebih tinggi dibandingkan pada masa inkubasi 45 hari dan untuk C-organik tanah pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi pada masa inkubasi 45 HSI lebih tinggi dibandingkan dengan pada masa 30 HSI. Perlakuan yang terbaik terhadap karakteristik kimia tanah Inceptisol dijumpai pada perlakuan pupuk cair kotoran kambing + biochar.

**Kata Kunci:** Kotoran kambing, Biochar, Inceptisol

**Abstract.** Inceptisol is a newly developed land, usually has a texture which vary from coarse to fine, in this case depending on the level of weathering of the material parent. The purpose of this study was to determine the effect of giving feces goat and rice husk biochar against changes in several chemical properties of Inceptisol. The experimental design used was a non-completely randomized design (CRD) factorial with 8 treatments and 3 replications, so the total is 24 experimental unit. The results showed that the administration of goat manure and rice husk biochar has a very significant effect on pH soils at 30 and 45 HSI, C-organic soils at 30 HSI, P available at 30 and 45 HSI as well as Soil K-dd at 30 and 45 HSI while giving goat manure and biochar Rice husk significantly affected the total N soil at 30 and 45 HSI. Giving goat manure and rice husk biochar to soil pH, soil N-total P available and K-dd at the incubation period of 30 days was higher than at the incubation period 45 days and for C-organic soil, giving goat manure and rice husk biochar to the soil. The incubation period of 45 DIC was higher than that of the 30 HSI treatment. The best soil chemical characteristics of Inceptisol were found in the Caiz fertilizer treatment goat manure + biochar.

**Keywords:** Goat manure, Biochar, Inceptisol

### PENDAHULUAN

Tanah Inceptisol termasuk tanah pertanian utama di Indonesia karena mempunyai sebaran yang luas. Luasnya sekitar 70.52 juta ha (37,5%) (Puslittanak, 2000). Inceptisol merupakan tanah yang baru berkembang, biasanya mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, dalam hal ini tergantung tingkat pelapukan bahan induknya. Masalah yang dijumpai karena nilai pH yang sangat rendah, sehingga sulit untuk dibudidayakan.

Kesuburan tanahnya rendah, kedalaman efektifnya beragam dari dangkal hingga dalam (Munir, 1996)

Sebagian besar Inceptisol menunjukkan kelas butir berliat dengan kandungan liat cukup tinggi (35-78%), tetapi sebagian termasuk berlempung halus dengan kandungan liat lebih rendah (18 – 35%). Reaksi tanah masam sampai agak masam (4,6 – 5,5), sebagian khususnya pada Eutrudepts reaksi tanahnya lebih tinggi, agak masam sampai netral (5,6 – 6,8). Kandungan bahan organiknya sebagian rendah sampai sedang dan sebagian lagi sedang sampai tinggi. Kandungan lapisan atas selalu lebih tinggi daripada lapisan bawah, dengan rasio C/N tergolong rendah (5 – 10) sampai sedang (10 – 18) (Puslittanak, 2000).

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan pada tanah Inceptisol adalah dengan pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi. Kotoran kambing dijadikan pupuk organik karena mudah didapat, harga terjangkau dan dapat meningkatkan pH tanah serta mengandung unsur hara N, P, K yang berpotensi untuk menyuplai sebagian unsur hara (Surya, 2013). Nilai rasio C/N kotoran kambing umumnya diatas 30, oleh karena itu kotoran kambing harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan. (Dewi dan Treesnowati, 2012).

Selain kotoran kambing, biochar juga dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah Inceptisol. Penggunaan biochar sekam padi dalam kegiatan pertanian sudah cukup luas, begitu juga dengan jumlah kajian dan penelitian mengenai dampak penggunaan biochar sekam padi terhadap kualitas tanah. Biochar mengandung karbon organik yang mencapai 90% namun bergantung pada sumber materialnya (Chan dan Xu, 2009). Biochar sekam padi diketahui memiliki kandungan silika sebesar 60%, 10 – 40% karbon dan unsur mineral lainnya (Shen *et al.*, 2013). Biochar juga diketahui mampu mengikat karbon, mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan pH tanah, meningkatkan kapasitas pemegang air, meningkatkan KTK tanah dan mampu meningkatkan kualitas tanah (Lehmann dan Rondon, 2006).

Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan pada tanah Inceptisol dapat dilakukan dengan pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan penelitian mengenai pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi untuk perbaikan tanah Inceptisol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap ketersediaan hara N, P dan K pada Inceptisol.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Bahan tanah yang diambil pada penelitian ini dari Desa Sukadamai, Saree, Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar dengan ketinggian  $\pm$  250 m di atas permukaan laut (m dpl). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan september 2019 sampai dengan April 2020.

Alat yang digunakan terdiri dalam penelitian ini terdiri dari peralatan lapangan dan alat-alat laboratorium. Alat-alat lapangan antara lain cangkul, sekop, plastik, ember dan karung. Alat-alat laboratorium sesuai dengan aspek analisis yang diamati antara lain timbangan analitik, oven, *shaker*, pH meter, labu kjeldah, *spektrofotometer*, *flamefotometer* dan peralatan gelas lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan tanah Inceptisol dari Saree, kotoran kambing, urin kambing, biochar sekam padi, EM4 dan bahan kimia untuk analisis Laboratorium seperti aquades, FeSO<sub>4</sub> (Ferosulfat), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (Asam sulfat pekat) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (dikromat), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (Asam fosfat) dan larutan lainnya.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. sehingga jumlah keseluruhnya

adalah 24 pot percobaan. Adapun susunana perlakuan sebagai berikut : P0 (kontrol), P1 = biochar 5 ton ha<sup>-1</sup>, P2 = kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup>, P3 = kotoran kambing + biochar 15 ton ha<sup>-1</sup> + 5 ton ha<sup>-1</sup>, P4 = pupuk cair kotoran kambing (364 ml/pot), P5 = pupuk cair kotoran kambing 364 ml / pot+ biochar 5 ton ha<sup>-1</sup>, P6 = bokashi kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup>, dan P7 = bokashi kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> + biochar 5 ton ha<sup>-1</sup>.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Penyiapan Pupuk Kotoran Kambing**

Pupuk kotoran kambing yang digunakan berupa kotoran padat yang diambil dari kandang sebanyak 15 kg. Kotoran kambing terlebih dahulu dibersihkan dari sisa - sisa dedaunan dan ranting. Pupuk kandang kambing yang akan digunakan dikumpulkan dan diletakkan diatas terpal atau plastik.

Setelah kotoran kambing dikumpulkan, kemudian dikeringanginkan di tempat yang teduh sampai kotoran kambing tersebut kering. Ciri-ciri pupuk kandang yang matang adalah pupuk tersebut terasa dingin saat diraba, remah atau rapuh bila diremas. Jika kondisi pupuk kandang demikian maka pupuk kandang siap digunakan.

### **Pembuatan pupuk cair kotoran kambing**

Pupuk cair kotoran kambing dibuat dengan mencampurkan 30 kg kotoran padat dan 5 L urin kedalam ember plastik ukuran 50 liter. Secara terpisah dibuat larutan EM4 yang terdiri dari campuran EM-4 sebanyak 1 liter, molase sebanyak 1 liter, gula merah yang telah dihaluskan sebanyak 200 g dan air 10 liter. Setelah itu larutan EM4 tersebut dimasukkan kedalam ember yang berisi kotoran kambing dan diaduk rata. Selanjutnya kembali ditambahkan air sebanyak 20 liter, dan diaduk rata kembali hingga tercampur dengan baik. Kemudian ember ditutup rapat dan difermentasi selama 30 hari. Selanjutnya pupuk cair di saring dan siap digunakan.

### **Pembuatan bokashi kotoran kambing**

Bokashi kotoran kambing berupa kotoran padat sebanyak 100 kg kotoran kambing yang terkumpul dibersihkan terlebih dahulu dari sisa-sisa tanaman atau ranting-ranting yang terdapat dibawah kandang kambing. Pembuatan bokashi kotoran kambing dibuat dengan mencampurkan pupuk kandang kambing sebanyak 100 kg, dedak 10 kg, molase 50 ml/L, air 10 L, dan EM4 100 ml (10 sdm). Terlebih dahulu disiapkan campuran larutan EM4, gula dan air, diaduk secara merata. Setelah itu, kotoran kambing dan dedak diaduk rata dan disiramkan larutan campuran EM4 yang telah disiapkan. Pengadukan dilakukan perlahan dan merata sampai kandungan air berkisar 30% - 40%, pupuk menggumpal jika digenggam dan remah jika dilepaskan. Selanjutnya bokashi kotoran kambing yang telah dicampurkan tadi dimasukkan ke dalam ember dan difermentasikan selama 14 hari. Bokashi telah matang ditandai dengan warna menjadi hitam, gembur, tidak panas dan tidak berbau.

### **Penyiapan Tanah**

Tanah yang digunakan untuk bahan penelitian diambil pada kedalaman 0 - 20 cm. Kemudian tanah dibersihkan dari ranting serta perakaran dan dikeringanginkan, selanjutnya tanah ditumbuk serta diayak dengan ayakan berdiameter lubang 2 mm. Sebelum tanah tersebut diberi perlakuan diambil secukupnya untuk dilakukan analisis awal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Sifat Kimia Tanah Awal

Hasil Analisis sifat kimia tanah pada pengambilan sampel awal memiliki pH H<sub>2</sub>O (6.08), pH KCl 5,15 yang tergolong agak masam dan masam sedangkan untuk nilai pH NaF memiliki 8,65 tergolong rendah. Penetapan pH NaF untuk mengetahui ada tidaknya alofan dalam tanah pada tanah Andisol. Diwilayah penelitian juga ada jenis tanah Andisol, maka untuk memastikannya dapat diketahui dengan penetapan pH NaF >9,4 menandakan tanah didominasi oleh alofan. Nilai pH NaF yang lebih rendah pada lokasi penelitian menunjukkan tanah dilokasi penelitian bukanlah Andisol.

Nilai pH tanah menunjukkan tingkat kemasaman tanah selain itu juga sebagai penentu berbagai sifat kimia lainnya. Nilai C organik masuk kriteria rendah yaitu 1,71%, N total tergolong sedang yaitu 0,26%, P total 3,78 mg 100 g<sup>-1</sup> tergolong sangat rendah dan P tersedia di dalam tanah 5,52 mg 100 g<sup>-1</sup> tergolong sangat rendah.

Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) tanah tergolong tinggi yaitu 25cmol 100 kg<sup>-1</sup> dan 67,26 %. Susunan kation yang terdiri dari Ca-dd, Mg-dd, K-dd dan Na-dd menunjukkan kriteria rendah, sedang dan tinggi

Hasil analisis kotoran kambing mengandung C organik yang rendah yaitu 6,24%. Hasil N yang ada dalam pupuk kandang kambing berkisar 2,63% termasuk dalam kriteria rendah, P didalam pupuk kandang kambing memiliki nilai yaitu 1,16% masuk dalam kriteria rendah, Sedangkan K kotoran kambing yaitu 1,17%.

Hasil analisis sifat kimia pupuk cair kotoran kambing yaitu C organik 5,4% dengan kriteria kriteria rendah, N total yang terkandung didalam pupuk cair kotoran kambing sebesar 0,43% termasuk dalam kriteria sangat rendah, P dalam pupuk cair kotoran kambing sebesar 1,94% dengan kriteria sedang serta K dd dalam pupuk cair kotoran kambing 0,52% kriteria sedang. Hasil analisis bokashi kotoran kambing C organik yaitu 2,34% dengan kriteria kriteria rendah, N yang ada dalam bokashi 2,69% dengan kriteria kriteria sangat tinggi, P dalam Bokashi berkisar 1,26% masuk dengan kriteria tinggi sedangkan K didalam bokashi berkisar 1,43 %

### N total

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan kotoran kambing dan biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap kadar N total pada 30 dan 45 HSI. Rata-rata kadar N total tanah akibat pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi dapat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kandungan N total (%) akibat perlakuan kotoran kambing dan biochar pada 30 dan 45 HSI (Hari Setelah Inkubasi)

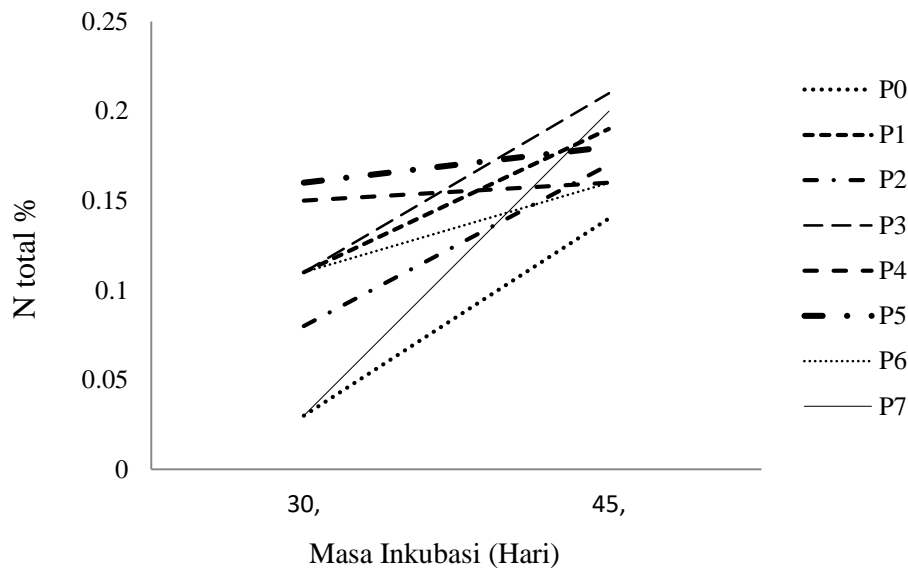
Perlakuan	30 HSI	Kriteria	45 HSI	Kriteria
P0	0.03a	Sangat rendah	0.14a	rendah
P1	0.11ab	Rendah	0.19b	rendah
P2	0.08ab	Rendah	0.17ab	rendah
P3	0.11ab	Rendah	0.21b	rendah
P4	0.15b	Rendah	0.16ab	rendah
P5	0.16b	Rendah	0.18ab	rendah
P6	0.11ab	Rendah	0.16ab	rendah
P7	0.03a	Sangat rendah	0.20b	rendah
BNJ 0,05	0,10		0,04	

Keterangan : Angka pada kolom yang sama, yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai rerata N total tertinggi pada 30 HSI terdapat pada perlakuan pupuk cair kotoran kambing + biochar sebesar 0,16% dengan kriteria rendah yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan bokashi kotoran kambing + biochar.

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan N total tanah pada 45 HSI memiliki nilai rerata tertinggi pada perlakuan kotoran kambing + biochar sebesar 0,21% dengan kriteria sedang yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 0,14% dengan kriteria rendah.

N total tanah pada 45 HSI dijumpai lebih tinggi daripada 30 HSI (Gambar 3) karena penambahan kotoran kambing + biochar menambahkan N kedalam tanah setelah mengalami dekomposisi sehingga terjadi peningkatan N total pada masing-masing perlakuan. Hanafiah (2005), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen secara langsung dipengaruhi oleh bahan organik dengan kata lain bahwa dengan penambahan bahan organik dapat meningkatkan N total tanah.



Ket : P0=Kontrol, P1= Biochar, P2= Kotoran Kambing, P3= Kotoran Kambing + biochar, P4= Pupuk Cair Kotoran Kambing, P5= Pupuk Cair Kotoran Kambing + Biochar, P6= Bokashi Kotoran Kambing, P7= Bokashi Kotoran Kambing + Biochar

Gambar 1. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap N total 30 dan 45 HSI.

Gambar 1. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap N total tanah 30 dan 45 HSI menunjukkan semakin lama masa inkubasi kadar N tanah semakin meningkat disebabkan karena bahan organik mengalami dekomposisi sehingga terjadi peningkatan N total pada masing-masing perlakuan. Penggunaan kotoran kambing + biochar memberikan pengaruh yang besar terhadap N total tanah

### P tersedia

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 19 dan 21) perlakuan kotoran kambing dan biochar sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia tanah pada 30 dan 45 HSI. Rata-rata P tersedia tanah 30 dan 45 HSI akibat pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi dapat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Rata-rata Kandungan P tersedia (ppm) 30 dan 45 HSI

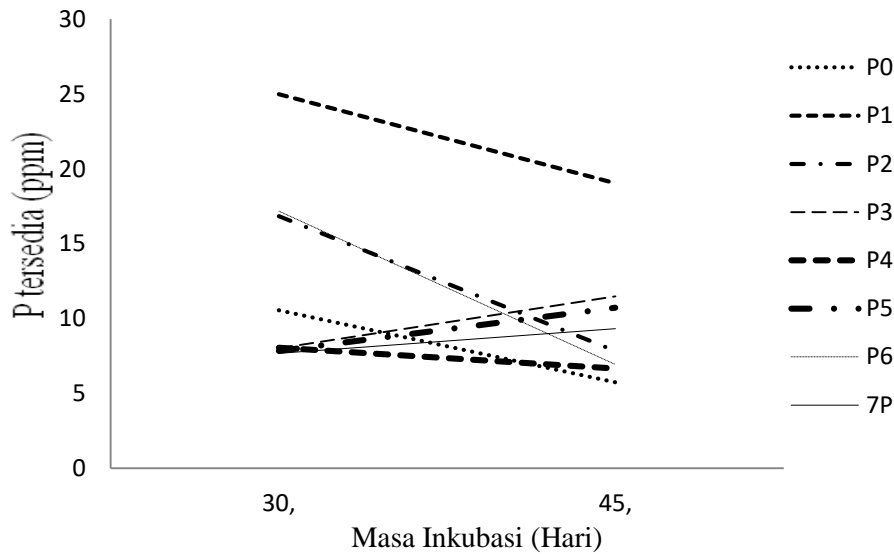
Perlakuan	30 HSI	Kriteria	45 HSI	Kriteria
P0	10.55ab	Sedang	5.75a	Rendah
P1	24.99b	Sangat tinggi	19.04b	Tinggi
P2	16.85ab	Sangat tinggi	7.83ab	Sedang
P3	8.02ab	Sedang	11.49ab	Tinggi
P4	8.06ab	Sedang	6.65ab	Sedang
P5	7.83ab	Sedang	10.72ab	Sedang
P6	17.17ab	Sangat tinggi	6.92ab	Sedang
P7	7.68a	Sedang	9.33ab	Sedang
BNJ 0,05	10,64		6,21	

Keterangan : Angka pada kolom yang sama, yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai rerata P tersedia tertinggi pada 30 HSI terdapat pada perlakuan biochar yaitu 24,99 ppm dengan kriteria Sangat tinggi yang berbeda nyata bokashi kotoran kambing + biochar. Nilai rerata P tersedia terendah terdapat pada perlakuan bokashi kotoran kambing + biochar sebesar 7.68 ppm dengan kriteriasedang.

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai rerata P tersedia tertinggi pada 45 HSI terdapat pada perlakuan biochar yaitu 19,04 ppm dengan kriteria tinggi yang berbeda nyata dengan kontrol yang merupakan nilai rerata P tersedia terendah 5,75 ppm dengan kriteriarendah.

Menurut Buckman dan Brady (1982), bahwa bentuk - bentuk ketersediaan P tanah dipengaruhi oleh pH tanah, dimana tinggi rendahnya ketersediaan P dikendalikan oleh pH tanah. Peningkatan P tersedia setelah pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi pada diduga saat proses dekomposisi menghasilkan asam - asam organik yang dapat membantu melepaskan P sehingga konsentrasi P tersedia meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Hastuti, (2003) menyatakan bahwa hasil penguraian bahan organik menghasilkan asam humat dan fulvat sehingga P yang terikat dapat dilepaskan dan menjadi tersedia dalam tanah.



Gambar 2. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap P tersedia pada 30 dan 45 HSI.

Gambar 2. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap P tersedia tanah 30 dan 45 HSI menunjukkan semakin lama masa inkubasi kadar P tersedia bervariasi. Kadar P tersedia menurun dengan meningkatnya masa inkubasi 45 HSI akibat perlakuan kontrol, biochar, kotoran kambing, pupuk cair kotoran kambing + biochar dan bokashi kotoran kambing. Penurunan P tersedia ini mungkin disebabkan karena jumlah P dijerap meningkat. Penggunaan biochar memberikan pengaruh yang lebih bervariasi terhadap kadar P tersedia tanah.

### K-dd

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 23 dan 25) perlakuan kotoran kambing dan biochar sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap K dd tanah pada 30 dan 45 HSI. Rata-rata K dd tanah akibat pemberian dari kotoran kambing dan biochar sekam padi



Tabel 10. Hasil Rata-rata Kandungan K dd ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) 30 dan 45 HSI

Perlakuan	30 HSI	Kriteria	45 HSI	Kriteria
P0	0.06a	Sangat rendah	0.07a	Sangat rendah
P1	0.06a	Sangat rendah	0.07a	Sangat rendah
P2	0.08a	Sangat rendah	0.10b	Rendah
P3	0.08a	Sangat rendah	0.11c	Rendah
P4	0.26b	Rendah	0.32d	Sedang
P5	0.39c	Rendah	0.32d	Sedang
P6	0.08a	Sangat rendah	0.08a	Sangat rendah
P7	0.08a	Sangat rendah	0.09b	Sangat rendah
BNJ 0,05	0,02		0,01	

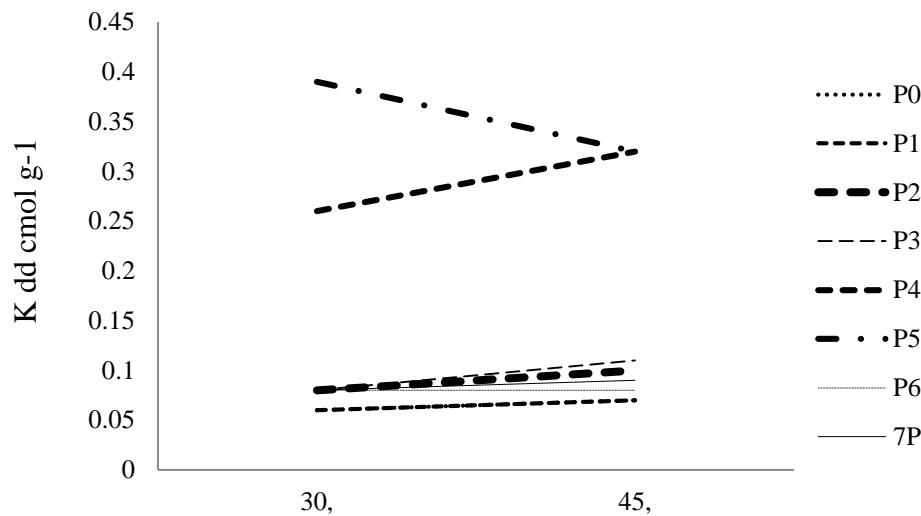
Keterangan : Angka pada kolom yang sama, yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai rerata K dd tertinggi pada 30 HSI terdapat pada perlakuan pupuk cair kotoran kambing + biochar yaitu  $0,39 \text{ cmol kg}^{-1}$  dengan kriteria sedang yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Nilai rerata K dd terendah masa 30 HSI terdapat pada perlakuan kontrol dan biochar  $0,06 \text{ cmol kg}^{-1}$  dengan kriteria sangat rendah, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kotoran kambing, kotoran kambing + biochar, bokahsi kotoran kambing dan bokashi kotoran kambing + biochar.

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai rerata K-dd tertinggi pada masa 45 HSI terdapat pada perlakuan pupuk cair kotoran kambing dan pupuk cair kotoran kambing + biochar sebesar  $0,32 \text{ cmol kg}^{-1}$  dengan kriteria sedang yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Nilai rerata K-dd terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan biochar sebesar  $0,07 \text{ cmol kg}^{-1}$  dengan kriteria sangat rendah, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan bokashi kotoran kambing.

Menurut Roidah (2013) bahwa saat bahan organik ditambahkan kedalam tanah, maka sebagian dari kalium akan terfiksasi sehingga menjadi bentuk yang tidak dapat dipertukarkan. Reaksi keseimbangan ini secara terus menerus akan menyebabkan sebagian kalium yang terikat akan dibebaskan menjadi bentuk dapat dipertukarkan dan selanjutnya berada dalam larutan tanah.

Dengan bertambahnya masa inkubasi hingga 45 hari terjadi peningkatan terhadap status ketersediaan K dd pada perlakuan kotoran kambing, kotoran kambing + biochar dan pupuk cair kotoran kambing.



Ket: P0= Kontrol, P1= Biochar, P2= Kotoran Kambing, P3= Kotoran Kambing + biochar, P4= Pupuk Cair Kotoran Kambing, P5= Pupuk Cair Kotoran Kambing+ Biochar, P6= Bokashi Kotoran Kambing, P7= Bokashi Kotoran Kambing + Biochar

Gambar 3. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap K-dd 30 dan 45 HSI.

Gambar 3. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi terhadap K-dd tanah pada 30 dan 45 HSI menunjukkan bahwa K dd tanah akibat perlakuan pupuk cair kotoran kambing dan pupuk cair kotoran kambing + biochar dijumpai lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Peningkatan masa inkubasi hingga 45 hari menurunkan K dd akibat perlakuan pupuk cair kotoran kambing + biochar. Namun, masih ada kriteria yang sama pada perlakuan lainnya. Peningkatan masa inkubasi cenderung meningkatkan nilai K dd tanah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pemberian kotoran kambing nyata meningkatkan ketersediaan hara makro N, P, K Inceptisol. Pemberian kotoran kambing dan biochar sekam padi dan bokashi kotoran kambing dapat meningkatkan ketersediaan P inceptisol pada kriteria sangat tinggi, tetapi terhadap ketersediaan hara N dan K masih pada kriteria rendah. Perlakuan yang terbaik terhadap karakteristik kimia tanah Inceptisol dijumpai pada perlakuan pupuk cair kotoran kambing + biochar

### Saran

Upaya untuk meningkatkan hara makro N, P, K tanah Inceptisol pada kriteria yang lebih tinggi disarankan agar dilakukan penambahan dosis untuk pemberian kotoran kambing.

---

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Bayer, C. M., J. Neto dan C. N. Mielniczu. 2001. Changes in Soil Organic Matter Fractions Under Subtropical no till Cropping System. *Journal Soil Sci.* 65 : 1473.
- Bertham, Y. H. 2002. Potensial Pupuk hayati dalam Peningkatan Produktivitas. *Journal Ilmu Tanah.* Vol. No.1.2000. Hal. V: NO<sub>3</sub>
- Buckman, H. O. dan Brady. 1982. *Ilmu Tanah.* Jakarta. Penerbit Bharatana.
- Chan, K. Y dan Z.Xu. 2009. Biochar: Nutrient Propertis and their enhancement. In:Lehmann, J., Joseph. S. (Eds) *Biochar For Environmental Managrment.* Earthscan. London. 67-84.
- Dewi, Y. S. dan Treesnowati.2012. Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Composting. *Journal Ilmiah* 8 (2) : 38-48.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah.* Grafindo Persada. Jakarta.
- Hastuti, 2003. Pengaruh Berbagai Jenis Bahan amelioran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Sorgum di Jawa Timur. [Http://repository. Ipb.ac. id/bitstream/handle/201493atr](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/201493atr). Pdf. Diakses 24 Juli 2020.
- Hue, N. V., G. R. Croddock and F. Adam. 1989. Effeck of Organic Acids on Aluminium Toxicity in Subsoil. *Soil Sci. Am.* 50:28 – 34
- Puslittanak. 2000. *Tanah Inceptisol.* Puslittanak. Bogor. Badan Litbang. Pertanian.
- Roidah. I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo* 1:30 – 42.
- Shen, Y. Peito, Z. S., Qinfu. 2015. Porous silica and carbon derived materials from rice husk pyrolysis char. *Microporous and Mesoporous Materials.* 46-76.