



Infiltrasi Konstan dan Bulk Density Tanah pada Berbagai Perlakuan Abu Sekam pada Pertanaman Kacang Tanah

Constant Infiltration and Soil Bulk Density in Various Rice Husk Ash Treatments in Peanut Plantation

Nurmi

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie, Moutong, Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango, 96554

ARTICLE INFO

Keywords:

Bulk Density
Infiltration
Peanuts
Porosity

Published regularly: Desember 2025

* Corresponding Author

Email address: nurmi@ung.ac.id

ABSTRACT

Rice husk ash is an organic material that can be added to the soil to improve water infiltration and soil bulk density. Infiltration and bulk density are very important physical properties of the soil in the plant production process. This study aims to determine the effect of rice husk ash on changes in constant infiltration and soil bulk density. This study is a field experiment using the Randomized Block Design (RAK) method consisting of 5 levels of rice husk ash treatment, namely: P0 = Control, P1 = 5 tons ha⁻¹, P2 = 10 tons ha⁻¹, P3 = 15 tons ha⁻¹, P4 = 20 tons ha⁻¹. Each treatment was repeated three times so that 15 experimental plots were obtained in the field. The results of the study showed that rice husk ash treatment did not significantly affect the Constant Infiltration capacity, but significantly affected the Bulk Density and Porosity values of the Soil. Treatment with a dose of 20 tons ha⁻¹ gave the best effect on reducing the level of soil density as indicated by the Bulk Density value of 1.142 g cm⁻³ with the highest porosity indicated by the total pore space value of 56.92%. The lower the Bulk Density value, the higher the Soil Porosity.

ABSTRAK

Abu sekam merupakan bahan organik yang bisa diaplikasikan ke dalam tanah untuk memperbaiki infiltrasi air dan bobot isi tanah, Infiltrasi dan bobot isi adalah sifat fisik tanah yang sangat penting dalam proses produksi tanaman. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji pengaruh pemberian abu sekam terkait perubahan infiltrasi konstan dan bobot isi tanah. Penelitian ini merupakan percobaan lapangan yang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf perlakuan abu sekam yaitu: P0 = Kontrol, P1 = 5 ton ha⁻¹, P2 = 10 ton ha⁻¹, P3 = 15 ton ha⁻¹, P4 = 20 ton ha⁻¹. Setiap perlakuan di ulang tiga kali sehingga di peroleh 15 petak-petak percobaan di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam tidak berpengaruh nyata terhadap kapasitas Infiltrasi Konstan, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap nilai Bulk Density dan Porositas Tanah. Perlakuan dengan dosis 20 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap penurunan tingkat kepadatan tanah yang ditunjukkan oleh nilai Bulk Density 1,142 g cm⁻³ dengan porositas tertinggi yang ditunjukkan nilai ruang pori total sebesar 56,92%. Semakin rendah nilai Bulk Density maka Porositas Tanah semakin tinggi.

Kata Kunci : Bulk Density, Infiltrasi, Kacang Tanah, Porositas

Sitasi: Nurmi. (2025). Infiltrasi Konstan dan Bulk Density Tanah pada Berbagai Perlakuan Abu Sekam pada Pertanaman Kacang Tanah. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT) – Journal of Agriculture Land Tropic*, vol 4(2): 236-241. Doi: <https://doi.org/10.56722/jlpt.v4i2.33053>

Pendahuluan

Lahan kering untuk petanian di daerah tropis khususnya di Provinsi Gorontalo, secara umum kandungan bahan organik pada kondisi tersebut tergolong rendah. Kondisi ini dapat memicu meningkatnya kepadatan tanah sehingga infiltrasi air ke dalam tanah menjadi rendah. Dengan demikian, diperlukan penggunaan teknologi konservasi tanah dan air yang mampu meningkatkan fungsi dan kemampuan tanah dalam menyerap air ke

dalam tanah akibat meningkatnya Bulk Density tanah. Menurut Askoni dan Sarminah (2018) perubahan lahan hutan menjadi lahan garapan dapat menyebabkan menurunnya kapasitas infiltrasi. Selanjutnya Yunagardasari, *et al* (2017) menjelaskan bahwa variasi laju infiltrasi pada beragam tipe penggunaan lahan dipengaruhi oleh perbedaaan faktor-faktor yang berperan dalam mengendalikan proses tersebut.

Infiltrasi merupakan proses peresapan air ke dalam tanah yang berlangsung melalui permukaan tanah. Semakin banyak volume air hujan yang berhasil masuk ke dalam tanah, semakin tinggi pula ketersediaan air di dalam tanah dan air yang mengalir sebagai Aliran Permukaan (Run Off) akan semakin rendah. Rendahnya aliran permukaan menyebabkan berkurangnya proses pemindahan lapisan tanah bagian atas yang umumnya kaya akan unsur hara dan bahan organik ke lokasi lain. Dengan demikian, kondisi kesuburan tanah tetap terjaga sehingga mampu menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal.

Infiltrasi dapat diartikan sebagai proses peresapan air ke dalam tanah yang berlangsung melalui sebagian atau seluruh permukaan tanah dengan arah aliran dominan secara vertikal. Air hujan yang meresap ke dalam tanah selanjutnya akan di tahan oleh matriks tanah dan mengisi ruang pori hingga kapasitas tanah dalam air tercapai, yang dikenal sebagai potensi simpanan air tanah (*potential soil water storage*). Setelah kapasitas tersebut terpenuhi, kelebihan air akan bergerak lebih dalam melalui mekanisme perkolasi dan berperan dalam pengisian cadangan air bawah tanah (Wisler and Brater, 1985 dalam Hidayat, 2002). Oleh karena itu, infiltrasi merupakan proses alam penting yang secara langsung akan mempengaruhi pola aliran permukaan, simpanan air tanah dan air bawah tanah dan akhirnya akan mempengaruhi karakteristik hidrologi di suatu wilayah. Air yang diinfiltrasikan dan kemudian bergerak ke lapisan yang lebih dalam melalui perkolasi akan mengisi akuifer sebagai cadangan air bawah tanah yang akan dialirkan kembali ke sungai atau sumber mata air dalam bentuk aliran dasar (base flow), sehingga cukup tersedia air pada musim kemarau. Kemampuan tanah dalam melakukan infiltrasi air dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya aliran permukaan (run off), salah satunya adalah nilai bobot isi tanah (bulk density).

Bulk Density tanah digunakan sebagai parameter untuk menggambarkan tingkat kepadatan tanah. Tanah dengan kondisi yang semakin padat akan menunjukkan nilai bulk density yang lebih tinggi. Dengan demikian, kemampuan tanah untuk meresapkan air menjadi rendah. Penambahan bahan organik seperti abu sekam dapat menurunkan tingkat kepadatan tanah sehingga bobot isi tanah menjadi rendah dan kemampuan tanah dalam meresapkan air menjadi tinggi. Hardjowigeno

(2007) mengemukakan bahwa bobot isi tanah menggambarkan rasio antara massa tanah kering terhadap volume total tanah, yang mencakup volume padatan tanah beserta ruang pori yang terdapat di dalamnya. Bobot Isi merupakan petunjuk kepadatan tanah. Semakin tinggi tingkat kepadatan tanah, semakin besar nilai bobot isinya, yang berdampak pada menurunnya kemampuan tanah dalam meloloskan air serta menghambat penetrasi akar tanaman. Secara umum, nilai bobot isi tanah berada pada kisaran 1,1 – 1,6 g/cc. Namun demikian, terdapat jenis tanah tertentu yang memiliki bobot isi tanah lebih rendah dari 0,90 g/cc seperti tanah Andisol, bahkan pada beberapa tanah organik seperti tanah gambut nilainya dapat mencapai kurang dari 0,10 g/cc.

Bulk Density tanah erat kaitannya dengan pori-pori tanah (Yulina, *et al.* 2019). Tanah dengan bobot isi rendah memiliki volume pori yang tinggi. Hardjowigeno (2007) menjelaskan bahwa pori-pori tanah adalah ruang dalam tanah yang tidak ditempati oleh partikel padat, melainkan diisi oleh udara atau air. Berdasarkan ukurannya, pori-pori tanah dikelompokkan menjadi pori makro dan pori mikro. Pori makro umumnya terisi udara atau air gravitasi yang mudah bergerak dan hilang akibat pengaruh gaya gravitasi, sedangkan pori mikro berperan dalam menahan air kapiler atau udara di dalam tanah. Aplikasi bahan organik pada tanah berpengaruh dalam mengurangi tingkat kepadatan tanah, yang selanjutnya meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air secara lebih efektif. Menurut Saputra, *et al.* (2018), bahan organik berpengaruh terhadap infiltrasi, Bulk Density, dan Porositas Tanah. Salah satu jenis bahan organik yang berpotensi dimanfaatkan untuk mengurangi tingkat kepadatan tanah adalah abu sekam. Abu sekam padi dihasilkan dari proses pembakaran sekam padi, yaitu limbah yang berasal dari sisa penggilingan gabah. Sekitar 20% dari total produksi padi berupa sekam, dan dari jumlah tersebut diperoleh abu sekam dengan proporsi sekitar 18% dari berat sekam padi. (Folletto, 2006 dalam Soeswanto *et al.*, 2011).

Abu sekam sebagai limbah hasil kegiatan pertanian merupakan material berserat yang berpotensi meningkatkan tingkat kegemburan tanah, sehingga nilai bobot isi tanah menurun dan kemampuan infiltrasi air meningkat. Pemanfaatan abu sekam padi pada area pertanian tidak hanya berfungsi sebagai sumber silikat, tetapi juga menjadi alternatif

pengelolaan limbah pertanian guna menekan pencemaran lingkungan pada sekeliling area penggilingan padi, bersamaan dengan itu mendukung upaya pengembalian sisa hasil panen ke lahan pertanian (Ilyas, *et al.* 2000).

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dipandang perlu melaksanakan penelitian yang ditujukan guna memperoleh informasi mengenai pengaruh abu sekam terhadap perubahan Infiltrasi Konstan dan Bulk Density pada pertanaman kacang tanah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini termasuk penelitian lapangan yang dilaksanakan di Desa Cisadane, Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara. Kegiatan penelitian berlangsung selama empat bulan, yaitu sejak bulan April hingga Juli.

Peralatan yang digunakan yaitu: hand tractor, cangkul, hand sprayer, timbangan, mistar, kamera digital, ring sampel, dan infiltrometer. Adapun bahan yang digunakan terdiri atas: benih kacang tanah varietas Jerapah dan pupuk organik abu sekam padi.

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk percobaan lapangan dengan menerapkan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang melibatkan lima taraf perlakuan pemberian abu sekam, yaitu:

1. P0 = Kontrol
2. P1 = 5 ton ha-1
3. P2 = 10 ton ha-1
4. P3 = 15 ton ha-1
5. P4 = 20 ton ha-1

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, hingga akhirnya jumlah keseluruhan petak percobaan yang digunakan di lapangan mencapai 15 unit.

- Parameter Pengamatan

Parameter yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian ini meliputi beberapa komponen, yaitu:

a. Infiltrasi Konstan ($mm\ jam^{-1}$)

Pengukuran infiltrasi dilakukan dengan menerapkan metode double ring infiltrometer. Proses pengamatan dilaksanakan pada titik-titik yang dipilih dengan proporsi yang sesuai untuk merepresentasikan keadaan lahan penelitian, dan pengukuran berlangsung hingga laju infiltrasi mencapai keadaan konstan.

b. Bulk Density ($g\ cm^{-3}$)

Bulk Density (BD) didefinisikan bobot kering per satuan volume tanah dalam kondisi yang tidak terganggu, yang dinyatakan dalam satuan $g\ cm^{-3}$. Volume yang dimaksud mencakup fraksi padatan tanah beserta ruang pori yang terdapat di antaranya. Penentuan nilai BD dilakukan menggunakan contoh tanah utuh yang diambil dengan ring, kemudian dihitung berdasarkan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$BD = \frac{100(X - Y)/(100 + Z)}{\text{volume tanah}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

yang mana: X = bobot sampel tanah + ring
Y = bobot ring
Z = kadar air

c. Ruang pori total (%)

Ruang pori total dihitung mengacu pada nilai BD dan Partikel Density (PD) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Ruang pori total (RPT)} = 1 - \frac{BD}{PD} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Ket: nilai PD yang dipakai dalam penelitian ini adalah $2,65\ g\ cm^{-3}$

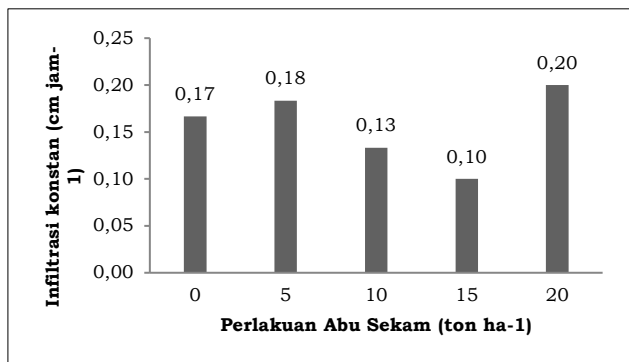
- Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan metode Analisis Ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*). Apabila perlakuan pupuk organik abu sekam padi menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5%. Selanjutnya, hubungan antara perlakuan dengan bobot isi tanah dan laju infiltrasi dianalisis menggunakan metode regresi linier.

Hasil dan Pembahasan

Infiltrasi

Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa pengaplikasian abu sekam pada pertanaman kacang tanah tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai infiltrasi konstan. Data pengamatan infiltrasi konstan pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata nilai kapasitas infiltrasi konstan pada berbagai perlakuan abu sekam

Perlakuan abu sekam padi tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap nilai infiltrasi konstan berdasarkan hasil pengujian analisis ragam. Kondisi tersebut terjadi karena aplikasi perlakuan abu sekam hanya dilakukan pada permukaan tanah (top soil) sehingga belum dapat mempengaruhi sifat fisik tanah pada lapisan bawah (sub soil) yang terkait erat dengan proses peresapan air ke dalam tanah. Sebagaimana dikemukakan oleh Arsyad (2010) bahwa sifat berbagai lapisan suatu profil menentukan kecepatan masukan air. Suatu horison A yang sarang mempunyai kapasitas infiltrasi tinggi jika horison B juga bersifat demikian.

Kapasitas infiltrasi merupakan informasi yang penting untuk menunjukkan kemampuan tanah dalam menyediakan air untuk tanaman. Nurmi (2009) mengemukakan bahwa tanah dengan kapasitas infiltrasi yang rendah mengakibatkan sebagian besar jumlah curah hujan yang turun di atas permukaan tanah akan mengalir sebagai AP, sehingga hanya sebagian kecil air hujan yang dapat diinfiltrasikan ke dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Henny dan Arsyad (2022) menyarankan pengolahan tanah sebaiknya diikuti dengan penambahan bahan organik guna meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah

- Bulk Density Tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan abu sekam menghasilkan pengaruh nyata terhadap nilai BD. Data pengamatan nilai rata-rata BD tanah

pada setiap perlakuan ditampilkan dalam Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata Bulk Density tanah pada berbagai perlakuan pupuk organik abu sekam padi

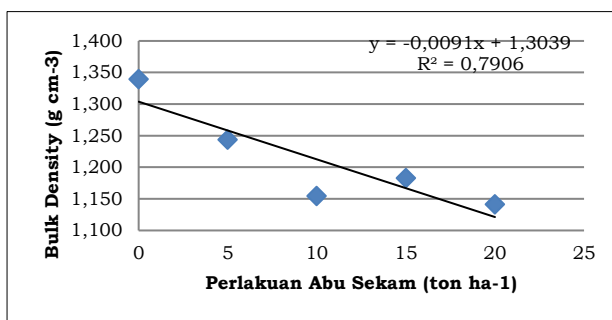
Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Bulk Density (g cm ⁻³)
0	1,340 a
5	1,244 b
10	1,155 d
15	1,184 c
20	1,142 d
BNJ 5%	0,0203

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Perlakuan pemberian abu sekam padi dosis 20 ton ha⁻¹ (P4), berdasarkan uji BNT 5% memberikan nilai BD yang secara nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan abu sekam padi dengan dosis 10 ton ha⁻¹ (P2). Adapun perlakuan tanpa abu sekam (P0) menunjukkan nilai bobot isi yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Rendahnya nilai BD tanah pada perlakuan P4 disebabkan oleh meningkatnya kegemburan tanah akibat penambahan abu sekam yang tinggi. Tanah-tanah yang gembur akan memiliki berat per suatu unit volume tanah yang relatif lebih rendah jika dikaitkan dengan tanah yang padat sehingga nilai bobot isi tanah tersebut menjadi rendah. Menurut Hardjowigeno (2007), bobot isi digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan tingkat kepadatan tanah. Tanah dengan tingkat kepadatan yang lebih tinggi akan memiliki nilai bobot isi yang lebih besar, yang berpengaruh terhadap berkurangnya kemampuan tanah dalam meloloskan air serta menghambat penetrasi akar tanaman. Secara umum, nilai bobot isi tanah berada pada kisaran 1,1 – 1,6 g cm⁻³.

Hubungan antara bobot isi tanah dengan perlakuan abu sekam padi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan abu sekam padi dengan BD tanah

Hasil analisis regresi pada Gambar 2 mengindikasikan bahwa terdapat korelasi negatif antara perlakuan abu sekam padi dengan BD tanah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi perlakuan abu sekam padi maka BD tanah akan semakin rendah. Berdasarkan persamaan garis regresi pada Gambar 2 $y = -0,009x + 1,3039$ dapat disimpulkan bahwa setiap penambahan abu sekam padi 1 ton ha⁻¹ akan menurunkan BD tanah sebesar 0,0091 g cm⁻³. Adapun koefisien determinasi $R^2 = 0,7906$ yang berarti bahwa 79,06% keragaman y dapat dijelaskan oleh model regresi sederhana atau 79,06% keragaman BD tanah dapat dijelaskan oleh faktor abu sekam.

- Porositas Tanah

Perlakuan abu sekam berpengaruh nyata terhadap peningkatan porositas tanah. Data pengamatan nilai porositas tanah pada setiap perlakuan ditampilkan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata Total Ruang Pori tanah pada berbagai perlakuan pupuk organik abu sekam padi

Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Total Ruang Pori (%)
0	49,46 a
5	53,06 b
10	56,43 d
15	55,35 c
20	56,92 d
BNJ 5%	0,0203

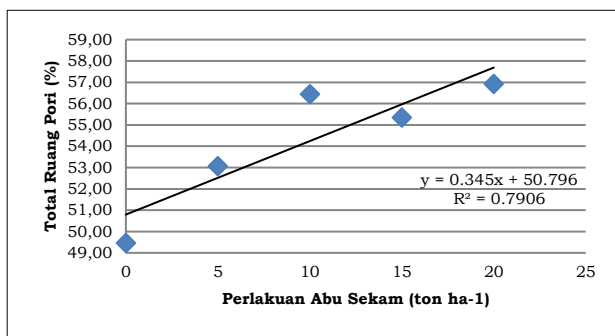
Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Berdasarkan data pada Tabel 2, perlakuan abu sekam padi dengan dosis 20 ton ha⁻¹ (P4) menghasilkan total ruang tanah yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan abu sekam padi dosis 10 ton ha⁻¹ (P2). Adapun perlakuan tanpa abu sekam (P0) memiliki nilai bobot isi yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Tingginya nilai porositas tanah pada perlakuan P4 disebabkan oleh tingginya penambahan abu sekam padi yang meningkatkan volume rongga atau pori-pori di dalam tanah. Tanah-tanah dengan volume pori yang tinggi akan lebih gembur dibandingkan dengan tanah yang memiliki volume pori yang rendah. Suriadikarta et al. (2002) menjelaskan bahwa bahan organik berperan dalam mengikat partikel primer tanah sehingga membentuk

agregat yang stabil. Kondisi tersebut berpengaruh signifikan terhadap sifat porositas tanah, kapasitas penyimpanan dan ketersediaan air, aerasi, serta pengaturan suhu tanah.

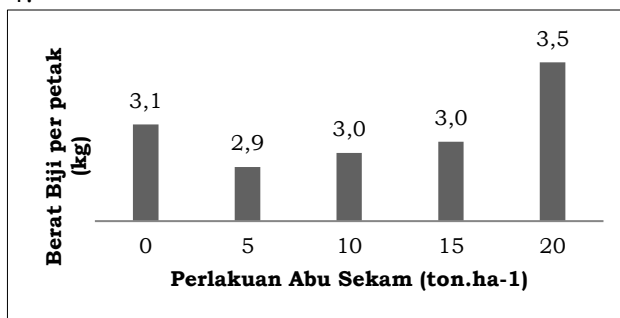
Hubungan antara porositas tanah dengan perlakuan abu sekam padi disajikan pada Gambar 3. Hasil analisis regresi yang disajikan pada Gambar 3 mengindikasikan adanya hubungan positif antara perlakuan abu sekam padi dan porositas tanah. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa semakin besar perlakuan abu sekam padi maka porositas tanah akan semakin tinggi. Berdasarkan persamaan garis regresi pada Gambar 3 $y = 0,345x + 50,796$ dapat disimpulkan bahwa setiap penambahan abu sekam padi 1 ton ha⁻¹ akan menambah ruang pori tanah sebanyak 0,345 %. Adapun koefisien determinasi $R^2 = 0,7906$ yang berarti bahwa 79,06% keragaman y dapat dijelaskan oleh model regresi sederhana atau 79,06% keragaman porositas tanah dapat dijelaskan oleh faktor abu sekam



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan abu sekam padi dengan Total Ruang Pori tanah

- Berat Biji

Berdasarkan hasil analisis ragam menyatakan bahwa pemberian abu sekam tidak berpengaruh nyata terhadap berat biji per petak pada tanaman kacang tanah. Rata-rata hasil pengamatan berat biji per petak untuk setiap perlakuan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata berat biji kacang tanah pada berbagai perlakuan abu sekam

Pengaruh nyata dari abu sekam padi terhadap berat biji perpetak disebabkan pengaruh perbaikan sifat tanah terhadap penambahan berat biji tanaman kacang tanah belum terlihat pada saat pelaksanaan penelitian dan diduga dapat terlihat pengaruhnya pada musim tanam selanjutnya

Kesimpulan

Hasil peneltian ini dapat disimpulkan bahwa Perlakuan abu sekam padi berpengaruh nyata kepada penurunan nilai BD dan peningkatan porositas tanah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap infiltrasi dan berat biji tanaman kacang tanah.

Saran

Aplikasi abu sekam padi disarankan dilakukan pada pertanaman kacang tanah, khususnya budidaya tanaman kacang tanah yang dilakukan pada tanah-tanah yang memiliki tingkat kepadatan tanah yang tinggi.

Daftar Pustaka

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor.

Askoni dan S. Sarminah. 2018. Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada Beberapa Tutupan Lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

Henny H. dan Arsyad, AR. 2022. Pengaruh Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor dan Pupuk Organik terhadap Infiltrasi Tanah Andisol serta Produktivitas Kentang. *Jurnal Keteknikan Pertanian dan Biosistem*, 10(1): 29 - 36

Hardjowigeno, S. (2007). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Akdemika Pressindo, Jakarta.

Hidayat, Y. 2002. Penetapan Infiltrasi. *Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah*, Jurusan Tanah, Fakutas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Ilyas, S. dan S. Prijono. 2000. *Analisis Pemberian Lomah Pertanian Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Silikat Pada Andisol Dan Oxisol Terhadap Pelepasan Fosfor Terjerat Dengan Teknik Peruntut³²P*.

Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop Dan Radiasi.

Nurmi, 2009. Keefektifan Tindakan Konservasi Vegetatif dalam Menekan Aliran Permukaan dan Erosi Tanah pada Pertanaman Kakao. Disertasi Program Pascasarjana IPB, Bogor

Saputra, D.D., A.R. Putrantyo, dan Z. Kusuma. 2018. Hubungan Antara Kandungan Bahan Organik dengan Berat Isi, Infiltrasi, dan Porositas pada Perkebunan Salak di Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1): 647 – 654.

Soeswanto, Bambang., Ninik, Lintang. 2011. *Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Natrium Silikat*. *Jurnal Fluida* Vol. VII. No, 1, Mei (2011) 18-22. Teknik Kimia-Politeknik Negeri Bandung. [06 Maret 2013]

Suriadikarta, D.A., Tini Prihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2002. Teknologi pengelolaan bahan organik tanah. Hal. 183 – 238 *dalam* Teknologi pengelolaan lahan kering. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor

Yunagardasari, C., A.K. Palolong, A. Mondhe. 2017. *Jurnal Agrotekbis*, %(3): 315 – 323.

Yulina, H., R. Devnita, dan R. Harryanto. 2019. Respon Bobot Isi, Kemantapan Agregat, dan Porositas Tanah pada Tanaman Cabai Merah Setelah Vegetatif Akhir Terhadap Kombinasi Terak Baja dan Kombinasi Bokasi Sekan Padi pada Andisol Lembang.