

Pengaruh Amelioran Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi terhadap Sifat Kimia, Fisika, dan Biologi Tanah

Priestiani^{1*}, Laily Muharani¹, Nur Khasanah¹, Dewi Tumatul Aini¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : riris_bell@yahoo.com

Received: 21 Februari 2025; Received in revised form: 22 Februari 2025;

Accepted: 22 Februari 2025

Abstract

Andisol contains ingredients amorphous and non-crystalline clay that causes Andisol have high P-retention. Steel slag and bokashi of rice husk are expected not only to decrease P-retention but also to improve the chemical, physical and biological properties. This experiment was aimed to the interaction, relationship and combination steel slag with bokashi of rice husk to the chemical, physical and biological properties in Andisol. This study used a randomized block design factorial with two factors. The first factor was steel slag and the second factor was rice husk bokashi each consists of 4 levels is 0%, 2,5%, 5,0% and 7,5%), so total of treatment were $4 \times 4 = 16$ combinations of treatments and 48 experimental plots. The results of this research showed that the interaction between steel slag with bokashi rice husks to decreased in soil bulk density, but there was no interaction effect on the P-available and total bacterial population. Provision of steel slag effect on P-available, but did not affect the total bacterial population. Bokashi Award rice husk did not affect the P-available and total bacterial population. There was the best treatment combination between steel slag 2.5% to 2.5% bokashi of rice husks decrease soil bulk density of 0.81 g cm^{-3} to 0.62 g cm^{-3} .

Keywords: Bokashi, Ameliorant, Steel Slag

Abstrak

Andisol memiliki kandungan bahan-bahan amorf dan liat non kristalin yang menyebabkan Andisol mempunyai retensi P yang tinggi. Terak baja dan bokashi sekam padi diharapkan tidak hanya menurunkan retensi P saja tetapi dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui interaksi, kombinasi terbaik dan hubungan antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap sifat kimia, fisika dan biologi tanah pada Andisol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama terak baja dan faktor kedua bokashi sekam padi masing-masing 4 taraf, yaitu 0%, 2,5%, 5,0% dan 7,5%, sehingga total kombinasi perlakuan adalah $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan dan terdapat 48 plot percobaan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh interaksi pemberian terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap penurunan bobot isi tanah, tetapi tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap P-tersedia dan populasi total bakteri. Pemberian terak baja berpengaruh terhadap P-tersedia, tetapi tidak berpengaruh terhadap populasi total bakteri. Pemberian bokashi sekam padi tidak berpengaruh terhadap P-tersedia dan populasi total bakteri. Terdapat kombinasi perlakuan terbaik antara terak baja 2,5% dengan bokashi sekam padi 2,5% menurunkan bobot isi tanah dari $0,81 \text{ g cm}^{-3}$ menjadi $0,62 \text{ g cm}^{-3}$.

Kata kunci: Bokashi, Amelioran, Terak Baja

1. PENDAHULUAN

Andisol tergolong tanah muda yang terbentuk dari bahan vulkan, seperti abu vulkan, tuff, dan lahar yang bersifat andesitik

hingga basaltik. Andisol memiliki sifat kimia, fisika, dan biologi yang khas karena adanya kandungan bahan-bahan amorf dan liat non

kristalin seperti alofan, imogolit, dan ferihidrit [3].

Keberadaan alofan menyebabkan tanah ini mempunyai KTK (Kapasitas Tukar Kation) yang besar, retensi P tinggi dan bobot isi yang rendah. Alofan adalah mineral liat tanah yang sangat reaktif [9] dan mempunyai banyak gugus fungsional aktif, seperti Fe dan Al [1] yang bermuatan positif, sehingga dapat mengikat fosfat yang bermuatan negatif. Hal ini yang menyebabkan retensi P pada Andisol sangat tinggi (lebih dari 85%) yang berakibat pemupukan P tidak efektif karena P segera ditahan oleh tanah dan hanya 10% yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman.

Silikat dan bahan organik merupakan bahan remediasi potensial untuk menurunkan retensi P karena mempunyai muatan negatif yang tinggi untuk memblokir muatan positif pada alofan. Silikat yang terkandung dalam terak baja mampu melepaskan P yang teretensi oleh ion Al karena muatan negatif pada silikat dapat memblokir muatan positif pada tanah yang bermuatan variabel, sehingga dapat menurunkan retensi P dan meningkatkan ketersediaan P.

Bokashi sekam padi menurunkan retensi P melalui mekanisme reaksi asam-asam organik sebagai hasil pelapukan bahan organik yang lebih reaktif terhadap logam-logam yang dapat memfiksasi P dalam tanah. Fungsi utama bahan organik antara lain memperbaiki struktur tanah dan daya simpan air, memasok unsur hara dan asam-asam organik untuk melepaskan ikatan-ikatan material secara kimia, meningkatkan kapasitas tukar kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba.

Terak baja dan bokashi sekam padi dapat meningkatkan ketersediaan P pada tanah abu vulkanik. Namun demikian, dengan adanya penambahan terak baja dan bokashi sekam padi ini akan mempengaruhi kesehatan dan kualitas tanah secara keseluruhan. Andisol mempunyai bobot isi sebesar 0,9 g cm⁻³ atau lebih rendah [7], sedangkan terak baja mempunyai bobot isi sekitar 1,7 g cm⁻³, sehingga menambahkan terak baja secara tidak langsung akan mempengaruhi bobot isi, permeabilitas dan porositas tanah.

Dalam penelitian ini digunakan tanaman jagung hibrida sebagai tanaman indikator karena tanaman ini termasuk tanaman yang respon terhadap unsur P dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh ameliorasi terak baja dan bokashi sekam padi terhadap sifat kimia, fisika, dan biologi tanah pada Andisol Lembang.

2. BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan terak baja dengan empat taraf perlakuan, faktor kedua yaitu perlakuan bokashi sekam padi dengan empat taraf perlakuan. Total kombinasi perlakuan ini adalah $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, dengan tiga kali ulangan, sehingga jumlah seluruhnya didapat $16 \times 3 = 48$ polibeg percobaan. Rancangan percobaan tersebut telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dan pada penelitian ini tidak lagi dilakukan perlakuan, akan tetapi melanjutkan rancangan percobaan yang telah ada.

Rancangan perlakuan dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu tahun 2013 dan telah ditanami selama tiga musim tanam. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang tidak mengaplikasikan terak baja dan bokashi sekam padi lagi. Pupuk dasar tetap diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman jagung. Perlakuan terak baja (t) yaitu 0 = tanpa pemberian terak baja; 1 = 2,5 % (persen berat) terak baja; 2 = 5,0 % (persen berat) terak baja; 3 = 7,5 % (persen berat) terak baja; serta perlakuan bokashi sekam padi (b) yaitu 0 = tanpa pemberian bokashi sekam padi; 1 = 2,5 % (persen berat) bokashi sekam padi; 2 = 5,0 % (persen berat) bokashi sekam padi; 3 = 7,5 % (persen berat) bokashi sekam padi.

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya (penanaman awal). Penelitian ini merupakan penanaman tahap ketiga. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tanah yang dibutuhkan adalah 10 kg polibag-1 dengan menggunakan polibag yang berukuran

60x60 cm. Tanah tersebut dicampur dengan terak baja dan bokashi sekam padi berdasarkan dosis perlakuan.

Sampel tanah diambil pada saat tanaman berada pada masa vegetatif maksimum tanaman. Pengambilan sampel tanah tidak terganggu dilakukan dengan menggunakan ring sampler untuk pengujian bobot isi. Sampel tanah untuk analisis kimia dan biologi masing-masing diambil sebanyak 200 gram. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS. Uji F pada taraf nyata 5% dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan. Apabila pengaruh perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. P-Tersedia

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap P-tersedia. Pada perlakuan mandiri terak baja memiliki pengaruh signifikan terhadap P-tersedia, sedangkan perlakuan mandiri bokashi sekam padi tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hasil uji mandiri pemberian terak baja dan bokashi sekam padi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 5. Pengaruh Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi terhadap P-Tersedia

Perlakuan	P-Tersedia (mg kg ⁻¹)
Terak Baja (T)	
t ₀ (Taraf 0%)	23,64 a
t ₁ (Taraf 2,5%)	56,12 b
t ₂ (Taraf 5%)	125,29 c
t ₃ (Taraf 7,5%)	133,96 c
Bokashi Sekam Padi (B)	
b ₀ (Taraf 0%)	75,45 a
b ₁ (Taraf 2,5%)	85,52 a
b ₂ (Taraf 5%)	88,53 a
b ₃ (Taraf 7,5%)	89,51 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan signifikansi berdasarkan Uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Perlakuan dengan pemberian terak baja pada taraf 5% (t₂) dan 7,5% (t₃) tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan P-tersedia. Pada penelitian ini menggunakan amelioran terak baja yang mengandung silikat sebesar 12,5%. Silikat merupakan anion yang memiliki muatan negatif yang tinggi, sehingga dapat melepaskan anion-anion seperti fosfat dari kompleks jerapan [10]. Pemberian Si pada Andisol secara nyata dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah [8]. Peningkatan konsentrasi asam monosilikat akibat pemberian SiO₄⁴⁻ dapat menggantikan PO₄³⁻ dan mengikat

logam-logam seperti Al³⁺ dan Fe³⁺ sehingga pelindian P berkurang sekitar 40-90 % [4] dan meningkatkan ketersediaan, Si mampu mengurangi fiksasi P oleh oksida Al dan Fe, SiO₂ dari terak baja terhidrolisis membentuk anion SiO₄⁴⁻ yang mampu menggantikan PO₄³⁻ yang terjerap dalam tanah.

Pada perlakuan mandiri bokashi sekam padi tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan P-tersedia. Bahan organik tidak dapat sekaligus memblokir dan berkompetisi terhadap retensi-P dengan mineral alofan dan imogolit karena mineral tersebut mempunyai afinitas spesifik yang sangat tinggi terhadap P, dan tapak untuk jerapan bahan organik tidak cukup untuk menyerap P.

3.2. Bobot Isi Tanah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi pengaruh interaksi antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap bobot isi tanah. Pengaruh interaksi

antara perlakuan terak baja dan bokashi sekam padi terhadap porositas tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi terhadap Bobot Isi (g cm^{-3})

Terak Baja		Bokashi Sekam Padi (b)			
(t)		b ₀	b ₁	b ₂	b ₃
t ₀	b	0,81	0,66 a	0,66 a	0,55 a
		C	B	B	A
t ₁	ab	0,73	0,62 a	0,63 a	0,60 a
		B	A	A	A
t ₂	a	0,72	0,62 a	0,62 a	0,72 b
		A	A	A	A
t ₃	ab	0,77	0,69 a	0,67 a	0,63 ab
		B	A	A	A

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

berdasarkan Uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf dibelakang angka dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan t₀b₃, t₁b₁, t₁b₂, t₁b₃, t₂b₀, t₂b₁, t₂b₂, t₃b₁, dan t₃b₂ tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap bobot isi tanah. Dilihat dari penggunaan amelioran kombinasi terak baja 2,5% (t₁) dengan bokashi sekam padi taraf 2,5% (b₁) merupakan kombinasi terbaik untuk menurunkan nilai bobot isi Andisol sebesar 0,62 g cm^{-3} .

Pemberian terak baja dalam setiap polibag secara volumetrik lebih sedikit dibandingkan pemberian bokashi sekam padi karena bobot isi terak baja yang lebih besar dibandingkan bokashi sekam padi. [5], menyatakan bahwa bahan organik bersifat porus, ketika diberikan ke dalam tanah akan menciptakan ruang pori di dalam tanah, sehingga bobot isi tanah menjadi berkurang.

Peningkatan bahan organik tanah akan menurunkan bobot isi tanah secara

umum sekitar 0,08-1,16 g cm^{-3} . Penurunan nilai bobot isi tanah menyebabkan peningkatan nilai total ruang pori tanah dibandingkan tanah awal, peningkatan nilai total ruang pori tanah berkisar antara 3,4-6,7%.

Nilai bobot isi tanah yang rendah mengindikasikan bahwa tanah tersebut mempunyai banyak ruang yang tidak diisi padatan. Semakin banyak ruang, semakin rendah nilai bobot isi tanah dan semakin tinggi nilai total ruang pori tanah.

3.3. Populasi Total Bakteri

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan terak baja dan bokashi sekam padi terhadap total bakteri. Hasil uji mandiri menunjukkan bahwa terak baja dan bokashi sekam padi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan populasi total bakteri tanah. Hasil uji mandiri terak baja dan bokashi sekam padi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi terhadap Populasi Total Bakteri

Perlakuan	Total Bakteri (10^7 CFU g^{-1})
Terak Baja (T)	
t ₀ (Taraf 0%)	525,46 a
t ₁ (Taraf 2,5%)	547,71 a
t ₂ (Taraf 5%)	469,17 a
t ₃ (Taraf 7,5%)	490,33 a
Bokashi Sekam Padi (B)	
b ₀ (Taraf 0%)	486,71 a
b ₁ (Taraf 2,5%)	558,12 a
b ₂ (Taraf 5%)	524,25 a
b ₃ (Taraf 7,5%)	463,58 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan signifikansi berdasarkan Uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 pemberian terak baja tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap populasi total bakteri tanah. Hal ini diduga karena tidak terdapatnya sumber energi atau sumber makanan yaitu karbon dalam terak baja untuk perkembangan bakteri. Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah mikroba dalam tanah ketersediaan karbon.

Pada perlakuan mandiri bokashi sekam padi juga tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap populasi total bakteri tanah. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pH tanah yang tidak mendukung perkembangan bakteri. Menurut [3], menyatakan bahwa bakteri berkembang dengan baik pada pH 5,5 atau lebih, sedangkan media tanam yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai pH tanah yang tergolong masam. namun jika dilihat hasil secara mandiri terak baja dan bokashi sekam padi terhadap total bakteri tanah dengan nilai 463×10^7 CFU g^{-1} atau lebih besar karena populasi total bakteri pada tanah sehat yaitu berkisar 3×10^8 sampai 50×10^9 CFU g^{-1} .

4. SIMPULAN

Terdapat pengaruh interaksi pemberian terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap penurunan bobot isi tanah, tetapi tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap P-tersedia dan populasi total bakteri. Pemberian terak baja berpengaruh terhadap P-tersedia, tetapi tidak

berpengaruh terhadap populasi total bakteri. Pemberian bokashi sekam padi tidak berpengaruh terhadap P-tersedia dan populasi total bakteri. Terdapat kombinasi perlakuan terbaik antara terak baja 2,5% dengan bokashi sekam padi 2,5% menurunkan bobot isi tanah dari $0,81 \text{ g cm}^{-3}$ menjadi $0,62 \text{ g cm}^{-3}$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bohn, H. L., B. L. Mc. Neal and G. A. O'Connor. 1979. Soil Chemistry. John Wiley and Sons, New York.
- [2] Devnita, R. 2010. Kajian Karakteristik Mineralogi, Muatan Permukaan dan Ameliorasi Andisol, di Daerah Jawa Barat. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Padjadjaran, Bandung. (Tidak Dipublikasikan).
- [3] Harjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Presindo, Jakarta.
- [4] Jamil, A., D. Harahap, S. Maryam dan M. Prama Yufdy. 2006. Reklamasi Lahan Sawah Tadah Hujan dengan Pupuk Fosfat dan Bahan Organik di Sumatera Utara. Balai Penelitian Tanaman Pangan (BPTP), Sumatera Utara.
- [5] Mariana, H. 2006. Pengaruh Kompos Ampas Tapioka dan Pemberian Air terhadap Ketersediaan Air dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Entisol Wajak, Malang. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang. Skripsi. (Dipublikasikan).
- [6] Matichenkov, V. V and D. V. Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element

-
- for Sugarcane. Journal American Society of Sugarcane Technologiist.
- [7] Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. United States Departement of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Eleventh Edition.
- [8] Sudibyo, B. S. B. 2008. Pengaruh Pemberian Si terhadap Serapan Si dan Hasil Jagung (*Zea mays. L*) pada Andisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. UGM, Yogyakarta. (Dipublikasikan).
- [9] Sukmawati. 2011. Jerapan P pada Andisol yang Berkembang dari Tuff Vulkan Beberapa Gunung Api di Jawa Tengah dengan Pemberian Asam Humat dan Asam Silikat. Media Litbang Sulteng IV (1) : 30 - 36. ISSN: 1979 - 5971
- [10] Tan, K.H. 1998. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press. Yokyakarta.