

KARAKTERISASI DAN UJI KINETIKA DESORPSI HUMUS KOMERSIAL BERBASIS BULU AYAM DAN SEKAM PADI TERHADAP MAKRONUTRIEN N DAN MIKRONUTRIEN FE PADA TANAH ULTISOL

Syafik Santosa
22/503325/PA/21625

INTISARI

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki tingkat kesuburan rendah yang ditandai dengan pH rendah dan kandungan bahan organik yang rendah. Salah satu alternatif yang potensial adalah penggunaan humus komersial berbasis limbah bulu ayam dan sekam padi. Bulu ayam mengandung keratin yang kaya gugus fungsi seperti amina dan karboksilat dan sekam padi kaya akan silika yang dapat memperbaiki struktur tanah. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu preparasi sampel tanah, analisis kadar air, penetapan pH, uji kapilaritas, penentuan C-Organik, penentuan KTK, serta penetapan kadar nitrogen dan besi total. Karakterisasi dilakukan menggunakan SEM-EDX, FTIR, dan XRD. Tahap akhir yaitu uji desorpsi nitrogen dan besi untuk memahami pelepasan unsur hara dalam tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa humus komersial mampu memperbaiki kualitas tanah ultisol dengan cukup signifikan yang ditandai dengan peningkatan KTK dari 7,56 menjadi 12,15 cmol(+)/kg, kenaikan pH tanah hingga mendekati netral, serta peningkatan kadar C-Organik, nitrogen total dan besi total. Kapilaritas tanah meningkat, sementara kadar air menurun yang menunjukkan perubahan struktur tanah. Analisis FTIR menunjukkan perubahan intensitas gugus fungsi yang menandakan adanya interaksi, sedangkan SEM-EDX menunjukkan bahwa terjadi pembentukan agregat tanah dan XRD menunjukkan perubahan mineral menuju fase yang lebih stabil. Uji desorpsi menunjukkan bahwa pelepasan maksimum nitrogen dan besi terjadi pada pH 7 dengan waktu optimum masing-masing 360 dan 480 menit. Model kinetika menunjukkan bahwa desorpsi nitrogen mengikuti orde dua semu sedangkan besi mengikuti orde pertama semu. Dengan adanya peningkatan hasil pengukuran menandakan terjadinya peningkatan kualitas tanah ultisol.

Kata kunci: besi, desorpsi, humus, nitrogen, ultisol.

CHARACTERIZATION AND DESORPTION KINETICS STUDY OF COMMERCIAL HUMUS DERIVED FROM CHICKEN FEATHERS AND RICE HUSK ON NITROGEN (N) MACRONUTRIENTS AND IRON (FE) MICRONUTRIENTS IN ULTISOL SOIL

Syafik Santosa
22/503325/PA/21625

ABSTRACT

Ultisol soil is characterized by low fertility, indicated by low pH and low organic matter content. One potential alternative for improvement is the use of commercial humus derived from chicken feather waste and rice husk. Chicken feathers contain keratin, which is rich in functional groups such as amine and carboxylate, while rice husk is rich in silica that can improve soil structure. The research stages comprised soil sample preparation, moisture content analysis, pH determination, capillarity testing, determination of organic carbon and CEC, as well as total nitrogen and iron analysis. Characterization was conducted using SEM-EDX, FTIR, and XRD. The final stage involved desorption tests of nitrogen and iron to understand nutrient release behavior in the soil.

The results showed that commercial humus significantly improved the quality of Ultisol soil, as indicated by an increase in CEC from 7.56 to 12.15 cmol(+)/kg, an increase in soil pH toward near-neutral conditions, and higher levels of organic carbon, total nitrogen, and total iron. Soil capillarity increased, while moisture content decreased, indicating changes in soil structure. FTIR analysis revealed changes in functional group intensity, suggesting interactions within the soil system, while SEM-EDX confirmed soil aggregate formation, and XRD indicated mineral transformations toward more stable phases. Desorption tests showed that the maximum release of nitrogen and iron occurred at pH 7, with optimal times of 360 and 480 minutes, respectively. Kinetic modeling indicated that nitrogen desorption followed a pseudo-second-order model, whereas iron desorption followed a pseudo-first-order model. The observed increase in measurement results indicates an improvement in the quality of ultisol soil.

Keywords: desorption, humus, iron, nitrogen, ultisol.