

INTISARI

Kendala utama dalam pemanfaatan dan pengelolaan tanah mineral masam adalah pH dan kesuburan alami yang rendah, serta kejenuhan Al-dd yang sangat tinggi, yang berdampak pada rendahnya efisiensi unsur N dan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji teknologi remediasi tanah yang dapat digunakan untuk memperbaiki tingkat kesuburan kimia tanah mineral masam dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan baku biochar yang berfungsi sebagai pelapis urea, dan limbah udang yang mampu berperan sebagai amelioran dan sumber unsur hara nitrogen bagi tanaman.

Penelitian terdiri dari empat sub penelitian, yaitu 1) Karakteristik biochar dari beberapa limbah pertanian dengan suhu pirolisis yang berbeda; 2) Pelepasan nitrogen dari BCU pada Hapludults dan Endoaquults. Percobaan inkubasi, 2 faktor, yaitu: rasio BCU (0:0, 1:0, 1:1,5 dan 1:5) dan jenis tanah (Hapludults dan Endoaquults); 3) Pengaruh dosis BCU dan limbah udang terhadap sifat kimia tanah dan efisiensi serapan N jagung di Hapludults dan Endoaquults. Percobaan di *green house*, Rancangan Acak Lengkap (RAL), 2 faktor, yaitu dosis BCU (0, 10, 20, 30 dan 40 g polibag⁻¹) dan limbah udang, pada kedua jenis tanah; dan 5) Aplikasi pupuk BCU dan limbah udang untuk memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan efisiensi serapan N serta hasil jagung di tanah Hapludults dan Endoaquults. Percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari perlakuan tanpa penambahan dan dengan penambahan biochar, limbah udang, urea dan BCU+limbah udang (BCU+S). Parameter yang diamati adalah parameter agronomi dan tanah, sifat kimia bahan baku, biochar dan limbah udang, dan analisis spektrogram biochar. Analisis data menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, dan dilanjutkan dengan uji HSD pada taraf 5% terhadap parameter yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan.

Hasil penelitian: 1) Biochar cangkang sawit memiliki kriteria yang cocok sebagai penyalut urea dalam formula pupuk *slow release fertilizer*, yaitu: bahan baku mengandung lignin tinggi, suhu pirolisis 500°C, abu rendah, C-terikat dan intensitas gugus fungsional aromatik tinggi, distribusi pori mikro dan meso serta luas permukaan tinggi, susunan pori seragam, dan struktur kuat. 2) Perbandingan antara urea dengan biochar 1:5 (g g⁻¹) (BCU 1:5) memiliki daya ameliorasi yang sangat baik terhadap peningkatan pH tanah, penurunan kejenuhan Al-dd, dan perbaikan ketersediaan unsur hara N. Aplikasi BCU 1:5 mampu menggantikan sebanyak 2/3 kali jumlah kapur, dengan efisiensi penurunan kejenuhan Al-dd tanah mineral masam sekitar 90,51-96,06%. 3) Kombinasi dosis BCU 135 kg N ha⁻¹ dengan limbah udang 6 t ha⁻¹ (BCU 30 g polibag⁻¹ + limbah udang 50 g polibag⁻¹) mampu memperbaiki sifat kimia tanah, mendukung pertumbuhan dan hasil jagung, dan meningkatkan efisiensi serapan N jagung pada tanah Hapludults dan Endoaquults. Terjadi penurunan kandungan Al-dd sekitar 70,6% pada Hapludults dan 78,1% pada Endoaquults, dan peningkatan efisiensi serapan N jagung pada tanah Hapludults sekitar 27,1% dan 24,8% pada tanah Endoaquults.

Kata kunci: Cangkang Sawit, *Biochar Coated Urea*, *Zero Order*, Aromatik

ABSTRACT

The main obstacle in the use and management of acidic mineral soils is low pH and natural fertility, and very high saturation of Al-dd, which results in low N-element efficiency and plant growth. This study was conducted to examine soil remediation technology that can be used to improve the chemical fertility level of acidic mineral soil by utilizing agricultural waste as raw material for biochar which functions as an urea coating, and shrimp waste that is able to act as ameliorant and nitrogen source for plants.

The study consisted of four sub-studies, namely 1) Characteristics of biochar from several agricultural wastes with different pyrolysis temperatures; 2) Nitrogen release from BCU in Hapludults and Endoaquults. Incubation experiment, 2 factors, namely: BCU ratio (0: 0, 1: 0, 1: 1.5 and 1: 5) and soil type (Hapludults and Endoaquults); 3) Effect of BCU dosage and shrimp waste on soil chemical properties and efficiency of N uptake by corn in Hapludults and Endoaquults. Experiments in greenhouse, Complete Randomized Design (CRD), two factors, namely BCU doses (0, 10, 20, 30 and 40 g polybag⁻¹) and shrimp waste, on both types of soil; and 5) Application of BCU fertilizers and shrimp waste to improve soil chemical properties and improve the efficiency of N uptake and corn yield on Hapludults and Endoaquults. Field experiments with Randomized Complete Block Design (RCBD) consisted of treatments without additions and with the addition of biochar, shrimp waste, urea and BCU + shrimp waste (BCU + S). The parameters observed were agronomic and soil parameters, chemical properties of raw materials, biochar and waste shrimp, and biochar spectrogram analysis. Data analysis using the F test at 5% real level, and continued with HSD test at the level of 5% of the parameters that indicate a significant influence.

Research results: 1) Palm shell biochar has suitable criteria as urea coating in the formula of slow release fertilizer, namely: raw materials containing high lignin, pyrolysis temperature of 500°C, low ash, high C-bound and high aromatic functional group intensity, micro and meso pore distribution, and surface area is high, uniform pore arrangement, and strong structure. 2) Ratio urea and biochar 1: 5 (g g⁻¹) (BCU 1: 5) has excellent amelioration of soil pH, decreased Al-dd saturation, and improved N nutrient availability. BCU Application 1: 5 is able to replace as much as 2/3 of the amount of lime, with the efficiency of decreasing the saturation of Al-dd acidic mineral soils around 90.51-96.06%. 3) Combination of BCU 135 kg N ha⁻¹ dose with 6 t ha⁻¹ shrimp waste (BCU 30 g polybag⁻¹ + 50 g polybag⁻¹ shrimp waste) can improve soil chemical properties, support corn growth and yield, and improve efficiency N uptake by corn on the soil of Hapludults and Endoaquults. There was a decrease in Al-dd content of about 70.6% in Hapludults and 78.1% in Endoaquults, and an increase in the efficiency of N uptake in Hapludults land was around 27.1% and 24.8% in Endoaquults.

Keywords: Palm Shell, *Biochar Coated Urea*, Zero Order, Aromatic