

ABSTRAK

PERUBAHAN KAPASITAS DAN ENERGI JERAP TANAH TERHADAP Cu DAN Zn PADA TANAH TERCEMAR LOGAM BERAT AKIBAT PERLAKUAN *BIOCHAR* TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Oleh

NESA PRADANI

Tembaga dan Zn merupakan unsur hara mikro esensial untuk pertumbuhan tanaman. Logam berat ini dapat beracun bagi makhluk hidup jika berada pada konsentrasi yang relatif tinggi dibandingkan dengan tingkat kritisnya, biasanya terjadi akibat pencemaran. Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh tingginya perkembangan industri, salah satunya adalah industri sendok logam. *Biochar* dapat menjadi solusi untuk mengatasi ketersediaan dan pergerakan logam berat di tanah melalui kemampuannya dalam menjerap logam berat. Percobaan ini dilakukan untuk mempelajari perubahan kapasitas (b) dan energi jerap (K) tanah tercemar logam berat Cu dan Zn yang diperlakukan *biochar*.

Percobaan ini dilakukan di Rumah Plastik Perguruan Tinggi Al-Madani, Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung, dan UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung pada bulan Mei-November 2024. Perlakuan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor. Faktor pertama yaitu tanah dengan riwayat perlakuan limbah industri berlogam berat (S) dan faktor kedua yaitu *biochar* TKKS (B) dengan 3 ulangan. Perbedaan antarpelakuan dianalisis menggunakan *Standard Error of the Mean* (SEM) dan diuji korelasinya menggunakan *Simple* dan *Multiple Linear Regression*.

Hasil penelitian menunjukkan (1) b_{Cu} menurun dan K_{Cu} meningkat dengan meningkatnya riwayat perlakuan limbah industri. Nilai kapasitas jerap maksimum (b_{Zn}) dan energi jerap (K_{Zn}) tidak dapat digambarkan dengan isothermal Langmuir, (2) kapasitas jerap maksimum (b_{Cu}) menurun pada dosis B₁ dan meningkat pada dosis B₂, sedangkan nilai energi jerap (K_{Cu}) meningkat pada dosis B₁ dan menurun pada dosis B₂, (3) b_{Cu} berkorelasi negatif dengan ketersediaan Cu dan Zn, pH, dan C-organik dan berkorelasi positif dengan kadar liat. K_{Cu} berkorelasi negatif dengan kadar liat dan berkorelasi positif dengan ketersediaan Cu dan Zn, pH, dan C-organik.

Kapasitas adsorpsi maksimum terhadap Cu (b_{Cu}) berbanding lurus dengan Zn tersedia, pH, kadar liat, dan KTK dan berbanding terbalik dengan Cu tersedia dan C-organik. Konstanta energi jerap terhadap Cu (K_{Cu}) berbanding lurus dengan Cu tersedia, C-organik, dan KTK dan terbalik dengan Zn tersedia, pH, dan kadar liat.

Kata kunci: adsorpsi, *biochar*, energi jerap, kapasitas jerap, logam berat

ABSTRACT

CHANGES IN SOIL ADSORPTION CAPACITY AND ENERGY FOR Cu AND Zn IN HEAVY METALS CONTAMINATED SOILS TREATED WITH OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCHES *BIOCHAR*

By

NESA PRADANI

Copper and Zn are essential micronutrients for plant growth. These heavy metals can become toxic to living organisms if exceeding their critical thresholds, often due to pollution. Soil pollution may be attributed to the rapid development of industries, such as the metal spoon industry. Biochar can be a solution to manage heavy metal availability and mobility in soils due to its heavy metal adsorption capacity. This experiment was conducted to study the changes in adsorption capacity (b) and energy (K) of soil contaminated with heavy metals Cu and Zn treated with biochar.

The experiment was carried out in the greenhouse of Perguruan Tinggi Al-Madani, Soil Science Laboratory Universitas Lampung, and UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung from May to November 2024. The treatments were arranged in a completely randomized design with two factors. The first factor was soil with heavy metal industrial waste treatment (S) and the second factor was oil palm empty fruit bunches biochar (B), each with three replications. Treatment differences were analyzed using SEM, and correlations were examined using simple and multiple linear regression.

The results showed (1) b_{Cu} decreased K_{Cu} increased with increasing industrial waste treatment history. b_{Zn} and K_{Zn} cannot be described using Langmuir isotherms; (2) maximum adsorption capacity (b_{Cu}) decreased with the B_1 and increased with the B_2 , meanwhile adsorption energy (K_{Cu}) increased with the B_1 and decreased with the B_2 ; and (3) b_{Cu} is negatively correlated with Cu, Zn, soil pH, and organic carbon, while clay content is positively correlated. K_{Cu} negatively correlated with clay content also positively correlated with Cu, Zn, pH, and organic carbon. Maximum adsorption capacity (b_{Cu}) is directly proportional to Zn, pH, clay

clay content, and CEC and inversely proportional to Cu and organic carbon. The adsorption energy constant (K_{Cu}) is directly proportional to Cu, organic carbon, and CEC, inversely to Zn, pH, and clay content.

Keywords: adsorption, adsorption capacity, adsorption energy, biochar, heavy metals