ABSTRAK

Therecia Fricillia Ginting, NIM 4213210002 (2021), Preparasi Dan Karakterisasi Adsorben Komposit Silika Dari Abu Boiler Kelapa Sawit Dengan Kitosan Untuk Adsorpsi Pb^{2+} Pada Sungai Belumai.

Kandungan logam berat yang melebihi ambang batas pada lingkungan terutama air dapat membawa dampak buruk bagi kelangsungan hidup organisme di air serta mengganggu kesehatan manusia. Pembuangan limbah produksi kelapa sawit secara sembarangan juga membutuhkan lahan yang luas untuk tempat pembuangannya. Pembuatan adsorben dari limbah buangan merupakan solusi untuk menurunkan kadar logam Pb^{2+} serta meminimalisir tempat pembuangan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pembuatan adsorben komposit silika-kitosan dari limbah abu boiler kelapa sawit (ABKS) menggunakan metode sol gel untuk menurunkan kadar ion Timbal (Pb^{2+}). ABKS di kalsinasi pada suhu 500^oC selama 5 jam, kemudian dimodifikasi dengan kitosan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsinya. Hasil FTIR menunjukkan keberhasilan fungsionalisasi yang ditandai dengan munculnya serapan streaching (-OH) dari gugus silanol (Si-OH) pada 3356 cm^{-1}, gugus amide (-NH) dari kitosan pada 1628 cm^{-1} dan gugus siloksan (Si-O-Si) pada 1079 cm^{-1}. Hasil karakterisasi SEM menunjukkan bahwa morfologi komposit silika-kitosan tidak beraturan dan berbentuk bulatan serta terjadi ikatan antar muka dari kedua komponen. Partikel partikel silika tampak terdispensi dan terikat ke dalam kitosan yang berperan sebagai matriks, membentuk bulatan bulatan yang berukuran mikrometer. Permukaan komposit tampak kasar serta memiliki pori yang dapat mempengaruhi kekuatan mekanik, luas permukaan, dan interaksinya dengan lingkungan sekitar. Analisis XRD menunjukkan karakteristik amorf pola difraksi silika $2\theta = 21{,}77^o - 24{,}75^o$ dan pola difraksi kitosan pada $2\theta = 22{,}06^o$. Kondisi optimum adsorben diperoleh pada waktu 75 menit dengan massa adsorben 0,1 gram. Efisiensi penyerapan adsorben komposit silika 94,70%, dengan kapasitas penyerapan 1,2467 mg/g.

Kata Kunci: Adsorben, ABKS, Komposit silika-kitosan, Timbal (Pb^{2+}), Sol-Gel

THE Character Building UNIVERSITY

ABSTRACT

Therecia Fricillia Ginting, NIM 4213210002 (2021), Preparation and Characterization of Silica Composite Adsorbent from Palm Oil Boiler Ash with Chitosan for Pb^{2+} Adsorption in the Belumai River.

Heavy metal content exceeding the threshold in the environment, especially water, can negatively impact the survival of aquatic organisms and harm human health. Indiscriminate disposal of palm oil production waste also requires extensive landfill space. Making adsorbents from this waste is a solution to reduce Pb^{2+} levels and minimize waste disposal. This study aims to examine the production of silica-chitosan composite adsorbents from palm oil boiler ash (ABKS) using the sol-gel method to reduce lead (Pb^{2+}) levels. ABKS was calcined at 500°C for 5 hours, then modified with chitosan to enhance its adsorption capacity. The FTIR results showed successful functionalization, characterized by the appearance of streaching absorption (-OH) from the silanol group (Si-OH) at 3356 cm^{-1}, the amide group (-NH) from chitosan at 1628 cm^{-1}, and the siloxane group (Si-O-Si) at 1079 cm^{-1}. SEM characterization results show that the morphology of the silica-chitosan composite is irregular and spherical, with interfacial bonding occurring between the two components. Silica particles appear to be dispersed and bound within the chitosan matrix, forming micrometer-sized spheres. The composite surface appears rough and porous, which can affect its mechanical strength, surface area, and interaction with the surrounding environment. XRD analysis showed amorphous characteristics of the silica diffraction pattern at $2\theta = 21.77^{o} – 24.75^{o}$ and the chitosan diffraction pattern at $2\theta = 22.06^{o}$. The optimum adsorbent condition was obtained at 75 minutes with an adsorbent mass of 0.1 gram. The adsorption efficiency of the silica composite adsorbent was 94.70%, with an adsorption capacity of 1.2467 mg/g.

Keywords: Adsorbent, ABKS, Silica-chitosan Composite, Lead (Pb^{2+}), Sol-Ge

THE Character Building UNIVERSITY