

ADSORPTION OF HEAVY METALS Pb, Cd, Hg, Ag, Fe, and Zn FROM SOLUTION BY RICE STRAW

PENJERAPAN LOGAM BERAT Pb, Cd, Hg, Ag, Fe, dan Zn DARI LARUTAN OLEH JERAMI PADI

Soediatmoko Soediman, dan Indrajati Kohar

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya,

Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya

^{b)}Center for Environmental Studies, Universitas Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: indrakohar@yahoo.com

Abstract

As rice straw is abundantly available in Indonesia and other tropical developing countries as an agricultural waste. This material may be used as a simple and environmentally friendly way to remove heavy metals from contaminated water sources for human use. In this paper, untreated rice straw was studied towards its ability to adsorb several heavy metals Pb, Cd, Hg, Ag, Fe, and Zn ions from aqueous solutions at concentrations of 2 ppm and 20 ppm, in individual and mixed solutions. In individual solutions at 2 ppm, the order of metal sorption by straw when calculated on a weight basis is $Zn > Pb > Cd > Ag > Fe > Hg$, at 20 ppm it is $Pb > Fe > Cd > Zn > Hg > Ag$. The selective order of the metal sorption at 2 ppm is: $Cd > Zn > Pb > Ag > Fe \approx Hg$; while at 20 ppm, the order is $Pb > Fe > Ag > Hg > Cd > Zn$. Interestingly, in mixed solution experiments competitions between metals were occurred. The adsorption of the metals was also in line with the decrease of pH of the solutions, especially for Hg, suggesting that chemical reactions i.e. the release of H^+ was occurred. Further studies on the potentials of rice straw to filter out heavy metals from contaminated water are warranted.

Keywords: Rice straw, heavy metals elimination, mixed heavy metals solution, adsorption.

Abstrak

Jerami padi sangat banyak dihasilkan di Indonesia dan negara-negara tropis lainnya sebagai limbah pertanian. Bahan ini dapat digunakan sebagai sarana yang sederhana dan ramah lingkungan untuk menghilangkan unsur logam berat dari sumber air terkontaminasi, yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari. Dalam tulisan ini dipelajari kemampuan jerami padi yang tidak diolah untuk menyerap beberapa unsur logam berat Pb, Cd, Hg, Ag, Fe dan Zn dari larutan pada konsentrasi 2 dan 20 ppm, dalam larutan tunggal maupun campuran. Dalam larutan tunggal pada konsentrasi 2 ppm urutan penyerapan logam adalah $Zn > Pb > Cd > Ag > Fe > Hg$, pada konsentrasi 20 ppm adalah $Pb > Fe > Cd > Zn > Hg > Ag$. Urutan penyerapan selektif logam pada 2 ppm adalah: $Cd > Zn > Pb > Ag > Fe \approx Hg$; sedangkan pada 20 ppm, urutannya menjadi $Pb > Fe > Ag > Hg > Cd > Zn$. Jika unsur logam dicampur dalam larutan, terjadi persaingan (kompetisi) penyerapannya pada jerami padi. Penyerapan logam berat juga terjadi seiring dengan menurunnya pH dari larutan, terutama pada Hg. Hal ini menunjukkan adanya reaksi kimia yaitu terjadinya pelepasan H^+ . Karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan jerami padi untuk menyaring unsur logam berat dari air yang terkontaminasi.

Kata kunci: jerami padi, penyerapan logam berat, campuran logam berat, penyerapan.