

## ABSTRAK

### SINTESIS DAN KARAKTERISASI ARANG AKTIF DARI LIMBAH BATANG PISANG (*Musa Paradisiaca*) MENGGUNAKAN AKTIVATOR HCl SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENGURANGI KADAR Fe(II) DALAM AIR TANAH

Air tanah akan menjadi tercemar jika kandungan logam Fe(II) di dalamnya melebihi ambang batas karena ion Fe(II) tersebut dapat mengubah keadaan air menjadi keruh dan bau secara perlahan-lahan serta bersifat terakumulasi dalam tubuh manusia. kadar Fe(II) dapat dikurangi dengan melakukan proses adsorpsi menggunakan arang aktif sebagai adsorben. Pada penelitian ini, dilakukan sintesis arang aktif dari batang pisang karena selulosa yang terkandung dalam batang pisang tinggi yaitu mencapai 50%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakterisasi gugus fungsi serta struktur pori adsorben batang pisang, mengetahui pengaruh kinerja adsorben dalam menyerap logam Fe(II), dan untuk menentukan model isoterm adsorpsi. Sintesis arang aktif dilakukan dengan karbonasi pada suhu 350°C selama 3 jam, dan diaktivasi kimia dengan HCl 3M selama 3 jam, serta dikarakterisasi menggunakan FTIR dan SEM. Arang aktif diaplikasikan dalam proses adsorpsi logam Fe(II) menggunakan metode *batch*. Penentuan kondisi optimum karbon aktif menggunakan *Absorption Spectrophotometry* (AAS) dengan variasi massa (0,1-0,5 g), variasi waktu kontak (20-60 menit), variasi pH (2-6), dan variasi konsentrasi awal (3-11 ppm). Karakterisasi arang aktif yang dianalisis menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) menunjukkan adanya ikatan gugus fungsi O-H, C-H, C-O, dan C=C. Sedangkan karakterisasi arang aktif menggunakan SEM memperlihatkan pori-pori yang lebih terbuka dan permukaan yang lebih kasar. Isoterm adsorpsi logam Fe(II) pada arang aktif batang pisang mengikuti model *isotherm langmuir* dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9747. Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa hasil optimum adsorpsi Fe(II) terjadi pada massa adsorben 0,3 g dengan waktu kontak 50 menit pada pH 4 dan konsentrasi awal Fe(II) 3 ppm. Setelah diaplikasikan dengan air tanah di kawasan Bandung Timur, arang aktif batang pisang mampu menyerap logam Fe(II) dengan kapasitas adsorpsi 0,678 mg/L dan efisiensi penyerapan mencapai 87,769 %.

Kata-kata kunci: adsorpsi, batang pisang, Fe(II), karbon aktif

## ABSTRACT

### **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ACTIVATED CHARCOAL FROM BANANA STEM (*Musa Paradisiaca*) USING HCl ACTIVATOR AS ADSORBENT TO REDUCE Fe(II) LEVELS IN GROUNDWATER**

Groundwater will become polluted if the metal content of Fe(II) in it exceeds the threshold because the Fe(II) ions can change the state of the water to become cloudy and smelly slowly and accumulate in the human body. Fe(II) levels can be reduced by carrying out an adsorption process using activated charcoal as an adsorbent. In this study, the synthesis of activated charcoal from banana stems was carried out because the cellulose contained in banana stems was high, reaching 50%. The purpose of this study was to determine the characterization of functional groups and the pore structure of the banana stem adsorbent, to determine the effect of the adsorbent's performance in absorbing Fe(II) metal, and to determine the adsorption isotherm model. Synthesis of activated charcoal was carried out by carbonation at 350°C for 3 hours, and chemically activated with 3M HCl for 3 hours, and characterized using FTIR and SEM. Activated charcoal was applied in the Fe(II) metal adsorption process using the batch method. Determination of the optimum conditions of activated carbon using Absorption Spectrophotometry (AAS) with variations in mass (0.1-0.5 g), variations in contact time (20-60 minutes), variations in pH (2-6), and variations in initial concentration (3-11 ppm). Characterization of activated charcoal which were analyzed using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) showed the presence of functional group bonds O-H, C-H, C-O, and C=C. While the characterization of activated charcoal using SEM show more open pores and a rougher surface. The adsorption isotherm of Fe(II) metal on banana stem activated charcoal followed the Langmuir isotherm model with an R<sup>2</sup> value of 0.9747. Based on the results of the analysis, it was shown that the optimum result of Fe(II) adsorption occurred at an adsorbent mass of 0.3 g with a contact time of 50 minutes at pH 4 and the initial concentration of Fe(II) 3 ppm. After being applied to groundwater in the East Bandung area, banana stem activated charcoal was able to absorb Fe(II) metal with an adsorption capacity of 0.678 mg/L and absorption efficiency reached 87.769%.

*Keywords: activated carbon, adsorption, banana stem, Fe (II)*