PEMANFAATAN MAGNETIT Mg/Al-NO_3 HIDROTALSIT (MHt) SEBAGAI ADSORBEN $[AuCl_4]^-$ DALAM LARUTAN HASIL PELINDIAN *PRINTED CIRCUIT BOARD* (PCB) DENGAN BANTUAN *MICROWAVE*

Rahmiani
14/373364/PPA/04799

INTISARI

Telah dilakukan sintesis magnetit Mg/Al-NO_3 hidrotalsit (MHt) dan dipelajari aplikasinya sebagai adsorben $[AuCl_4]^-$. Sintesis dilakukan dengan menambahkan larutan $Mg(NO_3)_2$ dan $Al(NO_3)_3$ dengan perbandingan molar Mg^{2+}/Al^{3+} 2:1, serta NaOH 1 M ke dalam magnetit hasil sintesis hingga pH 10. MHt hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer infra merah (FTIR), difraksi sinar-X (XRD) dan *Scanning Electron Microscpe-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX). Sampel emas dipersiapkan dari larutan standar $HAuCl_4$ dan hasil pelindian dari limbah perangkat elektronik *printed circuit boards* (PCB). Pelindian diawali dengan pelepasan logam Cu menggunakan campuran H_2O_2 30 %-H_2SO_4 6 M (3:1 v/v) menggunakan *microwave* 800 Watt. Jumlah logam Cu yang terlepas sebesar 15,07 mg/L dalam waktu 5 detik. Tahap selanjutnya dilakukan pelindian logam menggunakan aqua regia dengan waktu pelindian optimum 5 detik menggunakan *microwave* 800 Watt dan jumlah logam Au yang terlepas sebesar 52,8 mg/L. Aplikasi MHT sebagai adsorben $[AuCl_4]^-$ dipelajari dengan mengkaji pengaruh pH, kinetika adsorpsi, penambahan kompetitor ion Cu^{2+}, dan penggunaan ulang MHt. Kajian desorpsi $[AuCl_4]^-$ dari MHt dipelajari dengan menggunakan ion OH^- sebagai penukar ion untuk mengkaji potensi mendapatkan kembali $[AuCl_4]^-$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MHt bersifat magnetik dan dapat diaplikasikan sebagai adsorben $[AuCl_4]^-$. Adsorpsi optimum $[AuCl_4]^-$ oleh adsorben MHt tercapai pada pH 3, mengikuti model kinetika orde ke-2 semu dengan tetapan laju adsorpsi 1,2563 x 10^{-2} g/mg menit dan 1,2248 x 10^{-2} g/mg menit dari larutan $[AuCl_4]^-$ yang mengandung ion kompetitor Cu^{2+} dengan perbandingan 1:1. Kapasitas adsorpsi MHt untuk $[AuCl_4]^-$ dalam larutan hasil pelindian PCB sebesar 6,51 mg/g dan dalam larutan murni sebesar 13,90 mg/g. Penggunaan kembali MHt untuk adsorpsi $[AuCl_4]^-$ menghasilkan kapasitas adsorpsi yang semakin kecil yaitu 12,32; 1,84 dan 0,33 mg/g yang masing-masing untuk siklus ke-1, ke-2 dan ke-3. Hasil karakterisasi meenggunakan FTIR dan XRD menunjukkan bahwa MHT mengalami kerusakan struktur setelah digunakan kembali sebanyak 3 kali siklus.

Kata kunci: Mg/Al-NO_3 hidrotalsit, magnetit, *printed circuit boards*, *microwave*, ion $[AuCl_4]^-$, adsorpsi, desorpsi.

UTILIZATION OF MAGNETITE Mg/Al-NO_3 HYDROTALCITE (MHt) AS ADSORBENT OF $[AuCl_4]^-$ IN MICROWAVE-ASSISTED LEACHING SOLUTION OF PRINTED CIRCUIT BOARD (PCB)

Rahmiani
14/373364/PPA/04799

ABSTRACT

Magnetite Mg/Al-NO_3 Hydrotalcite (MHt) has been synthesized and its application as adsorbent of $[AuCl_4]^-$ has been studied. The synthesis was conducted by adding $Mg(NO_3)_2$ and $Al(NO_3)_3$ that contain Mg^{2+}/Al^{3+} molar ratio (2:1) and NaOH 1 M into magnetite untill pH 10. MHt was characterized by Fourier Transform Infra Red (FTIR) spectroscopy, X-ray Diffraction (XRD), and Scanning Electron Microscpe-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX). Gold sample was prepared from pure $HAuCl_4$ and leached solution from Printed Circuit Boards (PCB) waste. The leaching process was iniated by releasing Cu metal using mixed solution of H_2O_2 30%-H_2SO_4 6 M with volume ratio 3:1. The released Cu was 15,07 mg/L by using microwave 800 Watt for 5 seconds. Leaching of Au metal then conducted via aqua regi awith optimum leaching time was 5 seconds using microwave 800 watt, and then umber of released Au were 52.8 mg/L. The application of MHT as adsorbent was studied by examining the effect of pH, adsorption kinetics, addition of Cu^{2+} as competitor and reusing of MHT. Desorption of $[AuCl_4]^-$ from MHT by using OH^- ion as anion exchanger was studied to analyze the possibility of obtaining back the $[AuCl_4]^-$ ion.

The result showed that MHt has magnetic properties and could be applied as adsorbent of $[AuCl_4]^-$. The optimum adsorption of $[AuCl_4]^-$ by MHt adsorben was optimum at pH 3, the kinetics model followed the pseudo-second order with adsorpstion rate from $[AuCl_4]^-$ solution and contained Cu^{2+} ion competitor with volume ratio 1:1 were 1.2563×10^{-2} g/mg minute and 1.2248×10^{-2} g/mg minute, respectively. The MHT's adsorpstion capacity for $[AuCl_4]^-$ in leached solution of PCB was 6.51 mg/g and for pure solution was 13.90 mg/g. Reusing of MHt to adsorbed $[AuCl_4]^-$ gave lower adsorption capacity, namely 12.32; 1.84 and 0.33 mg/g respectively for the 1st, 2nd and 3rd cycle. The characterization results of FTIR and XRD indicate that MHt has structural damage after reused as much as three times of cycle.

Keywords: Mg/Al-NO_3 hydrotalcite, magnetite, printed circuit boards, microwave ion $[AuCl_4]^-$, adsorption, desorption.