

**SINTESIS HIBRIDA Mg/Al-LDH TERINTERKALASI APHB DAN
Mg/Al-LDH TERIMOBILISASI APHB SERTA APLIKASINYA
UNTUK PENGAMBILAN $[\text{AuCl}_4]^-$ DARI LARUTAN**

Lutfi Aditya Hasnowo
14/373271/PPA/04774

INTISARI

Telah dilakukan sintesis material hibrida Mg/Al-LDH terinterkalasi asam para hidroksibenzoat (APHB) dan Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB serta penerapannya untuk pengambilan $[\text{AuCl}_4]^-$ dari larutan. Mg/Al-LDH terinterkalasi APHB disintesis melalui proses *co-assembly* antara *nanosheet* Mg/Al-LDH dan APHB. Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB disintesis melalui sintesis tidak langsung dimana APHB diadsorpsikan pada material Mg/Al-LDH. Optimasi sintesis kedua material hibrida dilakukan dengan mengamati pengaruh konsentrasi molar APHB dan pH sintesis. Padatan kedua hibrida hasil sintesis dikarakterisasi dengan spektrometer FTIR, XRD, dan SEM-EDX. Aplikasi kedua material hibrida sebagai adsorben untuk pengambilan $[\text{AuCl}_4]^-$ dipelajari dengan mengkaji pengaruh pH, waktu interaksi dan konsentrasi $[\text{AuCl}_4]^-$ serta kajian hasil interaksi $[\text{AuCl}_4]^-$ dengan kedua material.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hibrida Mg/Al-LDH terinterkalasi APHB mempunyai nilai parameter kisi *a*, kisi *c* dan *basal spacing* d_{003} masing-masing sebesar, 3,02; 46,77 dan 15,26 Å, dimana APHB berada di daerah antar lapis hibrida. Nilai parameter kisi *a*, kisi *c* dan *basal spacing* d_{003} hibrida Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB masing-masing 3,06; 23,70 dan 7,09 Å, dimana APHB berada di permukaan luar lapisan hibrida. Pengambilan 10 mL larutan $[\text{AuCl}_4]^-$ 100 mg L⁻¹ oleh 10 mg kedua material optimum pada pH 3 dan waktu kontak 250 menit untuk Mg/Al-LDH terinterkalasi APHB dan 150 menit untuk Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB. Pengambilan $[\text{AuCl}_4]^-$ oleh material Mg/Al-LDH terinterkalasi APHB mengikuti kinetika *pseudo* orde kedua dengan nilai k_2 sebesar $2,49 \times 10^{-4}$ g mg⁻¹ menit⁻¹, sedangkan oleh Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB mengikuti kinetika *pseudo* orde pertama dengan nilai k_1 sebesar $1,81 \times 10^{-2}$ menit⁻¹. Kajian isoterm adsorpsi menggunakan model isoterm Langmuir pada *removal* $[\text{AuCl}_4]^-$ oleh kedua material menunjukkan bahwa hibrida Mg/Al-LDH terinterkalasi APHB memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 326,74 mg g⁻¹, sedangkan Mg/Al-LDH terimobilisasi APHB sebesar 187,93 mg g⁻¹. Hasil karakterisasi dengan fotomikroskop stereo dan XRD menunjukkan bahwa $[\text{AuCl}_4]^-$ telah tereduksi oleh kedua hibrida menjadi Au(0) dengan munculnya puncak karakteristik logam emas dengan parameter kisi kristal (*a*) adalah 4,10 Å.

Kata kunci: Mg/Al-LDH, asam para hidroksibenzoat, $[\text{AuCl}_4]^-$, *removal*.

**SYNTHESIS OF PHBA INTERCALATED Mg/Al-LDH AND PHBA
IMMOBILIZED Mg/Al-LDH HYBRIDS AND THEIR
APPLICATION FOR $[\text{AuCl}_4]^-$ REMOVAL
FROM SOLUTION**

Lutfi Aditya Hasnowo
14/373271/PPA/04774

ABSTRACT

It has been conducted the synthesis of *p*-hydroxybenzoic acid (PHBA) intercalated Mg/Al-LDH and PHBA immobilized Mg/Al-LDH hybrids as well as their application for $[\text{AuCl}_4]^-$ removal from solution. PHBA intercalated Mg/Al-LDH hybrid was synthesized by co-assembly process of Mg/Al-LDH nanosheets and PHBA anions. PHBA immobilized Mg/Al-LDH hybrid was prepared by indirect synthesis, where PHBA anions were attached on the surface of Mg/Al-LDH material. To obtain optimum synthesis condition of the hybrids, effect of medium acidity and molar concentration of PHBA have been examined. The synthesized hybrids were characterized by X-ray Diffraction, FT-IR Spectroscopy and SEM-EDX. Application of the hybrid materials as adsorbents for the removal of $[\text{AuCl}_4]^-$ was studied by examining the effect of pH, interaction time and concentration of $[\text{AuCl}_4]^-$ as well as study of the interaction of $[\text{AuCl}_4]^-$ with the two materials.

Results showed that the PHBA intercalated Mg/Al-LDH has the lattice parameter of $a=3.02 \text{ \AA}$, lattice parameter of $c=46.77 \text{ \AA}$ and basal spacing $d_{003}=15.26 \text{ \AA}$, where PHBA was intercalated in interlayer of the hybrid. The PHBA immobilized Mg/Al-LDH hibrid has lattice parameter of $a=3.06 \text{ \AA}$, lattice parameter of $c=23.70 \text{ \AA}$ and basal spacing $d_{003}=7.09 \text{ \AA}$, where PHBA was attached on the outer surface of the hybrid. The removal of 10 mL of $[\text{AuCl}_4]^-$ 100 mg L⁻¹ by the two materials was optimum at pH 3 and interaction time 250 min for PHBA intercalated Mg/Al-LDH and interaction time 150 min for PHBA immobilized Mg/Al-LDH. Removal of $[\text{AuCl}_4]^-$ by PHBA intercalated Mg/Al-LDH hybrid followed pseudo second order kinetic with k_2 value $2.49 \times 10^{-4} \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, while that of $[\text{AuCl}_4]^-$ by PHBA immobilized Mg/Al-LDH hybrid followed pseudo first order kinetic with k_1 value $1.81 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$. Adsorption isotherm study using Langmuir isotherm model for the $[\text{AuCl}_4]^-$ removal by the two materials showed that PHBA intercalated Mg/Al-LDH hybrid has adsorption capacity 326.74 mg g⁻¹, while PHBA immobilized Mg/Al-LDH hybrid has adsorption capacity 187.93 mg g⁻¹. Characterization using stereo photomicroscope and X-ray Diffraction confirmed that $[\text{AuCl}_4]^-$ could be reduced to Au(0) by the both hybrids as shown by the appearance of characteristic peaks for gold metal with the a lattice parameter 4.10 $\text{\AA}$.

Keywords: Mg/Al-LDH, *p*-hydroxybenzoic acid, $[\text{AuCl}_4]^-$, removal