

**KARBON AKTIF DARI SERBUK KAYU JATI (*Tectona grandis* L.f.)  
TERMODIFIKASI MAGNETIT SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH Hg(II)  
PADA PENAMBANGAN EMAS TRADISIONAL DI DAERAH SANGON,  
KABUPATEN KULON PROGO, DIY**

MUHAMAD RIFQI AL-GHIFARI  
14/368977/PA/16330

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah serbuk kayu jati menjadi karbon aktif termodifikasi magnetit (KAM) sebagai adsorben limbah Hg(II) pada penambangan emas rakyat yang merupakan permasalahan lingkungan yang terjadi di daerah Sangon, Kulon Progo, DIY. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah sintesis karbon aktif termodifikasi magnetit melalui metode kopresipitasi pada suhu 70 °C. Tahap kedua adalah karakterisasi karbon aktif termodifikasi magnetit. Tahap ketiga adalah kajian adsorpsi dalam logam Hg(II) yang terdiri dari variasi pH, waktu kontak, dan konsentrasi. Tahap terakhir adalah pengaplikasian karbon aktif termodifikasi magnetit sebagai adsorben logam Hg(II) pada limbah tambang emas.

Karakterisasi karbon aktif termodifikasi magnetit dilakukan dengan FTIR dan XRD. Hasil karakterisasi KAM 1:1, KAM 2:1, dan KAM 3:1 menggunakan FTIR menunjukkan spektra khas dari vibrasi ulur Fe-O pada bilangan gelombang masing-masing yaitu 555, 570, 563  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil karakterisasi KAM 1:1 dan KAM 2:1 menggunakan XRD menunjukkan terdapat empat puncak difraksi yang menyerupai puncak difraksi oksida fase magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) pada  $2\theta$ : 30,06; 35,45; 57,10; dan 62,80 ° dan pada KAM 3:1 hanya terdapat satu puncak difraksi yang menyerupai magnetit yaitu pada  $2\theta$ : 35,18 °, sehingga dapat dikatakan pada KAM 3:1 belum terbentuk  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  secara sempurna. Studi adsorpsi KA dan KAM sebagai adsorpsi untuk Hg(II) menunjukkan bahwa kondisi optimum terjadi pada pH 5 dengan waktu kontak 120 menit (KAM 1:1 dan 1:2) dan 90 menit (KA dan KAM 3:1) dengan asumsi mengikuti kinetika orde kedua semu yang diusulkan oleh Ho dan Mckay dengan harga konstanta laju reaksi (k) untuk KA, KAM 1:1, 2:1, dan 3:1 masing-masing sebesar 11,32; 4,97; 4,78; 9,88  $\text{g mg}^{-1} \text{menit}^{-1}$ , dengan pola adsorpsi isoterm Freundlich. KAM telah berhasil diaplikasikan sebagai adsorben logam Hg(II) pada limbah penambangan emas tradisional di daerah Sangon, dimana kemampuan adsorpsi terbesar diperoleh dengan menggunakan adsorben pada KAM 3:1. KAM dapat dipisahkan dengan mudah dan cepat dari larutan Hg(II) setelah adsorpsi menggunakan medan magnet eksternal.

Kata Kunci: adsorpsi, karbon aktif, kayu jati, magnetit, merkuri

**MAGNETITE-MODIFIED-ACTIVATED CARBON FROM TEAK WOOD  
(*Tectona grandis* L.f.) AS ADSORBENT OF Hg(II) WASTE FROM  
TRADITIONAL GOLD MINING IN SANGON AREA, KULON PROGO,  
DIY**

MUHAMAD RIFQI AL-GHIFARI  
14/368977/PA/16330

**ABSTRACT**

This study was aimed to utilize teak sawdust waste to prepare magnetite-modified-activated carbon (KAM) as adsorbent of Hg(II) waste from public gold mining in Sangon, Kulon Progo, DIY. This study was conducted in several steps. The first step was synthesis of magnetite-modified-activated carbon which was done through co-precipitation method at 70 °C. The second step was characterization of magnetite-modified-activated carbon. The third step was the adsorption study of Hg(II) ion in magnetite-modified-activated carbon including the variation in pH, contact time, and concentration. Last step was the application of magnetite-modified-activated carbon as adsorbent of Hg(II) ion in gold mining waste.

Characterization of magnetite-modified-activated carbon was conducted by using FTIR and XRD. The results of KAM 1: 1 characterization, KAM 2: 1, and KAM 3: 1 using FTIR were indicated the typical vibration of Fe-O on each wavenumber of 555, 570, 563  $\text{cm}^{-1}$ . The characterization results of KAM 1: 1 and KAM 2: 1 using XRD were indicated that there are four diffraction peaks that resemble the peak of the magnetite phase oxide diffraction ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) at  $2\theta$ : 30,06; 35,45; 57,10; and 62,80 ° and in KAM 3: 1 there is only one magnetite-like diffraction peak at  $2\theta$ : 35,18 °, so that it can be said in 3: 1 KAM has not yet fully formed  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . The study of adsorption in KA and KAM as adsorbent of Hg(II) showed that the optimum condition were obtained at pH 5 with 120 min of contact time (KAM 1:1 and 1:2) and 90 min (KA and KAM 3:1). The adsorption followed the kinetics of pseudo second order proposed by Ho and McKay with the value of reaction rate constant (k) for KA; KAM 1:1; 2:1; and 3:1 were 11.32; 4.97; 4.78; and 9.88  $\text{g mg}^{-1} \text{minutes}^{-1}$ , respective by the adsorption also followed Freundlich isotherm adsorption. KAM has been applied as an adsorbent of Hg(II) waste from traditional gold mining in Sangon, in which the highest adsorption capacity was obtained when KAM 3:1 was used as adsorbent. KAM could be easily and quickly separated from Hg(II) after adsorption using external magnetic field.

Keywords: adsorption, activated carbon, teak wood, magnetite, mercury