

**MODIFIKASI ABU DASAR BATUBARA MENGGUNAKAN  
8-HIDROKSIQUINOLIN SEBAGAI ADSORBEN  
ION LOGAM Cu(II) DAN Cd(II)**

NURHIDAYATI

13/355743/PPA/04372

**INTISARI**

Telah dilakukan penelitian tentang adsorpsi ion Cu(II) dan Cd(II) menggunakan abu dasar batubara termodifikasi 8-hidroksiquinolin (ADQ). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan ADQ dalam mengadsorpsi ion logam Cu(II) dan Cd(II) dengan menggunakan abu dasar teraktivasi (ADT) sebagai adsorben pembandingnya. Karakterisasi adsorben dilakukan menggunakan SEM-EDS untuk mengamati morfologi permukaan adsorben dan mengetahui komposisi unsur dalam adsorben, FTIR untuk mengidentifikasi gugus-gugus fungsional penyusun adsorben serta perubahannya setelah modifikasi, XRD untuk menggambarkan kekristalan mineral penyusun abu dasar, dan GSA untuk mengetahui distribusi pori adsorben, berupa luas permukaan spesifik BET, volume pori total dan radius pori rata-rata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH optimum semua kondisi perlakuan tercapai pada pH 6. Massa adsorben yang digunakan bervariasi dan tergantung pada jenis adsorbennya. Kapasitas adsorpsi ADQ selalu lebih tinggi dibandingkan ADT. Afinitas adsorpsi ion logam Cu(II) juga lebih baik dibandingkan ion Cd(II) terhadap kedua adsorben. Waktu kontak optimum ADT dicapai pada 180 menit sedangkan ADQ 90 menit. Semakin tinggi konsentrasi adsorbat, semakin tinggi nilai kapasitas adsorpsi yang dihasilkan dan mulai mencapai titik optimum pada konsentrasi 70 ppm.

Hasil kajian parameter kinetika adsorpsi ion Cu(II) dan Cd(II) dari kedua adsorben mencapai linearitas tertinggi pada persamaan kinetika pseudo orde dua dengan nilai konstanta laju reaksi sebesar  $0,04 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$  dan  $0,01 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$  untuk masing-masing logam Cu(II) dan Cd(II) yang menggunakan ADT. Nilai  $k$  ADQ ditunjukkan pada nilai  $2,49 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$  dan  $8,53 \times 10^{-4} \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$  untuk masing-masing logam Cu(II) dan Cd(II). Model isoterm adsorpsi ADT mengikuti model isoterm Freundlich dengan nilai  $K_F$  sebesar  $0,04 \text{ L mg}^{-1}$  dan  $0,03 \text{ L mg}^{-1}$  berturut-turut untuk Cu(II) dan Cd(II). Di sisi lain, ADQ sesuai dengan model isoterm Langmuir dengan  $K_L$  senilai  $0,48 \text{ L mg}^{-1}$  dan  $0,11 \text{ L mg}^{-1}$  untuk masing-masing Cu(II) dan Cd(II). Konstanta adsorpsi yang berbeda ini menunjukkan bahwa kapasitas adsorpsi Cu(II) dan Cd(II) meningkat dengan adanya modifikasi.

Kata kunci: , 8-hidroksiquinolin, abu dasar, adsorpsi, Cd(II), Cu(II)

## COAL BOTTOM ASH MODIFICATION USING 8-HYDROXYQUINOLINE AS AN ADSORBENT FOR Cu(II) AND Cd(II) IONS

NURHIDAYATI

13/355743/PPA/04372

### ABSTRACT

A research on adsorption of Cu(II) and Cd(II) ions coal bottom ash modified 8-hidroksiquinolin (CBAQ) had been conducted. This research aimed to examine the ability of CBAQ to adsorb Cu(II) and Cd(II) ions of the solution by using comparator adsorbent of activated coal bottom ash (CBAA). Some adsorption parameter i.e. initial pH, adsorbent mass, adsorption kinetics, and adsorption isotherm were examined in the adsorption processes. The adsorbents were characterized by scanning electron microscope (SEM) to show morphology of adsorbent, energy dispersive spectrometer (EDS) to calculate chemical composition onto bottom ash, powder X-ray diffraction (XRD) to describe the mineral constituent of CBAA and CBAQ crystallinity, fourier transform infrared (FTIR) to identify functional groups on the adsorbent, and Gas Sorption Analyzer (GSA) to determine pore properties including the BET surface area, pore volume, pore size distribution, and pore diameter.

The experimental results showed that the optimum adsorption capacity was achieved at pH 6 for the both adsorbents. Adsorption capacity of CBAM was always greater than CBAA in all conditions. Besides, the adsorption affinity for Cu(II) was also greater than those for Cd(II) in all adsorbent types. Optimum contact time of CBAA was achieved in 180 minutes, and 90 minutes for CBAQ. The higher the concentration adsorbate used, the greater the adsorption capacity value of the resultant and begin to achieve the optimum of 70 ppm.

The adsorption kinetic parameter of Cu(II) and Cd(II) ions on CBAA and CBAQ reached highest linearity in the equation pseudo-second order kinetic. Rate constant value ( $k$ ) on adsorption using CBAA obtained  $0.04 \text{ g mg}^{-1}$  for Cu(II) and  $0.01 \text{ g mg}^{-1}$  for Cd(II). On other hand, rate constant value ( $k$ ) on adsorption using CBAQ obtained  $2.49 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1}$  for Cu(II) and  $8.53 \times 10^{-4} \text{ g mg}^{-1}$  for Cd(II). The Freundlich isotherm was best represented the equilibrium sorption of CBAA with  $K_F$  value  $0.04 \text{ mg L}^{-1}$  and  $0.03 \text{ mg L}^{-1}$  for Cu(II) and Cd(II), respectively. CBAM was represented by Langmuir isotherm with  $K_L$  value obtained  $0.48 \text{ mg L}^{-1}$  for Cu(II) and  $0.11 \text{ mg L}^{-1}$  for Cd(II). The differences of the adsorption constant values showed that adsorption capacity of Cu(II) and Cd(II) increase after modification.

**Keyword:** 8-hydroxyquinoline, adsorption, bottom ash, cadmium, copper