



STUDI ADSORPSI PARASETAMOL MENGGUNAKAN KOMPOSIT CuO/KARBON AKTIF BERBASIS LIMBAH AMPAS TEH

Nadia Ramadhani
21/480549/PA/20877

INTISARI

Penelitian tentang komposit CuO/karbon aktif dari limbah ampas teh sebagai adsorben parasetamol telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat karbon aktif ampas teh termodifikasi tembaga oksida (ACT/CuO) sebagai adsorben parasetamol dan mengetahui kondisi optimal adsorpsinya. Sintesis karbon aktif dari limbah ampas teh yang melalui proses karbonisasi dan aktivasi kimia menggunakan KOH. Komposit CuO/karbon aktif disintesis melalui modifikasi karbon aktif dengan CuCl₂, presipitasi menggunakan NaOH, dan proses kalsinasi. Karakterisasi ACT/CuO dilakukan menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Kajian adsorpsi parasetamol dilakukan melalui penentuan kondisi optimum untuk parameter pH, massa adsorben, waktu kontak, konsentrasi awal parasetamol, dan suhu.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa komposit CuO/karbon aktif dari limbah ampas teh telah berhasil disintesis. Komposit ACT/CuO yang dihasilkan berwujud padatan serbuk berwarna hitam. Kondisi optimum adsorpsi parasetamol oleh komposit ACT/CuO diperoleh pada pH 6, massa adsorben 15 mg, waktu kontak selama 45 menit, konsentrasi awal parasetamol adalah 16 ppm, dan kondisi suhu optimum 30 °C. Studi kinetika adsorpsi mengikuti *pseudo-second order* dengan konstanta laju adsorpsi sebesar 0,0628 g mg⁻¹ menit⁻¹. Studi isoterm adsorpsi parasetamol oleh komposit ACT/CuO mengikuti model isoterm Langmuir yang menggambarkan interaksi secara kemisorpsi dengan nilai konstanta Langmuir 1.408 L mol⁻¹. Analisis termodinamika menunjukkan nilai ΔG^0 negatif pada semua suhu yang mengindikasikan proses berlangsung spontan, nilai ΔH^0 sebesar -31,16 kJ mol⁻¹ adsorpsi bersifat eksotermik. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa limbah ampas teh berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar karbon aktif termodifikasi CuO yang efektif untuk menurunkan kadar kontaminan parasetamol, sebesar 88,81% dengan kapasitas maksimum adsorpsi sebesar 42,78 mg g⁻¹.

Kata kunci: karbon aktif, CuO, ampas teh, adsorpsi, parasetamol



***ADSORPTION STUDY OF PARACETAMOL USING CuO/ACTIVATED
CARBON COMPOSITE DERIVED FROM TEA WASTE***

Nadia Ramadhani

21/480549/PA/20877

ABSTRACT

This study reports the synthesis of a CuO/activated carbon (ACT/CuO) composite derived from tea waste residue and its application as an adsorbent for paracetamol removal. Activated carbon was produced through carbonization and chemical activation with KOH, then modified with CuCl₂, followed by precipitation with NaOH and calcination to form the ACT/CuO composite. The material was characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), X-Ray Diffraction (XRD), and Scanning Electron Microscopy (SEM). Adsorption performance was evaluated under varying conditions, including solution pH, adsorbent dosage, contact time, initial paracetamol concentration, and temperature, to determine the optimal parameters for efficient removal.

The characterization results confirmed the successful synthesis of ACT/CuO, which appeared as a fine black powder. The optimum adsorption conditions were achieved at pH 6, adsorbent dosage of 15 mg, contact time of 45 minutes, initial paracetamol concentration of 16 ppm, and temperature of 30 °C. Kinetic analysis showed that the process followed the pseudo-second-order model, with a rate constant of 0.0628 g mg⁻¹ min⁻¹. The adsorption isotherm was best described by the Langmuir model, indicating chemisorption, with a Langmuir constant of 1.408 L mol⁻¹. Thermodynamic studies revealed negative ΔG^0 values at all tested temperatures, suggesting spontaneity, while a ΔH^0 of -31.16 kJ mol⁻¹ confirmed the exothermic nature of the adsorption. Under these conditions, the ACT/CuO composite demonstrated a maximum adsorption capacity of 42.78 mg g⁻¹ and achieved 88.81% removal efficiency.

Keywords: activated carbon, CuO, tea dregs, adsorption, paracetamol