SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT BERBASIS CANGKANG TELUR BEBEK SEBAGAI ADSORBEN PADA ZAT WARNA *REMAZOL YELLOW*

Oleh

Ni Kadek Novita Indriyani ,
NIM 2213081005 Jurusan Kimia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi hidroksiapatit dari cangkang telur bebek serta mengevaluasi kemampuannya sebagai adsorben *remazol yellow*. Pemanfaatan cangkang telur bebek sebagai prekursor hidroksiapatit untuk adsorpsi *remazol yellow* masih terbatas sehingga penelitian ini dilakukan sebagai upaya pemanfaatan limbah biomaterial menjadi adsorben bernilai guna. HAp disintesis menggunakan metode presipitasi dengan prekursor CaO dari cangkang telur bebek dan H_3PO_4, kemudian dikalsinasi pada suhu 600°C dan 700°C. Karakterisasi dilakukan menggunakan FTIR, XRD, dan SEM-EDX. Hasil karakterisasi menunjukkan terbentuknya gugus fosfat (PO_4^{3-}), gugus hidroksil (OH^-), serta fase kristal hidroksiapatit. Sampel HAp 700°C menunjukkan kristalinitas yang lebih baik dibandingkan HAp 600°C. Uji adsorpsi dilakukan menggunakan variasi waktu kontak, pH, dan konsentrasi awal larutan. Kondisi optimum diperoleh pada waktu kontak 120 menit, pH 5, dan konsentrasi 10 ppm dengan efisiensi adsorpsi tertinggi sebesar 55,17%. Model isoterm mengikuti isoterm Freundlich dengan nilai R^2 sebesar 0,9814 yang menunjukkan adsorpsi terjadi pada permukaan heterogen dan memungkinkan pembentukan multilayer. Kinetika adsorpsi mengikuti model pseudo orde dua dengan nilai R^2 sebesar 0,9971 yang menunjukkan bahwa proses adsorpsi dipengaruhi oleh interaksi kimia antara adsorben dan adsorbat. Analisis termodinamika menunjukkan bahwa proses adsorpsi berlangsung secara spontan, bersifat eksoterm, dan cenderung didominasi oleh adsorpsi fisika dengan nilai ΔH sebesar -29,50 kJ/mol dan ΔS sebesar -88,03 J/mol·K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidroksiapatit dari cangkang telur bebek memiliki potensi sebagai adsorben *remazol yellow*.

Kata Kunci: hidroksiapatit, cangkang telur bebek*, remazol yellow*, adsorpsi.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROXYAPATITE FROM DUCK EGGSHELL AS AN ADSORBENT FOR REMAZOL YELLOW

By

Ni Kadek Novita Indriyani,
SIN 2213081005 Chemistry Departement

ABSTRACT

This study aimed to synthesize and characterize hydroxyapatite derived from duck eggshells and evaluate its ability as an adsorbent for remazol yellow dye. The utilization of duck eggshells as a hydroxyapatite precursor for remazol yellow adsorption is still limited; therefore, this study was conducted as an effort to utilize biomaterial waste into a value-added adsorbent. Hydroxyapatite was synthesized using the precipitation method with CaO precursor obtained from duck eggshells and H_3PO_4, followed by calcination at 600°C and 700°C. Characterization was carried out using FTIR, XRD, and SEM-EDX analyses. The characterization results confirmed the presence of phosphate (PO_4^{3-}) and hydroxyl (OH^-) functional groups, as well as the crystalline phase of hydroxyapatite. The HAp sample calcined at 700°C showed better crystallinity compared to the HAp calcined at 600°C. Adsorption experiments were conducted using variations in contact time, pH, and initial concentration. The optimum adsorption condition was achieved at 120 minutes of contact time, pH 5, and 10 ppm concentration with the highest adsorption efficiency of 55.17%. The adsorption isotherm followed the Freundlich model with an R^2 value of 0.9814, indicating heterogeneous surface adsorption and multilayer formation. The adsorption kinetics followed the pseudo-second-order model with an R^2 value of 0.9971, indicating that the adsorption process was influenced by chemical interactions between the adsorbent and adsorbate. Thermodynamic analysis showed that the adsorption process was spontaneous, exothermic, and predominantly governed by physical adsorption, with ΔH value of -29.50 kJ/mol and ΔS value of -88.03 J/mol·K. The results indicate that hydroxyapatite derived from duck eggshells has potential as an adsorbent for remazol yellow dye

Keywords*: adsorption, duck eggshell, hydroxyapatite, remazol yellow*