

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Komposit hidroksiapatit/karboksimetil selulosa (HAp/KMS) telah berhasil disintesis menggunakan metode sol-gel secara *in-situ* dengan prekursor kalsium dari limbah cangkang telur, yang mengandung CaO sebesar 95,292%. Penambahan polimer karboksimetil selulosa (KMS) berfungsi meningkatkan sifat fisikokimia dari hidroksiapatit. Komposit HAp/KMS-1 merupakan komposit optimum dengan konsentrasi KMS sebesar 2,71%. Hasil FTIR menunjukkan keberadaan gugus fungsi khas dari HAp (-OH dan PO_4^{3-}) dan KMS (-COO^- dan -OH^-), yang berkontribusi dalam pembentukan dan kestabilan struktur komposit. Hasil XRD mengonfirmasi bahwa struktur kristalin HAp dalam komposit sesuai dengan pola standar ICSD#157481. Komposit HAp/KMS-1 memiliki luas permukaan spesifik yang meningkat dibandingkan HAp murni, dengan karakter pori bertipe mesopori. Hasil SEM-EDS menunjukkan bahwa komposit HAp/KMS-1 memiliki morfologi permukaan kasar dan berpori, dengan partikel bulat terdistribusi merata serta mengandung unsur utama Ca, P, O, Na, dan C yang mengonfirmasi keberhasilan sintesis komposit. Dalam aplikasi adsorpsi, komposit HAp/KMS-1 menunjukkan efisiensi tinggi dalam menghilangkan kristal violet (KV), dengan kondisi optimum pada pH 11, konsentrasi awal 4 mg/L, massa adsorben 0,05 g, dan waktu kontak 120 menit. Kapasitas adsorpsi mencapai 0,7807 mg/g dengan efisiensi 97,59%, mengikuti model isoterm Langmuir dan kinetika orde semu pertama, serta dapat diregenerasi hingga lima siklus. Mekanisme adsorpsi melibatkan interaksi elektrostatik, ikatan hidrogen, dan pengisian pori antara gugus aktif dari komposit HAp/KM-1 dan KV.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan karakterisasi TG-DTA guna mengetahui stabilitas termal komposit, serta mengevaluasi pengaruh variasi suhu terhadap proses adsorpsi untuk menentukan suhu optimum. Selain itu, pengujian terhadap limbah nyata perlu dilakukan guna mengevaluasi potensi aplikasi komposit HAp/KMS-1 dalam pengolahan limbah zat warna secara langsung.