

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Komposit hidroksiapatit/gelatin (HAp/Gel) telah berhasil disintesis melalui metode sol-gel secara in-situ dengan variasi pH sintesis mulai dari pH 7 hingga 12, menggunakan kalsium dari limbah cangkang telur sebagai sumber CaO berkadar tinggi (95,292%). Penambahan gelatin sebagai biopolimer bertujuan meningkatkan bioaktivitas, kestabilan struktural dan kemampuan interaksi obat. Variasi pH selama sintesis terbukti berpengaruh signifikan terhadap sifat fisis, kimia, dan morfologi komposit yang dihasilkan. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan keberadaan gugus fungsional khas hidroksiapatit ( $\text{PO}_4^{3-}$  dan  $\text{OH}^-$ ) serta gelatin (C=O dan NH). Analisis XRD memperlihatkan bahwa semua komposit memiliki struktur kristalin HAp yang sesuai dengan standar ICSD#157481, namun intensitas dan ketajaman puncak difraksi menurun akibat peningkatan fase amorf dari gelatin. Karakterisasi FESEM HAp/Gel-10 menunjukkan morfologi permukaan berpori dan ukuran partikel terkecil (27,515 nm). Analisis termal (TGA-DTA) HAp/Gel-10 menunjukkan profil degradasi termal yang paling stabil, Rasio Ca/P dari data EDS bervariasi antara 1,44 hingga 1,69, dengan HAp/Gel-10 memiliki rasio 1,65 yang mendekati rasio stoikiometrik hidroksiapatit (1,67) yang menunjukkan kestabilan struktur ionik yang baik. Pengujian efisiensi pemuatan obat terhadap MP menunjukkan bahwa HAp/Gel-10 memiliki DLE tertinggi (73,1%). Uji pelepasan obat dalam medium PBS pH 7,4 selama 1–8 jam menunjukkan bahwa semua sampel HAp/Gel mampu melepaskan obat secara bertahap, namun HAp/Gel-10 menunjukkan pola pelepasan yang paling stabil dan terkontrol. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pH sintesis memegang peran dalam menentukan keberhasilan integrasi fasa anorganik-organik, pembentukan struktur mikroskopik, serta performa penghantaran obat.

### 5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian biokompatibilitas in vitro guna memastikan keamanan komposit dalam aplikasi medis. Selain itu, studi kinetika pelepasan obat dan variasi jenis obat lain perlu dilakukan untuk mengevaluasi fleksibilitas penggunaan material ini.