

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir ini para saintis berusaha mengembangkan penelitian tentang material nanokristal karena berpotensi untuk diaplikasikan dalam bidang biologi, elektronik, optik, transportasi, dan teknologi informasi. Salah satu material yang banyak dipelajari adalah hidroksiapatit (Bose and Saha 2003). Hidroksiapatit (HAp), $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, merupakan komposisi anorganik utama didalam jaringan tulang manusia (Ma et al. 2016), sehingga menjadi salah satu biomaterial paling menarik yang digunakan untuk implan tulang karena kesamaan biologis dan komposisi dengan jaringan manusia (Saranya, Kowshik, and Ramanan 2011). Selain biokompatibilitas yang sangat baik, HAp juga baik dari segi bioaktivitas jaringan dan kemampuan berikatan langsung ke tulang, sehingga memungkinkan osteointegrasi yang baik. Hal ini mengakibatkan HAp banyak digunakan di bidang ortopedi dan gigi (Saranya, Kowshik, and Ramanan 2011), rekayasa jaringan tulang, material pengantar obat dan *cell imaging* (Ma et al. 2016).

Hidroksiapatit sintetis telah banyak dipersiapkan dari sumber alami (*biosource*) seperti batu kapur (Jamarun et al. 2015), cangkang kerang darah (Azis et al. 2015), keong emas, tulang hewan, dan lainnya serta dapat dipersiapkan dari zat kimia sebagai sumber kalsium dan pospatnya seperti CaCO_3 dan H_3PO_4 (Stanić et al. 2011), $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (Nosrati et al. 2019), $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan KH_2PO_4 (Sonoda et al. 2002). Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan dalam sintesis hidroksiapatit, seperti presipitasi (Jamarun et al. 2015), hidrotermal (Azis et al. 2015), teknik double difusi (A. R. Kumar and Kalainathan 2008), sol-gel (Layrolle, Ito, and Tateishi 2005), biomimetik (Türk et al. 2017) dan teknik elektrodeposisi (Shirkhanzadeh 1998). Metode-metode ini diharapkan mampu menghasilkan hidroksiapatit dengan partikel berukuran nano. Nanopartikel menjadi studi yang menarik untuk dibahas dalam bidang material karena pada skala nanometer ($1 \text{ nm} = 10^9 \text{ m}$) material memiliki sifat yang tidak ditemukan dalam partikel berukuran besar, sehingga memberikan peluang untuk aplikasi yang lebih luas. Penggunaan nanomaterial ini memiliki banyak keunggulan dan memberikan nilai tambah pada suatu material yaitu mencapai kemajuan teknologi yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan (Jamarun et al. 2015).

Walaupun beberapa metode pendekatan telah dilakukan agar dapat mengontrol ukuran, bentuk, dan kristalinitas, namun beberapa parameter yang mempengaruhi ukuran dan bentuk partikel dari material ini masih perlu untuk dipelajari lebih lanjut. Saat ini sistem template berbasis surfaktan sebagai emulgator mulai dikembangkan untuk mensintesis material berukuran nano dan sistem template ini dianggap sangat efisien untuk mengontrol bentuk dan ukuran partikel sehingga berukuran nano (Bose and Saha 2003). Metode berbasis surfaktan ini diantaranya adalah metode emulsi.

Jarudilokkul *et al* melaporkan bahwa nanopartikel hidroksiapatit berukuran kecil dari 70 nm telah berhasil disintesis menggunakan metode emulsi dengan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ sebagai prekursor, asam kaproat sebagai fasa minyak, Span 20 dan Tween 80 sebagai surfaktan non-ionik (Jarudilokkul, Tanthapanichakoon, and Boonamnuayvittaya 2007). Beberapa penelitian lainnya juga telah menggunakan metode emulsi untuk mensintesis nanopartikel hidroksiapatit dan diperoleh berbagai ukuran nano diantaranya 18-25 nm (Saranya, Kowshik, and Ramanan 2011), 30-50 nm (Bose and Saha 2003), dan 20-100 nm (Sonoda *et al.* 2002).

Metode emulsi ini merupakan suatu metode yang murah dan memerlukan alat yang sederhana, serta akan lebih ekonomis jika sumber kalsium yang digunakan merupakan sumber alami (*biosource*) seperti limbah cangkang kerang bambu (*Sollen spp.*). Oleh sebab itu, penelitian ini menerapkan metode emulsi dalam pembuatan partikel Hidroksiapatit dengan limbah cangkang kerang bambu sebagai *biosource* ion Ca^{2+} , menggunakan beberapa emulgator yaitu span20 dan tween80 sebagai surfaktan non-ionik, serta sikloheksan sebagai fasa minyak. Metode yang digunakan pada studi ini diharapkan dapat menghasilkan nanopartikel hidroksiapatit dengan bentuk dan ukuran partikel yang seragam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah cangkang kerang bambu dapat digunakan sebagai sumber kalsium untuk prekursor sintesis hidroksiapatit?
2. Bagaimana pengaruh pH terhadap kristalinitas dan morfologi dari partikel hidroksiapatit yang dihasilkan dengan metode elmusi tersebut?
3. Bagaimana pengaruh suhu kalsinasi terhadap kristalinitas dan morfologi dari partikel hidroksiapatit yang dihasilkan dengan metode elmusi tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan sintesis hidroksiapatit menggunakan cangkang kerang bambu sebagai sumber kalsium.
2. Mengkaji pengaruh pH terhadap kristalinitas dan morfologi dari partikel hidroksiapatit yang dihasilkan dengan metode elmusi tersebut.
3. Mengevaluasi pengaruh suhu kalsinasi terhadap kristalinitas dan morfologi dari partikel hidroksiapatit yang dihasilkan dengan metode elmusi tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini dapat memberikan informasi mengenai metode efektif yang dapat digunakan untuk menghasilkan partikel hidroksiapatit yang memiliki karakteristik yang unggul. Selain itu, luaran seperti publikasi internasional juga diharapkan agar penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperluas dan meningkatkan aplikasi dari material hidroksiapatit.