

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biokeramik merupakan material yang paling banyak digunakan sebagai bahan implan karena memiliki sifat biokompatibilitas yang lebih baik terhadap tubuh dibandingkan biomaterial lainnya, terutama sebagai material implan pada tulang dan gigi [1]. Salah satu biokeramik yang dipertimbangkan sebagai implan tulang adalah Hidroksiapatit (HA) dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Selain memiliki sifat biokompatibel yang sangat baik, biokeramik jenis ini juga bersifat bioaktif dan *bioresorbable* dengan tulang dan gigi manusia [2][3]. Namun, hidroksiapatit memiliki tingkat kekuatan yang rendah dan kerapuhan yang tinggi sehingga membatasi aplikasi hidroksiapatit secara luas pada implan jaringan keras [4].

Sebagai material implan, suatu produk padat biokeramik harus memiliki sifat fisik dan mekanik yang sesuai dengan tulang sehingga dapat menggantikan fungsinya secara maksimal. Karakteristik fisik maupun mekanik dari produk padat biokeramik ini dipengaruhi oleh ukuran partikel dan temperatur *sintering*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa partikel hidroksiapatit berukuran nano memiliki bioaktifitas yang lebih baik daripada partikel yang lebih besar [5]. Selain itu, temperatur *sintering* optimal untuk biokeramik dengan ukuran partikel dalam skala nano akan lebih rendah daripada partikel yang berukuran lebih besar. Kondisi ini akan berdampak terhadap tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan biokeramik yang terbentuk dari partikel yang lebih besar [6]–[9]. Selain itu, dengan ukuran partikel nano, sifat fisiknya juga menunjukkan kecenderungan yang semakin tinggi terutama yang berhubungan dengan *relative density* sampai pada titik temperatur *sintering* optimal [7]. Akan tetapi, biaya pembuatan yang relatif mahal menyebabkan penggunaan partikel hidroksiapatit berukuran nano seluruhnya dalam pembentukan biokeramik padat masih menjadi kendala. Banyak penelitian yang telah dilakukan lebih terfokus pada penggunaan ukuran partikel hidroksiapatit seragam [7][10]. Sedangkan penggunaan ukuran partikel hidroksiapatit tak seragam yang terkontrol masih terbatas dan belum

banyak mendapat perhatian. Padahal penggabungan ukuran partikel akan memberi banyak manfaat dimana bentuk, ukuran dan distribusi ukuran partikel akan mempengaruhi sifat mekanik material [11]. Selain itu, dengan penggabungan ukuran partikel akan diperoleh biokeramik yang memiliki karakteristik lebih baik tetapi dengan harga yang relatif terjangkau. Akan tetapi, disebabkan ukuran yang tidak seragam maka temperatur *sintering* yang harus dipilih untuk mendapatkan kekuatan yang optimal sudah tentu tidak dapat mengacu kepada temperatur *sintering* untuk partikel berukuran seragam. Untuk itu pada penelitian ini dikaji tentang pengaruh temperatur *sintering* terhadap sifat fisik dan mekanik hidroksiapatit hasil pencampuran partikel tidak seragam yang terkontrol pada ukuran mikron dan nano.

1.2 Tujuan Penelitian

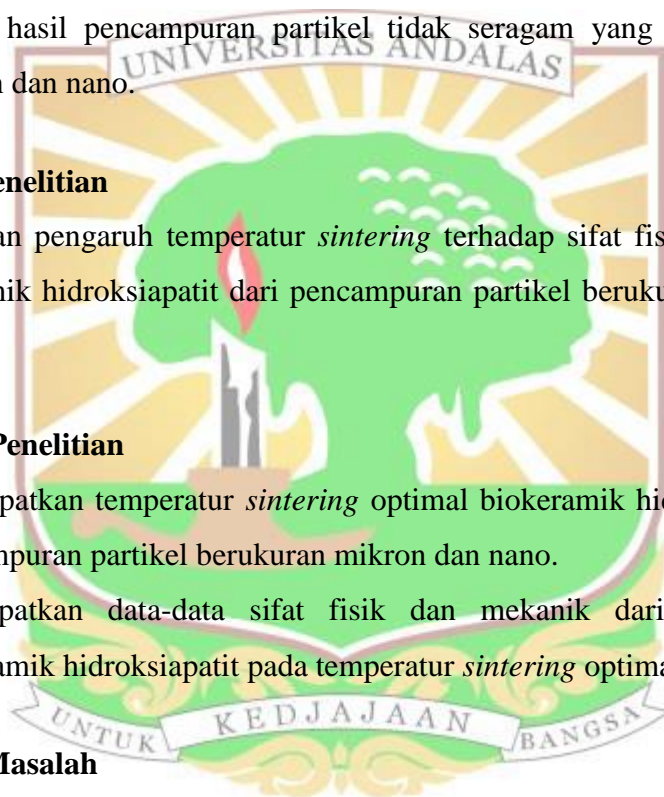
Menentukan pengaruh temperatur *sintering* terhadap sifat fisik dan mekanik pada biokeramik hidroksiapatit dari pencampuran partikel berukuran mikron dan nano.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan temperatur *sintering* optimal biokeramik hidroksiapatit dari pencampuran partikel berukuran mikron dan nano.
2. Mendapatkan data-data sifat fisik dan mekanik dari produk padat biokeramik hidroksiapatit pada temperatur *sintering* optimal.

1.4 Batasan Masalah

1. Hidroksiapatit yang diteliti adalah hidroksiapatit yang tersedia secara komersial dengan ukuran tidak seragam yaitu berukuran 2,5 μm dan 200 nm dengan komposisi 80:20 % wt.
2. *Sintering* divariasikan pada temperatur 1000°C, 1050°C, 1100°C, 1150°C, dan 1200°C.
3. *Binder* yang digunakan adalah *Polyvinyl Alcohol* (PVA) kualitas teknis sebanyak 10% wt.
4. Menggunakan metode *uniaxial pressing* pada proses pencetakan.



5. Pengujian sifat fisik terdiri dari pengujian penyusutan linear, *density* dan *relative density*.
6. Pengujian sifat mekanik terdiri dari pengujian kekerasan *vickers*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari : Bab I Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka berisikan teori dasar tentang klasifikasi material, proses manufaktur yang dilakukan, dan penelitian sebelumnya yang mendukung terhadap penelitian ini. Bab III Metodologi, menjelaskan tahapan penelitian, alat dan bahan yang digunakan serta langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Bab IV Hasil dan Pembahasan, memaparkan data hasil penelitian serta analisa terhadap data yang didapatkan. Bab V Penutup, berisi kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

