

## INTISARI

Hidroksiapatit merupakan material biokeramik yang banyak digunakan sebagai bahan pengganti tulang dikarenakan komposisi kimianya mirip dengan fase mineral tulang manusia. Sumber alami hidroksiapatit bisa didapat dari tulang sapi (*bovine*), cangkang telur, kalsit dan tulang ikan. Untuk dapat menghasilkan *bovine* hidroksiapatit dalam bentuk serbuk bisa digunakan metode *ball milling*. *Ball milling* merupakan salah satu metode mekanis yang digunakan untuk memproduksi serbuk. Perubahan *setting* parameter pada mesin *ball mill* tentunya akan mempengaruhi ukuran dan partikel serbuk yang dihasilkannya. Untuk mendapatkan ukuran partikel sesuai dengan yang diinginkan perlu dilakukan pengaturan parameter yang sesuai. Pada penelitian ini difokuskan untuk mencari *setting* parameter optimal yang bisa menghasilkan ukuran serbuk terkecil dengan menggunakan pendekatan metode *factorial design*.

Pada penelitian ini, parameter yang digunakan adalah waktu penggilingan dan jumlah bola peja, data kemudian dianalisis dengan menggunakan salah satu metode DoE (*Design of Experiment*) yaitu *factorial design* dengan variabel respon yang digunakan adalah ukuran partikel serbuk. Rancangan eksperimen menggunakan *full factorial* dengan  $2^k$  faktorial dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Nilai dari faktor waktu penggilingan adalah 60 menit pada level rendah dan 120 menit pada level tinggi, sedangkan faktor jumlah bola adalah 20 bola pada level rendah (-) dan 40 bola pada level tinggi (+). Kecepatan putar mesin konstan 70 rpm dan jumlah *input* material *bovine* HA sebesar 15 gram pada tiap eksperimennya. Material *bovine* hidroksiapatit yang digunakan adalah serbuk *bovine* hidroksiapatit kasar dengan ukuran 855  $\mu\text{m}$ .

Hasil analisis didapatkan bahwa baik waktu penggilingan *ball milling* dan jumlah bola pejal memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon ukuran partikel. Dari rancangan eksperimen yang dilakukan, untuk menghasilkan ukuran partikel minimum didapat dengan menggunakan waktu penggilingan *ball milling* selama 120 menit dan jumlah bola sebanyak 40 buah. Ukuran partikel yang didapatkan pada pengaturan parameter tersebut adalah 59,16  $\mu\text{m}$ . Hubungan antara waktu penggilingan *ball milling* dan jumlah bola pejal terhadap ukuran partikel serbuk dapat dilihat pada persamaan matematis  $\bar{Y} = 83,6467 - 0,0265A + 0,059B - 0,00345AB$ . Dari perhitungan ANOVA yang dilakukan parameter waktu penggilingan *ball milling* memberikan kontribusi yang lebih besar dibandingkan jumlah bola pejal dengan persentase kontribusi sebesar 64,8% sementara persentase jumlah bola pejal sebesar 27%.

**Kata kunci :** *ball milling*, *bovine* hidroksiapatit, *factorial design*, ukuran partikel

## **KATA PENGANTAR**

Tugas akhir berjudul “Optimasi Parameter Proses Pada Proses Pembuatan Serbuk Bovine Hidroksiapatit dengan Menggunakan *Ball Milling*” disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada.

Tugas akhir ini membahas tentang desain eksperimen yang diaplikasikan untuk mendapatkan serbuk *bovine* hidroksiapatit dengan ukuran partikel terkecil yang dianalisis dengan parameter proses *ball milling*. Pembahasan dalam tugas akhir ini sebagian besar berisikan tentang *bovine* hidroksiapatit, *ball milling*, metode permukaan respon serta sekilas tentang serbuk.

Tulisan ini dimulai dengan Bab Pendahuluan yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, asumsi dan batasan, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Bagian selanjutnya adalah bab tinjauan pustaka yang berisikan uraian-uraian teori, metode dan hasil mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian penulis. Bagian ketiga adalah dasar teori yang menjelaskan bidang ilmu yang diperlukan dalam penelitian ini beserta model dan persamaan-persamaannya. Bab keempat membahas mengenai metode penelitian yang digunakan oleh penulis yaitu mengenai detail langkah-langkah penelitian. Bab kelima adalah hasil dan pembahasan yang menjelaskan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan. Bab penutup berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian bagi peneliti yang akan melanjutkan penelitian di bidang yang sama.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, penulis memohon maaf dan untuk mengharapkan saran dan kritik sebagai masukan perbaikan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 24 Oktober 2013

Penulis