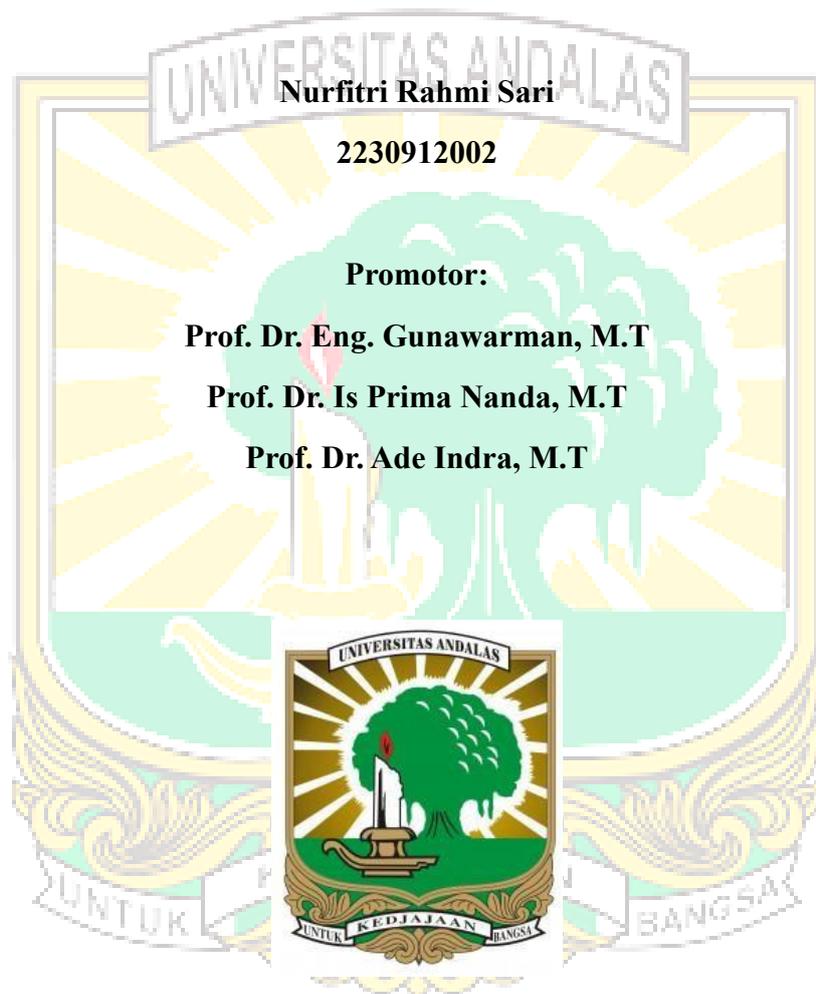


**PEMBUATAN BIOKERAMIK HIDROKSIAPATIT DARI BAHAN ORGANIK  
LOKAL DAN KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK**

**DISERTASI**



**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**2025**

## ABSTRAK

Hidroksiapatit (HA) telah disintesis dengan menggunakan tulang ikan sapu-sapu dengan metode pemanasan dan *ball mill* dengan cara dan tahapan manufaktur yang dikembangkan secara khusus dengan tujuan untuk mendapatkan rasio Ca/P mendekati standar HA dengan ukuran submikron, serta menghasilkan *sintered body* HA dengan kekuatan mekaniknya. Pada tujuan ini, ada tiga tahapan awal yang dilakukan secara sistematis. Tahapan pertama yaitu menemukan optimalisasi temperatur pemanasan pada tulang ikan sapu-sapu untuk mendapatkan nilai rasio Ca/P yang sesuai dengan standar HA. Tahapan kedua yaitu menghasilkan rasio variasi ukuran bola zirkonia pada *ball mill*, sehingga mendapatkan ukuran submikron. Tahapan ketiga yaitu proses pembuatan *sintered body* HA. Serbuk HA yang berasal dari tulang ikan sapu-sapu dicampur dengan PVA dan alkohol sehingga berbentuk *slurry* dan diaduk dengan menggunakan bola zirkonia agar tidak terjadi penggumpalan. Setelah HA tercampur dengan PVA kemudian dikeringkan untuk menghilangkan alkohol. *Green body* dipersiapkan dengan proses *uniaxial pressing* pada tekanan 200 MPa. Proses *sintering* dilakukan dari temperatur ruang sampai dengan 1200 °C dengan *heating rate* 5°C/min, *holding time* selama 2 jam dan didinginkan dalam tungku sampai temperatur ruang. Selanjutnya *sintered body* HA yang berasal dari serbuk tulang ikan sapu-sapu (SB FHA) dibandingkan dengan *sintered body* HA komersil dari tulang sapi (SB BHA). *Sintered body* HA dikarakterisasi sifat fisik dengan pengujian fasa menggunakan *X-ray diffraction* (XRD), mengetahui gugus fungsi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), pengamatan struktur mikro dan komposisi dengan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS), uji linear shrinkage, densitas, relatif densitas. Sifat mekanik *sintered body* HA dianalisis dengan pengujian *compressive strength* dan *Vickers*. Hasil pengujian diperoleh bahwa *sintered body* HA (SB FHA) telah memenuhi syarat kualitas yaitu dengan nilai *compressive strength* 116,82 MPa dan kekerasan *Vickers* 3,14 GPa. Sementara itu, hasil pengujian diperoleh bahwa *sintered body* HA komersil (SB BHA) diperoleh nilai *compressive strength* 64,11 MPa dan *Vickers* 1,33 GPa. Berdasarkan dari perbandingan ini bahwa HA dari tulang ikan sapu-sapu yang diperoleh dengan metode pemanasan dan kombinasi ukuran bola zirkonia dapat menghasilkan rasio Ca/P yang mendekati standar HA dengan ukuran submikron serta sifat mekaniknya yang lebih baik dari pada HA komersil yang berasal dari tulang sapi. *Sintered body* FHA dan BHA telah teruji tidak bersifat racun (*non-toxic*).

Kata Kunci: *ball mill*, *compressive strength*, pemanasan, *sintered body*, tulang ikan sapu-sapu, *Vickers*.