

TUGAS AKHIR

STUDI FISIS KOMPAKSI SERBUK HIDROKSIAPATIT KULON PROGO VARIASI TEKANAN 140, 170, 200 MPa YANG DISINTER PADA TEMPERATUR 1400°C DENGAN PENGUJIAN DENSITAS



Diajukan untuk memenuhi tugas dan syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

CAHYADI

D 200 020 162

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Cahyadi

NIM/NIRM : D 200 020 162

Judul/Topik : Studi Sifat Fisis Kompaksi Serbuk Hidroksiapatit Kulon Progo Variasi Tekanan 140, 170, 200 MPa yang Disinter pada Temperatur 1400°C dengan Pengujian Densitas

Tugas ini telah diperiksa dan diteliti oleh Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping untuk dipertahankan dihadapan Dosen Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Ir. Agus Hariyanto, MT)

(Ir. Joko Sedyono, ST)

PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul : “ **Studi Sifat Fisis Kompaksi Serbuk Hidroksiapatit Kulon Progo Variasi Tekanan 140, 170, 200 MPa yang Disinter pada Temperatur 1400°C dengan Pengujian Densitas** ”

Disusun oleh :

Nama : Cahyadi

NIM : D 200 020 162

telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji :

Dewan Penguji I : Ir. Agus Hariyanto, MT. ()

Dewan Penguji II : Ir. Joko Sedyono, ST. ()

Dewan Penguji III : Wijiyanto, ST, M. Eng. Sc ()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan
Teknik Mesin

(Ir. Sri Widodo, MT)

(Marwan Effendy, ST, MT)

LEMBAR SOAL

MOTTO

- Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(Q.S. Alam Nasyrah : 6-8).

- Barang siapa merintis jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah SWT akan memudahkan baginya jalan ke surga.

(H.R. Muslim) .

- “Seseorang intelektual tidak akan pernah mengatakan lebih dari apa yang diketahuinya “

(Dwilight D. Elsen Hower)

- Hadapilah semua yang harus dihadapi dengan usaha keras, optimisme dan do'a untuk sebuah keberhasilan.
- Kepandaian seseorang tidak dapat dilihat dari ucapan, melainkan kepandaian seseorang tersembunyi dibalik kata-kata yang terucap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini kuperuntukkan kepada :

- Pahlawan yang selalu memapahku dalam ketiadaan, jasamu tak terukur nilainya dibanding pengabdianku, aku selalu mencintaimu dan menyayangimu

“(Alm. Ayahanda) dan ibuku”

- Teman sejati yang takkan pernah hilang meski zaman telah usang, harta yang berharga dalam keluargaku

“Kakaku Tercinta”

- Seseorang yang takkan tergantikan di hatiku yang setia menemaniku, memberiku kasih sayang mendukungku insyaallah tiada akhir

“ Diajegku h4nd4”

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang membawa risalah Islam. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini memerlukan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penghargaan yang tulus, penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. **Bapak Ir. H. Sri Widodo, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. **Bapak Marwan Effendy ST, MT.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. **Bapak : Ir. Agus Hariyanto, MT.**, selaku pembimbing utama yang ditengah kesibukannya berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan petuah yang sangat berharga sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. **Bapak Ir. Joko Sedyono, ST.**, selaku pembimbing pendamping atas kesediaannya memberikan bimbingan, petunjuk, petuah dan saran dengan penuh keikhlasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Ibuku yang amat aku sayangi dan almarhum ayahanda tercinta dan kakak-kakakku yang telah memberikan segalanya termasuk dukungan moral dan material sampai Tugas Akhir ini terselesaikan.
6. Teman-teman kelompokku, Kusuma Wijaya, Syahrul Huda, Ssusilo Cahyo Wibowo, Yogi dan Indra atas kekompakannya walau sering juga terjadi perselisihan antara kita. Jangan sampai disini ok pren!!
7. Teman-teman TM'02, atas kerjasama dan kekompakannya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2007

Penulis

ABSTRAKSI

Penelitian serbuk hidroksiapatit (HA) Kulon Progo yang bertujuan untuk menghasilkan bahan rehabilitasi tulang dan gigi untuk memperbaiki jaringan tubuh yang rusak dan hilang bertujuan untuk mengetahui nilai densitas sebelum disintering dan sesudah disintering yang selanjutnya dilakukan perbandingan.

Penelitian disini diawali dengan penyediaan bahan yaitu dari gipsum Kulon Progo, Di-Amunium Hidrogen posphat, aquades yang kemudian direaksikan selanjutnya dikalsinasi pada temperatur 200 °C selama 60 menit dihasilkan serbuk Hidroksiapatit (HA) Kulon Progo, Serbuk Hidroksiapatit didapatkan selanjutnya diproses kompaksi menggunakan mesin kompaksi uniaksial Tarno Gochi dengan variasi tekanan 140, 170, 200 Mpa yang menggunakan mold tablet (cetakan) untuk mendapatkan jumlah spesimen tablet yang ditentukan setelah dihasilkan spesimen tablet kemudian sebagian dari jumlah spesimen yang didapat diuji densitas sebelum sintering menggunakan timbangan Sartorius type LC 120 IS dan spesimen sebagiannya lagi proses sintering pada 1400°C selama 3 jam dengan mesin furnaces Carbolit kemudian spesimen sesudah sintering diuji densitas yang kemudian dibandingkan nilai densitasnya yaitu densitas sebelum dan densitas sesudah sintering.

Dari hasil penelitian serbuk hidroksiapatit (HA) Kulon Progo diperoleh nilai densitas spesimen rata-rata sebelum sintering yaitu pada tekanan 140 MPa yaitu 2,732 gr/cc, tekanan 170 MPa densitas rata-ratanya 2,753 gr/cc, dan untuk tekanan 200MPa densitas rata-rata terbesar yaitu 2,767 gr/cc. Sedangkan untuk densitas spesimen sesudah sintering pada 1400°C selama 3 jam diantaranya pada tekanan 140 MPa diperoleh nilai densitas 2,739 gr/cc, tekanan 170 yaitu 2,764 gr/cc dan untuk tekanan 200 MPa densitasnya 2,81 gr/cc.

Kata kunci : HA, Kompaksi, Sintering, Densitas sebelum sintering, Densitas sesudah sintering

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR SOAL	iv
MOTTO	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAKSI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Hidroksiapatit (HA)	6
2.2.2. Aquades.....	8
2.2.3. Kompaksi (<i>Compaction</i>)	9
2.2.3.1. <i>Hot Compaction</i>	10
2.2.3.2. <i>Cold Compaction</i>	11
2.2.4. <i>Mold</i>	12
2.2.4. <i>Sintering</i>	16
2.2.5. Pengujian <i>Densitas</i>	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	21
3.2. Bahan Penelitian	22
3.3. Alat Penelitian	23
3.4. Alat Pendukung Penelitian.....	28
3.5. Pembuatan Spesimen Benda Uji	30
3.6. Proses Pemanasan (<i>Sintering</i>)	31
3.7. Tahap Pengujian <i>Densitas</i>	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian <i>Densitas</i> Sebelum <i>Sintering</i>	36
4.2. Pengujian <i>Densitas</i> Sesudah <i>Sintering</i>	38
4.3. Perbandingan Nilai <i>Densitas</i> Sebelum dan Sesudah <i>Sintering</i>	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Serbuk Hidriksiapatit (HA).....	8
Gambar 2. Proses Kompaksi.....	10
Gambar 3. Metode <i>Hot Compaction</i>	11
Gambar 4. Metode <i>Cold Compaction</i>	11
Gambar 5. <i>Dies</i>	12
Gambar 6. <i>Upper punch</i>	13
Gambar 7. <i>Lower punch</i>	13
Gambar 8. <i>Mold tablet</i>	14
Gambar 9. Katalog Mesin Kompaksi Tekanan Tinggi.....	14
Gambar 10. Mekanisme <i>sintering</i>	17
Gambar 11. Timbangan digital.....	23
Gambar 12. Mesin Kompaksi.....	24
Gambar 13. Mesin <i>furnace</i>	27
Gambar 14. Batang penumpu <i> mold</i>	28
Gambar 15. Alat pencekam <i> mold</i>	28
Gambar 16. Amplas dan kain pembersih.....	29
Gambar 17. Serbuk pengawet.....	29
Gambar 18. Sendok dan kertas corong.....	29
Gambar 19. Proses kompaksi.....	31
Gambar 20. Spesimen sebelum <i>sintering</i>	31

Gambar 21. Ruang dapur <i>sintering</i>	32
Gambar 22. Spesimen sesudah <i>sintering</i>	34
Gambar 23. Alat Pengujian densitas	34
Gambar 24. Grafik 1. Uji <i>densitas</i> sebelum <i>sintering</i>	36
Gambar 25. Grafik 2. Uji <i>densitas</i> sesudah <i>sintering</i>	38
Gambar 26. Grafik 3. Perbandingan <i>densitas</i> sebelum <i>sintering</i> dengan sesudah <i>sintering</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Densitas</i> rata-rata sebelum <i>sintering</i>	36
Tabel 2. <i>Densitas</i> rata-rata sesudah <i>sintering</i> 1400°C selama 3 jam	38
Tabel 3. <i>Densitas</i> rata-rata sebelum dan sesudah <i>sintering</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian <i>Densitas</i> sebelum <i>sintering</i>	46
Lampiran 2. Nilai <i>Densitas</i> Sebelum <i>Sintering</i>	46
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian <i>Densitas</i> sesudah <i>sintering</i>	47
Lampiran 4. Nilai <i>Densitas</i> sesudah <i>Sintering</i>	47
Lampiran 5. <i>Standar Test Method For Density</i> (ASTM C 693 – 93).....	48
Lampiran 6. <i>Material Safety Data Sheet</i>	51
Lampiran 7. <i>Density Dataat Different Sintering Condition</i>	55