

7. Dik Intan Nurfianty Amalia, Dik Muhammad Luqman Hajriyanto tersayang dan keluarga besar Pawiro utomo; untuk kasih sayang, semangat kebersamaan, perhatian, dan motivasi bagi penulis.
8. Stefanny Riyadi, untuk dukungan, perhatian, motivasi, semangat, inspirasi, dan doa yang tulus untuk penulis. Terima kasih sudah menjadi partner untuk saling mengingatkan dan menasihati, semua akan baik-baik saja.
9. Teman seperjuangan di laboratorium teknologi bahan dan teman belajar; Pro, Iskandar, Azhar, Candra, Taufan, Wasis, Yama dan Mas Jantan untuk kebersamaan saling membantu selama penelitian dan proses belajar.
10. Rekan Program Kreativitas Mahasiswa tahun 2010, 2011 dan 2012; Mas Rayendra, Rizal, Uun dan Iryun untuk semangat, kebersamaan dan pengalaman yang berharga, Garnasih, Diah, Franky, Rio, Farida, Tanti, Yuda, Toha, Harum, Ismi, Prass, Juwari dan adik-adik angkatan PKM; Diah FK, Raymond FK, Agung, Faisal, Nur, Devi, wati, hana, farah, weni, yoyok, ibnu, Ari, Athin dan ika untuk kekeluargaan, kerja keras dan semangat berkarya.
11. Teman-teman kerja praktek Pertamina Cepu; Adit, Wasis, Aan, Agung, Pro, Febri dan Faizal untuk kebersamaan, kebahagiaan dan kekeluargaan.
12. Teman-teman Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin, MECC, SKI JTMI, Tim Bisnis CocoClub, SEMBI, Komunitas Pengusaha, Akademisi dan Peneliti BIC; KKN Kaliwungu dan Paksima 2007 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, untuk semua kebersamaan dan pengalaman yang berharga.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap karya yang masih jauh dari sempurna ini bisa memberi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 8 Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	v
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xiv
<b>INTISARI</b>	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	7
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1. Biomaterial	13
3.2. Keramik	15
3.3. Bonegraft	16
3.4. Senyawa Biokeramik	16

3.5. Karakteristik dan Struktur Tulang Manusia	18
3.6. Senyawa <i>Calcium Hydroxyapatite</i>	20
3.7. Metode Sintesis <i>Hydroxyapatite</i>	
3.7.1. <i>Precipitation</i>	23
3.7.2. Hidrolisis	24
3.7.3. Hidrotermal	25
3.7.4. <i>Mechanochemical</i> dan <i>Solid-State Reaction</i>	26
3.8. Senyawa <i>Tricalcium Phosphate</i>	26

#### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

4.1. Alat dan Bahan Penelitian	29
4.2. Tempat Penelitian	34
4.3. Variasi Objek Pengujian	34
4.4. Prosedur Penelitian	34
4.5.1. Tahap persiapan tulang femur sapi	34
4.5.2. Tahap pembuatan sampel dari <i>porous bovine bone</i>	35
4.5.3. Tahap kalsinasi	36
4.5.4. Tahap pengujian struktur mikro (mikroskop optik, XRD dan SEM) dan FTIR	37
4.4 Diagram Alir Penelitian	38

#### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1. Hasil Kalsinasi Tulang Sapi ( <i>Bovine Bone</i> )	39
5.2. Hasil Uji XRD	
5.2.1. Hasil Uji XRD sampel tulang sapi ( <i>Raw Material</i> )	43
5.2.2. Hasil Uji XRD sampel kalsinasi temperatur 1000°C	44
5.2.3. Hasil Uji XRD sampel kalsinasi temperatur 1100°C	46
5.2.4. Hasil Uji XRD sampel kalsinasi temperatur 1200°C	48
5.2.5. Hasil Uji XRD sampel kalsinasi temperatur 1300°C	50
5.2.6. Hasil Uji XRD sampel kalsinasi temperatur 1400°C	52