

TUGAS SARJANA

BIDANG MATERIAL

**“Analisa Kekuatan Tekan Material Hap – Borosilikat Pada
Temperatur Sintering 1000 C Dengan Variasi Komposisi Dan Gaya
Tekan Cetaakan”**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Diajukan oleh :

HAFIZ RUSMADI
1310017211029



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2018**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Analisa Kekuatan Tekan Material Hap – Borosilikat Pada Temperatur Sintering 1000 C Dengan Variasi Komposisi Dan Gaya Tekan Cetaakan

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Diajukan oleh :

HAFIZ RUSMADI
1310017211029

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Burmawi, S.T., M.Si.
NIP : 196912272005011002

Ir. Wenny Marthiana, M.T.
NIK : 200207518

Disetujui Oleh :

Dekan
Fakultas Teknologi Industri

Ketua
Jurusan Teknik Mesin

Ir. Hidayat, M.T.
NIP : 960700420

Ir. Kaidir, M.Eng.
NIP : 19630307199203003

**LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**Analisa Kekuatan Tekan Material HAp – Borosilikat Pada Temperatur
Sintering 1000 C Dengan Variasi Komposisi Dan Gaya Tekan Cetaakan**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknolog Industri
Universitas Bung Hatta*

Diajukan oleh :

HAFIZ RUSMADI
1310017211029

Disetujui Oleh :

Ketua Sidang

Penguji I

Burmawi, S.T., M.Si.
NIP : 196912272005011002

Ir. Duskiardi, M.T.
NIDN : 1021016701

Disetujui Oleh :

Penguji II

Penguji III

Rizky Arman, S.T., M.T.
NIDN : 1026057402

Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc
NIP : 195902081987011001

KATA MUTIARA

Syujut syukur pada tuhan yang menciptakan alam semesta Allah SWT dan taklupa panjatkan doa kerohi junjungan nabi besar Muhammad SAW yang membawa umatnya dari zaman jahiliah kezaman yang berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan pada saat ini.

Wahai Rabbku, Berilah aku ilham untuk tetap mensyukuri nikmatmu yang telah engkau anugerahkan kepada ku dan kepada orang tuaku dan untuk mengerjakan amal sholeh yang engkau ridhai dan masukkanlah aku dengan rahmad mu kedalam golongan hamba – hamba mu yang shaleh (QS. An – Naml: 19).

Tiada kata – kata yang bisa ku sampaikan untuk dapat mengatakan ucapan terima kasih untuk kedua orang tua ku tercint selama ini. untuk ibu dari aku masih dalam kandungan sulitnya kau jalini hari- harimu, nyawamu pun kau pertaruhkan diwaktu kau melahirkanku, dengan penuh kasih sayang kau membesarkan dan mendidikku diwaktu ku asih kecil, sehingga kau membuat harapan untuk menjdikanku anak yang berguna, berbakti untuk orang tua nusa dan bangsa, dan untuk Ayah takkan ada yang dapat menampung dari tetes demi tetes cucuran air keringatmu yang kau tumpahkan dalam kau memberi, memenuhi dan menafkahi keluargamu selama ini dalam menahkodai kapalmu ini.

Selin ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya dan doa yang kupatjatkan kehadiran tuhan yang maha esa Allah SWT, Ya Allah ampunilah dosa kedua arang tuaku sanyangilah keduanya seperti mereka menyangiku diwaktu kecil, panjangkanlah umurnya, berilah mereka kesehatan, mudahkanlah rizki mereka reski yang engkau ridhoi dijalanmu ya Allah supaya mereka dapat menafkahi keluarga kami ya Allah amin.

Alhamdulillah hirrabblil alamin

Ku ucapkan trimakasih sekali lagi kepada Allah SWT, ini merupakan awal dari perjalanan ku untuk menempuh liku - liku kehidupan dengan mendapatkan ilmu yang selama ini saya dapat semoga berguna dalam dunia kerja nantinya.

Dengan ini ku persembahkan kepada kedua orang tua ku hasil yang telah aku dapatkan selama ini di bangku kuliah semoga dapat membahagiakan dan mengobati rasa penatmu selama ini dengan ini ku persembahkan selembar ijazah sebagai bukti kerja keraskuank selama ini.

Special Thank To :

Bapak, Ir. Burmawi, M.Si., Ibu, Ir. Wenny Marthiana, M.T., yang membimbing memberikan ilmu, nasehat, masukan dan tidak bosan bosan memberikan nasehat dengan penuh kesabaran sampai akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini, dan juga bapak ibu penguji dalam memberikan masukan yang bermanfaat bagi saya dalam memperbaiki tugas akhir ini, Serta dan untuk semua bapak, ibu dosen jurusan teknik mesin fakultas teknologi industri universitas bung hatta Semoga bapak dan ibu diberikan kesehatan, dan diberikan umur yang panjang untuk mengerjakan amal sholeh yang ridhai Allah dan dimasukkan kedalam golongan hamba - hamba nya yang shaleh. Amin

Wassalamualaiikum

Hafiz Rusmadi

Ttd

BIODATA



PERSONAL DATA

Nama Lengkap : Hafiz Rusmadi
No. Buku Pokok : 1310017211029
Tempat/Tanggal Lahir : Air Bangis / 29 Juni 1994
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Agama : Islam
Alamat : Simp. SMPN 02 Sungai Beremas, Jorong
Silawai Timur Nagari Air Bangis Kec.
Sunagi Beremas, Kap. Pasaman Barat.
Nama Orang Tua : Zul Amnan (ayah)
Arni Alista (Ibu)
Pekerjaan Orang Tua : Ayah
Ibu
Alamat : Simp. SMPN 02 Sungai Beremas, Jorong
Silawai Timur Nagari Air Bangis Kec.
Sunagi Beremas, Kap. Pasaman Barat.

PENDIDIKAN FORMAL

Sekolah Dasar : SDN 01 Sungai Beremas
Tahun 2001 – 2007
Sekolah Lanjut Pertama : SMPN 02 Sungai Beremas
Tahun 2007 – 2010
Sekolah Lanjut Atas : SMKN 01 Lembah Melintang
Tahun 2010 – 2013

PENGALAMAN AKADEMIK

- Kerja Praktek Di PT. PLN (Persero) PLTA Singkarak, Judul Cooling Water System / Sistem Pendingin Pada Turbin.

TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Analisa Kekuatan Tekan Material Hap – Borosilikat Pada Temperatur Sintering 1000 C Dengan Variasi Komposisi Dan Gaya Tekan Cetaakan.

Tempat Pengujian : Laboratorium Kopertis X Padang Sumatera Barat dan dilanjutkan pengujian kekuatan gaya tekan cetakan di Malaysia.

E – mail : Hafizrusmadi@yahoo.com

No HP : 081261773639

Padang, Januari 2018

Penulis

(HAFIZ RUSMADI)

1310017211029

ABSTRAK

Material komposit sudah dikembangkan dalam berbagai aplikasi untuk mengganti bahan graft bagi tulang manusia terus meningkat, dengan meningkatnya penggunaan hidroksiapatit sebagai biokomposit berbagai cara telah dilakukan untuk mengatasi kelemahan hidroksiapatit sebagai mana sifatnya rapuh. salah satunya material komposit hidroksiapatit borosilikat yaitu borosilikat (borak dan silika) sebagai bahan pengikat, dengan dengan pencampuran material dengan menggunakan mesin ball milling dicentering dengan temperature 1000 C, Pembentukan specimen uji duji dengan gaya penekanan 25 KN. Mendapatkan nilai sifat mekanik dilakukan uji kekuatan gaya tekan cetakan sebesar 25 kN dan menghasilkan kekuatan tekan maksimum 42.75675 MPa pada komposisi 80 : 20, Nilai modulus elastisitas 6486.727 MPa. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa penambahan borosilikat dalam pembentukan biokomposit tidak merubah struktur senyawa kimia hidroksiapatit.

Kata kunci : Biokomposit Hidroksiapatit, kekuatan tekan, Modulus elastisitas.

ABSTRACT

Composite materials have been developed in various applications to replace graft materials for human bones continue to increase, with increasing use of hydroxyapatite as a biocomposite various ways have been done to overcome the weakness of hydroxyapatite as its fragile nature. one of which is borosilicate hydroxyapatite composite material such as borosilicate (borax and silica) as a binder, by mixing the material by using a milged balling machine casted with a temperature of 1000 C, the formation of test specimens is tested with a pressure force of 25 KN. Obtain the value of mechanical properties was tested for compressive strength force force of 25 kN and yielded a maximum compressive strength of 42.75675 MPa at 80 : 20 composition, elasticity modulus value 6486.727 MPa. This suggests that the addition of borosilicate in the formation of biocomposites does not alter the structure of hydroxyapatite chemicals.

Keywords: Biokomposist Hydroxyapatite, compressive strength, Modulus of elasticity.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karna berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul *ANALISA KEKUATAN MATERIAL HIDROKSIAPATIT BOROSILIKAT PADA TEMPERATUR SINTERING 1000 C DENGAN VARIASI KOMPOSISI DAN GAYA TEKAN CETAKAN.*

Dan tak lupa penulis panjatkan doa keroh junjungan nabi besar Muhammad SAW.

أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ
وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ

Ash-hadu an-la-ilaha illa-lah wa ash-hadu anna muhammada rrosulu llah.

Yang mana telah membawa umatnya dari zaman jahiliah dan keterbelakangan menjadi zaman yang serba canggih dan berpendidikan seperti yang kita rasakan pada saat ini.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menjadi persyaratn dalam memperoleh gelar sarjana setara (S1) Jurusan teknik mesin fakultas teknologi industry universitas bung hatta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ayah, Ibu yang dari tetesan kerinat dan air mata merekah penulis bisa sejauh ini bisa menjalani waktu demi waktu dari awal kuliah sampai selesainya tugas

akhir ini dan juga berkat doa mereka jugalah sehingga tuhan memberikan kesempatan untuk penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini semana mestinya.

2. Bapak Ir. Hidayat, M.T., Selaku Dekan Fakultas teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Kaidir, M.Eng., Selaku ketua jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T., Selaku Penasehat akademik (PA) Penulis.
5. Bapak Ir. Burmawi, M.Si, Selaku Pembimbing I Tugas akhir Jurusan teknik mesin Fakultas teknologi industry universitas Bungg Hatta, berkat bimbingan dan memberikan ilmu, nasehat, inspirasi serta tak bosan- bosan memberikan nasehat sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ibuk Ir. Wenny Marthiana, M.T., Selaku Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknologi industry Universitas Bung hatta.
7. Seluruh staff dan karyawan karyawati universitas bung hatta.
8. Rekan – rekan seperjuangan tugas akhir yang sama - sama merasakan susah senang dalam menjalani tugas akhir ini dan juga untuk rekan – rekan angkata 2013 yang memberikan doa dan sokongan, harapan penulis supaya rekan-rekan dapat menyusul disemester depan.
9. Dan untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung penulis ucapkan terima kasih sebesar besarnya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dan doa ayah, ibu, kakak, adik, bapak, ibuk dosen dan juga rekan rekan seperjuangan dan penulis ucapkan sekali lagi terima kasih yang sebesar besarnya.

Dan untuk penulisan laporan sesuai dengan judul yang diteliti penulis mengharapkan untuk kedepannya masih banyak yang dapat dilakukan untuk melanjutkan yang telah dilakukan peneliti seperti melakukan variasi pengujian.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan pembaca maupun bagi penulis sendiri

Wassalam

Padang, januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA MUTIARA

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GRAFIK

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroksiapatit	6
2.1.1 Pengertian Hidroksiapatit	6
2.1.2 Kelebihan Dan Kekurangan Hidroksiapatit	8
2.1.3 Aplikasi Sebagai Bahan Implant	9
2.1.4 Struktur Dan Sifat Tulang.....	10
2.1.5 Struktur Tulang Manusia	12
2.1.6 Klsifikasi Tulang	13
2.2 Biokomposit.....	17
2.2.1 Pengertian Biokomposit	17
2.2.2 Klasifikasi Material Komposit.....	18
2.2.3 Komposist Serat.....	19
2.3 Boraks	21
2.3.1 Asam Borat	21
2.4 Silika	22
2.4.1 Sifat - Sifa Silika.....	23
2.4.2 Pemanfaattan Berbagai Macam Senyawa Silika	23
2.5 Sintering	24
2.6 Uji Tekan.....	27

2.6.1 Analisa Uji Kekuatan Tekan.....	28
2.6.2 Aplikasi Yang Diambil Dari Tubuh Manusia.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	33
3.2 Tempat dan waktu Pelaksanaan	34
3.3 Skejul Pengujian	34
3.4 Peralatan Dan Bahan	35
3.4.1 Alat – Alat Yang Digunakan	35
3.4.2 Bahan Yang digunakan.....	38
3.4.3 Proses Pembuatan Hap Tulang Sapi	39

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Pengujian	42
4.2 Hasil Analisa Dan Pembahasan	55
4.2.1 Nilai maksimum dan minimum komposit	56
4.2.2 Spesimen yang paling ulet dan getas	57
4.2.3 Grafik Gabungan Komposisi 70 : 30 Tekan 5, 15, 25	58
4.2.4 Grafik Gabungan Komposisi 75 : 25 Tekan 5, 15, 25	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN	63
----------------------	----

5.2 SARAN 64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Tulang (%) Manusia	10
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Jaringan Tulang	11
Tabel 2.3 Perbedaan Tulang rawan dan tulang keras.....	17
Tabel 3.1 Skedul Pengujian.....	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Dengan Komposisi Hap – Borosilikat 70 : 25	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Dengan Komposisi Hap – Borosilikat 75 : 15	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Dengan Komposisi Hap – Borosilikat 80 : 20.....	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dengan Komposisi Hap – Borosilikat 85 : 15	45
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Dengan Komposisi Hap – Borosilikat 90 : 10.....	46
Tabel 4.6 Modulus Elastisitas	47
Tabel 4.7 Perbandingan gaya tekan cetakan pada komposisi 70 : 30	58
Tabel 4.8 Perbandingan gaya tekan cetakan pada komposisi 75 : 25	60

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biokomposit HAp – Borosilikat Pada Komposisi 70 : 30.	48
Grafik 4.2 Grafik Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biokomposit HAp – Borosilikat Pada Komposisi 75 : 25	49
Grafik 4.3 Grafik Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biokomposit HAp – Borosilikat Pada Komposisi 80 : 20	50
Grafik 4.4 Grafik Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biokomposit HAp – Borosilikat Pada Komposisi 85 : 15	51
Grafik 4.5 Grafik Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Biokomposit HAp – Borosilikat Pada Komposisi 90 : 10	52
Grafik 4.6 Grafik gabungan ke lima komposisi hidrosiapatit borosilika gaya tekan cetakan 25 kN.....	53
Grafik 4.7 Grafik Hasil Modulus Elastisitas	54
Grafik 4.8 Grafik Gabungan perbandingan komposisi 70 : 30 pada gaya tekan cetakan 5, 15, 25 kN.....	59
Grafik 4.9 Grafik Gabungan perbandingan komposisi 75 : 25 Pada gaya tekan cetakan 5, 15, 25 kN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Hirarkis Tulang	7
Gambar 2.2 Hidroksiapatit Merupakan Unit Bangunan Tulang dan jaringan keras.	8
Gambar 2.3 Bubuk Hidroksiapatit	12
Gambar 2.4 Macam macam komposit serat	19
Gambar 2.5 Borak	21
Gambar 2.6 Asam Borak	21
Gambar 2.7 Perubahan Struktur Makro Pada saat sintering	22
Gambar 2.8 Pengaruh suhu sintering terhadap penyusutan	26
Gambar 2.9 Ilustrasi benda yang ditekan	28
Gambar 2.10 Perbandingan kuat pada variasi rasio pencampuran BHA/kitosan	29
Gambar 2.11 Groningen bagian fossa mandibular dan disc yang bersinggungan	30
Gambar 3.1 Diagram Alir	33
Gambar 3.4.1 Timbangan Digital	35
Gambar 3.4.2 Ball milling	36
Gambar 3.4.3 Furnace	37
Gambar 3.4.4 Mesin Universal	37
Gambar 3.4.5 Serbuk Hidroksiapatit	38
Gambar 3.4.6 Serbuk Silika	38
Gambar 3.4.7 Serbuk Boraks	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jutaan orang menderita cacat tulang yang timbul dari kecelakaan, trauma, tumor atau penyakit tulang, dan dalam kasus-kasus ekstrim dapat mengakibatkan kematian. Setiap tahun kebutuhan bone graft terus bertambah. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah kecelakaan yang mengakibatkan patah tulang, penyakit bawaan, dan non bawaan. Berdasarkan data di Asia Indonesia adalah Negara dengan jumlah penderita patah tulang tertinggi. Bahan tulang pengganti tradisional yang sudah umum seperti autografts, allografts dan xenografts, tidak tahan lama sehingga menyebabkan resiko infeksi dan berdampak pada pengurangan kekebalan tubuh, sehingga mempengaruhi kualitas tulang pengganti tersebut. Hydroxyapatite (Hap) adalah salah satu biomaterial yang merupakan komponen utama jaringan tulang dan gigi. Sifat utama hidroksiapatit adalah memiliki biokompatibilitas, ikatan tulang, dan dapat tumbuh serta berkembang bersama -sama dengan tulang asli atau regenerasi tulang yang baik. Hidroksiapatit sendiri dapat dihasilkan dengan menggunakan bahan alami yang mengandung banyak kalsium dalam bentuk kalsium karbonat CaCO_3 . Kalsium Karbonat dapat ditemukan dengan mudah di sekitar lingkungan hidup kita di dalam tulang-tulang, cangkang, dan pelindung hewan lunak. Melihat dari melimpahnya bahan-bahan alami yang dapat diolah untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan hidroksiapatit hal ini merupakan potensi yang luar biasa baik dari segi ekonomi, farmasi, industri, maupun kesehatan. Tulang sapi adalah salah satu dari banyak bahan yang

mengandung CaCO_3 yang sangat mudah kita temukan di setiap tempat dan waktu, hampir di semua rumah pemotongan hewan. (Margi 2014).

Obat dan operasi merupakan area yang paling penting karena itu berkaitan dengan kesehatan manusia. Dalam hal ini, biomaterial bermain peran yang sangat penting. Di antara kategori yang berbeda biomaterial, keramik bioaktif seperti hidroksiapatit adalah kandidat yang menarik untuk jaringan keras tubuh. Hydroxyapatite (HA , $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) telah banyak digunakan sebagai bahan implan massal tanpa beban daerah bantalan tubuh. Meski HA sudah primasifat biokompatibilitas, penggunaannya terbatas karena penggunaannya kekuatan rendah dan sifat rapuh. Fasa kalsium fosfat rapuh dan memiliki kekuatan yang lebih lemah. Teknik yang berbeda telah terjadi mencoba memperbaiki kekuatan dan ketangguhan patahnya HA (ketangguhan murni HA $0.1 \text{ MPa m}^{1/2}$, seperti membuat komposit dan menggunakan metode penekanan / sintering yang berbeda seperti air kejutan pepadatan hot press sintering, Microwave dan percikan plasma proses sintering. Selain rute pengolahan lanjutan, polimer bioinert atau bahan keramik sebagai bahan penguat dalam bentuk yang berbeda seperti, trombosit, serat dan partikel dipekerjakan untuk memperbaiki sifat mekanik HA. Apalagi masalah lain bisa meningkatkan mekanis Sifat apatit adalah penurunan ukuran butiran, yaitu dikenal sebagai persamaan Hall-Petch. Bahkan, nanocrys- Tinggi adalah faktor kunci untuk peningkatan sinterabilitas dan peningkatan perilaku spesimen yang dipadukan yang dimilikinya energi tinggi dan kerapatan antarmuka tinggi yang tersimpan di dalamnya antarmuka struktur berbutir ultrafine. (Aminzare et.al. 2013).

Pengembangan biomaterial baru dengan peningkatan mekanik sifat dan biokompatibilitas telah menjadi tantangan utama dalam biomaterial masyarakat, HAp dikenal luas sebagai calon pasangan- Untuk penggantian dan perbaikan jaringan, karena mendukung tulang baru pembentukan, yang diperlukan untuk implan osseointegration. Bahkan, HAp adalah bahan osteokonduktif yang baik, yang mendukung nasib sel process. Mengingat sifat menguntungkan tersebut, HAp telah digunakan sebagai implan ortopedi. Tapi, itu tidak bisa digunakan untuk segmental besar cacat tulang karena kekuatan fraktur rendah (120 MPa), dan miskin fraktur ketangguhan ($0,8-1,2 \text{ MPAM } 1/2$) dibandingkan dengan yang tulang manusia (kekuatan patah $\sim 150 \text{ MPa}$ dan ketangguhan retak $2-12 \text{ MPAM } 1/2$). (Afzal et al, 2012)

Karena itu, HAp sendiri tidak bisa ditanamkan bahan monolitik untuk implan beban, seperti: gigi dan articular. Akibatnya, sejumlah besar penelitian telah dilakukan dikhususkan untuk meningkatkan sifat mekanik bahan HAp. Untuk Mengubah sifat mekanik, HAp telah didoping dengan berbeda logam (Ti atau paduan Ti-6Al-4V)_keramik (ZrO_2 , Al_2O_3 , B_2O_3 , kaca dll), Polimer (LDPE, UHMWPE dll) dan karbon nanotube (CNT). Terutama zirkonia telah banyak dipekerjakan untuk aplikasi semacam itu yang berkaitan dengan bio-inertness. (Afzal et al, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bagaimana membuat spesimen Hidroksiapatit – Borosilikat
- Menentukan berapa nilai kekuatan tekan Hidroksiapatit – Borosilikat.

1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- Komposit yang digunakan antara lain hidroksiapatit dan borosilikat berkomposisi 70 : 30, 75: 25, 80 : 20, 85: 15, 90 : 10.
- Temperatur yang digunakan dalam pengujian sintering adalah 1000°C.
- Kekuatan tekan cetakannya 25 kN.
- Ukuran specimen dalam penelitian ini yaitu diameter 10 mm tinggi 10mm

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kekuatan tekan material biokomposit Hap – borosilikat dengan komposisi dan gaya tekan cetakan.

1.5 Manfaat penelitian.

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian:

1. Sebagai kajian material pengganti tulang manusia.
2. Sebagai informasi dan menambah pengetahuan material alam yang dapat dimanfaatkan sebagai material biomedis.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami tulisan ini, maka dilakukan pembagian bab berdasarkan isinya. Tulisan ini disusun dalam lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN.

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori dasar atau landasan – landasan teori yang didapat dari literature untuk mendukung pengujian.(pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji yaitu Hardness Tester untuk mendapatkan kekuatan tekan dan kekerasan dari spesiment)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang metode pengujian, peralatan dan perlengkapan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisa hasil pengujian dan pembahasan hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang telah dilakukan beserta saran – saran yang bisa dijadikan perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN