

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karuniaNya sehingga kami dapat berhasil menyelesaikan laporan akhir penelitian ini. Penelitian ini bertujuan membuat serbuk hidroksiapatit dan komposit alumina-hidroksiapatit berpori untuk aplikasi orthopedik. Tujuan penelitian tahun pertama ini adalah mensintesis serbuk hidroksiapatit dengan bahan baku kalsium oksida yang berasal dari kulit kerang darah menggunakan metode hidrotermal suhu rendah.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bpk Dr. Fajril Akbar, MSi dan Ibu Komalasari, ST, MT (UNRI) sebagai anggota peneliti yang telah banyak berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih yang sama juga penulis sampaikan kepada Bapak Prof. H. Dr. Usman M. Tang (Ketua Lembaga Penelitian UNRI), rekan-rekan dosen dan mahasiswa yang telah membantu mulai dari penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, dan pembuatan laporan akhir. Selain itu ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua teknisi yang ada di lingkungan fakultas teknik UNRI yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Pekanbaru, 27 Nopember 2014

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman sampul	i
Halaman pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	iv
Daftar isi	v
Daftar tabel	viii
Daftar gambar	ix
Daftar lampiran	x
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Urgensi penelitian	3
1.3 Peta jalan kegiatan	3
1.4 Uraian kegiatan yang telah dilaksanakan	4
Bab 2. Tinjauan Pustaka	6
2.1 <i>State of the art</i> dalam bidang orthopedik	6
2.2 Hidroksiapatit	7
2.3 Sintesa hidroksiapatit	8
Bab 3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	12
3.1 Tujuan penelitian	12
3.2 Manfaat penelitian	12
Bab 4. Metode Penelitian	13
4.1 Bahan penelitian	13
4.2 Alat yang digunakan	13
4.3 Variabel penelitian	13
4.4 Prosedur penelitian	15
Bab 5. Hasil yang dicapai	17
5.1 Kalsinasi kulit kerang	17
5.2 Yield hidroksiapatit yang diperoleh	19
5.3 Pengaruh rasio Ca/P terhadap karakteristik Hap	21
5.4 Pengaruh pH awal sintesis terhadap karakteristik Hap	29
5.5 Pengaruh suhu kalsinasi terhadap karakter hidroksiapatit	38
5.6 Pengaruh waktu tinggal kalsinasi terhadap hidroksiapatit	44
5.7 Pengaruh suhu reaksi terhadap hidroksiapatit	51
5.8 Pengaruh kecepatan pengadukan terhadap hidroksiapatit	60
Bab 6. Rencana tahapan berikutnya	67
6.1 Tujuan penelitian tahun ke 2	67
6.2 Prosedur penelitian pada tahun 2	67



Bab 7. Kesimpulan dan Saran	70
7.1 Kesimpulan	70
7.2 Saran	70
Daftar Pustaka	71
Lampiran	73
Instrumen	
Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya	75
HKI	76
Publikasi Ilmiah	87



DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Sifat fisika hidroksiapatit	3
5.1 Yield hidroksiapatit hasil sintesis pada variabel rasio Ca/P	19
5.2 Yield hidroksiapatit hasil sintesis pada variabel pH awal reaksi	19
5.3 Yield hidroksiapatit hasil sintesis pada variabel suhu reaksi	20
5.4 Yield hidroksiapatit pada variasi kecepatan pengadukan	20
5.5 Fasa yang terkandung pada sampel dari hasil analisa XRD	24
5.6 Ukuran diameter kristal pada hidroksiapatit dari variasi rasio Ca/P	25
5.7 Parameter kisi untuk hidroksiapatit dengan variasi rasio Ca/P	26
5.8 Fasa yang terkandung pada sampel dari hasil analisa XRD	31
5.9 Ukuran diameter kristal pada hidroksiapatit dari variasi pH awal reaksi	33
5.10 Parameter kisi untuk hidroksiapatit dengan variasi pH awal reaksi	34
5.12 Fasa yang terkandung pada sampel dari hasil analisa XRD	39
5.13 Ukuran diameter kristal pada hidroksiapatit dari variasi suhu kalsinasi	41
5.14 Fasa yang terkandung pada sampel dari hasil analisa XRD	47
5.16 Komposisi konsentrasi senyawa hidroksiapatit	51
5.17 Ukuran diameter kristal pada sampel dihitung dengan persamaan Scherer	54
5.18 Kisi parameter pada sampel pada pengaruh suhu	54
5.19 Struktur kristalin sampel hidroksiapatit dengan variasi suhu reaksi	58
5.20 Ukuran diameter kristal pada sampel dihitung dengan persamaan Scherer	62
5.21 Kisi parameter pada sampel pada pengaruh kecepatan pengadukan	62
5.22 Struktur kristalin sampel hidroksiapatit dengan variasi kecepatan pengadukan	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1.1 Roadmap penelitian pembuatan biokeramik untuk aplikasi medik	5
4.1 Siklus temperatur kalsinasi	14
4.2 Diagram alir sintesis hidroksiapatit menggunakan metode hidrothermal suhu rendah	15
4.3 Rangkaian alat sintesis hidroksiapatit	15
5.1 Kulit kerang darah yang digunakan	17
5.2 Hasil XRD kulit kerang halus (a) sesudah dan (b) sebelum kalsinasi	18
5.3 Grafik hasil analisa XRD hidroksiapatit dengan metode hidrotermal suhu rendah, (a) rasio Ca/P 0,67 (b) rasio Ca/P 1,67 (c) rasio Ca/P 2,67(d) XRD hidroksiapatit JCPDS	22
5.4 Nilai <i>intensity</i> hidroksiapatit pada 2θ 32° pada rasio Ca/P 0,67, rasio 1,67 dan 2,67	23
5.5 Grafik gugus fungsi hidroksiapatit dengan metode hidrotermal suhu rendah, (a) rasio Ca/P 0,67 (b) rasio Ca/P 1,67 (c) rasio Ca/P 2,67	27
5.6 Hidroksiapatit hasil analisa SEM pada (a) rasio Ca/P 0,67 (b) rasio Ca/P 1,67 dan (c) rasio Ca/P 1,77	28
5.7 XRD hidroksiapatit dengan metode hidrotermal pH awal (a) 4 (b) 6 (c) 9 dan (d) 9 setelah pengeringan sebelum dikalsinasi	30
5.8 Nilai <i>intensity</i> hidroksiapatit pada 2θ 32° pH 4, 6 dan 9	32
5.9 Grafik gugus fungsi hidroksiapatit hidroksiapatit dengan metode hidrotermal suhu rendah pada pH awal reaksi (a) 4 (b) 6 dan (c) 9	35
5.10 Hidroksiapatit hasil analisa SEM pada pH awal reaksi (a) 4 (b) 6 dan (c) 9	37
5.11 Hasil SEM perbesaran 1000 kali pada pH awal (a) 4 (b) 6 dan (c) 9	38
5.12 Grafik hasil analisa XRD hidroksiapatit pada suhu (A) 700°C (B) 800°C (C) 900°C (D) 1000°C waktu tinggal 2 jam dan (E) sebelum kalsinasi	39
5.13 Nilai <i>intensity</i> hidroksiapatit pada 2θ 32° pada suhu 700 - 1000°C	40
5.14 Grafik gugus fungsi hidroksiapatit dengan variasi suhu kalsinasi (A) 700°C (B) 800°C (C) 900°C (D) 1000°C	42



5.15 Hasil analisa SEM sampel hidroksiapatit pada suhu (a) 700°C (b) 800°C (c) 900°C (d) 1000°C	43
5.16 Grafik hasil analisa XRD hidroksiapatit pada suhu 1000°C waktu tinggal selama (A) 0,5 jam (B) 1 jam (C) 1,5 jam (D) 2 jam (E) HAp JCPDS	45
5.17 Nilai <i>intensity</i> hidroksiapatit pada 2θ 32° pada suhu 1000°C dengan waktu tinggal selama 0,5-2 jam	46
5.18 Grafik gugus fungsi hidroksiapatit pada suhu kalsinasi 1000°C dengan variasi waktu tinggal selama (A) 0,5 jam (B) 1 jam (C) 1,5 jam (D) 2 jam	49
5.19 Hasil analisa SEM sampel hidroksiapatit pada suhu 1000°C dengan variasi waktu tinggal selama (a) 0,5 jam (b) 1 jam (c) 1,5 jam (d) 2 jam	50
5.20 Difraktogram hasil kalsinasi hidroksiapatit dengan variasi suhu reaksi (a) 70°C, (b) 80°C, (c) 90°C dan (d) sebelum kalsinasi pada kecepatan pengadukan 300 rpm	52
5.21 Spektrum FTIR hasil kalsinasi hidroksiapatit dengan variasi suhu (a)70°C, (b) 80 °C dan (c) 90°C dengan kecepatan pengadukan 300 rpm	57
5.22 Hasil SEM sintesis hidroksiapatit dengan metode hidrotermal (a) sampel A1 dengan suhu 70°C (b) sampel A2 dengan suhu 80°C (c) sampel A3 dengan suhu 90°C pada kecepatan pengadukan 300 rpm	59
5.23 Difraktogram hasil kalsinasi hidroksiapatit dengan variasi kecepatan pengadukan (a) 200 rpm, (b) 250 rpm, (c) 300 rpm pada suhu raksi 90°C (d) hidroksiapatit yang sesuai dengan JCPDS No. 09-432	60
5.24 Spektrum FTIR hasil kalsinasi hidroksiapatit dengan variasi kecepatan pengadukan (a) 200 rpm, (b) 250 rpm dan (c) 300 rpm pada suhu reaksi 90°C	63
5.25 Hasil SEM sintesis hidroksiapatit dengan metode hidrotermal suhu rendah pada suhu 90°C dengan kecepatan pengadukan (a) 200 rpm (b) 250 rpm (c) 300 rpm	66
6.1 Diagram alir penelitian tahun 2	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Instrumen	73
2. Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya	79
3. HKI dan publikasi	80

