

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR PUBLIKASI	viii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN/ISTILAH	xvii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Permasalahan	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Kebaruan Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Limbah Tulang Ikan	14
2.2. Faktor yang Mempengaruhi Kandungan Kalsium dalam Tulang Ikan.....	16
2.3. Kalsium Penyusun Tulang.....	18
2.4. Ekstraksi Kalsium Tulang Ikan dan Faktor yang Berpengaruh.....	20
2.4.1. Teknik Pemanasan	20
2.4.2. Jenis Pelarut	21
2.4.3. Konsentrasi Pelarut	23
2.4.4. Lama dan Frekuensi Hidrolisis	23
2.4.5. Suhu Kalsinasi/ <i>Sintering</i>	24
2.5. Metabolisme dan Bioavailabilitas Kalsium.....	24
2.6. Faktor yang Mempengaruhi Bioavailabilitas Kalsium	28
2.6.1. pH.....	29
2.6.2. Keberadaan Senyawa Pembawa Kalsium	29
2.6.3. Ukuran Partikel Kalsium.....	32
2.6.4. Keadaan Khusus Pemicu Ekskresi Kalsium	33
2.7. Metode Pengujian Bioavailabilitas Kalsium secara <i>In Vivo</i>	33
2.8. Enzim <i>Alkaline Phosphatase</i> (ALP) sebagai Indikator Bioavailabilitas Kalsium	34

2.9. Metode Pengujian Densitas Tulang	35
2.9.1. <i>Micro-computed Tomography</i> (μ CT).....	35
2.9.2. Histomorfometri	36
2.9.3. Kekuatan mekanik tulang.....	36
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	37
3.1. Landasan Teori	37
3.2. Hipotesis Penelitian	39
BAB IV METODE PENELITIAN	43
4.1. Bahan	43
4.2. Alat	44
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	45
4.4. Prosedur Penelitian	45
4.4.1. Perlakuan Pendahuluan Limbah Tulang Ikan	46
4.4.2. Penelitian Tahap I: Mengetahui Karakteristik Tepung Kalsium Dari Beberapa Limbah Tulang Ikan dan Menentukan Tulang Ikan dengan Kadar Kalsium Tertinggi	48
4.4.3. Penelitian Tahap II: Mengetahui Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Karakteristik Tepung Kalsium Yang Dihasilkan.....	51
4.4.4. Penelitian Tahap III: Mengetahui pengaruh nanokalsium tulang ikan pada berbagai persentase substitusi <i>long-chain trygliceride</i> (LCT) dengan <i>medium-chain triglyceride</i> (MCT) terhadap bioavailabilitas kalsium dan densitas tulang tikus <i>Sprague Dawley</i>	56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
5.1. Penelitian Tahap I: Mengetahui karakteristik tepung kalsium dari beberapa limbah tulang ikan	62
5.1.1. Rendemen Tepung Kalsium.....	62
5.1.2. Ukuran Partikel Tepung Kalsium.....	63
5.1.3. Warna Tepung Kalsium	65
5.1.4. Spektra FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) Tepung Kalsium	69
5.1.5. XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>) Tepung Tulang Ikan dan Tepung Kalsium	70
5.1.6. SEM-EDS (<i>Scanning Electron Microscopy with Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy</i>) Tepung Kalsium	72
5.1.7. Komposisi Proksimat Tepung Tulang Ikan dan Tepung Kalsium	75
5.2. Penelitian Tahap II: Mengetahui Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Karakteristik Tepung Kalsium yang Dihasilkan	79

5.2.1.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Rendemen Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH).....	79
5.2.2.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Ukuran Partikel Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH)	81
5.2.3.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Warna Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH).....	83
5.2.4.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Spektra FTIR Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH)	86
5.2.5.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>) Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH)	89
5.2.6.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap SEM-EDS Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH).....	91
5.2.7.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf Terhadap Komposisi Proksimat, Kalsium, dan Fosfor Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH).....	94
5.2.8.	Pengaruh Lama Waktu Autoklaf terhadap Kelarutan Kalsium dalam Simulasi Gastrointestinal <i>In Vitro</i>	95
5.2.9.	Profil Asam Amino Tepung Tulang Kerapu (A) dan Tepung Kalsium Kerapu (AH)	98
5.3.	Penelitian Tahap 3: Mengetahui pengaruh nanokalsium tulang ikan dan berbagai persentase substitusi <i>long-chain triglyceride</i> (LCT) dengan <i>medium-chain triglyceride</i> (MCT) terhadap bioavailabilitas kalsium dan densitas tulang tikus <i>Sprague Dawley</i>	101
5.3.1.	Rasio Konversi Pakan Tikus Pada Uji <i>In Vivo</i>	101
5.3.2.	Bioavailabilitas <i>In Vivo</i>	104
5.3.3.	Morfologi dan Kekuatan Tulang Femur Tikus	108
5.3.4.	Histomorfometri Tulang Tibia Tikus	114
5.3.5.	Analisis μ CT (<i>Micro-Computed Tomography</i>) Tulang Femur Tikus	117
5.4.	Pembahasan Umum	128
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		132
6.1.	Kesimpulan	132
6.2.	Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA		133
LAMPIRAN		146