

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
DAFTAR PUBLIKASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Kebaharuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Ternak Kerbau.....	11
2.1.1. Ternak kerbau .....	11
2.1.2. Kulit kerbau.....	12
2.2. Kolagen dan Gelatin.....	14
2.2.1. Kolagen.....	14
2.2.2. Gelatin.....	17
2.3. <i>Acid Protease</i> .....	19
2.3.1. Ekstraksi <i>crude acid protease</i> .....	20

2.3.2. Karakterisasi <i>acid protease</i> .....	21
2.4. Karakteristik Gelatin .....	21
2.4.1. Sifat peng emulsi gelatin.....	23
2.4.2. Sifat <i>foaming</i> gelatin .....	25
2.4. 2. Sifat fisikokimia gelatin .....	26
2.5. Ekstraksi Gelatin.....	27
2.5.1. <i>Pretreatment</i> dan ekstraksi.....	27
2.5.2. <i>Pretreatment</i> alkali asam.....	30
2.5.3. Penggunaan <i>acid protease</i> pada ekstraksi gelatin.....	32
2.6. Gelatin pada Pengolahan Pangan.....	34
2.7. Gelatin sebagai Emulsifier dan Stabilizer dalam Es Krim.....	36
2.8. Landasan Teori.....	39
2.9. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB. METODE PENELITIAN.....	46
3.1. Bahan dan Alat.....	47
3.2. Tempat Penelitian.....	47
3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	48
3.3.1. Observasi potensi kulit kerbau ditinjau dari sifat fisik dan kimia kulit.....	48
3.3.2. Proses <i>pretreatment</i> alkali asam untuk memperoleh <i>yield</i> gelatin yang maksimal.....	50
3.3.3. Ekstraksi <i>crude acid protease</i> (CAP) dan hidrolisis terbatas menggunakan CAP dalam proses ekstraksi gelatin kulit kerbau.....	53
3.3.4. Aplikasi gelatin kulit kerbau sebagai pengemulsi untuk meningkatkan sifat fisik dan sensoris es krim.....	59
3.4. Cara Analisis.....	62
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	76
4.1. Sifat Fisik dan Kimia Kulit Kerbau.....	76
4.2. Karakteristik Gelatin Kulit Kerbau dengan Proses <i>Pretreatment</i> Alkali-Asam.....	78
4.2.1. <i>Yield</i> .....	78
4.2.2. Kekuatan gel ( <i>gel strength</i> ) .....	80

4.2.3. Viskositas.....	82
4.2.4. Kadar air, kadar protein dan kadar abu.....	83
4.2.5. Warna.....	85
4.2.6. Spektra <i>Fourier-Transform Infrared</i> (FTIR) gelatin kulit kerbau.....	85
4.2.7. Pola protein SDS-PAGE.....	87
4.2.8. Komposisi asam amino.....	89
4.3. Karakteristik <i>Crude Acid Protease</i> (CAP) dari abomasom Sapi dan Kambing.....	90
4.3.1. Aktivitas <i>crude acid protease</i> (CAP).....	90
4.3.2. Suhu dan pH optimum aktivitas <i>crude acid protease</i> (CAP) .....	91
4.3.3. Uji inhibitor <i>crude acid protease</i> (CAP).....	95
4.3.4. Distribusi berat molekul <i>crude acid protease</i> (CAP).....	96
4.4. Karakteristik Gelatin Kulit Kerbau dengan Proses Ekstraksi Menggunakan <i>Crude Acid Protease</i> (CAP).....	98
4.4.1. <i>Yield</i> dan karakteristik fisikokimia .....	99
4.4.2. Sifat pengemulsi gelatin .....	102
4.4.3. Sifat <i>foaming</i> gelatin.....	106
4.4.4. Ukuran partikel emulsi dan mikrostruktur emulsi ( <i>o/w</i> ).....	109
4.4.5. Spektrum FTIR.....	111
4.4.6. Distribusi berat molekul gelatin.....	113
4.4.7. Komposisi asam amino.....	116
4.4.8. Nilai <i>Hydrophilic Lipophilic Balance</i> (HLB) gelatin.....	118
4.4.9. <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) dan <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC) gelatin.....	121
4.5. Aplikasi Gelatin Kulit Kerbau pada Es krim sebagai emulsifier Dan Stabilizer pada sistem pangan emulsi ( <i>o/w</i> ).....	123
4.5.1. Sifat fisik dan sensoris es krim dengan penambahan gelatin pada konsentrasi yang berbeda.....	123
4.5.2. Sifat sensoris es krim dengan penambahan gelatin pada konsentrasi yang berbeda.....	125
4.5.3. Mikroskopis adonan es krim.....	128
4.5.4. Sifat sensoris es krim dengan gelatin kulit kerbau	

Dibandingkan dengan gelatin sapi komersial.....	130
4.6. Pembahasan umum.....	132
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	141
5.1. Kesimpulan.....	141
5.2. Saran.....	142
RINGKASAN .....	143
SUMMARY.....	152
DAFTAR PUSTAKA.....	161
LAMPIRAN.....	173

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Keaslian dan kebaruan penelitian dibandingkan penelitian Sebelumnya.....	9
Tabel 2.1. Perbandingan asam amino kolagen berbagai jenis hewan.....	15
Tabel 2.2. Komposisi asam amino molekul gelatin kulit sapi.....	17
Tabel 2.3. Sifat gelatin berdasarkan tipenya.....	22
Tabel 2.4. Gelatin sebagai bahan tambahan pangan.....	35
Tabel 2.5. Matriks Keterkaitan permasalahan, tujuan, dasar teori, hipotesis dan pendekatan yang dilakukan.....	44
Tabel 4.1. Ketebalan kulit dan komposisi kimia kulit kerbau dari bagian punggung, perut, dan gumba.....	77
Tabel 4.2. Profil asam amino kulit kerbau dibandingkan gelatin kulit sapi.....	77
Tabel 4.3. Sifat fisikokimia gelatin dari kulit kerbau yang diperoleh melalui prose <i>pretreatment</i> menggunakan berbagai jenis asam.....	81
Tabel 4.4. Profil asam amino (mg/g) gelatin kulit kerbau yang diperoleh melalui proses <i>pretreatment</i> alkali asam dengan jenis asam berbeda dibandingkan <i>bovine skin gelatin</i> .....	89
Tabel 4.5. Aktivitas CAP dari abomasum sapi dan kambing sebelum dan sesudah dialisis.....	91
Tabel 4.6. Pengaruh berbagai jenis inhibitor terhadap aktivitas proteolitik CAPS dan CAPK.....	95
Tabel 4.7. Sifat fisikokimia gelatin dari kulit kerbau hasil <i>pretreatment</i> alkali asam dan <i>crude acid protease</i> (CAP).....	99
Tabel 4.8. Komposisi asam amino GAA, GCAPS dan GCAPK.....	116
Tabel 4.9. Nilai <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) dan <i>Oil Holding</i> <i>Capacity</i> (OHC) gelatin yang diekstraksi menggunakan proses alkali asam dan <i>Crude Acid Protease</i> .....	121
Tabel 4.10. Sifat sensoris es krim dengan penambahan gelatin Alkali Asam (GAA).....	126
Tabel 4.11. Sifat sensoris es krim dengan penggunaan gelatin kulit kerbau (GAA, GCAPK) sebagai emulsifier dibandingkan dengan <i>Bovine Skin Gelatin</i> (BSG).....	137

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Topografi kulit hewan (Purnomo, 1987).....	13
Gambar 2.2. Struktur molekul kolagen (Lehninger, 2008).....	16
Gambar 2.3. Struktur kimia gelatin (Poppe, 1992).....	18
Gambar 2.4. Berbagai tipe rantai polipeptida gelatin berdasarkan variasi berat molekul.....	23
Gambar 2.5. Reaksi pemutusan ikatan hidrogen tropokolagen.....	28
Gambar 2.6. Reaksi hidrolisis ikatan silang kovalen tropokolagen.....	29
Gambar 2.7. Interaksi emulsifier dengan globula lemak es krim (Goff,1997).....	38
Gambar 2.8. Skema usulan mekanisme <i>crude acid protease</i> dapat meningkatkan sifat pengemulsi gelatin kulit kerbau.....	42
Gambar 3.1. Garis besar penelitian karakteristik gelatin dari kulit kerbau ( <i>Bubalus bubalis</i> ) menggunakan proses alkali asam dan <i>crude acid protease</i> (CAP) serta sifat emulsinya pada es krim.....	49
Gambar 3.2. Bagan alir Prose Pretreatment alkali asam dalam ekstraksi gelatin kulit kerbau untuk memperoleh <i>yield</i> yang maksimal.....	50
Gambar 3.3. Bagan alir ekstraksi <i>crude acid protease</i> (CAP) dari abomasum sapi dan kambing.....	54
Gambar 3.4. Bagan alir ekstraksi gelatin menggunakan <i>crude acid protease</i> (CAP) untuk memperoleh sifat pengemulsi terbaik.....	57
Gambar 3.5. Aplikasi gelatin kulit kerbau sebagai pengemulsi untuk memperbaiki sifat fisik dan sensoris es krim.....	60
Gambar 4.1. <i>Yield</i> gelatin kulit kerbau dengan variasi jenis asam dan konsentrasi asam.....	79
Gambar 4.2. Spektrum FTIR gelatin kulit kerbau menggunakan <i>pretreatment</i> alkali asam dibandingkan gelatin Kulit sapi komersial (BSG).....	86
Gambar 4.3. Pola protein SDS-PAGE gelatin kulit kerbau melalui <i>pretreatment</i> alkali asam dibandingkan dengan gelatin kulit sapi komersial (BSG).....	88
Gambar 4.4. Pengaruh berbagai suhu terhadap aktivitas <i>crude acid protease</i> (CAP) dari abomasum sapi maupun kambing.....	92

Gambar 4.5	Pengaruh variasi pH terhadap aktivitas proteolitik <i>crude acid protease</i> (CAP) dari abomasum sapi maupun kambing.....	94
Gambar 4.6	Pola protein <i>Crude Acid Protease</i> dari abomasum sapi (CAPS) maupun kambing (CAPK).....	97
Gambar 4.7	<i>Emulsion Activity Index</i> (EAI) gelatin kulit kerbau meanggunakan CAPS (a) maupun CAPK (b) dengan variasi konsentrasi CAP dan suhu hidrolisis.....	103
Gambar 4.8	<i>Emulsion Stability Index</i> (ESI) gelatin kulit kerbau menggunakan CAPS (a) dan CAPK (b) dengan variasi konsnetrasi CAP dan suhu hidrolisis.....	105
Gambar 4.9	<i>Foaming Expansion</i> (FE) gelatin kulit kerbau menggunakan CAPS (a) maupun CAPK (b) dengan variasi konsnetrasi CAP dan suhu hidrolisis.....	107
Gambar 4.10	<i>Foaming Stability</i> (FS) gelatin kulit kerbau menggunakan CAPS (a) maupun CAPK (b) dengan variasi konsentrasi CAP dan suhu hidrolisis.....	109
Gambar 4.11	Hasil pengamatan globula lemak pada emulsi minyak di dalam air (o/w) menggunakan gelatin kulit kerbau sebagai emulsifier, (a) 1%(b/v) GAA; (b) 1%(b/v) GCAPK dan (c) 1% (b/v) GCAPS.....	110
Gambar 4.12	Spektra FTIR gelatin kulit kerbau hasil proses alkali asam (AH), <i>Pretreatment</i> menggunakan CAPS maupun CAPK.....	112
Gambar 4.13	Pola protein SDS-PAGE gelatin kulit kerbau yang diekstraksi menggunakan proses alkali asam maupun <i>Crude Acid Protease</i> (CAP).....	114
Gambar 4.14	Nilai <i>Hydrophilic-lipophilic Balance</i> (HLB) dari gelatin kulit kerbau hasil proses <i>pretreatment</i> alkali-asam dan <i>Crude Acid Protease</i> (CAP).....	120
Gambar 4.15	Pengaruh variasi konsentrasi gelatin kulit kerbau dalam adonan es krim terhadap sifat fisik ( <i>melting time</i> dan overrun) es krim.....	124
Gambar 4.16	Mikroskopis globula lemak dalam adonan es krim yang menggunakan gelatin kulit kerbau dengan konsentrasi 0-1,5%.....	129
Gambar 4.17	Korelasi antar parameter dalam ekstraksi gelatin kulit kerbau menggunakan proses alkali asam dan <i>crude acid protease</i> untuk menghasilkan yield gelatin tertinggi, EAI dan ESI tinggi.....	141

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Formulasi adonan es krim dengan kadar lemak 12%.....	174
Lampiran 2a Contoh form untuk seleksi panelis.....	175
Lampiran 2b Contoh form pengujian sensoris es krim .....	176
Lampiran 3. Perhitungan berat molekul berdasarkan pengujian SDS PAGE.....	179
Lampiran 4. Spektrum FTIR gelatin hasil <i>pretreatment</i> alkali asam.....	181
Lampiran 5. Spektrum FTIR gelatin kulit kerbau dari proses alkali-asam dan <i>crude acid protease</i> .....	182
Lampiran 6. Hasil uji statistik kekuatan gel gelatin alkali-asam dengan perlakuan perbedaan jenis asam.....	183
Lampiran 7. Hasil uji statistik viskositas gelatin alkali-asam dengan perlakuan perbedaan jenis asam.....	184
Lampiran 8. Hasil uji statistik warna gelatin alkali-asam dengan perlakuan perbedaan jenis asam.....	185
Lampiran 9, Hasil uji statistik sifat pengemulsi gelatin kulit kerbau dengan <i>pretreatment crude acid protease</i> .....	188
Lampiran 10. Hasil uji statistik sifat <i>foaming</i> gelatin kulit kerbau dengan <i>pretreatment crude acid protease</i> .....	196
Lampiran 11. Hasil uji statistik sifat sensoris es krim dengan berbagai konsentrasi gelatin alkali-asam (GAA).....	203
Lampiran 12. Hasil uji statistik WHC dan OHC gelatin kulit kerbau.....	208
Lampiran 13. Hasil uji statistik nilai HLB gelatin kulit kerbau.....	210