

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Struktur Kulit.....	8
2.2 Proses Penyamakan Kulit.....	13
2.3 Limbah Serta Dampak Proses <i>Unhairing</i> Menggunakan Na ₂ S Terhadap Lingkungan dan Kesehatan Manusia.....	16
2.4 Enzim Protease.....	19
2.5 <i>Bacillus subtilis</i> Sp. dan <i>Bacillus cereus</i> Sp.....	21
2.6 Produksi protease oleh <i>B. subtilis</i> Sp. dan <i>B. cereus</i> Sp.....	25
2.7 Analisis berdasarkan AAS (<i>Atomic Absorption Spectrometer</i>).....	26

2.8 Analisis Berdasarkan SEM (<i>Scanning Electron Microscopic</i>)	27
2.9 Analisis Limbah Cair.....	28
2.9.1 Analisis COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	28
2.9.2 Analisis TSS (<i>Total suspended solid</i>).....	29
BAB II METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Objek dan Lokasi Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.2.1 Alat.....	30
3.2.2 Bahan.....	30
3.3 Bagan Alir.....	32
3.4 Prosedur Kerja.....	33
3.4.1 Penambahan Protease Dari <i>Bacillus</i> Sp. terhadap Kolagen Kulit Domba pada Proses Unhairing Enzimatik.....	33
3.4.2 Penentuan Aktivitas Protease dari <i>B. subtilis</i> Sp. pada Berbagai pH Medium dan Waktu Inkubasi.....	34
3.4.3 Proses <i>Unhairing</i> Kulit Domba Menggunakan Protease dengan Aktivitas Maksimum dari <i>B. Subtilis</i> Sp.....	35
3.4.4 Analisis Fisik Kualitas Kulit yang Dihasilkan dengan <i>Scanning Electron Microscopic</i> (SEM).....	35
3.4.5 Analisis COD dan TSS Limbah <i>Unhairing</i> secara Konvensional dan Enzimatik.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Pengaruh Penambahan Protease dari <i>Bacillus</i> Sp. terhadap Kolagen	

Kulit Domba pada Proses <i>Unhairing</i> Enzimatik.....	37
4.2 Pengaruh pH medium, Waktu Inkubasi dan Komposisi Media Pertumbuhan terhadap Aktivitas Protease dari <i>B. subtilis</i> Sp.....	45
4.3 Pengaruh Penambahan Protease dengan Aktivitas Maksimum dari <i>B. subtilis</i> Sp. pada Proses <i>Unhairing</i> Kulit Domba.....	49
4.4 Analisis Fisik Kualitas Kulit yang Dihasilkan dengan <i>Scanning Electron Microscopic</i> (SEM).....	53
4.5 Analisis COD dan TSS Limbah <i>Unhairing</i> secara Konvensional dan Enzimatik.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	64
RIWAYAT HIDUP.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Asam amino dan turunannya yang terdapat pada keratin dan

	kolagen.....	12
Tabel 2.2	Perbandingan pemakaian bahan dan hasil buangan antara proses konvensional dengan proses enzimatik.....	18
Tabel 2.3	<i>Bacillus</i> penghasil protease ekstraselular.....	22
Tabel 2.4	Klasifikasi <i>Bacillus subtilis</i> Sp.....	23
Tabel 4.1	Aktivitas protease dari <i>B.cereus</i> Sp. dan <i>B. subtilis</i> Sp.....	40
Tabel 4.2	Kualitas kulit yang dihasilkan setelah proses <i>unhairing</i>	41
Tabel 4.3	Perbandingan jumlah Cr ₂ O ₃ dalam kulit hasil penyamakan dari proses <i>unhairing</i> konvensional dan enzimatik.....	42
Tabel 4.4	Analisis Limbah <i>unhairing</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur lapisan kulit domba.....	8
-------------------	-----------------------------------	---

Gambar 2.2	Susunan α -helik pada keratin.....	9
Gambar 2.3	Ikatan disulfida pada sistin.....	9
Gambar 2.4	Kolagen yang membentuk tripel heliks.....	10
Gambar 2.5	Ikatan peptida yang dibentuk pada rantai panjang kolagen	11
Gambar 2.6	Reaksi Na_2S dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pada proses <i>unhairing</i>	12
Gambar 2.7	Reaksi yang terjadi saat proses <i>pikling</i>	15
Gambar 2.8	Pembentukan kompleks kolagen dengan ion kromium.....	16
Gambar 2.9	Mekanisme katalitik serin protease.....	21
Gambar 2.10	Subtilisin.....	24
Gambar 2.11	Permukaan sel <i>B. cereus</i> Sp.....	24
Gambar 2.12	Alat AAS (<i>Atomic Absorption Spectrometer</i>).....	26
Gambar 2.13	Hasil Analisis SEM proses <i>unhairing</i>	28
Gambar 4.1	Zona bening pada koloni <i>B. subtilis</i> Sp. dan <i>B. cereus</i> Sp..	37
Gambar 4.2	Reaksi hidrolisis substrat protein.....	38
Gambar 4.3	Pertumbuhan <i>B. subtilis</i> Sp. dan <i>B. cereus</i> Sp. pada medium <i>Nutrient Borth</i>	39
Gambar 4.4	Koloni <i>B. subtilis</i> Sp. dan <i>B. cereus</i> Sp.....	39
Gambar 4.5	Perbandingan kulit hasil proses <i>unhairing</i> enzimatik <i>B.</i> <i>subtilis</i> Sp., konvensional, dan <i>B. cereus</i> Sp.....	42
Gambar 4.6	Perbandingan kulit hasil proses penyamakan konvensional (kontrol) dan Enzimatik.....	43
Gambar 4.7	Reaksi yang terjadi saat proses <i>pikled</i> (penggaraman).....	44
Gambar 4.8	Reaksi kompleks antara kromium dan kolagen.....	45

Gambar 4.9	Aktivitas protease pada berbagai variasi pH.....	46
Gambar 4.10	Pengaruh waktu inkubasi terhadap produksi protease <i>B. subtilis</i> Sp.....	47
Gambar 4.11	Kulit yang dihasilkan proses unhairing enzimatik dan konvensional.....	49
Gambar 4.12	Mekanisme putusnya ikatan sulfida pada sistin.....	50
Gambar 4.13	Bagian yang dihilangkan dalam proses unhairing melalui reaksi enzimatik.....	51
Gambar 4.14	Posisi substrat pada sisi aktif enzim.....	52
Gambar 4.15	Mekanisme katalitik serin protease.....	53
Gambar. 4.16	Analisis SEM dari permukaan kulit proses penyamakan konvensional dan enzimatik dari <i>B. subtilis</i> Sp (100X pembesaran).....	54
Gambar 4.17	Analisis SEM dari permukaan kulit proses penyamakan konvensional dan Enzim dari <i>B. subtilis</i> Sp. (500x perbesaran).....	55
Gambar 4.18	Rambut yang dihasilkan pada proses unhairing enzimatik	57
Gambar 4.19	Perbandingan limbah proses unhairing konvensional dan proses unhairing enzimatik.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji Isolat Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> Sp.....	64
-------------------	---	----

Lampiran 2	Hasil Uji Isolat Bakteri <i>Bacillus cereus</i> Sp.....	65
Lampiran 3	Pembuatan Substrat Kasein.....	66
Lampiran 4	Pengujian Aktivitas Maksimum Protease.....	67
Lampiran 5	Kurva Pengukuran Larutan Standar Tirosin.....	68
Lampiran 6	Tabel dan Perhitungan Pengukuran Aktivitas Enzim Protease	69
Lampiran 7	Kurva Pengukuran Kadar Kromium pada Larutan Sisa Penyamakan.....	70
Lampiran 8	Perhitungan Penyerapan Kromium dalam Proses Penyamakan.....	71
Lampiran 9	Hasil pengukuran COD dan TSS.....	72
Lampiran 10	Perhitungan Penentuan COD dan TSS.....	73

