

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>Intisari.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>6</b>
2.1 Tanaman Kelapa sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq) .....	6
2.2 Pelepah Kelapa sawit .....	7
2.3 Bahan Lignoselulosa .....	9
2.4 Komponen Kimia Pelepah Kelapa sawit .....	10
2.4.1 Selulosa .....	10
2.4.2. Hemiselulosa .....	16
2.4.3. Lignin .....	18
2.5 Perlakuan pendahuluan Steam Explosion .....	21
2.6 Isolasi Selulosa .....	28
2.7 Hipotesis .....	36
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	 <b>37</b>
3.1 Bahan dan Alat Penelitian .....	37
3.1.1 Bahan Penelitian .....	37
3.1.2 Alat Penelitian .....	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	39
3.3.1 Perlakuan pendahuluan Steam Explosion .....	40
3.3.2 Isolasi Selulosa .....	40
3.3.3 Metode Analisa .....	41
3.3.4 Rancangan Percobaan .....	43

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
4.1. Komponen kimia pelepah kelapa sawit .....	44
4.2. Pengaruh perlakuan <i>steam explosion</i> dan ukuran partikel terhadap kadar selulosa.....	45
4.3. Pengaruh perlakuan <i>steam explosion</i> dan ukuran partikel terhadap kadar hemiselulosa.....	45
4.4. Pengaruh perlakuan <i>steam explosion</i> dan ukuran partikel terhadap kadar lignin .....	47
4.5. Pengaruh perlakuan <i>steam explosion</i> dan ukuran partikel terhadap Gugus Fungsi serat hasil <i>steam explosion</i> .....	48
4.6. Morfologi Serat Pelepah Kelapa Sawit Hasil <i>steam explosion</i> .....	53
4.7. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap rendemen, kadar Selulosa dan Kadar abu .....	55
4.8. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap sifat fungsional selulosa Pelepah kelapa sawit hasil <i>steam explosion</i> .....	59
4.9. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap tingkat kecerahan ( <i>Lightness</i> ).....	61
4.10. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap Gugus Fungsi Selulosa .....	63
4.11. Morfologi Selulosa Pelepah Kelapa Sawit.....	65
4.12. Pengaruh <i>Steam Explosion</i> terhadap karakteristik Selulosa yang dihasilkan .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>72</b>
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pelepah Kelapa sawit .....	8
Gambar 2.2. Struktur Lignoselulosa.....	10
Gambar 2.3. Struktur mikrofibril dan makrofibril selulosa.....	11
Gambar 2.4. Daerah kristalin dan amorf pada selulosa.....	11
Gambar 2.5. Struktur selulosa dalam dinding sel tanaman .....	12
Gambar 2.6. Struktur kimia rantai selulosa .....	14
Gambar 2.7. Struktur $\alpha$ – selulosa .....	15
Gambar 2.8. Struktur $\beta$ – selulosa .....	15
Gambar 2.9. Struktur kimia hemiselulosa .....	17
Gambar 2.10. Struktur kimia lignin.....	19
Gambar 2.11. Hidrolisis 4-O-metilglukoronoxylan dan selulosa pada proses Steam explosion pada kayu keras .....	24
Gambar 2.12. Reaksi lignoselulosa dengan NaOH.....	31
Gambar 2.12. Reaksi kerusakan AGU oleh oksidator (A dan C) dan kerusakan AGU oleh Alkali (B) .....	32
Gambar 2.13. Perubahan guaiasil unit (I) menjadi ion hidroksil .....	34
Gambar 2.14. O-Kuion (i) bereaksi dengan ion bisulfit menjadi asam sulfonat aromatik (II dan III) .....	35
Gambar 3.1 Skema alat steam explosion.....	38
Gambar 3.2 Gaftar alir persiapan serbuk pelepah kelapa sawit .....	39
Gambar 3.2 Gaftar alir isolasi selulosa dari serat pelepah kelapa sawit ter-steam explosion.....	42
Gambar 4.1 Pengaruh suhu steam explosion terhadap pola spektra FTIR serbuk pelepah kelapa sawit ukuran 10 mesh .....	49
Gambar 4.2 Pengaruh suhu steam explosion terhadap pola spektra FTIR serbuk pelepah kelapa sawit ukuran 40 mesh.....	50
Gambar 4.3 SEM Micrograph serbuk pelepah kelapa sawit dengan Perbesaran 10 x.....	54
Gambar 4.4 SEM Micrograph serbuk pelepah kelapa sawit dengan Perbesaran 400 x.....	55
Gambar 4.5 Selulosa pelepah kelapa sawit .....	63
Gambar 4.6 Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap spektra FTIR Selulosa pelepah kelapa sawit.....	64
Gambar 4.7 Struktur morfologi selulosa pelepah kelapa sawit hasil steam explosion .....	66
Gambar 4.8. Struktur morfologi selulosa pelepah kelapa sawit Non SE dan Dengan perlakuan steam explosion (SE).....	69
Gambar 4.9 Selulosa pelepah kelapa sawit dengan dan tanpa perlakuan steam explosion .....	71

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1.	Kandungan kimia pelepah daun sawit.....	8
Tabel 4.1.	Komposisi kimia pelepah kelapa sawit .....	44
Tabel 4.2.	Kadar selulosa serbuk pelepah kelapa sawit dengan berbagai variasi Suhu dan ukuran partikel.....	45
Tabel 4.3.	Kadar hemiselulosa serbuk pelepah kelapa sawit dengan berbagai variasi Suhu dan ukuran partikel .....	46
Tabel 4.4.	Kadar lignin serbuk pelepah kelapa sawit dengan berbagai variasi Suhu dan ukuran partikel.....	48
Tabel 4.5.	Data bilangan gelombang pada Spktrum FTIR pelepah kelapa sawit dan serat pelepah hasil <i>steam explosion</i> .....	53
Tabel 4.6.	Hubungan antara konsentrasi NaOH dengan rendemen, kadar selulosa dan kadar abu pelepah kelapa sawit hasil <i>steam explosion</i> ..	56
Tabel 4.7.	Hubungan antara konsentrasi NaOH dengan sifat fungsional selulosa pelepah kelapa sawit hasil <i>steam explosion</i> .....	59
Tabel 4.8.	Nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ), $a^*$ dan $b^*$ warna selulosa pelepah kelapa sawit .....	62
Tabel 4.9.	Hubungan antara konsentrasi NaOH dengan diameter fiber selulosa pelepah kelapa sawit hasil <i>steam explosion</i> .....	66
Tabel 4.10.	Sifat fisikokimia dan fungsional selulosa pelepah kelapa sawit .....	67
Tabel 4.11.	Komposisi kimia selulosa pelepah kelapa sawit dengan dan tanpa Perlakuan <i>steam explosion</i> .....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

<b>Lampiran A. Prosedur Analisis Kimia .....</b>	<b>83</b>
1. Analisis Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan kadar abu (Chesson Datta, 1981) .....	83
2. Analisis <i>Water Holding Capacity</i> / WHC .....	84
3. Analisis <i>Oil Holding Capacity</i> / OHC .....	84
4. Analisis Lightness (Derajat Putih) (Rosel <i>et.al.</i> , 2009).....	85
5. Analisis Gugus Fungsional dengan FT-IR .....	85
<b>Lampiran B. Data Statistik .....</b>	<b>86</b>
<b>I. Perlakuan pendahuluan Steam Explosion .....</b>	<b>86</b>
1) Kadar selulosa .....	86
2) Kadar hemiselulosa .....	88
3) Kadar lignin.....	90
<b>II. Isolasi Selulosa.....</b>	<b>92</b>
1) Rendemen .....	92
2) Kadar selulosa.....	92
3) Kadar Abu.....	92
4) <i>Water Holding Capacity</i> .....	94
5) <i>Oil Holding Capacity</i> .....	95
6) <i>Lightness</i> .....	95
7) Nilai a*.....	96
8) Nilai b* .....	97
<b>III. Hasil Analisis Fourier Transform Infra Red (FTIR)Terhadap Serbuk Pelepah Kelapa sawit</b>	
1) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa sawit ukuran 10 Mesh .....	98
2) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa sawit ukuran 40 Mesh .....	99
3) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 10 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 100°C.....	100
4) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 10 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 120°C.....	101
5) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 10 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 140°C.....	102
6) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 40 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 100°C.....	103
7) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 40 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 120°C.....	104
8) Hasil Analisis FTIR Serbuk Pelepah Kelapa Sawit ukuran 10 mesh dengan Perlakuan <i>Steam Explosion</i> 140°C.....	105
9) Hasil Analisis FTIR Selulosa Pelepah Kelapa Sawit dengan konsentrasi NaOH 5% .....	106

10) Hasil Analisis FTIR Selulosa Pelepah Kelapa Sawit dengan konsentrasi NaOH 10% .....	107
11) Hasil Analisis FTIR Selulosa Pelepah Kelapa Sawit dengan konsentrasi NaOH 5% .....	108
12) Hasil Analisis FTIR Selulosa Pelepah Kelapa Sawit dengan konsentrasi NaOH 15% tanpa steam explosion .....	109