**DAFTAR ISI**

**Halaman**

**HALAMAN SAMPUL i**

**LEMBAR PERSYARATAN SKRIPSI ii**

**HALAMAN TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI iii**

**SURAT PERNYATAAN iv**

**ABSTRAK v**

**ABSTRACT vi**

**KATA PENGANTAR vii**

**DAFTAR ISI x**

**DAFTAR TABEL xiv**

**DAFTAR GAMBAR xv**

**DAFTAR LAMPIRAN xvi**

**BAB I PENDAHULUAN 1**

* 1. Latar Belakang 1
  2. Rumusan Masalah 2
  3. Hipotesis Penelitian 2
  4. Tujuan Penelitian 3
  5. Manfaat Penelitian 3

1.6 Kerangka Pikir Penelitian 4

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5**

* 1. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) 5

2.1.1 Morfologi dan Klasifikasi Kelapa Sawit 6

* 1. Tandan Kosong Kelapa Sawit 10

2.2.1 Kandungan dan Kegunaan 11

* 1. Lignin 11

2.3.1 Kegunaan Lignin 13

2.3.2 Sifat Fisik Lignin 14

2..3.3 Sifat Kimia Lignin 14

2.4 Selulosa 15

2.4.1 Fungsi Selulosa 15

2.4.2 Struktur Selulosa 15

2.4.3 Sifat Selulosa 16

2.5 Hemiselulosa 17

2.5.1 Fungsi dan Sifat Hemiselulosa 19

2.5.2 Perbedaan Selulosa dan Hemiselulsoa 20

2.5.3 Isolasi Hemiselulosa 20

2.5.4 Kegunaan Hemiselulosa dalam Kesehatan 23

2.6 Serbuk 25

2.6.1 Keuntungan dan Kerugian Serbuk 26

2.6.2 Persyaratan Sediaan Serbuk 27

* + 1. Macam-macam Sediaan Serbuk 28

2.6.4 Penyimpanan Sediaan Serbuk 29

2.6.5 Pengayak dan Derajat Halus Serbuk 29

2.7. Evaluasi Serbuk 31

2.7.1 Uji Organoleptis 31

2.8 Nanopartikel 31

2.8.1 Manfaat Nanopartikel 34

2.8.2 Karakterisasi Nanopartikel 34

2.8.3 Evaluasi Nanopartikel 35

2.9 Evaluasi Sensoris Kelarutan 35

* + 1. Uji Kelarutan 35

2.10 Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) 37

2.11 *Particle Size Analilyzer* (PSA) 38

2.12 *Ball Milling* 39

2.12.1 Kelebihan dan Kekurangan *Ball Mill* 40

2.12.2 Peralatan *Ball Mill* 41

2.12.3 Mekanisme Kerja *Ball Mill* 42

2.13 *High Energy Ball Milling* (HEBM) 43

2.14 *Colloidal Milling* 44

2.14.1 Kelebihan dan Kekurangan *Colloidal Mill* 44

2.14.2 Peralatan *Colloidal Mill* 45

2.15 *Disc Milling* 46

2.15.1 Peralatan *Disc Milling* 46

2.16 *Hammer Milling* 47

2.16.1 Kelebihan dan Kekurangan *Hammer Mill* 47

2.16.2 Peralatan *Hammer Mill* 48

2.17 *Roller* *Milling* 48

2.17.1 Kelebihan dan Kekurangan *Roller* *Mill* 49

2.17.2 Peralatan *Roller* *Mill* 50

2.18 *Scanning Electron Microscope* (SEM) 50

2.19 Monografi Bahan 51

2.19.1 Natrium Hidroksida (NaOH) 51

2.19.2 Acidum Hydrochloridum (HCL) 51

2.19.3 Air Suling (*Aquadestilata*) 51

2.19.4 Etanol 52

**BAB III METODE PENELITIAN 53**

* 1. Rancangan Penelitian 53

3.1.1 Variabel Penelitian 53

* 1. Jadwal dan Lokasi Penelitian 53

3.2.1 Jadwal Penelitian 53

3.2.2 Lokasi Penelitian 53

3.3 Alat dan Bahan Penelitian 54

3.3.1 Alat 54

3.3.2 Bahan 54

3.4 Pembuatan Pereaksi 54

3.4.1 Pembuatan Larutan NaOH 0,1 N 54

3.4.2 Pembuatan Larutan HCL 0,1 N 54

* + 1. Pembuatan Larutan Etanol 70% 54

3.5 Determinasi, Pengumpulan dan Pengolahan Sampel 55

3.5.1 Determinasi Tanaman 55

3.5.2 Pengumpulan Sampel 55

* + 1. Pengolahan Sampel 55

3.6 Prosedur Penelitian 55

* + 1. Isolasi Hemiselulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit 55

3.7 Karakteristik Hemiselulosa 56

3.7.1 Uji Organoleptis Hemiselulosa 56

3.7.2 Uji Kelarutan Hemiselulosa 56

* + 1. Analisis Gugus Fungsi Hemiselulosa dengan FTIR 56

3.8 Prosedur Pembuatan Nano 57

* + 1. Pembuatan Nano Hemiselulosa Tandan Kosong

Kelapa Sawit 57

3.9 Karakteristik Nano Hemiselulosa 57

3.9.1 Uji Organoleptis Nano Hemiselulos 57

3.9.2 Uji Kelarutan Nano Hemiselulosa 57

3.9.3 Analisis Gugus Fungsi Nano Hemiselulosa dengan FTIR 57

3.9.4 Analisis Ukuran Nano Hemiselulosa dengan PSA 57

3.9.5 Analisis Mikroskopik Nano Hemiselulosa dengan SEM 57

**BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN 58**

* 1. Hasil Identifikasi Tumbuhan 58
  2. Isolat Hemiselulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit 58
  3. Karakterisasi Hemiselulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit 59
     1. Uji Organoleptis Hemiselulosa 59
     2. Uji Kelarutan Hemiselulosa 59
     3. Hasil Analisis FTIR dari Hemiselulosa 60
  4. Karakteristik Nano Hemiselulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit 62
     1. Uji Organoleptis Nano Hemiselulosa 62
     2. Uji Kelarutan Nano Hemiselulosa 62
     3. Hasil Analisis FTIR Nano Hemiselulosa 63
     4. Hasil Analisis Ukuran Nano dengan PSA 64
     5. Hasil Analisis SEM Nano Hemiselulosa 65

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 68**

* 1. Kesimpulan 68
  2. Saran 68

**DAFTAR PUSTAKA 69**

**DAFTAR TABEL**

**Halaman**

**Tabel 2.1** Cara Mengubah Polisakarida Menjadi Selulosa,

Hemiselulosa dan Lignin 23

**Tabel 2.2** Kriteria Kelarutan 36

**Tabel 2.3** Frekuensi Regangan Inframerah Untuk Beberapa Regangan 38

**Tabel 4.1** Rendemen Hemiselulosa 58

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian Organoleptis Hemiselulosa TKKS 59

**Tabel 4.3** Hasil Uji Kelarutan Hemiselulosa TKKS 60

**Tabel 4.4** Hasil FTIR Serbuk TKKS 61

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian Organoleptis Nano Hemiselulosa TKKS 62

**Tabel 4.6** Hasil Uji Kelarutan Nano Hemiselulosa TKKS 63

**Tabel 4.7** Hasil FTIR Nano Hemiselulosa TKKS 64

**DAFTAR GAMBAR**

**Halaman**

**Gambar 1.1** Kerangka Pikir Penelitian………………………………………….4

**Gambar 2.1** Tanaman Kelapa Sawit…………………………………………….6

**Gambar 2.2** Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.).................10

**Gambar 2.3** Satuan Penyusunan Lignin………………………………………...12

**Gambar 2.4** Struktur Molekul Selulosa………………………………………....16

**Gambar 2.5** Struktur Kimia Hemiselulosa……………………………………...18

**Gambar 2.6** Alat *Ball* *Mill*…………………………………………………........41

**Gambar 2.7** Proses *Ball Mill* pada Material…………………………………….42

**Gambar 2.8** Alat *Colloidal Mill*………………………………………………...45

**Gambar 2.9** Alat *Disc Mill*...................................................................................46

**Gambar 2.10** Komponen pada Alat *Hammer Mill*……………………………...48

**Gambar 4.1** Grafik Serapan FTIR Hemiselulosa TKKS……………………….60

**Gambar 4.2** Grafik Serapan FTIR Nano Hemiselulosa TKKS………………....63

**Gambar 4.3** Hasil Uji Nanopartikel dengan PSA.. ………65

**Gambar 4.4** Hasil SEM Nanopartikel Hemiselulosa TKKS

Perbesaran 50x…………………………………………………….66

**Gambar 4.5** Hasil SEM Nanopartikel Hemiselulosa TKKS

Perbesaran 100x...............................................................................66

**Gambar 4.6** Hasil SEM Nanopartikel Hemiselulosa TKKS

Perbesaran 500x…………………………………………………...66

**DAFTAR LAMPIRAN**

**Halaman**

# **Lampiran 1**. Hasil Determinasi Kelapa Sawit 72

# **Lampiran 2**. Bagan Alir Pengolahan TKKS 73

# **Lampiran 3**. Bagan Alir Isolasi Hemiselulosa TKKS 74

# **Lampiran 4**. Alat Uji Spektrofotometri IR (Shimadzu) 75

# **Lampiran 5**. Alat Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) 76

# **Lampiran 6.** Alat Uji Spektrofotometri *Particle Size Analyzer* (PSA) 77

# **Lampiran 7.** Preparasi Tandan Kosong Kelapa Sawit 78

# **Lampiran 8**. Serbuk Hemiselulosa TKKS 80

**Lampiran 9.** Data Hasil PSA Hemiselulosa TKKS………………………..81

**Lampiran 10**. Hasil Gambar SEM Nano Hemiselulosa TKKS……………82

# **Lampiran 11.** Hasil Uji Kelarutan Hemiselulosa dan Nano

# Hemiselulosa TKKS 83

**Lampiran 12.** Perhitungan Kadar Hemiselulosa…………………………..84