

**LAPORAN AKHIR**

**PENGARUH WAKTU SULFONASI DALAM PEMBUATAN SURFAKTAN  
MES (*METHYL ESTER SULFONATE*) BERBASIS MINYAK KELAPA  
SAWIT KASAR (CPO)**



**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh  
AZANUL PAMANI  
0611 3040 1007**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PENGARUH WAKTU SULFONASI DALAM PEMBUATAN SURFAKTAN  
MES (*METHYL ESTER SULFONATE*) BERBASIS MINYAK KELAPA  
SAWIT KASAR (CPO)**

Oleh :

**Azanul Pamani  
061130401007**

**Pembimbing I,**

**Palembang, Juli 2014  
Pembimbing II,**

**Ir. Jaksen M. Amin, M.Si  
NIP 196209041990031002**

**Ir. Siti Chodijah, M.T  
NIP 196212281989032005**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T  
NIP. 196607121993031003**

## *MOTTO*

- *Manusia yang sukses adalah Manusia yang tidak pernah puas kan ilmu yang dimilikinya*
- *Jangan pernah menunggu kesuksesan, karena kesuksesan itu dikejar bukan ditunggu*

*Ku persembahkan untuk:*

- *Ayah dan Ibu*
- *Dosen Pembimbingku*
- *Teman-teman KIA Angkatan  
2011*
- *Almamaterku*

## ABSTRAK

### **PENGARUH WAKTU SULFONASI DAMLAM PEMBUATAN SURFAKTAN METIL ESTER SULFONAT BERBASIS MINYAK KELAPA SAWIT KASAR**

---

(Azanul Pamani, 2014, 68 halaman, 25 tabel, 25 gambar, 4 lampiran)

Kelapa Sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Minyak sawit (Crude Palm Oil) masih bisa ditingkatkan nilai tambahnya sekitar 70-80%, dengan melalui proses pengubahan menjadi surfaktan. Surfaktan adalah molekul amphipatik yang terdiri dari gugus hidrofilik dan hidrofobik, sehingga dapat berada di antara cairan yang memiliki sifat polar dan ikatan hidrogen yang berbeda seperti di antara minyak dengan air. Karena sifatnya yang menurunkan tegangan permukaan, surfaktan dapat digunakan sebagai bahan pembasah (wetting agent), bahan pengemulsi (emulsion agent) juga sebagai bahan pelarut (solubilizing agent) dan pendesak minyak bumi. Tujuan dari penelitian ini Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap kualitas metil ester sulfonat yang dihasilkan, meneliti tegangan permukaan dari produk surfaktan metil ester sulfonat yang dihasilkan. Hasil yang didapat pada pengaruh waktu terhadap turunya tegangan permukaan pada interval 4-5 jam 31,45 ; 29,70 ; 27,95 sedangkan pada waktu sulfonasi 5.5 dan 6 jam daya tegangan permukaan kembali naik sebesar 34,94 dan 36,69. Untuk kondisi optimal pada pembuatan surfaktan MES ini adalah 5 jam dengan tegangan permukaan 27.90 dyne/cm.

Kata kunci : Surfaktan, Metil Ester Sulfonat, MESA

## **ABSTRAC**

### **THE INFLUENCE OF SULFONATION TIME IN THE MANUFACTURE OF SURFACTANS METHYL ESTER SULFONATE BASED CRUDE PALM OIL (CPO)**

---

(Azanul Pamani, 2014, 68 pages, 25 tables, 25 pictures, 4 attachments)

Palm Coconut is an important industrial plants to producing cooking oils, industrial oils, and fuels (biodiesel). CPO (Crude Palm Oil) still could be improved about 70-80% of the value added, through the process of changing into a surfactant. Surfactants are amphipatik molecules consisting of hydrophilic and hydrophobic group, so it can be between a liquid that has a different polar nature and hydrogen bonding such as oil and water. Because of its lower the surface tension, the surfactant can be used as wetting agents, emulsifying agents known as solvent (solubilizing agent) and suppressor petroleum. The purpose of this research to determine the effect of time on the quality of the resulting methyl ester sulfonate. Examining the surface tension of methyl ester sulfonate surfactant products. The results obtained on the effect of time on the voltage drop in the surface at intervals of 4-5 hours 31.45; 29.70; 27.95 while the sulfonation time 5.5 and 6 hours the surface tension power back up by 34.94 and 36.69. For optimum conditions in the manufacture of the MES surfactant is at a temperature of 5 hours with surface tension 27.90 dynes / cm.

Keyword :, Surfactan, Methyl Ester Sulfonate, MESA

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan penelitian .....	2
1.3 Manfaat .....	2
1.4 Rumusan masalah.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PROSES .....</b>	<b>3</b>
2.1 Crude Palm Oil (CPO) .....	3
2.2 Metil Ester .....	6
2.2.1 Reaksi Esterifikasi.....	7
2.2.2 Reaksi Transesterifikasi .....	8
2.3 Surfaktan .....	9
2.4 Sulfonasi .....	14
2.5 Surfakta Metil Ester Sulfonat .....	16
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.2 Alat dan Bahan .....	20
3.2.1 Alat .....	20
3.2.2 Bahan .....	20
3.3 Perancangan dan Perakuan .....	21
3.4 Prosedur Kerja .....	24
3.4.1 Pre-treatmen CPO .....	24
3.4.2 Pengujian FFA .....	24
3.4.3 Bilangan Asam .....	25
3.4.4 pH dan Densitas .....	25
3.4.5 Viskositas .....	25
3.4.6 Pembuatan Metil Ester .....	26
3.4.7 Titik Nyala .....	27

3.4.8 Kadar Air .....	27
3.4.9. Proses Metil Ester Sulfonat .....	28
3.4.10 Tegangan Permukaan .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Analisa Awal Minyak Kelapa Sawit Kasar (CPO) Bahan Baku Pembuatan Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES) .....	30
4.2 Proses Pre-Treatment pada Minyak Sawit Kasar (CPO) .....	31
4.3 Analisa Metil Ester .....	33
4.4 Proses Metil Ester .....	33
4.5 Analisis Metil Ester Sulfonat (MES) .....	35
4.6 Proses Pembuatan Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES) .....	35
4.7 Analisis Antara Konsentrasi Larutan Surfaktan Terhadap Penurunan Tegangan Permukaan Pada Setiap Sampel Berdasarkan Pengaruh Waktu .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komponen penyusun minyak sawit .....	4
Tabel 2. Komposisi asam lemak pada minyak sawit kasar .....	4
Tabel 3. Sifat fisikokimia minyak sawit kasar.....	5
Tabel 4. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa Sawit Sebelum dan Sesudah Dimurnikan.....	5
Tabel 5. Perbandingan sifat fisik dan kimia biodiesel dan solar .....	9
Tabel 6. Karakteristik surfaktan metil ester sulfonat (MES).....	18
Tabel 7. Karakteristik Metil Ester Sulfonat .....	19
Tabel 8. Berat molekul asam lemak .....	24
Tabel 9. Hasil analisis minyak kelapa sawit kasar (CPO) sebelum pre-treatment.....	30
Tabel 10. Hasil analisis minyak kelapa sawit kasar (CPO) setelah pre-treatment.....	30
Tabel 11. Hasil analisis Metil Ester dari Minyak Sawit Kasar (CPO) .....	33
Tabel 12. Hasil Analisis Metil Ester Sulfonat (MES) .....	35
Tabel 13. Hasil Analisis Antara Konsentrasi Larutan Terhadap Tegangan Permukaan .....	38
Tabel 14. Data Analisa Minyak Kelapa Sawit Kasar (CPO).....	44
Tabel 15. Data Analisa Metil Ester Berbasis Minyak Kelapa Sawit Kasar (CPO) .....	44
Tabel 16. Data Hasil Analisa Metil Ester Sulfonate .....	45
Tabel 17. Hasil Analisa Antara Konsentrasi Terhadap Tegangan Permukaan .....	45
Tabel 18. Hasil Perhitungan Minyak Kelapa Sawit Kasar Setelah Pre-treatment .....	48
Tabel 19. Hasil perhitungan densitas dan tegangan permukaan pada Sampe 2-5 .....	51
Tabel 20. Hasil perhitungan tegangan permukaan sampel 1 dengan Konsentrasi 0.2% - 0.7% .....	52
Tabel 21. Hasil perhitungan tegangan permukaan sampel 2 dengan Konsentrasi 0.2% - 0.6% .....	53
Tabel 22. Hasil perhitungan tegangan permukaan sampel 3 dengan Konsentrasi 0.2% - 0.6% .....	54
Tabel 23. Hasil perhitungan tegangan permukaan sampel 4 dengan Konsentrasi 0.2% - 0.6% .....	55
Tabel 24. Hasil perhitungan tegangan permukaan sampel 5 dengan Konsentrasi 0.2% - 0.6% .....	56
Tabel 25. Hasil perhitungan rendemen .....	57



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Crude Palm Oil (CPO) .....	6
Gambar 2. Reaksi esterifikasi antara asam lemak dengan metanol .....	7
Gambar 3. Reaksi transesterifikasi trigliserida dengan methanol .....	8
Gambar 4. Struktur bagian bagian surfaktan.....	12
Gambar 5. Mekanisme reaksi sulfonasi metil ester .....	14
Gambar 6. Struktur kimia metal ester sulfonat .....	17
Gambar 7. Skema pembentukan metil ester asam lemak menjadi MES.....	17
Gambar 8. Diagram alir proses pembuatan Metil Ester Sulfonat .....	23
Gambar 9. Pengaruh waktu sulfonasi terhadap tegangan permukaan .....	36
Gambar 10. Konsentrasi larutan terhadap tegangan permukaan pada Sampel 1 .....	39
Gambar 11. Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan surfaktan MES.....	58
Gambar 12. Proses pre-treatment pada minyak kelapa sawit kasar .....	59
Gambar 13. Proses pembuatan metal ester .....	59
Gambar 14. Proses pembuatan surfaktan metil ester sulfonat .....	61
Gambar 15. Proses surfaktan metil ester sulfonat (MES) .....	62
Gambar 16. Pengujian FFA dan bilangan asam .....	63
Gambar 17. Pengujian densitas .....	63
Gambar 18. Pengujian viscositas .....	64
Gambar 19. Pengujian titik nyala .....	64
Gambar 20. Pengujian kadar air .....	65
Gambar 21. Pengujian tegangan permukaan .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I Data Pengamatan.....	44
Lampiran II Perhitungan .....	46
Lampiran III Dokumentasi .....	58
Lampiran IV Surat-surat	