

**SULFONASI METIL ESTER BERBASIS *CRUDE PALM OIL*  
(CPO) PADA PEMBUATAN SURFAKTAN *METHYL ESTER*  
*SULFONATE* (MES) DENGAN VARIASI KONSENTRASI  
KATALIS CAO**



**Diusulkan sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:**

**ADE LESTARI A**

**0614 3040 1243**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**SULFONASI METIL ESTER BERBASIS *CRUDE PALM OIL*  
(CPO) PADA PEMBUATAN SURFAKTAN *METHYL ESTER*  
*SULFONATE* (MES) DENGAN VARIASI KONSENTRASI  
KATALIS CAO**

**OLEH:**

**ADE LESTARI A  
0614 3040 1243**

**Pembimbing I,**

**Ir. Jaksen M.Amin, M.Si.  
NIDN 0004096265**

**Palembang, Juli 2017  
Pembimbing II,**

**Idha Silviyati, S.T.,M.T.  
NIDN 0029077504**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T, M.T.  
NIP 196904111992031001**

## ***MOTTO***

---

Untuk meraih kesuksesan yang sebenarnya, tanyakan pada diri Anda sendiri empat pertanyaan berikut: Mengapa? Mengapa tidak? Mengapa bukan aku? dan Mengapa tidak sekarang? (James Allen)

Do the best, give the best, and get the best.

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku tersayang
- ❖ Ketiga saudaraku tersayang
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Sahabat
- ❖ Teman-teman seperjuangan.
- ❖ Almamaterku

## ABSTRAK

### **Sulfonasi Metil Ester Berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) pada Pembuatan Surfaktan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) dengan Variasi Konsentrasi Katalis CaO**

---

Ade Lestari A, 2017, 41 Halaman, 8 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran

Surfaktan metil ester sulfonat (MES) adalah surfaktan anionik yang saat ini sedang dikembangkan. Surfaktan ini dapat diproduksi menggunakan bahan baku metil ester dari minyak sawit. Surfaktan MES memiliki kelebihan yaitu ramah lingkungan (biodegradable), dan memiliki sifat detergensi yang baik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas surfaktan berdasarkan analisa bilangan asam, bilangan iod, dan tegangan permukaan. Konversi metil ester menjadi MES diawali dengan proses sulfonasi menggunakan agen pensulfonasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  dan katalis CaO, *dibleiching* dengan  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan methanol, dinetralisasi dengan NaOH, dan dikeringkan dengan pompa vakum untuk menghilangkan sisa air dan methanol. Konsentrasi katalis pada proses sulfonasi divariasikan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas MES yang dihasilkan. Variasi tersebut meliputi 1%, 1,5%, dan 2%. MES yang dihasilkan diuji kemampuannya dengan analisa bilangan asam, bilangan iod, serta uji penurunan tegangan permukaan. Hasil analisa bilangan asam menunjukkan angka bilangan asam terendah pada menit ke 90 dengan konsentrasi katalis 2%, sedangkan untuk analisa bilangan iod tertinggi pada menit ke 30 dengan konsentrasi katalis 2%, dan untuk hasil analisa bilangan iod yang dihasilkan menunjukkan kemampuan yang berbeda-beda dalam menurunkan tegangan permukaan.

**Kata Kunci : Surfaktan, Metil Ester Sulfonat, Katalis**

## **ABSTRACT**

### ***Sulfonation of Methyl Ester Based on Crude Palm Oil in the Production of Surfactant Methyl Ester Sulfonate (MES) with the Variation of Concentration of CaO Catalyst***

---

*Ade Lestari A, 2017, 41 pages, 8 tables, 9 pictures, 4 attachments*

*Surfactant Methyl Ester Sulfonate (MES) is an anionic surfactants that is currently being developed. The surfactant can be prouced using raw materials of methyl ester from palm oil. Surfactant MES has the avantage of eco friendly (biodegradle). And also it has good detergency character. The aims of this research is to determine the quality of the surfactant based on the analysis, number of iod, and surface tension. The conversion of methyl ester become MES begins with the proces sulfonation using a sulfonation agent  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  and CaO catalyst, bleached with  $\text{H}_2\text{O}_2$  and methanol, neutralized with NaOH, and methanol, neutralized with NaOH, and dried with a vacuum pump to remove residual water and methanol. The concentration of catalyst in sulfonation process is varied to determine the influence on the quality of MES produced. the variations include 1%, 1,5%, 2% MES produced tested with analysis of acid number, number of iod, and also test the voltage drop surface. The result of the analysis of the acid number indicates the lowest number of acid number minute 90 with a catalyst concentration of 2%, while for the analysis of the highest number of iod at minute 30 with a catalyst concentration of 2%, and for the result of the analysis of the iod number that is produced shows different ability in lowering the surface tension.*

***Keywords: Surfaktan, Methyl Ester Sulponate, Catalyst***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“Sulfonasi Metil Ester Berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) pada Pembuatan Surfaktan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) dengan Variasi Konsentrasi Katalis CaO”** dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos RS, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Idha Silviyati, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak / Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Orang Tua beserta Keluarga besar yang senantiasa selalu mendoakan dan memberikan dukungan, semangat motivasi yang luar biasa.
9. Sahabat Surfaktanku Aulia Rahmi dan Khairunnisa Yonada sebagai teman seperjuangan saya yang selalu membantu, memberikan masukan, serta semangat keceriaan dalam menyelesaikan tugas laporan akhir ini.

10. MYSABZku Meishe Ps, Yuniar Rachmawati, Serly Anggraini, Aulia Rahmi, dan Nurruhul Fur'qonniyyatul Azzahra, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi yang tiada henti-hentinya.
11. Teman-teman KD Angkatan 2014 yang selama 3 tahun ini selalu memberikan dukungan dan semangat.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Angkatan 2014 Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	.iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACK</b> .....	.vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	.ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	.xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	.3
1.3. Tujuan Penelitian.....	.3
1.4. Manfaat Penelitian .....	.3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Surfaktan .....	4
2.2. Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES) .....	.7
2.2.1. Klasifikasi Surfaktan dan Jenis – Jenis Surfaktan .....	11
2.2.2. Jenis-jenis Produksi MES .....	12
2.3. Metil Ester .....	.14
2.4. <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	16
2.5. Natrium Metabisulfid ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{SO}_5$ ) .....	17
2.6. Kalsium Oksida (CaO) .....	17
2.7. Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) .....	17
2.8. Kalium Hidroksida (KOH) .....	18
2.9. Natrium Hidroksida (NaOH) .....	18
2.10. Proses Sulfonasi .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan .....	.20
3.2.1. Alat yang Digunakan .....	20
3.2.2. Bahan yang Digunakan .....	20
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	.21
3.3.1. Proses Preparasi Sampel .....	21
3.3.2. Proses Sulfonasi .....	21
3.3.3. Analisis Hasil .....	21
3.3.4. Pengolahan Data .....	21
3.4. Prosedur Percobaan .....	.22
3.4.1. Proses Sulfonasi Metil Ester Sulfonat.....	22
3.4.2. Proses Bleaching Metil Ester Sulfonat.....	22



3.4.3. Proses Netralisasi Metil Ester Sulfonat.....	23
3.4.4. Proses Pengeringan Metil Ester Sulfonat.....	23
3.4.5. Penentuan Bilangan Asam.....	23
3.4.6. Penentuan Bilangan Iodin.....	24
3.4.7. Pengukuran Tegangan Permukaan.....	24
3.5. Blok Diagram Pembuatan Metil Estr Sulfonat (MES) .....	26
3.6. Blok Diagram Analisis Metil Ester Sulfonat (MES) .....	27
3.7. Analisis Data.....	27

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Percobaan .....	29
4.1.1. Metil Ester Sulfonat (MES) .....	30
4.2. Pembahasan .....	31
4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Bilangan Asam pada Proses Sulfonasi.....	31
4.2.2. Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Bilangan Iod pada Proses Sulfonasi.....	32
4.2.3. Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Uji Tegangan Permukaan.....	33
4.2.4. Analisis Data.....	35
4.2.4. Kualitas Produk Surfaktan MES yang Dihasilkan .....	37

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	38
5.2. Saran .....	38

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Kualitas Bahan Baku ME untuk produksi MES.....	10
2. Komposisi MES .....	10
3. Sifat Fisika-Kimia Minyak Sawit Kasar .....	14
4. Komposisi asam lemak pada minyak sawit kasar .....	15
5. Standar SNI Mutu Minyak Kelapa Sawit .....	16
6. Rumus Perhitungan dengan ANOVA .....	28
7. Hasil Analisa Bilangan Asam, Bilangan Iod, dan Tegangan Permukaan .....	29
8. Hasil Analisa Bilangan Asam, Bilangan Iod, dan Tegangan Permukaan Hasil Analisis Variansi Konsentrasi Katalis terhadap Bilangan Asam.....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mekanisme Kerja Surfaktan.....	4
2. Struktur Kimia MES .....	7
3. Reaksi esterifikasi antara asam lemak dengan metanol .....	12
4. Reaksi Transesterifikasi Trigliserida dengan Metanol.....	13
5. Diagram Blok Proses Pembuatan Metil Ester Sulfonat .....	26
6. Diagram Alir Analisis Metil Ester Sulfonat (MES).....	27
7. Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Bilangan Asam .....	32
8. Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Bilangan Iodin .....	33
9. Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis terhadap Uji Tegangan Permukaan .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Pengamatan .....	42
II. Perhitungan .....	44
III. Gambar Data.....	53
IV. Surat-surat .....	55