

LAPORAN AKHIR

**Pengaruh Agen Sulfonasi Dan Waktu Sulfonasi Pada Pada Sintesa Metil
Ester Sulfonat Berbasis *Crude Palm Oil* (CPO)**



**Dibuat Sebagai Persyaratan Yntuk Mahasiswa Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

RENITA PUTRI UTAMI

061330401046

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH AGEN SULFONASI DAN WAKTU SULFONASI PADA
SINTESA METIL ESTER SULFONAT BERBASIS *CRUDE PALM OIL*
(CPO)**

Oleh :
RENITA PUTRI UTAMI
061330401046

Pembimbing I,



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

Palembang, Agustus 2016
Pembimbing II,



Ir. Siti Chodijah, M.T
NIP. 196212281989032005

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia,



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

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 04 Agustus 2016**

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Ibnu Hajar, ST, M.T.
NIP 197102161994031002

()

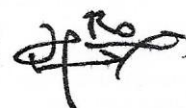
2. Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIP 197006192001122003

()

3. Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.
NIP 195501011988112001

()

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

()

**Palembang, Agustus 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**


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

ABSTRAK

Pengaruh Lama Reaksi Pada Sintesa Metil Ester Sulfonat Berbasis CPO Dengan Beberapa Jenis Agen Pensulfonasi

Renita Putri Utami, 2016, 52 halaman, 19 Tabel, 22 Gambar, 5 Lampiran

Minyak sawit masih bisa ditingkatkan nilai tambahnya melalui perubahan menjadi surfaktan. ME dari minyak sawit berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan MES karena bersifat terbarukan, dapat teruraikan secara alami dan ketersediaannya melimpah di Indonesia yang merupakan negara produsen minyak sawit utama di dunia. Surfaktan adalah senyawa aktif penurun tegangan permukaan yang memiliki gugus polar dan non-polar pada molekul yang sama dan membentuk konfigurasi kepala-ekor sehingga memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan dan antarmuka, serta meningkatkan kestabilan sistem emulsi. Selain digunakan pada industri pencucian dan pembersihan, surfaktan juga digunakan pada industri pangan, farmasi, cat, kertas, tekstil, pertambangan dan industri perminyakan. Konversi minyak sawit/CPO menjadi MES diawali dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi untuk menghasilkan Metil Ester. Metil Ester yang terbentuk selanjutnya disulfonasi menggunakan beberapa agen pensulfonasi, dinetralisasi dengan NaOH dan dikeringkan untuk menghilangkan sisa air. Rentang waktu reaksi pada proses sulfonasi divariasikan untuk mengetahui pengaruh lama waktu sulfonasi dengan beberapa jenis agen pensulfonasi terhadap kualitas MES yang dihasilkan. Rentang waktu yang digunakan adalah 1,5 jam dan 3 jam, sedangkan agen pensulfonasi yang digunakan adalah NaHSO₃, H₂SO₄, KHSO₄. MES yang dihasilkan diuji kemampuannya dalam menurunkan tegangan permukaan air. Konsentrasi yang digunakan adalah 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 dan 1% berat/volume air. Hasil uji produk MES yang dihasilkan menunjukkan kemampuan yang berbeda-beda dalam menurunkan tegangan permukaan air. MES dengan waktu sulfonasi 1,5 jam yang memiliki kemampuan paling tinggi dalam menurunkan permukaan air hingga mencapai 19,29 dyne/cm pada konsentrasi 1%

Kata kunci : CPO, Surfaktan, Metil Ester Sulfonat

ABSTRACT

The Effect Of Reaction Time In The Making Metil Ester Sulfonate Based On CPO With Some Kinds Of Sulfonate Agent

Renita Putri Utami, 2016, 52 pages, 19 Tables, 22 Pictures, 5 Attachment

The added value of palm oil can be improved by converting to surfactant. Palm stearin methyl ester is a potential material as MES feedstock because Palm stearin is renewable, biodegradable and in Indonesia as the country with the largest palm oil producer in the world. Surfactant or surface-active agent is a compound having both polar and non-polar groups in the same molecule and forming head-tail configuration, thus able to reduce surface and interfacial tensions also to increase the stability of dispersed particle. Besides being used in industrial washing and cleaning, the surfactant is also used in the food industry, pharmaceuticals, paints, paper, textile, mining and petroleum industries. Conversion of Crude Palm Oil into MES begins with the process of esterification and transesterification to produce methyl ester. Methyl ester is sulfonated using sulfonating agents, neutralized using NaOH, and dried to remove water residual. The reaction time on the process of sulfonation with some kind of sulfonating agent is varied to know the influence of it on the quality of the resulting MES. Reaction time ranges that used are 1.5 hours and 3 hours, while the sulfonating agent used is NaHSO₃, H₂SO₄, KHSO₄. MES produced is tested ability to lower the surface tension of water. The concentration used was 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1% by weight / volume of water. The test results produced MES product showed different ability in lowering the surface tension of water. MES with sulfonation time of 1.5 hours having the highest ability in lowering the surface of water until it reaches 19.29 dyne / cm at concentration of 1%

Keywords : CPO, Surfactant, Methyl Ester Sulfonate

MOTTO

Jangan seorang pun menganggap engkau rendah karena engkau muda. Jadilah teladan bagi orang – orang percaya, dalam perkataanmu, dalam tingkah lakumu, dalam kasihmu, dalam kesetiaanmu dan dalam kesucianmu

(1 Timotius 4:12)

Serahkanlah hidupmu kepada Tuhan dan percayalah kepadaNya dan Ia akan bertindak

(Mazmur 37:5)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah

(Lessing)

Untuk mendapatkan kesuksesan, keberanianmu harus lebih besar daripada ketakutanmu

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat serta kasih-Nya Laporan Akhir dengan judul “Pengaruh Lama Reaksi Pada Sintesa Metil Ester Sulfonat Berbasis CPO Dengan Beberapa Jenis Agen Pensulfonasi” ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyusun laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

- 1) Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 2) Bapak Carlos R.S. S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 3) Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 4) Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 5) Bapak Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
- 6) Ibu Ir. Siti Chodijah, M.T. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
- 7) Bapak dan Ibu dosen Teknik Kimia, seluruh Staff pengajar di Jurusan Teknik Kimia beserta para Kasi dan Teknisi Laboratorium Teknik Kimia POLSRI, khususnya kepada Pak Yulisman, S.Kom selaku teknisi Laboratorium Kimia Fisika tempat penulis melakukan penelitian.

- 8) Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, bantuan moral, dan materi serta doa untuk mendukung terselesainya laporan akhir ini.
- 9) Seluruh teman-teman kelas VI KE serta teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2013 yang telah membantu, memberikan kritik, saran, semangat, dan motivasi bagi penulis.
- 10) Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini.

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

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kelapa Sawit.....	4
2.2 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	5
2.3 Metil Ester	7
2.4 Surfaktan.....	8
2.5 Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES)	12
2.6 Bahan Kimia Untuk Pembuatan Metil Ester Sulfonat (MES)	16
2.7 Konversi Minyak Kelapa Sawit Menjadi Metil Ester (ME).....	20
2.8 Konversi Metil Ester (ME) Menjadi MES.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	27
3.4 Tahapan Percobaan.....	28
3.4.1 Analisis Sifat <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	28
3.4.2 Pembuatan dan Analisis Metil Ester (ME).....	29
3.4.3 Pembuatan dan Analisis Metil Ester Sulfonat (MES)	33
3.5 Analisis Data	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Analisa Dan Pembahasan <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	36
4.2 Hasil Analisa Dan Pembahasan Metil Ester (ME)	38
4.3 Hasil Analisa Dan Pembahasan Metil Ester Sulfonat (MES).....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komponen Penyusun Minyak Sawit.....	6
2. Standar SNI Mutu Minyak Kelapa Sawit	6
3. Karakteristik Metil Ester (ME)	7
4. Karakteristik surfaktan metil ester sulfonat (MES)	16
5. Karakteristik atau Hasil Analisa Metil Ester Sulfonat (MES)	16
6. Hasil Analisa <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	36
7. Nilai Asam Lemak Bebas (ALB) Selama Proses Esterifikasi	38
8. Nilai ALB dan Bilangan Asam Selama Proses Transesterifikasi	40
9. Sifat Fisikokimia Metil Ester (ME)	41
10. Pengaruh Agen Pensulfonasi dan Waktu Terhadap Bilangan Asam dan % yield	43
11. Warna Metil Ester Sulfonat (MES) Hasil Sulfonasi	46
12. Hasil Uji Tegangan Permukaan.....	47
13. Hasil Uji Tegangan Permukaan	68
14. Data Tegangan Permukaan	71
15. Hasil Ansira Tegangan Permukaan Menurut RAL	72
16. Data Bilangan Asam	72
17. Hasil Ansira Bilangan Asam Menurut RAL	73
18. Hasil Uji BNT Bilangan Asam Menurut RAL dan Bagan Angka Bertanda	73
19. Data % Yield.....	74
20. Hasil Ansira % Yield Menurut RAL	75
21. Hasil Uji BNT % Yield Menurut RAL dan Bagan Angka Bertanda	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gugus Hidrofilik dan Hibrofobik Suatu Surfaktan	8
2. Mekanisme Kerja Surfaktan.....	12
3. Struktur Kimia MES	14
4. Reaksi Estrifikasi Antara Asam Lemak Dengan Metanol	20
5. Reaksi Transesterifikasi Trigliserida dengan Metanol	21
6. Reaksi Sulfonasi Menggunakan NaHSO_3	22
7. Reaksi Sulfonasi Metil Ester dengan Agen Pensulfonasi H_2SO_4	22
8. Reaksi Sulfonasi Metil Ester dengan Agen Pensulfonasi KHSO_4	23
9. Reaksi-Reaksi yang Terlibat Pada Tahap Pengelantangan.....	24
10. Reaksi Penetralan MES dengan Menggunakan NaOH	24
11. Reaksi Terbentuknya <i>di-salt</i>	25
12. Diagram Alir Analisis <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	29
13. Diagram Alir <i>Degumming</i>	30
14. Diagram Alir Pembuatan Metil Ester.....	32
15. Diagram Alir Analisis Metil Ester	33
16. Diagram Alir Pembuatan Metil Ester Sulfonat (MES)	34
17. Diagram Alir Analisis Metil Ester Sulfonat (MES).....	35
18. Grafik Analisa Kadar ALB Selama Proses Esterifikasi.....	39
19. Grafik Hubungan Kadar ALB dan Bilangan Asam Proses Transterifikasi	40
20. Grafik Pengaruh Agen Pensulfonasi dan Waktu Terhadap % Yield	43
21. Grafik Pengaruh Agen Pensulfonasi dan Waktu Terhadap Bilangan Asam	45
22. Grafik Penurunan Tegangan Permukaan	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis	53
2. Perhitungan	59
3. Data Validasi	77
4. Gambar Percobaan	83
5. Surat-Surat	88