

LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI
***CRUDE PALM OIL* (CPO) MELALUI PROSES SULFONASI**



Diusulkan Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan Laporan Akhir
Program Studi Diploma III – Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

OLEH :
Selgi Wulandari
0623 3040 0954

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PEMBUATAN METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI CRUDE PALM OIL
(CPO) MELALUI PROSES SULFONASI

OLEH:

Selgi Wulandari,
0623 3040 0954

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NUPTK 0548749650130102



Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK 474374768130132

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia

Koordinator Program Studi
D III Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001



Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP 199008112022032008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d3kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 24 Juni 2026

Tim Penguji :

1. Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NUPTK 7550756657230143
2. Prof. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si
NUPTK 0355742643130073
3. Meilianti, S.T., M.T
NUPTK 5246753654230113
4. Tahdid, S.T., M.T
NUPTK 9445750651130062

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia


Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP. 199008112022032008

MOTTO

“Pada Akhirnya Semua Hanyaalah Permulaan”

(Nadin Amizah)

“Dulu Masuk Kuliah karena Mimpi, Sekarang Lulus karena Deadline”

(Selgi Wulan)

“Let Your Dreams be Bigger Than your Fears”

ABSTRAK

PEMBUATAN METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) MELALUI PROSES SULFONASI

(Selgi Wulandari, 2026, 39 Halaman, 13 tabel, 14 Gambar, lampiran)

Metil Ester Sulfonat (MES) merupakan surfaktan anionik yang dapat dibuat dari *Crude Palm Oil* (CPO) melalui proses transesterifikasi dan sulfonasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio mol minyak dan konsentrasi agen sulfonasi (H_2SO_4) terhadap karakteristik MES, serta menentukan karakteristik MES yang paling memenuhi spesifikasi yang berlaku di pasaran. Penelitian menggunakan variasi rasio mol minyak 1:6 dan 1:9 serta konsentrasi H_2SO_4 sebesar 8%, 10%, 12%, 14%, dan 16%. Karakteristik MES yang dianalisis meliputi pH, stabilitas busa, dan *moisture content* (kadar air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio mol minyak dan konsentrasi H_2SO_4 berpengaruh terhadap stabilitas busa dan *moisture content*, sedangkan nilai pH relatif tidak mengalami perubahan yang signifikan karena dipengaruhi oleh proses netralisasi menggunakan NaOH. Karakteristik MES yang paling memenuhi spesifikasi yang berlaku di pasaran diperoleh pada rasio mol minyak 1:9 dengan konsentrasi H_2SO_4 12%, menghasilkan pH 8, stabilitas busa 65,7%, dan *moisture content* 5,1%. Nilai pH dan kadar air telah mendekati spesifikasi produk komersial, sedangkan stabilitas busa masih memerlukan peningkatan.

Kata kunci: *Crude Palm Oil* (CPO), Metil Ester Sulfonat (MES), sulfonasi, surfaktan.

ABSTRACT

PREPARATION OF METHYL ESTER SULFONATE (MES) FROM CRUDE PALM OIL (CPO) THROUGH THE SULFONATION PROCESS

(Amelia Putri, 2026, 39 Pages, 13 Tables, 14 Pictures, Attachments)

Methyl Ester Sulfonate (MES) is an anionic surfactant that can be produced from Crude Palm Oil (CPO) through transesterification and sulfonation processes. This study aimed to determine the effect of the oil-to-methanol molar ratio and sulfuric acid (H_2SO_4) concentration as the sulfonating agent on the characteristics of MES, and to determine the MES characteristics that best meet commercial specifications. The study used oil-to-methanol molar ratios of 1:6 and 1:9, with H_2SO_4 concentrations of 8%, 10%, 12%, 14%, and 16%. The characteristics of the resulting MES were evaluated based on pH, foam stability, and moisture content. The results showed that the oil-to-methanol molar ratio and H_2SO_4 concentration affected the foam stability and moisture content of MES, while the pH value remained relatively unchanged due to the neutralization process using NaOH. The MES sample that best met commercial specifications was obtained at an oil-to-methanol molar ratio of 1:9 and an H_2SO_4 concentration of 12%, producing a pH of 8, foam stability of 65.7%, and a moisture content of 5.1%. The pH and moisture content were close to commercial specifications, whereas the foam stability still requires further improvement.

Keywords: *Crude Palm Oil (CPO), Methyl Ester Sulfonate (MES), sulfonation, surfactant.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Pembuatan Metil Ester Sulfonat (MES) dari *Crude Palm Oil* (CPO) Melalui Proses Sulfonasi”**.

Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan pendidikan di Program Studi D-III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan Laporan Akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnandi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. selaku Koordinator Prodi DIII Teknik Kimia
6. Metta Wijayanti, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik dari kelas 6KM
7. Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, saran serta menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
8. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, saran serta menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
9. Bapak dan Ibu dosen beserta staff dan karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Orang Tua Tercinta, Ariyadi dan Rofiah yang telah memberikan dukungan moril, spritual dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir. Akhirnya penulis bisa menyelesaikan laporan ini, Ma, Pa. Terima kasih karena selalu menemani setiap prosesnya, terutama lewat pertanyaan sederhana, "Gimana laporannya?" yang selalu mengingatkan penulis untuk terus berjuang. Terima kasih atas doa, pengorbanan, dan cinta yang selalu menguatkan langkah penulis. Semoga ini menjadi awal dari cara penulis membalas semua kebaikan Papa dan Mama.

11. Untuk adikku tersayang, Warsi Dwi Ramdani, terima kasih sudah selalu menjadi penyemangat dengan caramu sendiri. Terima kasih karena selalu ada untuk mendengarkan cerita dan membuat hari-hari penulis terasa lebih ringan. Semoga suatu hari nanti kamu juga bisa merasakan kebahagiaan saat berhasil mewujudkan impianmu. Penulis selalu percaya bahwa kamu juga akan sampai pada pencapaian yang kamu impikan.
12. Kepada seseorang yang selalu hadir menemani penulis selama proses penyusunan laporan ini, terima kasih atas segala doa, dukungan, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan. Terima kasih karena telah menjadi tempat penulis berbagi cerita dan salah satu alasan untuk terus bertahan hingga akhirnya semua ini selesai. Tetaplah hidup lebih lama, bukan untuk penulis, tetapi untuk dirimu sendiri dan semua mimpi yang ingin kamu wujudkan. Teruslah bertumbuh, berbahagia, dan menjadi pribadi yang kehadirannya selalu membawa kesan baik serta membuat banyak orang kagum. Semoga semesta selalu berpihak pada setiap langkahmu.
13. Teman-teman kelas 6 KM yang telah memberikan dukungan dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
14. Teman-teman tim pembuat metil ester sulfonat yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	5
2.2 Metanol	7
2.3 Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	8
2.4 Kalsium Oksida (CaO)	9
2.5 Natrium Hidroksida (NaOH).....	10
2.6 Metil Ester.....	11
2.7 Surfaktan.....	14
2.8 Sulfonasi	16
2.9 Surfaktan Metil Ester Sulfonat.....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	23
3.4 Pengamatan	23
3.5 Prosedur Penelitian	24
3.6 Diagram Alir Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat fisik dan kimia minyak sawit kasar.....	6
2.2 Komposisi asam lemak produk kelapa sawit.....	7
2.3 Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit.....	7
2.4 Sifat-sifat Metanol	8
2.5 Sifat-sifat Asam Sulfat	9
2.6 Sifat-sifat Kalsium Oksida	10
2.7 Sifat-sifat Natrium Hidroksida	11
2.8 Gugus Fungsi Surfaktan MES berdasarkan literatur	20
2.9 Sifat dan karakteristik surfaktan MES.....	20
2.10 Komposisi MES	21
2.11 Spesifikasi surfaktan MES.....	21
4.1 Hasil Analisa FFA dan Densitas CPO.....	29
4.2 Analisa pengujian metil ester sulfonat	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Negara eksportir CPO	2
2.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	6
2.2 Metanol.....	8
2.3 Asam Sulfat	8
2.4 Kalium Oksida (CaO).....	9
2.5 Natrium Hidroksida	11
2.6 Struktur dan Bagian-bagian Surfaktan	15
2.7 Mekanisme Reaksi Sulfonasi Metil Ester	17
2.8 Struktur kimia Metil Ester Sulfonat	19
2.9 Diagram Alir Pembuatan Metil Ester Sulfonat.....	28
3.1 Diagram Alir Pembuatan Metil Ester Sulfonat.....	28
4.1 Grafik Pengaruh Rasio Mol dan Agen Sulfonasi terhadap pH.....	30
4.2 Grafik Pengaruh Rasio Mol dan Agen Sulfonasi terhadap Stabilitas busa.....	31
4.3 Grafik Pengaruh Rasio Mol dan Agen Sulfonasi terhadap Moisture Content.....	3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	41
B. Uraian Perhitungan.....	42
C. Dokumentasi Penelitian.....	48
D. Surat-Menyurat.....	50