

LAPORAN AKHIR

SINTESIS METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI MINYAK KEDELAI MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI DAN SULFONASI DENGAN PENAMBAHAN BHT



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

**Oleh:
AISYAH GHEANINA
0623 3040 0938**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

SINTESIS METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI MINYAK
KEDELAI MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI
DAN SULFONASI DENGAN PENAMBAHAN BHT

OLEH:
AISYAH GHEANINA
0623 3040 0938

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NUPTK 0236740641130103

Pembimbing II,



Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.
NUPTK 0050747648130113

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia



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

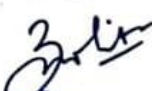
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d3kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 3 Juli 2026

Tim Penguji :

1. Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NUPTK. 8143768669230293
2. Zeolita Prabu Putri, S.T., M.T.
NUPTK. 5850769670230382
3. Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NUPTK. 6439770671230302

Tanda Tangan

()
()
()

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


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



MOTTO

“It’s not who I am underneath, but what I do that defines me.”

(Bruce Wayne)

“Above all, don’t lie to yourself. The man who lies to himself and listens to his own lie comes to a point that he cannot distinguish the truth within him, or around him, and so loses all respect for himself and for others. And having no respect he ceases to love.”

(Fyodor Dostoevsky)

“Let’s live diligently as life passes by.”

(Lee Heeseung)

ABSTRAK

SINTESIS METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI MINYAK KEDELAI MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI DAN SULFONASI DENGAN PENAMBAHAN BHT

(Aisyah Gheanina, 2026, 35 Halaman, 9 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Metil Ester Sulfonat (MES) merupakan surfaktan anionik berbasis minyak nabati yang berpotensi menggantikan surfaktan sintetik berbahan baku petrokimia karena bersifat ramah lingkungan dan mudah terdegradasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio metil ester terhadap natrium bisulfit (NaHSO_3) dan waktu sulfonasi terhadap karakteristik MES berbahan baku minyak kedelai serta menentukan kondisi optimum proses sintesis. Minyak kedelai dikonversi menjadi metil ester melalui proses transesterifikasi menggunakan metanol dan katalis CaO , kemudian disulfonasi pada suhu 80°C dengan variasi rasio metil ester : NaHSO_3 sebesar 1:1; 1:1,1; 1:1,2; 1:1,3; dan 1:1,4 selama 2 dan 3 jam. Produk yang dihasilkan dianalisis berdasarkan pH, stabilitas emulsi, kadar air, dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio NaHSO_3 dan waktu sulfonasi memengaruhi kualitas MES. Produk yang dihasilkan memiliki pH 7–8, stabilitas emulsi hingga 26 menit, dan kadar air 1,84–4,08%. Penambahan BHT 100 ppm menghasilkan warna produk yang lebih cerah karena mampu menghambat oksidasi. Kondisi optimum diperoleh pada rasio 1:1,4 dengan waktu sulfonasi 3 jam, yang menghasilkan MES dengan karakteristik terbaik.

Kata kunci: *Metil Ester Sulfonat, Minyak Kedelai, Sulfonasi, Natrium Bisulfit, Surfaktan Anionik.*

ABSTRACT

SINTESIS METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI MINYAK KEDELAI MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI DAN SULFONASI DENGAN PENAMBAHAN BHT

(Aisyah Gheanina, 2026, 35 Pages, 9 Tables, 11 Pictures, 4 Attachments)

Methyl Ester Sulfonate (MES) is an anionic surfactant derived from vegetable oils that has the potential to replace petroleum-based synthetic surfactants due to its biodegradability and environmentally friendly properties. This study aimed to investigate the effect of the methyl ester to sodium bisulfite (NaHSO_3) ratio and sulfonation time on the characteristics of MES synthesized from soybean oil and to determine the optimum synthesis conditions. Soybean oil was converted into methyl ester through transesterification using methanol and CaO catalyst, followed by sulfonation at 80°C with methyl ester to NaHSO_3 ratios of 1:1, 1:1.1, 1:1.2, 1:1.3, and 1:1.4 for 2 and 3 hours. The products were characterized based on pH, emulsion stability, moisture content, and color. The results showed that the methyl ester to NaHSO_3 ratio and sulfonation time affected the quality of MES. The products exhibited pH values of 7–8, emulsion stability of up to 26 minutes, and moisture content ranging from 1.84% to 4.08%. The addition of 100 ppm Butylated Hydroxytoluene (BHT) improved the product color by inhibiting oxidation. The optimum condition was obtained at a methyl ester to NaHSO_3 ratio of 1:1.4 with a sulfonation time of 3 hours, producing MES with the best overall characteristics.

Keywords: *Methyl Ester Sulfonate (MES), Soybean Oil, Sulfonation, Sodium Bisulfite, Anionic Surfactant.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas berkah dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan Laporan Akhir (LA) dengan judul “Sintesis Metil Ester Sulfonat (MES) Dari Minyak Kedelai Melalui Proses Transesterifikasi Dan Sulfonasi Dengan Penambahan BHT”. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, 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 Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Metta Wijayanti, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Akademik (PA) yang telah memberikan ilmu, saran, kritik, dan motivasi selama masa perkuliahan.
7. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah bersedia membimbing, membantu, dan memberikan semangat serta dukungan yang besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik.
8. Bapak/Ibu Dosen beserta staff dan karyawan Jurusan Teknik Kimia Program Studi Diploma-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kepada kedua orang tua penulis, Mursan dan Nina, yang selalu memberikan nasehat, dukungan, do'a, serta semangat dalam penyusunan Laporan Akhir ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas kasih sayang, perhatian, dan sebagai pertolongan pertama didalam kehidupan penulis serta selalu menjadi garda terdepan untuk penulis.

10. Kepada saudara penulis, Bella Anindita, Andre Wirajati, dan Dimas Dermawan, yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
11. Kepada Lee Heeseung, terima kasih telah menjadi salah satu alasan untuk terus melangkah dan menjalani hari dengan sungguh-sungguh.
12. Kepada Amel, Khania, Faizah, Selgi, dan Shafwah, yang selalu memberikan canda tawa, dukungan, dan bantuan di masa perkuliahan. Terimakasih telah kebersamai dalam suka maupun duka di saat penyusunan Laporan Akhir.
13. Rekan – rekan kelas 6 KM DIII Teknik Kimia Tahun 2023.
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Akhir baik itu berupa saran, do'a, serta dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	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.....	4
2.1 Biji Kedelai (<i>Glycine Max</i>).....	4
2.2 Minyak Kedelai.....	5
2.3 Metil Ester.....	7
2.4 Surfaktan.....	9
2.5 Metil Ester Sulfonat (MES).....	10
2.6 Butylated Hydroxytoluene (BHT).....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	15
3.4 Prosedur Percobaan.....	17
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.6 Pengolahan dan Analisa Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil.....	27
4.2 Pembahasan.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Biji Kedelai.....	5
2.2 Komposisi kimia pada minyak kedelai.....	7
2.3 Gugus Fungsi Surfaktan MES Berdasarkan Literatur.....	12
2.4 Sifat dan Karakteristik Surfaktan MES.....	13
2.5 Komposisi MES.....	13
2.6 Spesifikasi Surfaktan MES yang Umum di Pasaran.....	14
2.7 Sifat Butylated Hydroxytoluene.....	15
4.1 Hasil Pengujian pH, Stabilitas Emulsi, dan Kadar air MES.....	27
4.2 Warna Metil Ester Sulfonat.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biji Kedelai.....	4
2.2 Reaksi transesterifikasi trigliserida dengan metanol.....	8
2.3 Reaksi esterifikasi antara asam lemak dengan metanol.....	8
2.4 Reaksi Stoikiometri MES.....	13
2.5 Butylated Hydroxytoluene.....	16
3.1 Diagram Alir Proses Transesterifikasi Metil Ester.....	24
3.2 Diagram Alir Proses Sulfonasi Metil Ester Sulfonasi.....	25
4.1 Grafik Pengaruh Rasio Antara Metil Ester Dan NaHSO ₃ dan Waktu Sulfonasi Terhadap pH.....	28
4.2 Grafik Pengaruh Rasio Antara Metil Ester Dan NaHSO ₃ Dan Waktu Sulfonasi Terhadap Stabilitas Emulsi.....	29
4.3 Grafik Pengaruh Rasio Antara Metil Ester Dan NaHSO ₃ Dan Waktu Sulfonasi Terhadap Kadar Air.....	30
4.4 Spektrum FTIR Metil Ester Sulfonat (MES).....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	38
B. Perhitungan.....	39
C. Dokumentasi Penelitian.....	46
D. Surat-menyurat.....	50