

**ANALISIS KANDUNGAN LEMAK BABI DALAM ES KRIM YANG
BEREDAR DI WILAYAH PURWOKERTO MENGGUNAKAN FTIR
DAN KEMOMETRIK SEBAGAI AUTENTIKASI HALAL**



SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SYIRIA SHOLIKHAH

1408010017

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2018**

**ANALISIS KANDUNGAN LEMAK BABI DALAM ES KRIM YANG
BEREDAR DI WILAYAH PURWOKERTO MENGGUNAKAN FTIR
DAN KEMOMETRIK SEBAGAI AUTENTIKASI HALAL**



SKRIPSI

**Skripsi diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)**

Diajukan Oleh:
SYIRIA SHOLIKHAH
1408010017

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syiria Sholikhah
NIM : 1408010017
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 20 Mei 2018

Yang membuat pernyataan



Syiria Sholikhah

1408010017

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KANDUNGAN LEMAK BABI DALAM ES KRIM YANG
BEREDAR DI WILAYAH PURWOKERTO MENGGUNAKAN FTIR DAN
KEMOMETRIK SEBAGAI AUTENTIKASI HALAL**

Syiria Sholikhah

1408010017

**Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing skripsi untuk diajukan ke
sidang skripsi**

Pembimbing I



Dr. Pri Iswati Utami, M.Si., Apt.

NIK. 2160218

Pembimbing II



Dr. Asmiventi Djuliasrin Djalil, M.Si.

NIP. 197405222000122001

MOTTO

“Kejarlah akhirat maka dunia akan mendatangimu dalam keadaan hina”

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

“Allah tidak membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Jika Allah berikan itu kepada kita maka karna hanya kita yang mampu menyelesaikannya. Allah tau masa depan sedang kita tidak”

“Jika Allah mencintai suatu kaum maka Allah akan mengujinya”

“Tidak ada kekecewaan bagi mereka yang bersandar dan berserah kepada Allah”

“Hidup untuk hari ini, bukan hari yang lalu karna ia takkan pernah kembali, dan bukan pula hari esok karena belum tentu kita hidup di hari esok”

“Hidup akan menjadi tenang dengan tidak memikirkan aib orang lain”

“Manusia yang paling baik adalah yang bermanfaat untuk orang lain”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Analisis Kandungan Lemak Babi dalam Es Krim yang Beredar di Wilayah Purwokerto menggunakan FTIR dan Kemometrik sebagai Autentikasi Halal. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

- (1) Dr. H. Syamsuhadi Irsyad, S.H.,M.H., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- (2) Dr. Agus Siswanto, M.Si.,Apt. selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (3) Wahyu Utamingrum, M.Sc., Apt. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (4) Dr. Pri Iswati Utami, M.Si., Apt dan Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djajil, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) Dr. Nunuk Aries Nurlita, M.Si.,Apt. dan Dr. Diniatik, M.Sc.,Apt. yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sarjana Farmasi;
- (6) Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat serta dukungan baik material maupun moral;
- (7) Dwi Wulansari, S.Si. dan Arif Rahman Hakim, S.Si. sebagai laboran yang telah memberikan bantuan selama penelitian berlangsung; serta
- (8) Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat

Akhir kata, semoga Allah Azza wa Jalla memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Besar harapan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan dapat mencapai tujuan kebermanfaatan yang diharapkan. Aamiin.

Purwokerto, 25 Mei 2018

Penulis



Syiria Sholikhah

1408010017

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada:

1. Dr. H. Syamsuhadi Irsyad, S.H.,M.H., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
2. Dr. Agus Siswanto, M.Si.,Apt. selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
3. Wahyu Utaminingrum, M.Sc., Apt. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
4. Dr. Pri Iswati Utami, M.Si., Apt dan Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Dr. Nunuk Aries Nurlita, M.Si.,Apt. dan Dr. Diniatik, M.Sc.,Apt. yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sarjana Farmasi;
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan semangat serta dukungan baik material maupun moral;
7. Kakak tercinta yang selalu menghiburku dikala semangat menurun;
8. Kakek, nenek, dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa terbaik;
9. Dwi Wulansari, S.Si. dan Arif Rahman Hakim, S.Si. sebagai laboran yang telah memberikan bantuan selama penelitian berlangsung;
10. Eka Retnowati dan Arumsari Redhiyaningsih yang telah memberikan bantuan sehingga draft skripsi dapat terselesaikan;
11. Azizah Yudiarti, S.Farm., Apt. dan Indah Ayu Ratnasari, S.Farm., Apt. yang telah bersedia memberikan masukan dan bersedia untuk memberikan informasi yang saya butuhkan selama penelitian; serta
12. Seluruh teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penelitian dan penyusunan laporan.

RIWAYAT HIDUP

Nama : Syiria Sholikhah
NIM : 1408010017
Fakultas : Farmasi
Tempat dan Tanggal Lahir : Sintang, 20 November 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Semampir rt 05/03
Kec. Banjarnegara, Kab. Banjarnegara

Riwayat Pendidikan

- a. SD : MI Muhammadiyah Semampir Lulus: 2010
- b. SMP : SMP N 2 Banjarnegara Lulus: 2012
- c. SMA : SMK Theresiana Semarang Lulus: 2014
- d. PT : Universitas Muhammadiyah Purwokerto Lulus:

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syiria Sholikhah
NIM : 1408010017
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Kandungan Lemak Babi dalam Es Krim yang Beredar di Wilayah Purwokerto menggunakan FTIR dan Kemometrik sebagai Autentikasi Halal beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengalih formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 25 Mei 2018

Yang menyatakan,



Syiria Sholikhah

1408010017

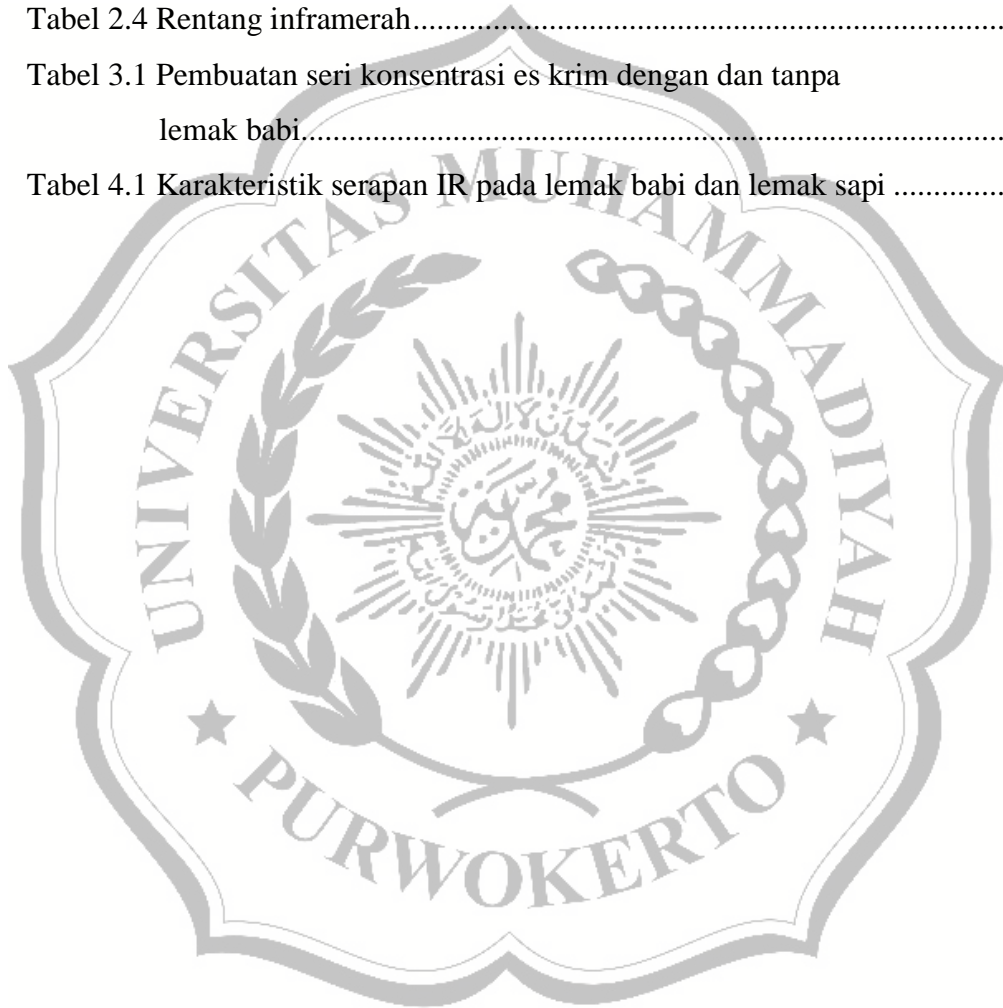
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori	
1. Tinjauan Halal	5
2. Babi.....	8
3. Es Krim.....	10
4. Lemak	15

5. Ekstraksi Lemak dan Minyak	20
6. Spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	23
7. Kemometrik	28
C. Kerangka Konsep	31
D. Hipotesis.....	31
 BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Rancang Penelitian	32
B. Waktu dan Tempat Penelitian	32
C. Alat dan Bahan	32
D. Cara Penelitian	33
E. Analisis Hasil.....	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Determinasi Hewan.....	39
B. Penyiapan Lemak Babi sebagai Standar Perbandingan.....	39
C. Ekstraksi Minyak Sampel Simulasi.....	40
D. Analisis Spektra FTIR Lemak Babi	42
E. Analisis Kualitatif Lemak Babi dalam Es Krim	45
F. Analisis Kuantitatif Lemak Babi dalam Es Krim	48
G. Analisis Konsentrasi Minimum Deteksi	52
H. Analisis Lemak Babi Sampel Es Krim.....	52
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persyaratan es krim	11
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak dalam lemak babi (<i>lard</i>).....	18
Tabel 2.3 Komposisi asam lemak dalam lemak babi.....	19
Tabel 2.4 Rentang inframerah.....	27
Tabel 3.1 Pembuatan seri konsentrasi es krim dengan dan tanpa lemak babi.....	34
Tabel 4.1 Karakteristik serapan IR pada lemak babi dan lemak sapi	43



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Babi	8
Gambar 2.1. Struktur fosfolipid	17
Gambar 2.3. Komponen dasar spektrometer FTIR	24
Gambar 2.4. Sistemika interferometer Michelson	25
Gambar 2.5. Pola interferogram.....	26
Gambar 2.6. Skematika ATR.....	28
Gambar 2.7 Kerangka konsep penelitian	31
Gambar 4.1. Lemak babi.....	39
Gambar 4.2. Minyak babi.....	39
Gambar 4.3. Proses pengambilan minyak babi dengan metode sokhletasi.....	40
Gambar 4.4. Es krim lemak babi.....	41
Gambar 4.5. Spektrum minyak babi murni.....	42
Gambar 4.6. Spektra FTIR lemak babi dan lemak sapi pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}	45
Gambar 4.7. Hasil analisis <i>score plot</i> lemak babi dan lemak sapi secara kualitatif menggunakan PCA.....	46
Gambar 4.8. Hasil spektrum FTIR seri konsentrasi 1-4% lemak babi dalam campuran lemak sapi pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}	47
Gambar 4.9. Hasil <i>score plot</i> seri konsentrasi menggunakan PCA	48
Gambar 4.10. Kurva hubungan antara kadar lemak babi 100-0% sebenarnya (x) dengan nilai prediksi kalibrasi validasi PLS (y) pada daerah 3008-2854 cm^{-1} dan 1743-462 cm^{-1} . Replikasi 1	50
Gambar 4.11. Kurva hubungan antara kadar lemak babi 100-0% sebenarnya (x) dengan nilai prediksi kalibrasi validasi PLS (y) pada daerah 3008-2854 cm^{-1} dan 1743-462 cm^{-1} . Replikasi 2.....	51
Gambar 4.12. Kurva hubungan antara kadar lemak babi 100-0%	

sebenarnya (x) dengan nilai prediksi kalibrasi validasi PLS
(y) pada daerah 3008-2854 cm^{-1} dan 1743-462 cm^{-1} .

Replikasi 3..... 51

Gambar 4.13. Hasil spektrum FTIR LOD 1-4% lemak babi dalam campuran
lemak sapi pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} 52

Gambar 4.14. Lemak hasil ekstraksi sampel dengan metode soklet..... 53

Gambar 4.15. Spektra standar lemak babi dan sampel A 54

Gambar 4.16. Spektra standar lemak babi dan sampel B..... 54

Gambar 4.17. Spektra standar lemak babi dan sampel G 55

Gambar 4.18. Spektra standar lemak babi dan sampel REC..... 55

Gambar 4.19. Hasil analisis *score plot* lemak babi 100%, lemak sapi
100%, dan keempat sampel dengan 3kali replikasi,
secara kualitatif menggunakan PCA..... 56

Gambar 4.20. Hasil analisis *score plot* PC1 dan PC2 untuk 14 lemak
dengan matriks kovarian..... 57

Gambar 4.21. Hasil analisis *score plot* PC1 dan PC2 untuk 17 lemak 58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat hasil determinasi.....	66
Lampiran 2. Hasil PCA.....	68
Lampiran 3. Hasil PLS kalibrasi validasi.....	79
Lampiran 4. Hasil PLS LOD.....	81
Lampiran 5. Hasil spektra FTIR standar lemak babi	82
Lampiran 6. Hasil spektra FTIR lemak babi vs lemak sapi	83
Lampiran 7. Hasil spektra FTIR seri konsentrasi vs standar	84
Lampiran 8. Hasil spektra FTIR LOD vs standar	84
Lampiran 9. Hasil spektra FTIR sampel A vs standar	85
Lampiran 10. Hasil spektra FTIR sampel B vs standar	85
Lampiran 11. Hasil spektra FTIR sampel G vs standar	86
Lampiran 12. Hasil spektra FTIR sampel REC vs standar	86
Lampiran 13. Hasil spektra FTIR sampel kalibrasi	87
Lampiran 14. Hasil spektra FTIR sampel validasi.....	102
Lampiran 15. Hasil spektra FTIR sampel LOD	117
Lampiran 16. Hasil spektra FTIR sampel A	119
Lampiran 17. Hasil spektra FTIR sampel B.....	121
Lampiran 18. Hasil spektra FTIR sampel G	122
Lampiran 19. Hasil spektra FTIR sampel REC	124

Analisis Kandungan Lemak Babi dalam Es Krim yang Beredar di Wilayah
Purwokerto menggunakan FTIR dan Kemometrik sebagai Autentikasi Halal

Syiria Sholikhah¹, Pri Iswati Utami¹, Asmiyenti Djaliasrin Djali¹

ABSTRAK

Es krim merupakan salah satu makanan favorit di Indonesia baik kalangan muda maupun tua. Mayoritas penduduk Indonesia adalah Islam. Pemilihan makanan sangat diperhatikan kehalalannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kehalalan es krim dengan menganalisis kandungan lemak babinya. Lemak dalam es krim diekstraksi dengan soklet dan dianalisis menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan kalibrasi *Principle Component Analysis* (PCA) dan *Partial Least Square* (PLS) secara kualitatif dan kuantitatif. Daerah khas lemak babi pada bilangan gelombang 3008,95; 1234,44; 1033,85; dan 717,52 cm^{-1} . Untuk analisis kuantitatif dengan PLS diperoleh persamaan kalibrasi $y=0,9941x+0,1204$ dengan nilai *coefficient of determination* (R^2) yaitu 0,9991 dan RMSEC 0,1. Hasil validasi diperoleh persamaan $y=1,0043x-0,0376$ dengan nilai *coefficient of determination* (R^2) yaitu 0,9993 dan RMSEP 0,0274. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Spektroskopi FTIR dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi kandungan lemak babi dalam formulasi es krim untuk tujuan identifikasi halal. Berdasarkan hasil PCA terhadap spektrum FTIR yang diperoleh dari penelitian ini diketahui bahwa semua sampel es krim pasaran yang dianalisis tidak ada satupun sampel yang mendekati daerah lemak babi.

Kata kunci: Es krim, FTIR, PCA, PLS

Analysis of Pork Adulteration in Ice Cream in Purwokerto Regions using FTIR and
Chemometric for Halal Authentication

Syiria Sholikhah¹, Pri Iswati Utami¹, Asmiyenti Djaliasrin Djali¹

ABSTRACT

Ice cream is one of favorite foods in Indonesia for young and old. The majority of population in Indonesia is Islam. The foods was taken have to halal. The study was aimed to halal identification of ice cream by analyze of lard. The fat from ice cream was taken by soxhlet method and using FTIR spectroscopy with principle component analysis (PCA) and partial least square (PLS) calibration to qualitative and quantitative analysis. The specific region of lard is in 3008.95; 1234.44; 1033.85; and 717.52 cm^{-1} . For quantitative analysis with PLS is selected the specific regions of lard, the equation obtained for the relationship between actual and predicted lard values in PLS calibration model was $y=0.9941x+0.1204$, with coefficient of determination (R^2) and root mean square of calibration are 0.9991 and 0.1. The equation obtained in PLS validation model was $y=1.0043x-0.0376$, with coefficient of determination (R^2) and root mean square of validation are 0.9993 and 0.0274. The result showed that FTIR spectroscopy can be used for identification and quantification of lard in ice cream formulation for halal verification purpose. The PCA analysis of FTIR spectrum from this research was showed that all of sample analysis from market there is no any approached the lard region.

Keyword: Ice cream, FTIR, PCA, PLS