

**DETEKSI KONTAMINAN BABI DALAM PRODUK MIE INSTAN  
IMPOR MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI *FOURIER TRANSFORM  
INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIK**



**SKRIPSI**

**IKA RYANDITA  
1408010090**

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

**DETEKSI KONTAMINAN BABI DALAM PRODUK MIE INSTAN  
IMPOR MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI *FOURIER TRANSFORM  
INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIK**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**IKA RYANDITA  
1408010090**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**DETEKSI KONTAMINAN BABI DALAM PRODUK MIE INSTAN  
IMPOR MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI *FOURIER TRANSFORM  
INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIK**

**IKA RYANDITA  
1408010090**

**Diperiksa dan disetujui oleh**

**Mengetahui**

**Pembimbing I**



**Dr. Pri Iswati Utami, M.Si., Apt  
NIK. 2160218**

**Pembimbing II**



**Elza Sandhani, M.Sc., Apt  
NIK. 2160494**

**HALAMAN PENGESAHAN**


**DETEKSI KONTAMINAN BABI DALAM PRODUK MIE INSTAN  
IMPOR MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI *FOURIER TRANSFORM  
INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIK**

**Ika Ryandita**

**1408010090**

**Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada hari Senin, tanggal 23 Juli 2018**

**KEPUNTAHAN PANITIA**



**Ketua**  **Sekretaris**

**Dr. Asmiyenti Djaliastri Djalik, M.Sc., Lainur Rahman Hakim, M.Farm., Apt**  
**NIP. 197403222000129001** **NIK. 2160664**

**Penguji I**  **Penguji II**

**Dr. Pri Iswati Utami, M.Si., Apt** **Elza Sundhani, M.Sc., Apt**  
**NIK. 2160218** **NIK. 2160494**

**Mengetahui  
Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**



**Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt**  
**NIK. 2160309**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ika Ryandita

NIM : 1408010090

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 dibuat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 16 Juli 2018

Yang membuat pernyataan



IKA RYANDITA

1408010090

## MOTTO

***“Fa inna ma’al ‘usri yusra. Inna ma’al ‘usri yusra”***

**“So verily, with every difficulty, there is relief.**

**Verily, with every difficulty, there is relief”**

**[QS : 94 : 5-6]**

**“Sertakan Allah dalam setiap rencanamu,  
maka Allah akan menyertai setiap langkahmu”**

**“Nothing Is Impossible”**



## PERSEMBAHAN

*Teriring rasa syukur kepada Allah SWT atas segala kemudahan dan kelancaran dalam setiap langkah karena Kau-lah sebaik-baik petunjuk, penolong dan pelindung yang saya miliki*

*Bapak Arief Yulianto M dan Ibu Rini Tri Yuliasuti yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, motivasi serta doa yang tiada henti, ini sebagai satu landas bakti dan tanggung jawab saya yang tidak berarti dibanding semua yang telah kalian lakukan untuk saya, terima kasih*

*Adikku Adelia Nurafni terima kasih doa dan dukungannya, semoga kelak bisa menjadi lebih baik dari kakak*

*Tante Maya, adik-adik sepupuku Fausta Estiwan Y, Talitha Deviana Y, Putri Rofiqoh N dan seluruh keluarga besar dari sisi ayah dan ibu terima kasih atas doa, dukungan, dan gurauan yang selalu diberikan*

*Semua yang selalu berkata 'PASTI BISA', tanpa kalian sadari bahwa kalimat tersebut adalah kalimat pembawa energi positif terkuat.*

*Tetap Semangat!*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Deteksi Kontaminan Babi dalam Produk Mie Instan Impor Menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrik”. 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 terima kasih 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 Elza Sundhani, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djaliil, M.Si dan Zainur Rahman Hakim, M.Farm., Apt selaku penguji skripsi yang telah memberi berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sajana Farmasi;
- (6) Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberi bekal bagi kehidupan;

- (7) Arief Yulianto M dan Rini Tri Yuliasuti selaku orang tua penulis berkat bimbingannya dengan penuh kesabaran serta kasih sayang yang sangat besar, juga dukungan yang disertai doa yang mengiringi setiap langkah;
- (8) Adelia Nurafni adik tercinta dan seluruh keluarga penulis terima kasih atas dukungan dan doanya;
- (9) Lina Yusrina Noor yang telah berjuang bersama, terima kasih atas motivasi dan kerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini;
- (10) Sahabat sepanjang masa Awit Isnawati, Fatkhul Jannah dan Nissa Nuansa Yudiputri, terima kasih atas dukungan, semangat dan motivasi;
- (11) Teman-teman kuliah Elvina Farica, Rima Anggita, Devi Andiani, Ayu Halida, Dewi Astuti, Diah Nur Aeni, Siti Sangadah, Khusna Salsabila dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi;
- (12) Teman-teman Farmasi angkatan 2014 terima kasih atas dukungan, motivasi, selalu tetap semangat;
- (13) Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis, skripsi ini dapat bermanfaat. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik. Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 16 Juli 2018

Penulis

IKA RYANDITA

1408010090

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Ika Ryandita  
NIM / Angkatan : 1408010090 / 2014  
Tempat / Tanggal Lahir : Banyumas / 1 Agustus 1996  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Jalan D.I.Panjaitan II No.21 RT.07 RW.01  
Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas,  
Provinsi Jawa Tengah.

Riwayat Pendidikan :

1. Perguruan Tinggi : Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto (Angkatan 2014)
2. SMA / Tahun Lulus : SMA 4 Purwokerto / 2014
3. SMP / Tahun Lulus : SMP Negeri 3 Purwokerto / 2011
4. SD / Tahun Lulus : SD Negeri 3 Purwokerto Kulon / 2008

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

---

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

Nama : Ika Ryandita  
NIM : 1408010090  
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 :

Deteksi Kontaminan Babi dalam Produk Mie Instan Impor Menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrik 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 mempublikasikan 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 : 16 Juli 2018  
Yang menyatakan,



Ika Ryandita 1408010090

Deteksi Kontaminan Babi dalam Produk Mie Instan Impor Menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrik

Ika Ryandita<sup>1</sup>, Pri Iswati Utami<sup>1</sup>, Elza Sundhani<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

Mie instan impor merupakan salah satu produk impor yang banyak dicurigai oleh masyarakat, karena banyak yang tidak mencantumkan label kehalalan yang menjadi suatu indikasi produk makanan mengandung bahan non-halal atau tidak. Kontaminasi babi dalam produk makanan menjadi permasalahan bagi umat Islam yang dilarang mengkonsumsi babi karena merupakan bahan non-halal. Studi kehalalan menjadi penting dalam permasalahan tersebut untuk membantu masyarakat memilih produk halal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan lemak / minyak babi yaitu menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) yang dikombinasikan dengan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Partial Least Square* (PLS). Spektrum hasil analisis FTIR yang didapatkan dari studi ini dengan rentang bilangan gelombang 4000 – 650  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan 2 daerah bilangan gelombang khas minyak babi, yaitu 1226,73 dan 1111  $\text{cm}^{-1}$ . Model PCA secara kualitatif pada minyak babi, menghasilkan *score plot* yang menunjukkan terpisahnya minyak babi dan minyak kedelai di kuadran yang berbeda. Model PLS secara kuantitatif menghasilkan persamaan  $Y = 0,9921x + 0,3963$  dengan nilai  $R^2$  0,992103 ; nilai RMSEP 0,0072 dan nilai RMSEC 2,1998. Analisis regresi PLS pada LOD mampu mendeteksi minyak babi dalam minyak kedelai pada konsentrasi terkecil yaitu 1%. Analisis dari kelima merek sampel menggunakan PCA menunjukkan tidak ada sampel yang mengandung minyak babi.

**Kata Kunci :** minyak babi, mie instan impor, spektroskopi FTIR, PCA, PLS

Detection of Lard Contaminants in Imported Instant Noodle Products Using  
Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy and Chemometric

Ika Ryandita<sup>1</sup>, Pri Iswati Utami<sup>1</sup>, Elza Sundhani<sup>1</sup>

**ABSTRACT**

Imported instant noodle is one of the imported products which is suspected by the society because most of this products has no halal label that becomes an indication of food products whether it contains non-halal ingredients or not. Contamination of pork within food products becomes a problem for Muslims who are forbidden to consume pork because it is a non-halal ingredient. Halal study becomes important on this problem to help the society of choosing halal products. One of the methods can be used for detecting fat / oil from a pork (lard) is by using Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy combined with Principal Component Analysis (PCA) and Partial Least Square (PLS). The final spectrum analyzed by FTIR from this study within the wavenumber range of 4000 – 650  $\text{cm}^{-1}$  shows two typical lard wavenumber area, which are 1226.73 and 1111  $\text{cm}^{-1}$ . PCA model qualitatively on lard, creates score plot which shows the separation of the lard and soybean oil in the different quadrants. PLS model quantitatively produces an equation of  $Y = 0.9921x + 0.3963$  within the value of  $R^2 = 0.992103$ ; the value of RMSEP = 0.0072 and the value of RMSEC = 2.1998. The PLS regression analysis on LOD is able to detect lard in soybean oil under the least concentration which is 1%. The analysis from five sample brands using PCA shows there is no lard contamination on them.

**Keywords :** lard, import instant noodle, spectroscopy FTIR, PCA, PLS

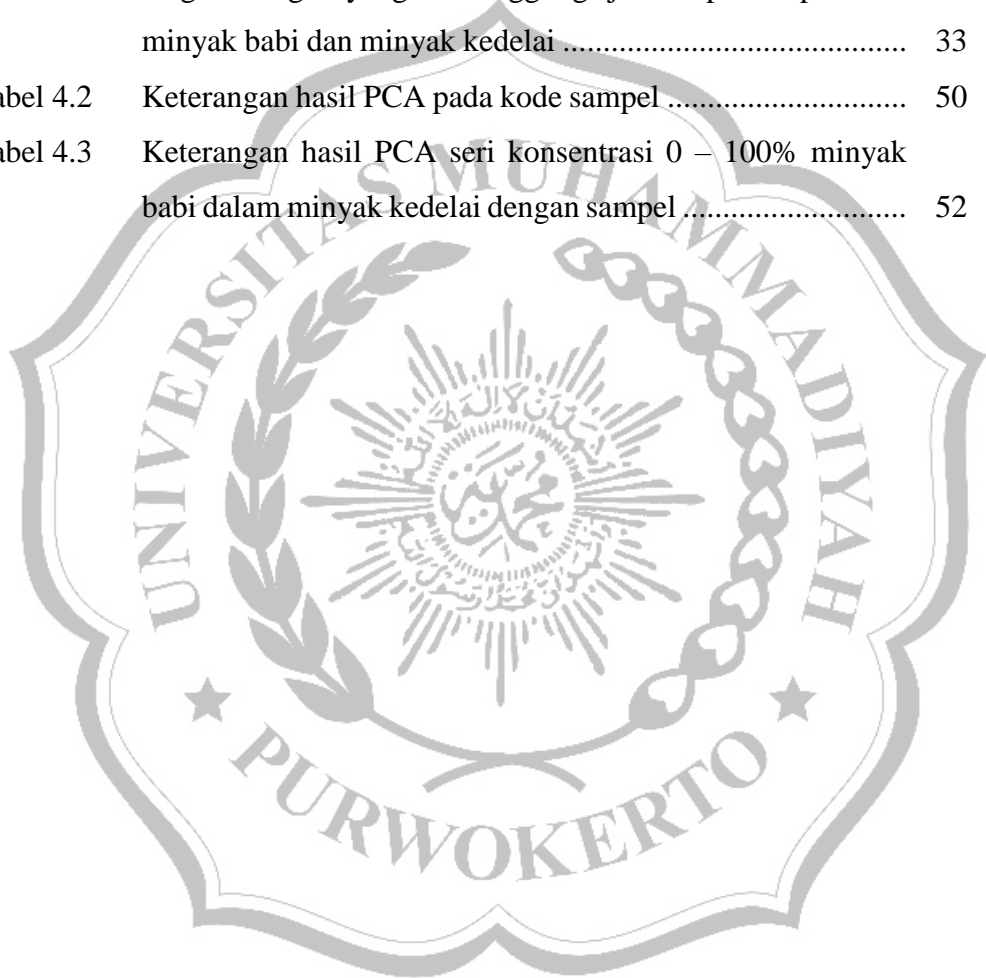
## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT HIDUP	ix
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Landasan Teori	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori	5
1. Masalah Kehalalan Pangan	5
2. Mie Instan	6
3. Lemak dan Minyak	7

4.	Spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	15
5.	Kemometrik	16
C.	Kerangka Konsep	19
D.	Hipotesis	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>		
A.	Jenis dan Rancangan Penelitian	21
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	21
C.	Bahan dan Alat	21
D.	Definisi Variabel Operasional	22
E.	Cara Penelitian	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Penyiapan Minyak Babi dan Minyak Kedelai	27
B.	Analisis Menggunakan Spektroskopi FTIR	29
C.	Analisis Kualitatif Minyak Babi Menggunakan <i>Principle Component Analysis</i> (PCA)	34
D.	Analisis Kuantitatif Minyak Babi Menggunakan <i>Partial Least Square</i> (PLS)	36
E.	Analisis Minyak Babi dalam Mie Instan Impor	43
<b>BAB V. KESIMPULAN</b>		
A.	Kesimpulan	54
B.	Saran	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		55
<b>LAMPIRAN</b>		59

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Pembuatan minyak dengan variasi konsentrasi campuran minyak babi dengan minyak kedelai .....	24
Tabel 4.1 Gugus fungsi yang bertanggung jawab pada spektrum minyak babi dan minyak kedelai .....	33
Tabel 4.2 Keterangan hasil PCA pada kode sampel .....	50
Tabel 4.3 Keterangan hasil PCA seri konsentrasi 0 – 100% minyak babi dalam minyak kedelai dengan sampel .....	52



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Reaksi pembentukan keton .....	9
Gambar 2.2	Kerangka konsep .....	19
Gambar 3.1	Jaringan adiposa babi .....	27
Gambar 3.2	Minyak babi .....	28
Gambar 3.3	Minyak kedelai kemasan .....	28
Gambar 3.4	Spektrum FTIR minyak babi pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	30
Gambar 3.5	Spektrum minyak kedelai pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	31
Gambar 3.6	Spektrum FTIR minyak babi dan minyak kedelai pada bilangan gelombang 4000-400 $\text{cm}^{-1}$ . Daerah khas babi muncul pada titik g (1226,73 $\text{cm}^{-1}$ ) dan i (1111 $\text{cm}^{-1}$ ) .....	31
Gambar 3.7	Hasil analisis <i>score plot</i> minyak babi 100% dan minyak kedelai 100% secara kualitatif menggunakan PCA .....	35
Gambar 3.8	Hasil analisis <i>score plot</i> pada kalibrasi konsentrasi 0 – 100% minyak babi dalam minyak kedelai secara kualitatif menggunakan PCA .....	36
Gambar 3.9	Spektrum FTIR kalibrasi konsentrasi 0 – 100% minyak babi dalam minyak kedelai pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	37
Gambar 3.10	Kurva kalibrasi hubungan antara kadar sebenarnya (x) minyak babi 0 – 100% dengan nilai prediksi analisis PLS (y) pada bilangan gelombang 2924 - 2854 $\text{cm}^{-1}$ dan 1743 - 717 $\text{cm}^{-1}$ .....	38
Gambar 3.11	Spektrum FTIR validasi konsentrasi 0 – 100% minyak babi dalam minyak kedelai pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	39

Gambar 3.12	Kurva validasi hubungan antara kadar sebenarnya (x) minyak babi 0 – 100% dengan nilai prediksi analisis PLS (y) pada bilangan gelombang 2924 - 2854 $\text{cm}^{-1}$ dan 1743 - 717 $\text{cm}^{-1}$ .....	40
Gambar 3.13	Kurva kalibrasi vs validasi hubungan antara hubungan antara kadar sebenarnya (x) minyak babi 0 – 100% dengan nilai prediksi analisis PLS (y) pada bilangan gelombang 2924 – 2854 $\text{cm}^{-1}$ dan 1743 - 717 $\text{cm}^{-1}$ .....	41
Gambar 3.14	Kurva LOD hubungan antara kadar sebenarnya (x) minyak babi 1, 2, 3 dan 4% dengan nilai prediksi analisis PLS (y) pada bilangan gelombang 2924 - 2854 $\text{cm}^{-1}$ dan 1743 – 717 $\text{cm}^{-1}$ .....	42
Gambar 3.15	Ekstrak minyak pada sampel mie instan impor .....	44
Gambar 3.16	Spektrum FTIR sampel 1 mie instan impor pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	44
Gambar 3.17	Overlay spektrum FTIR sampel 1 dan minyak babi pada bilangan gelombang 4000 - 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	45
Gambar 3.18	Spektrum FTIR sampel 2 mie instan impor pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	45
Gambar 3.19	Overlay spektrum FTIR sampel 2 dan minyak babi pada bilangan gelombang 4000 - 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	46
Gambar 3.20	Spektrum FTIR sampel mie instan impor 3 pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	46
Gambar 3.21	Overlay spektrum FTIR sampel 3 dan minyak babi pada bilangan gelombang 4000 - 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	47
Gambar 3.22	Spektrum FTIR sampel mie instan impor 4 pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	47
Gambar 3.23	Overlay spektrum FTIR sampel 4 dan minyak babi pada bilangan gelombang 4000 - 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	48
Gambar 3.24	Spektrum FTIR sampel 5 mie instan impor pada bilangan gelombang 4000 – 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	48

Gambar 3.25	Overlay spektrum FTIR sampel 5 dan minyak babi pada bilangan gelombang 4000 - 650 $\text{cm}^{-1}$ .....	49
Gambar 3.26	Hasil <i>score plot</i> PCA sampel dengan standar minyak babi 100% dan minyak kedelai 100% .....	50
Gambar 3.27	Hasil <i>score plot</i> PCA sampel 1 – 5 replikasi 1 dengan konsentrasi 0 – 100% minyak babi dalam minyak kedelai...	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spektrum FTIR .....	60
Lampiran 2	Matriks korelasi PCA .....	93
Lampiran 3	Hasil <i>score plot</i> menggunakan PCA .....	99
Lampiran 4	PLS <i>Report</i> .....	103
Lampiran 5	Kurva PLS <i>actual vs predicted</i> .....	110
Lampiran 6	Perhitungan randemen minyak babi dan sampel .....	116

