



**DETEKSI DAGING BABI PADA SAMPEL ABON SAPI
MENGUNAKAN METODE NIR DAN KEMOMETRIK
SEBAGAI VERIFIKASI KEHALALAN**

SKRIPSI

Oleh

**Rahadian Vishnu ES
NIM 102210101023**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**DETEKSI DAGING BABI PADA SAMPEL ABON SAPI
MENGUNAKAN METODE NIR DAN KEMOMETRIK
SEBAGAI VERIFIKASI KEHALALAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)
dan mencapai gelas Sarjana Farmasi

Oleh

**Rahadian Vishnu ES
NIM 102210101023**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan anugerah-Nya kepada setiap hamba-Nya yang selalu berjuang di jalan-Nya dalam kebaikan dan menuntut ilmu.
2. Orang tua penulis Bpk. Edy Suprpto dan Ibu Sri Rejeki di Situbondo, terima kasih atas jerih payah, kasih sayang, dorongan, nasihat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi keberhasilan penulis.
3. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan perhatian hingga terselesaikannya skripsi ini. Ibu Lesty Wulandari, S.Farm., Apt., M.Farm. dan Ibu Yuni Retnaningtyas, S.Si., Apt., M.Si. yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan saran hingga terselesaikannya skripsi ini;
4. Guru-guru penulis sejak TK Aisyah II, SDN Patokan III, SMPN 1 Situbondo, SMAN 1 Situbondo, dosen dan segenap civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Farmasi terhormat, yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Teman-teman seperjuangan Farmasi 2010 dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTO

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah
dalam menghadapi cobaan

“ YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH “
(TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid)

Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba,
karena didalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan
untuk berhasil
(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Rahadian Vishnu Edy Syahputra

NIM : 102210101023

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Deteksi Daging Babi pada Sampel Abon Sapi Menggunakan Metode NIR dan Kemometrik sebagai Verifikasi Kehalalan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2014

Yang menyatakan,

(Rahadian Vishnu ES)

NIM. 102210101023

SKRIPSI

**DETEKSI DAGING BABI PADA SAMPEL ABON SAPI
MENGUNAKAN METODE NIR DAN KEMOMETRIK
SEBAGAI VERIFIKASI KEHALALAN**

Oleh

Rahadian Vishnu ES

NIM 102210101023

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Deteksi Daging Babi pada Sampel Abon Sapi Menggunakan Metode NIR dan Kemometrik sebagai Verifikasi Kehalalan” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Drs. Bambang K., M.Sc., Ph.D.

Nia Kristiningrum., S.Farm., Apt., M.Farm.

NIP 196902011994031002

NIP 197604142002122001

Tim Penguji :

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Lestyo W., S.Farm., Apt., M.Farm.

Yuni Retnaningtyas, S.Si., Apt., M.Si.

NIP 197604142002122001

NIP 197806092005012004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember

Lestyo W., S.Farm., Apt., M.Farm.

NIP 197604142002122001

RINGKASAN

Deteksi Daging Babi pada Sampel Abon Sapi Menggunakan Metode NIR dan Kemometrik sebagai Verifikasi Kehalalan; Rahadian Vishnu, 102210101023; 2014; 79 halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Abon daging merupakan makanan kering yang terbuat dari daging yang disayat-sayat dan dibumbui. Abon umumnya memiliki komposisi gizi yang cukup baik karena umumnya terbuat dari daging sapi (Astawan,2007), namun untuk memperoleh keuntungan lebih besar, produsen mencampur daging babi ke dalam abon daging sapi dan dijual ke pasaran umum (Margawati, 2010). Menurut MUI (2008), hukum penggunaan daging babi dalam Islam adalah haram. Oleh karena itu, penentuan adanya daging babi dalam abon sapi diperlukan dalam pemeriksaan kehalalan abon tersebut. Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan namun metode yang teknik analisisnya cepat, efektif, efisien, mudah dilakukan, bersifat non destruktif terhadap sampel yang dianalisis, memiliki pola serapan yang khas dan berbeda satu dengan yang lainnya pada setiap panjang gelombang inframerah adalah metode spektroskopi NIR (Osborne dalam Senduk. 2002) yang dikombinasikan dengan metode statistik multivariat (kemometrik). Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan metode yang cepat dan sederhana untuk mendeteksi daging babi dalam sampel abon sapi menggunakan metode NIR dan kemometrik.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan secara berurutan. Tahap pertama adalah pembuatan dan preparasi sampel abon simulasi dimana abon yang terbuat dari daging sapi, daging babi dan campuran daging sapi-daging babi dengan rentang konsentrasi 0%-100% dan dibagi dalam kelompok *training set* (terdiri dari satu abon murni sapi dan sepuluh abon campuran) dan *test set* (terdiri dari satu abon murni sapi, satu abon murni babi dan tiga abon campuran). Tahap kedua adalah pengukuran

dengan spektrofotometer NIR yang menghasilkan karakteristik spektrum sampel dimana spektrum yang dihasilkan digunakan untuk membentuk dan pemilihan model klasifikasi yang terbaik. Tahap selanjutnya adalah pengaplikasian metode NIR dan model yang terpilih terhadap sampel abon sapi yang beredar di pasaran kemudian hasil prediksi dibandingkan dengan hasil metode *Xematest Pork*. Sampling abon sapi yang beredar di pasaran dilakukan dengan teknik purposif.

Karakteristik spektrum NIR abon murni dan abon campuran memiliki pola serapan yang mirip dan hanya berbeda pada nilai kuantitatif transmitan. Untuk membedakan spektrum tersebut, digunakan model klasifikasi kemometrik berupa PLS dan LDA terhadap t set data dan diperoleh model klasifikasi LDA merupakan model klasifikasi kemometrik yang paling baik dengan nilai *accuracy* sebesar 100% yang artinya model tersebut memiliki kemampuan 100% mengklasifikasikan semua (11 sampel) *training set* dengan benar sedangkan nilai prediksi sebesar 100% menunjukkan bahwa model LDA tersebut dapat memprediksi semua (lima sampel) *test set* dengan benar. Setelah dilakukan pengaplikasian terhadap sampel abon sapi yang beredar di pasaran diketahui dari hasil NIR dan diperkuat dengan hasil pada metode pembanding berupa *Xematest Pork* menunjukkan bahwa sampel yang beredar di pasaran memberikan hasil negatif atau murni sapi (tidak mengandung daging babi) sehingga bersifat halal dan aman untuk dikonsumsi.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Daging Babi pada Sampel Abon Sapi Menggunakan Metode NIR dan Kemometrik sebagai Verifikasi Kehalalan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember, Ibu Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Drs. Bambang Kuswandi., M.Sc., Ph.D.selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga bisa terlaksana dengan baik
3. Ibu Lestyo W., S.Farm., Apt., M.Farm. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Yuni Retnaningtyas, S.Si., Apt., M.Si selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya.
4. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran dan kritik kepada penulis.
5. Edy Suprpto, Sri Rejeki, Rahadian Dwi Sasongko, Rahadian Triaji Pramudhito dan Rahadhini Sabhrina Putri yang telah memberikan pengorbanan yang tak terhingga, perhatian, cinta, kasih sayang, tenaga,

pikiran, doa dan semangat yang besar pada penulis terutama selama penyusunan skripsi ini.

6. Mugar Bhakti, Arief Kurniawan, Alief Rizky, Wahyu Relly, Agil Rizki, Septian DC, Hendra Kurniawan, Hendra Widya, Dobby RD, Mokh. Khoiruddin, dan Lukmanto, yang selalu bersama bertahun-tahun dalam suka dan duka, memberikan semangat, pengalaman dan pembelajaran hidup yang sangat berharga kepada penulis selama bersama, kita selamanya saudara.
7. Teman-teman skripsi kimia seperjuangan Khrisna Agung, Annisa Rahmawati, Yunita Purnamasari, Alief Rizky, Wahyu Relly, Irwin, Kun Rasyida yang selalu siap memberi bantuan tenaga dan pikiran, terimakasih kawan.
8. Karyawan Umum, Akademik dan Teknisi Laboratorium Farmaetika (Mas Mul, Mas Oni, Mas Badri, Mas Bagong, Mas Rosi, Iwan, Mas Feri, Pak Sukri, Pak Ridwan, Pak Saifus, Mbak Hani, Bu. Wayan.)
9. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2010 FARMAKEPO (Long Life My Family) yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Sarjana Farmasi yang akan selalu menjadi sebuah keluarga.
10. Seluruh civitas akademika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Tuhan. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan tentang Daging	7
2.1.1 Daging Sapi	7
2.2.2 Daging Babi.....	8
2.2 Tinjauan tentang Abon	9
2.3 Tinjauan tentang Pemeriksaan Kehalalan Daging Babi	11

2.4	Tinjauan tentang Spektroskopi Near-Infrared (NIR)	13
2.4.1	Instrumentasi Spektroskopi Near-Infrared (NIR)	17
2.4.1.1	Sumber Cahaya	17
2.4.1.2	Penyeleksi Panjang Gelombang (Monokromator)	18
2.4.1.3	Detektor	19
2.4.2	Metode Pengukuran Spektroskopi Near-Infrared(NIR)	19
2.4.3	Aplikasi Spektroskopi Near-Infrared (NIR)	20
2.5	Tinjauan tentang Kemometrik	20
2.5.1	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	23
2.5.2	<i>Partial Least Square (PLS)</i>	24
2.5.3	<i>Linear Discriminant Analysis (LDA)</i>	25
2.5.4	Support Vector Machines (SVM)	26
2.6.2	<i>Soft Independent Modelling of Class Analogies (SIMCA)</i>	27
2.6	Validasi Silang	28
2.7	Metode Pembanding dengan <i>Xematest Pork</i>	29
BAB 3.	METODE PENELITIAN	31
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2	Bahan dan Alat	31
3.3	Alur Penelitian	32
3.4	Prosedur Penelitian	33
3.4.1	Pembuatan Sampel Simulasi	33
3.4.2	Preparasi Sampel	33
3.4.3	Pengukuran Pantulan Spektrum Infra Merah Dekat	34
3.4.4	Analysis Data Spektrum dengan Kemometrik	34
3.4.5	Aplikasi Sampel yang Beredar di Pasaran	34
3.4.5.1	Sampling	34
3.4.5.2	Deteksi Daging Babi dalam Sampel Abon Sapi Menggunakan Spektroskopi FTIR dan Kemometrik..	35

3.4.5.3 Metode Pembanding dengan <i>Xematest Pork</i>	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pembuatan dan Preparasi Sampel Abon	37
4.2 Karakteristik Spektrum Inframerah	39
4.2.1 Karakteristik Abon Daging Sapi dn Abon Campuran	28
4.2.2 <i>TrainingSet</i>	29
4.2.3 <i>Test Set</i>	23
4.3 Pembentukan dan Pemilihan Model Klasifikasi	42
4.3.1 Pembentukan Model Klasifikasi dengan <i>PLS</i>	31
4.3.2 Evaluasi Model Klasifikasi dengan <i>LDA</i>	32
4.3.3 Evaluasi Model Klasifikasi dengan <i>Test Set</i>	33
4.4 Aplikasi pada Sampel Dendeng Sapi yang Beredar	
Di Pasaran	46
4.4.1 Sampling	34
4.4.2 Deteksi Daging Babi dalam Sampel Dendeng Sapi	
Menggunakan Spektroskopi NIR dan Kemometrik	35
4.4.3 Metode Pembanding dengan Metode <i>Xematest Pork</i>	38
BAB 5. PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	14
2.2 Gambar Skematis Sistem Dipersif dalam Pengukuran Transmittan.	18
2.3 Bagan Proses Kemometrik.....	22
2.4 Prinsip SVM.....	27
3.1 Bagan Alur Penelitian	32
3.2 Pembacaan Hasil <i>Xematest Pork</i>	36
4.1 Spektra Serbuk Daging Abon Konsentrasi 0%, 50% dan 100%	40
4.2 Spektrum <i>Training Set</i>	41
4.3 Spektrum <i>Test Set</i>	42
4.4 Data PLS Model <i>Training Set</i>	43
4.5 Pengujian Model Menggunakan <i>Test Set</i>	44
4.6 Pemetaan dengan Model LDA	45
4.7 Hasil Analisis dengan <i>Xematest Pork</i>	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Daging Sapi.....	8
2.2 Komposisi Kimia Daging Babi.....	9
2.3 Syarat Mutu Abon	11
4.1 Komposisi dan Kategori Daging Babi dan Sapi untuk <i>Test Set</i>	38
4.2 Komposisi dan Kategori Daging Babi dan Sapi untuk <i>Training Set</i>	39
4.3 Pita absorpsi pada daerah <i>Near Infra Red</i>	41
4.4 Hasil Klasifikasi Model LDA terhadap <i>Test Set</i>	46
4.4 Prediksi LDA terhadap Sampel yang Beredar di Pasaran	47
4.5 Kesamaan Hasil Analisis NIR- Kemometrik dengan <i>Xematest Pork</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Alat dan Bahan yang Digunakan	56
A.1 Contoh Serbuk Abon Sapi dan Babi.....	56
A.2 Spektrofotometer NIR	56
A.3 Perangkat <i>Xematest Pork</i>	57
A.4 Gambar Pengujian dengan <i>Xematest Pork</i>	57
B. Data Spektrum Inframerah yang Dihasilkan	59
B.1 Set Data (Data <i>Training Set</i> tanpa Perlakuan).....	59
B.2 Set Data (Data <i>Test Set</i> tanpa Perlakuan)	59
C. Data Kemometrik dan Perhitungan Kemampuan Pengenalan dan Prediksi .	60
C.1 Set Data (Model LDA)	61
C.2 Set Data (Model PLS).....	61
C.3 Tabel Prediksi Sampel Training Set dan Klasifikasi Test Set beserta Perhitungan Kemampuan Pengenalan Dan Prediksi	62
C.4 Hasil Validasi Silang	63
D. Aplikasi Sampel ang Beredar di Pasaran	64
D.1 Data Spektrum <i>Training Set</i>	64
D.2 Prediksi Kategori Menggunakan Model LDA	64

DAFTAR SINGKATAN

ATR	: <i>Attenuated Total Reflectance</i>
NIR	: <i>Near Infra Red</i>
LDA	: <i>Linear Discriminant Analysis</i>
PC	: <i>Principal Component</i>
PCA	: <i>Principal Component Analysis</i>
PLS	: <i>Partial Least Square</i>
SIMCA	: <i>Soft Independent Modelling of Class Analogies</i>
SVM	: <i>Support Vector Machine</i>