



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Bubuk Kakao	7
2.2. Adulterasi Bubuk Kakao	8
2.3. Spektroskopi Visible Near-Infrared (Vis/NIR)	11
2.4. Metode Kemometrika.....	13
2.4.1. Preprocessing data	14
2.4.2. <i>Principal component analysis</i> (PCA)	15
2.4.3. <i>Partial linear square regression</i> (PLSR).....	15
2.4.4. <i>Linear discriminant analysis</i> (LDA)	16
BAB III METODOLOGI.....	17
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1. Bahan penelitian	17
3.2.2. Alat persiapan sampel.....	18
3.2.3. Alat pengambilan dan analisis data	19
3.3. Prosedur Penelitian.....	20
3.3.1. Persiapan sampel.....	20
3.3.2. Pengambilan data spektra	21
3.4. Analisis Data	22
3.4.1. Metode <i>principal component analysis</i> (PCA)	23
3.4.2. Metode <i>partial least squares regression</i> (PLSR)	24
3.4.3. Metode <i>discriminant analysis</i> (DA)	24
3.4.4. <i>Preprocessing spectra</i>	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Hasil Analisis Profil Spektra Sampel	27
4.2. Hasil <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	37
4.3. Hasil <i>Partial Least Squares Regression</i> (PLSR).....	42
4.4. Hasil <i>Discriminant Analysis</i> (DA)	52



BAB V PENUTUP.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bahan yang digunakan : a) bubuk kakao, b) susu skim, c) tepung terigu, d) tepung tapioka, e) gula halus, f) bubuk kayu manis	17
Gambar 3. 2 Alat persiapan sampel: a) dehidrator, b) ayakan, c) timbangan digital, d) desikator, e) cawan petri	18
Gambar 3. 3 Alat pengambilan data: a) spektroskopi vis/NIR, b) komputer, dan c) <i>software</i>	19
Gambar 3. 4 Alat analisis data: a) Laptop dan b) <i>unscramble</i>	20
Gambar 3. 5 Skema pengambilan spektra Vis/NIR	22
Gambar 3. 6 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Perbedaan bahan secara visual	27
Gambar 4. 2 Profil spektra bahan murni data a) asli dan b) <i>pre-processing</i> metode <i>first derivatif savitsky-golay</i>	29
Gambar 4. 3 Visual bubuk kakao a) murni, b) susu skim murni, dan adulterasi dengan susu skim c) 10%, d) 20%, e) 30%, f) 40%, g) 50%	30
Gambar 4. 4 profil spektra adulterasi bubuk kakao dengan susu skim a) asli dan b) <i>pre-processing first derivative savitsky-golay</i>	31
Gambar 4. 5 profil spektra adulterasi bubuk kakao dengan tepung terigu a) asli dan b) <i>pre-processing first derivative savitsky-golay</i>	32
Gambar 4. 6 profil spektra adulterasi bubuk kakao dengan tepung tapioka a) asli dan b) <i>pre-processing first derivative savitsky-golay</i>	34
Gambar 4. 7 profil spektra adulterasi bubuk kakao dengan gula halus a) asli dan b) <i>pre-processing first derivative savitsky-golay</i>	35
Gambar 4. 8 profil spektra adulterasi bubuk kakao dengan bubuk kayu manis a) asli dan b) <i>pre-processing first derivative savitsky-golay</i>	37
Gambar 4. 9 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan susu skim.....	38
Gambar 4. 10 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan tepung terigu.....	39
Gambar 4. 11 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan tapioka.....	40
Gambar 4. 12 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan gula halus	40
Gambar 4. 13 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan bubuk kayu manis	41
Gambar 4. 14 Plot a) score dan b) loading PCA adulterasi bubuk kakao dengan adulteran.....	42
Gambar 4. 15 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan susu skim <i>pre-processing baseline</i>	46



Gambar 4. 16 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan tepung terigu <i>pre-processing SNV</i>	47
Gambar 4. 17 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan tepung tapioka <i>pre-processing baseline</i>	48
Gambar 4. 18 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan gula halus data original	49
Gambar 4. 19 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan bubuk kayu manis <i>pre-processing detrend</i>	50
Gambar 4. 20 Kelas aktual vs prediksi a) model kalibrasi, b) model prediksi dan c) koefisien regresi (β) PLSR adulterasi bubuk kakao dengan adulteran <i>pre-processing detrend</i>	51
Gambar 4. 21 LDA adulterasi bubuk kakao dengan susu skim dengan metode <i>linear</i>	55
Gambar 4. 22 LDA adulterasi bubuk kakao dengan tepung terigu dengan metode <i>linear</i>	56
Gambar 4. 23 LDA adulterasi bubuk kakao dengan tepung tapioka dengan metode <i>linear</i>	57
Gambar 4. 24 LDA Mahalanobis adulterasi bubuk kakao dengan bubuk kayu manis dengan metode <i>mahalanobis</i>	57
Gambar 4. 25 LDA adulterasi bubuk kakao dengan gula halus dengan metode <i>linear</i>	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi dalam Bubuk Kakao	8
Tabel 3. 1 Komposisi adulterasi pada bubuk kakao.....	21
Tabel 4. 1 Perbandingan total variasi PC setiap adulteran.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Analisis PLSR Adulterasi pada bubuk kakao pada setiap adulteran	44
Tabel 4. 3 Hasil Analisis diskriminan metode <i>linear, quadratic, dan mahalanobis</i> Adulterasi bubuk kakao.....	53