

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
I.4. Hipotesis Penelitian	3
I.5. Tempat dan Waktu Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Sejarah Kopi.....	4
II.2. Jenis – Jenis Kopi.....	4
II.2.1. Kopi Robusta (<i>Coffea robusta</i>).....	4
II.2.2. Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i>)	5
II.3. Kopi Luwak.....	6
II.4. Komposisi Zat Kimia Pada Kopi	7
II.5. Pengolahan Produk Kopi.....	7
II.6. Adulteran.....	8
II.7. Ekstraksi.....	8
II.8. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	9
II.8.1. Prinsip Dasar FTIR.....	9
II.8.2. Komponen FTIR di lengkapi dengan ATR	10

II.8.3. Spektrum FTIR.....	11
II.8.4. Analisis Sidik Jari.....	12
II.9. Analisis Data Kemometrik.....	13
II.9.1. Reduksi data PCA (Principal Component Analysis).....	13
II.9.2. Klasifikasi SVM (Support Vector Machine).....	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	17
BAB IV. ALAT DAN BAHAN	18
IV. 1. Alat	18
IV. 2. Bahan	18
BAB V. PROSEDUR PENELITIAN	19
V.1. Pengumpulan Bahan	19
V.2. Persiapan Ekstrak.....	19
V.3. Pengukuran spektrum FTIR.....	19
V.4. Pembuatan larutan ekstrak kental kopi dan pengukuran pH, TDS, dan EC	19
V.5 Analisis Kemometrik: PCA (<i>Principle Component Analysis</i>) dan SVM (<i>Support Vector Machine</i>)	20
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
VI.1. Sampel biji kopi.....	21
VI.2. Rendemen ekstrak.....	21
VI.3. Spektrum FTIR	23
VI.4. Parameter pH, TDS, dan EC.....	25
VI.4.1. pH.....	27
VI.4.2. TDS dan EC	28
VI.5. Analisis PCA (<i>Principal Component Analysis</i>).....	28
VI.5.1. <i>Scree Plot</i>	29
VI.5.2. <i>Line Plot</i>	30
VI.5.3. <i>Cross-validation</i> pada <i>output</i> PCA	30
VI.5.4. <i>Scatter Plot</i>	32
VI.5.5. Pengujian sampel spektrum FTIR.....	33

VI.5.6. Pengujian sampel spektrum FTIR dengan parameter pendukung	35
VI.6. Klasifikasi SVM (<i>Support Vector Machine</i>)	37
VI.6.1. <i>Pre - processing</i> data klasifikasi SVM	37
VI.6.2. Hasil pembuatan dan validasi model SVM.....	37
VI.6.3. Hasil pengujian sampel dengan klasifikasi SVM	38
VI.6.3.1. Pengujian sampel dengan klasifikasi dataset PC1, PC2, dan PC3	38
VI.6.3.2. Pengujian sampel dengan klasifikasi dataset PC1, PC2, dan pH	42
VI.6.3.3. Pengujian sampel dengan klasifikasi dataset PC1, PC2, dan TDS	44
VI.6.3.4. Pengujian sampel dengan klasifikasi dataset PC1, PC2, dan EC.....	46
BAB VII. KESIMPULAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Visualisasi Bagian Tanaman <i>Coffea canephora</i> (a) Tanaman kopi robusta (b) Biji kopi robusta (Lim, 2013).	5
Gambar 2.2. (a) Hewan luwak pandan; (b) Hasil kotoran luwak bersama biji kopinya (Uribe et al., 2017).	6
Gambar 2.3. Skema alat FTIR yang dilengkapi dengan komponen ATR (Dachriyanus, 2004) dan (Ratnasari, 2016).	10
Gambar 2.4. Pemisahan Dua Kelas Data dengan Margin Maksimum	15
Gambar 6.1. Sediaan biji kopi (a) luwak arabika sidikalang (Batang Beruh), (b) robusta lampung	21
Gambar 6.2. Spektrum IR dari ekstrak kental sediaan kopi luwak arabika Sidikalang dan kopi robusta yang dipindai pada bilangan gelombang 4000 - 650 cm^{-1}	24
Gambar 6.3. Bagan nilai rata-rata pengukuran pH pada larutan ekstrak kental kopi	27
Gambar 6.4. Bagan nilai rata-rata pengukuran TDS dan EC pada larutan ekstrak kental kopi	28
Gambar 6.5. Scree plot hasil PCA	29
Gambar 6.6. Line plot spektrum FTIR pada rentang bilangan gelombang (a) 4000 - 650 cm^{-1} , dan (b) 821,878 - 1021,291 cm^{-1}	30
Gambar 6.7. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan PC3 (2%), (a) sediaan kopi luwak arabika Sidikalang, (b) sediaan kopi robusta, (c) confusion matrix pada metode cross - Validation	31
Gambar 6.8. Scatter Plot PC1 (74%) dan PC2 (18,7%)	32
Gambar 6.9. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan PC3 (2%)	32
Gambar 6.10. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan PC3 (2%) pada pengujian sampel A	33
Gambar 6.11. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan PC3 (2%) pada pengujian sampel B	34
Gambar 6.12. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan PC3 (2%) pada pengujian sampel C	34
Gambar 6.13. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan nilai pH	35
Gambar 6.14. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan nilai TDS	36
Gambar 6.15. Scatter Plot PC1(74%), PC2 (18,7%), dan nilai EC	36
Gambar 6.16. Scatter plot PC2 dan PC3 pengujian sampel A dengan model SVM	39
Gambar 6.17. Scatter plot PC2 dan PC3 pengujian sampel B dengan model SVM	39
Gambar 6.18. Scatter plot PC2 dan PC3 pengujian sampel C dengan model SVM	40

Gambar 6.19. Hasil Confusion matrix klasifikasi dataset PC1, PC2, dan PC3.....	40
Gambar 6.20. Scatter plot PC2 dan pH pengujian sampel A, sampel B, dan sampel C dengan model SVM	42
Gambar 6.21. Hasil Confusion matrix klasifikasi dataset PC1, PC2, dan pH.....	42
Gambar 6.22. Scatter plot PC2 dan TDS pengujian sampel A, sampel B, dan sampel C dengan model SVM	44
Gambar 6.23. Hasil Confusion matrix klasifikasi dataset PC1, PC2, dan TDS	44
Gambar 6.24. Scatter plot PC2 dan EC pengujian sampel A, sampel B, dan sampel C dengan model SVM	46
Gambar 6.25. Hasil Confusion matrix klasifikasi dataset PC1, PC2, dan EC	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis gugus dan bilangan gelombang (Rohman, 2014).	11
Tabel 6.1. Hasil rendemen ekstrak biji kopi.....	22
Tabel 6.2. Gugus Fungsi pada kopi luwak arabika sidikalang dan kopi robusta	24
Tabel 6.3. Hasil Pengukuran pH meter, TDS meter, dan EC meter	26
Tabel 6.4. Pre - processing data untuk klasifikasi SVM	37
Tabel 6.5. Cross - validation model SVM pada data training	37
Tabel 6.6. Keakuratan model SVM dari data testing	38

DAFTAR PERSAMAAN

2.1. Menghitung matriks kovarian C	13
2.2. Menghitung nilai <i>eigen</i> (λ) dan <i>vector eigen</i> (v) dari matriks kovarian C	14
2.3. Perkalian matriks eigen diurutkan untuk transformasi variabel baru	14
2.4. Rumus dasar persamaan suatu <i>hyperplane</i> pemisah.....	14
2.5. Turunan persamaan suatu <i>hyperplane</i> pemisah.....	15
2.6. Mencari <i>Support vector</i> pada titik atas	15
2.7. Mencari <i>Support vector</i> pada titik bawah.....	15
2.8. Mencari sisi margin kelas 1 pada garis <i>hyperlane</i> pemisah maksimum.....	15
2.9. Mencari sisi margin kelas 2 pada garis <i>hyperlane</i> pemisah maksimum	15
2.10. Rumus batas keputusan (<i>decision boundary</i>)	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	55
Lampiran 2. Surat Pengajuan Penggunaan Fasilitas Laboratorium UBK	56
Lampiran 3. Lembar Determinasi Biji Kopi.....	57
Lampiran 4. Software Orange Data Mining: PCA – SVM.....	60
Lampiran 5. Surat Pernyataan Bebas Plagiasi	61
Lampiran 6. Surat Persetujuan untuk dipublikasikan di media on line	62
Lampiran 7. Hasil cek Plagiarisme dari LPPM	63

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA
ABIC	<i>Brazilian Institute of Language and Culture</i>
ATR	<i>Attenuated Total Reflektance</i>
FTIR	<i>Fourier Transform - Infrared</i>
HPLC	<i>High Performance Liquid Chromatography</i>
HV	<i>Hemileia Vastatrix</i>
MDPL	Meter di atas permukaan laut
SVM	<i>Support Vektor Machine</i>
UV-VIS	<i>Ultra Violet-Visible</i>
VOC	<i>Vereenigde Oost-Indische Compagnie</i>