

DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	i
Daftar Tabel	iii
Daftar Gambar.....	v
Daftar Singkatan.....	iii
Daftar Lampiran	iii
Halaman Pengesahan	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian	2
I.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Tinjauan Pustaka	5
II.1.1. Kanker Serviks	5
II.1.2. Volatile organic compound (VOC) urin untuk deteksi kanker serviks	17
II.1.3. Volatile organic compound (VOC) urin sebagai biomarker sebelum dan sesudah terapi	21
II.1.3. Electronic Nose (e-nose)	24
III.2. Kerangka Teori.....	36
II.3. Hipotesis	36
BAB III. METODE PENELITIAN.....	37
III.1. Jenis dan Rancangan Penelitian	37
III.2 Kerangka Konsep	37
III.3. Populasi dan Subjek Penelitian	37
III.4. Besar Sampel Penelitian.....	37
III.5. Variabel Penelitian	39

III.6. Definisi Operasional.....	40
III.7. Bahan dan Alat Penelitian.....	41
III.8. Jalannya Penelitian.....	43
III.9. Analisis Hasil	44
III.10. Etika Penelitian	47
III.11. Jadwal Penelitian.....	47
BAB IV	48
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	48
IV.1. Alur Rekrutmen Pasien	48
IV.2. Karakteristik Subjek Penelitian.....	48
IV.3. Profil VOC pada pasien sebelum dan sesudah terapi	51
IV.4. Analisis Distribusi Data	56
IV.5. Analisis Statistik	59
IV.6. Karakteristik VOC	59
IV.6. Pembahasan Penelitian.....	66
IV.7. Keterbatasan Penelitian.....	72
BAB V.....	74
KESIMPULAN DAN SARAN PENELITIAN	74
V.1. Kesimpulan	74
V.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	2
Tabel 2. Metabolit, enzim, dan transporter terkait kanker serviks.....	9
Tabel 3. Stadium Kanker Serviks.....	10
Tabel 4. Karakteristik Histopatologis Kanker Serviks (WHO 2014)	11
Tabel 5. Rekomendasi terapi kanker serviks menurut FIGO	15
Tabel 6. Sensor dan Target Gas Selektif E-Nose untuk Deteksi COVID-19.....	27
Tabel 7. Komponen Metabolit pada Urin Kanker Serviks.....	28
Tabel 8. Definisi Operasional	40
Tabel 9. Tahapan Metode Analisis.....	45
Tabel 10. Target Gas Selektif GeNose.....	46
Tabel 11. Jadwal Penelitian.....	47
Tabel 12. Karakteristik Partisipan.....	50
Tabel 13. Korelasi Antara Variabel Klinis.....	51
Tabel 14. Distribusi data subkelompok pasien kanker servik sesudah terapi	53
Tabel 15. Karakteristik Kelompok Hasil Prediksi E-Nose	54
Tabel 16. Komponen VOC urin pasien sehat dan pasien kanker servik sebelum terapi.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Patofisiologi Kanker Serviks.....	6
Gambar 2. Biomarker VOC pada Beberapa Kanker.....	18
Gambar 3. Jalur metabolik pada Karsinogenesis	20
Gambar 4. Gambaran Kerja E-Nose	26
Gambar 5. Pola VOC pasien sehat dan kanker servik	31
Gambar 6. Boxplot Distribusi Sensor pasien sehat dan kanker servik	31
Gambar 7. Skor Plot PC1 dan PC2	32
Gambar 8. Loading Plot PC1 dan PC2	32
Gambar 9. Kurva ROC Data Uji dan Latih.....	33
Gambar 10. Plot analisis SHAP terhadap dampak model data latih dan uji	34
Gambar 11. Hasil analisis <i>Force Plot</i> terhadap dampak model data latih dan uji	35
Gambar 12. Kerangka Teori.....	36
Gambar 13. Kerangka Konsep	37
Gambar 14. Rumus Besar Sampel	39
Gambar 15. Skematik Sampling Urin dengan GeNose.....	41
Gambar 16. Blok Diagram Kerja GeNose	42
Gambar 17. Bagan Alur Penelitian	44
Gambar 18. Alur Rekrutmen Pasien	48
Gambar 19. Pola VOC pada pasien kanker servik sebelum dan sesudah terapi ...	52
Gambar 20. Pola VOC <i>clustering</i> pada subkelompok pasien kanker servik sesudah terapi.....	53
Gambar 21. Pola VOC <i>dispersing</i> pada subkelompok pasien kanker servik sesudah terapi.....	55
Gambar 22. Contoh Perbandingan Pola VOC oleh sensor tertentu pada pasien kanker servik sebelum dan sesudah terapi	55
Gambar 23. Hasil Evaluasi Model Latih dengan XGBOOST	57
Gambar 24. Boxplot Distribusi 7 Sensor	58
Gambar 25. Hasil Analisis PCA.....	58
Gambar 26. Hasil Analisis LDA	60
Gambar 27. Hasil Evaluasi Model Klasifikasi Awal	61

Gambar 28. Plot Analisis SHAP pasien kanker servik	61
Gambar 29. Hasil analisis <i>Force Plot</i> pasien kanker servik	62
Gambar 30. Analisis GCMS pada sampel pasien sehat	63
Gambar 31. Analisis GCMS pada sampel pasien kanker servik.....	65

DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Artificial Intelligence</i>
AUC	: <i>Area Under the Curve</i>
CAP	: <i>Cannonical Analysis Principal</i>
<i>e-nose</i>	: <i>electronic nose</i>
DNA	: <i>Deoxy-Ribonucleic Acid</i>
FIGO	: <i>Federation Internationale de Gynecologie et d'Obstetrique</i>
GCMS	: <i>Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry</i>
<i>GeNose</i>	: <i>Gadjah Mada electronic nose</i>
HPV	: <i>Human Papilloma Virus</i>
IVA	: <i>inspeksi visual asam asetat</i>
KIS	: <i>karsinoma in situ</i>
LBC	: <i>sitologi berbasis cairan</i>
LDA	: <i>Linear Discrimination Analysis</i>
Lpin1	: <i>lipid phosphate phosphohydrolase 1</i>
MCD	: <i>malonyl- CoA decarboxylase</i>
<i>ORF</i>	: <i>open reading frames</i>
<i>Pap's smear</i>	: <i>Papanicoloau Smear</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
PC	: <i>Principal Component</i>
PCA	: <i>Principal Component Analysis</i>
PLS-DA	: <i>Partial Least Squares- Discriminant Analysis</i>
ROC	: <i>Receiver Operating Curve</i>
SMOTE	: <i>Synthetic Minority Oversampling Technique</i>
SHAP	: <i>Shapley Additive Explanations</i>
VOC	: <i>Volatile Organic Compound</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
XGBOOST	: <i>Extreme Gradient Boosting</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Informed Consent Responden	88
Lampiran 2. Persetujuan Etik	89
Lampiran 3. Deskripsi Aksesoris dan Material Genose	90