

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL KOPI ARABIKA JAVA PREANGER PADA
BERBAGAI TEMPAT PENANAMAN**



VILIA AINAYA AL-FATIHA

1222926012

PROGRAM STUDI ILMU TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2025

**IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL KOPI ARABIKA JAVA PREANGER PADA
BERBAGAI TEMPAT PENANAMAN**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan



VILIA AINAYA AL-FATIHA

1222926012

PROGRAM STUDI ILMU TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

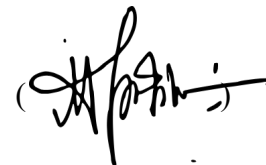
Nama : Vilia Ainaya Al-Fatiha
NIM : 1222926012
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Penelitian : Identifikasi Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger Pada Berbagai Tempat Penanaman

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Nurul Asiah, S.T., M.T.

()

Pembimbing II : Dr. Rizki Maryam Astuti, S.Si., M.Si.

()

Penguji : Dr. Ir. Anton Apriyantono, MS.

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 08 September 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Identifikasi Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger Pada Berbagai Tempat Penanaman”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Industri Kreatif dan Telematika, Universitas Bakrie. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Nurul Asiah, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Rizki Maryam Astuti, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan saran, motivasi, dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Anton Apriyantono selaku pembimbing sekaligus penguji yang telah memberikan masukan berharga demi kesempurnaan penelitian ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknologi Pangan Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu pengetahuan, sudut pandang baru dan dukungan selama masa kuliah berlangsung.
5. Bapak Dedi Fariwazdi dan Ibu Tati Rahmawati selaku orang tua tercinta atas segala doa, kasih sayang, dukungan moril dan materiil yang tiada henti.
6. Muhammad Anis Syarifudin sebagai support system yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan dalam setiap tahap perjalanan ini.
7. Teman-teman penulis, khususnya mahasiswa ITP Universitas Bakrie Kelas Karyawan tahun 2022, atas kebersamaan, dukungan, dan bantuan yang tak ternilai selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, 08 September 2025


Vilia Ainaya Al-fatiha

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vilia Ainaya Al-fatiha
NIM : 1222926012
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royati Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

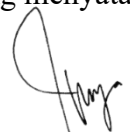
Identifikasi Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger Pada Berbagai Tempat Penanaman

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dan bentuk penggalan data, merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Jakarta
Pada Tanggal : 08 September 2025

Yang menyatakan,



Vilia Ainaya Al-fatiha

IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL KOPI ARABIKA JAVA PREANGER PADA BERBAGAI TEMPAT PENANAMAN

Vilia Ainaya Al-fatiha

ABSTRAK

Kopi Arabika Java Preanger merupakan salah satu kopi unggulan Indonesia yang kualitas kimianya dipengaruhi oleh kondisi agroklimat dan lingkungan budidaya pada lokasi penanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta membandingkan profil senyawa volatil kopi Arabika Java Preanger yang ditanam di tiga lokasi berbeda, yaitu Gunung Malabar, Gunung Manglayang, dan Gunung Burangrang. Analisis dilakukan menggunakan metode Headspace Solid-Phase Microextraction (HS-SPME) yang dilanjutkan dengan Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), serta pemetaan data dengan Principal Component Analysis (PCA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 232 senyawa volatil berhasil diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam 25 golongan utama, dengan furan (27–32%) dan benzene derivatives (8–14%) sebagai kelompok dominan di semua lokasi. Namun, analisis PCA memperlihatkan bahwa perbedaan antar lokasi justru ditentukan oleh senyawa spesifik: Malabar dicirikan oleh furfural, 5-methyl-2-furancarboxaldehyde, maltol, γ -butyrolactone, dan cyclohexanone; Manglayang oleh acetic acid, 3-pyridinol, 1-(acetyloxy)-2-butanone, 7-decen-1-ol acetate, cis-tagetone, dan ionone; sedangkan Burangrang oleh 2,5-dimethylpyrazine, ethyl-pyrazine, 2-methylbutanal, 2,3-pentanedione, thiopyranone, 1-octanol, 1-nonanol, serta turunan cyclopentenone dan cyclohexanone kompleks. Perbedaan ini konsisten dengan hasil studi data sekunder (Tabel 4), yang menunjukkan bahwa Malabar (1.600–1.700 mdpl) dengan tanah gembur berpasir dan suhu sejuk mendukung akumulasi gula dan lipid; Manglayang (1.000–1.200 mdpl) dengan kelembapan tinggi, cahaya rendah, dan angin kencang memperkuat fermentasi mikroba; sedangkan Burangrang (1.000–1.250 mdpl) dengan tanah agak keras, curah hujan tinggi, dan suhu menengah–hangat mempercepat jalur Maillard. Dengan demikian, ketinggian wilayah beserta implikasinya terhadap suhu dan kelembapan terbukti sebagai faktor budidaya paling berpengaruh dalam diferensiasi profil senyawa volatil kopi Arabika Java Preanger.

Kata kunci: Arabika, Java Preanger, senyawa volatil, GC-MS, PCA, agroklimat

IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL KOPI ARABIKA JAVA PREANGER PADA BERBAGAI TEMPAT PENANAMAN

Vilia Ainaya Al-fatiha

ABSTRACT

Arabica Java Preanger coffee is one of Indonesia's premium coffees whose chemical quality is strongly influenced by agroclimatic and cultivation conditions at the growing sites. This study aimed to identify and compare the volatile compound profiles of Arabica Java Preanger coffee cultivated at three different locations: Mount Malabar, Mount Manglayang, and Mount Burangrang. The analysis was carried out using Headspace Solid-Phase Microextraction (HS-SPME) followed by Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), with data mapping through Principal Component Analysis (PCA).

The results revealed 232 volatile compounds grouped into 25 major classes, with furans (27–32%) and benzene derivatives (8–14%) as the dominant groups across all locations. However, PCA indicated that geographical differentiation was determined not by these dominant groups but by specific marker compounds. Malabar was characterized by furfural, 5-methyl-2-furancarboxaldehyde, maltol, γ -butyrolactone, and cyclohexanone; Manglayang by acetic acid, 3-pyridinol, 1-(acetyloxy)-2-butanone, 7-decen-1-ol acetate, cis-tagetone, and ionone; while Burangrang by 2,5-dimethylpyrazine, ethyl-pyrazine, 2-methylbutanal, 2,3-pentanedione, thiopyranone, 1-octanol, 1-nonanol, and cyclopentenone/cyclohexanone derivatives. These findings were consistent with secondary data (Table 4), showing that Malabar (1,600–1,700 m asl) with porous sandy soil and cool temperatures supported sugar and lipid accumulation; Manglayang (1,000–1,200 m asl) with high humidity, low light due to intercropping, and strong winds enhanced microbial fermentation; while Burangrang (1,000–1,250 m asl) with harder soil, high rainfall, and warmer temperatures accelerated Maillard pathways. Therefore, altitude and its implications on temperature and humidity were identified as the most influential cultivation factors driving the differentiation of volatile profiles in Arabica Java Preanger coffee.

Keywords: Arabica, Java Preanger, volatile compounds, GC-MS, PCA, agroclimate

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
METODOLOGI PENELITIAN	5
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	5
3.2 Alat Dan Bahan	5
3.3. Karakteristik Lokasi Penelitian	5
3.3.1 Gunung Malabar	5
3.3.2 Gunung Manglayang	6
3.3.3 Gunung Burangrang	7
3.3 Rancangan Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	9
3.4.1 Prosedur Penelitian	9
3.4.2 Tahapan Analisis Senyawa Volatil	11
3.5 Interpretasi Data	12
BAB III.....	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Identifikasi Senyawa Volatil.....	14
3.2 Pengaruh Kondisi Agroklimat dan Lingkungan Budidaya terhadap Pembentukan Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger	28
3.3 Analisis PCA	42
3.2.1 Furan.....	43

3.2.2	Benzena Derivatitaves	45
3.2.3	Aliphatic Carboxylic Acids.....	47
3.2.4	Pyrazin	49
3.2.5	Terpenes and Terpenoids	50
3.2.6	Pyrrole	52
3.2.7	Aliphatic Ketones	54
3.2.8	Pyridine.....	55
3.2.9	Aliphatic Esters.....	57
3.2.10	Cyclopentane and Cyclopentene	58
3.2.11	Cyclohexane and Cyclohexene.....	59
3.2.12	Aliphatic Aldehydes.....	61
3.2.13	Lactone	62
3.2.14	Aliphatic Alcohols	63
3.2.15	Thiophene and Thiopyran.....	65
BAB IV		68
KESIMPULAN DAN SARAN		68
4.1	Kesimpulan.....	68
4.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian	10
Gambar 2. <i>Headspace Solid Phase Microextraction</i> (HS-SPME)	11
Gambar 3. Jumlah senyawa dalam setiap kelompok	14
Gambar 4 Biplot Senyawa Volatil Kopi pada Tiga Lokasi Arabika Java Preanger.	42
Gambar 5 Biplot Golongan Senyawa Furan pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger.	44
Gambar 6 Biplot Golongan Senyawa Benzena pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	46
Gambar 7 Biplot Golongan Senyawa Asam Karboksilat Alifatik pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	48
Gambar 8 Biplot Golongan Senyawa Pyrazine pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	49
Gambar 9 Biplot Golongan Senyawa Terpenes and Terpenoids pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	51
Gambar 10 Biplot Golongan Senyawa Pyrrole pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	53
Gambar 11 Biplot Golongan Senyawa Aliphatic Ketones pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	54
Gambar 12 Biplot Golongan Senyawa Pyridine pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	56
Gambar 13 Biplot Golongan Senyawa Aliphatic Esters pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	57
Gambar 14 Biplot Golongan Senyawa Cyclopentane and Cyclopentene pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger.....	58
Gambar 15 Biplot Golongan Senyawa Cyclohexane and Cyclohexene pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	60
Gambar 16 Biplot Golongan Senyawa Aliphatic Aldehydes pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	61
Gambar 17 Biplot Golongan Senyawa Lactone pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	63
Gambar 18 Biplot Golongan Senyawa Alcohols pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	64
Gambar 20 Biplot Golongan Senyawa Thiophene and Thiopyran pada Tiga Lokasi Kopi Arabika Java Preanger	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Percobaan	9
Tabel 2. Metode analisis kopi pada GC-MS	12
Tabel 3 Hasil Identifikasi Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger Bali pada Gunung Burangrang, Manglayang dan Malabar.....	16
Tabel 4 Hubungan Kondisi Lingkungan Budidaya dengan Metabolisme Tanaman dan Senyawa Volatil Kopi Arabika Java Preanger.....	29