



**ANALISIS STATISTIK KOMPOSISI MINYAK ATSIRI DAUN LIMAU
KUIT MENGGUNAKAN DATA GC-MS PADA VARIASI SUHU DAN
WAKTU DISTILASI UAP-AIR**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

MOHAMAD NOOR YASIN

2011012210008

**PROGRAM STUDI S-1 KMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2026

SKRIPSI

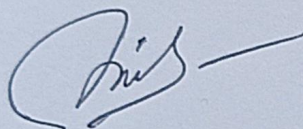
Analisis Statistik Komposisi Minyak Atsiri Daun Limau Kuit Menggunakan Data GC-MS pada Variasi Suhu dan Waktu Distilasi Uap-Air

Oleh:

MOHAMAD NOOR YASIN
NIM 2011012210008

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 22 Januari 2026

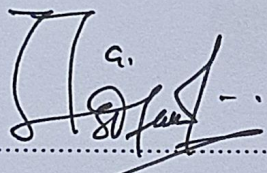
Pembimbing I



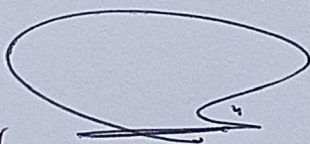
Kholifatu Rosyidah, S.Si, M.Si.
NIP. 19761218 200012 2 002

Dosen Penguji:

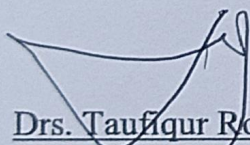
1. Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc.


(.....)

2. Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si.

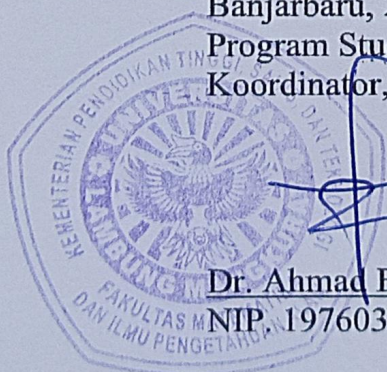

(.....)

Pembimbing II



Drs. Taufiqur Rohman, M.Si.
NIP. 19670309 199301 1 003

Banjarbaru, 22 Januari 2026
Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,

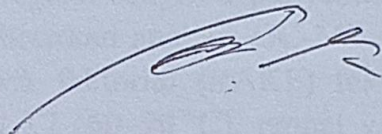


Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, Januari 2026



Mohamad Noor Yasin
NIM. 2011012210008

ABSTRAK

ANALISIS STATISTIK KOMPOSISI MINYAK ATSIRI DAUN LIMAU KUIT MENGGUNAKAN DATA GC-MS PADA VARIASI SUHU DAN WAKTU DISTILASI UAP-AIR (Oleh: Mohamad Noor Yasin; Pembimbing: Kholifatu Rosyidah, S.Si, M.Si. dan Drs. Taufiqur Rohman, M.Si.; 2026; 42 halaman)

Limau kuit merupakan jenis jeruk khas Kalimantan Selatan yang umum dimanfaatkan sebagai penyedap masakan karena aromanya. Namun, limau kuit hanya berbuah lebat satu kali dalam setahun. Selain bagian buah, daun limau kuit juga memiliki aroma khas, sehingga pemanfaatan daun yang melimpah sepanjang tahun menjadi sumber potensial untuk produksi minyak atsiri. Minyak atsiri dari daun limau kuit dapat diekstraksi dengan metode distilasi uap-air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan waktu distilasi terhadap komposisi, mengetahui senyawa dominan, serta dugaan senyawa penyebab bau khas pada minyak atsiri dari daun limau kuit berdasarkan analisis GC-MS. Data penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAKF) faktorial dengan dua variasi suhu yaitu T1 (45–60 °C) dan T2 (60–70 °C), empat variasi waktu yaitu 3 jam, 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan, sehingga terdapat 24 sampel yang dianalisis dengan GC-MS. Data yang dihasilkan berupa persentase area (% Area) senyawa yang kemudian diuji dengan PERMANOVA dan ANOVA. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan waktu distilasi 3 jam berbeda secara signifikan dengan 6 jam terhadap komposisi minyak atsiri berdasarkan % Area pada taraf signifikansi 5 %, Sehingga perlakuan distilasi suhu 60-70 °C dengan waktu 5 jam sangat disarankan. Senyawa γ -terpinene sebagai senyawa dominan dengan nilai % Area sebesar $26,47 \pm 2,50$ %. Terdapat 17 senyawa yang menunjukkan konsistensi % Area di semua sampel distilat yang diduga kuat sebagai penyebab bau khas, yaitu: α -felandrena; 3-karena; β -felandrena/2-tujena; sabinena; (-)- β -pinena; α -terpinena; D-limonena; β -osimena/siklofenkena; γ -terpinena; terpinolena/trimetil(2-metil-1-propenilidena)-siklopropana; terpinen-4-ol; δ -elemena; guaia-10(14),11-diena; kariofilena; humulena/1,4,7-siklo-undekatriena, 1,5,9,9-tetrametil-, Z,Z,Z-; δ -kadinena; dan τ -kadinol asetat.

Kata Kunci: minyak atsiri, daun limau kuit, distilasi uap-air, γ -terpinena, GC-MS

ABSTRACT

STATISTICAL ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF LIMAU KUIT LEAVES USING GC-MS DATA UNDER VARIATIONS OF STEAM-WATER DISTILLATION TEMPERATURE AND TIME (By: Mohamad Noor Yasin; Advisors: Kholifatu Rosyidah, S.Si, M.Si. and Drs. Taufiqur Rohman, M.Si.; 2026; 42 page)

Limau kuit is a citrus species native to South Kalimantan that is commonly used as a culinary flavoring due to its distinctive aroma. However, limau kuit produces abundant fruit only once a year. In addition to the fruit, limau kuit leaves also possess a characteristic aroma; therefore, the utilization of leaves, which are available throughout the year, represents a potential alternative source for essential oil production. Essential oil from limau kuit leaves can be extracted using the steam-water distillation method. This study aimed to evaluate the effects of variations in distillation temperature and time on the oil composition, to identify the dominant compounds, and to infer the compounds responsible for the characteristic aroma of limau kuit leaf essential oil based on GC-MS analysis. The experimental data were obtained using a factorial randomized block design (FRBD) with two temperature levels, namely T1 (45–60 °C) and T2 (60–70 °C), and four distillation times, namely 3, 4, 5, and 6 hours. Each treatment was performed in triplicate, resulting in a total of 24 samples analyzed by GC-MS. The data consisted of compound area percentages (% Area), which were subsequently analyzed using PERMANOVA and ANOVA. The results showed that a distillation time of 3 hours differed significantly from 6 hours in terms of essential oil composition based on % Area at a 5 % significance level. Therefore, steam-water distillation at a temperature of 60–70 °C for 5 hours is strongly recommended. The dominant compound was γ -terpinene, with a % area of 26.47 ± 2.50 %. A total of 17 compounds exhibited consistent % area values across all distillate samples and are strongly suspected to be responsible for the characteristic aroma, namely: α -phellandrene; 3-carene; β -phellandrene/2-thujene; sabinene; (-)- β -pinene; α -terpinene; D-limonene; β -ocimene/cyclofenchene; γ -terpinene; terpinolene/trimethyl(2-methyl-1-propenylidene)-cyclopropane; terpinen-4-ol; δ -elemene; guaia-10(14),11-diene; caryophyllene; humulene/1,4,7-cycloundecatriene, 1,5,9,9-tetramethyl-, Z,Z,Z-; δ -cadinene; and τ -cadinol acetate.

Key words: essential oil, limau kuit leaves, steam-water distillation, γ -terpinene, GC-MS

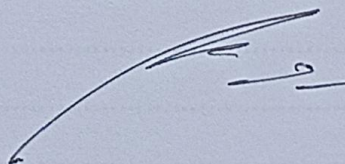
PRAKARTA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karna berkat Rahmat dan Karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta skripsi dengan judul “**Analisis Statistik Komposisi Minyak Atsiri Daun Limau Kuit Menggunakan Data GC-MS pada Variasi Suhu dan Waktu Distilasi Uap-Air**”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Bapak Azidi Irwan, S.Si., M.Si. (alm) sebagai pembimbing utama serta pemimpin tim minyak atsiri. Kholifatu Rosyidah, S.Si, M.Si. dan Drs. Taufiqur Rohman, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan II yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
2. Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc., dan Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si., sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Ibu Dr. Umi Baroroh Lili Utami, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan selama perkuliahan.
4. Dosen dan staf pengajar yang telah memberikan pengetahuan selama penulis belajar di perkuliahan.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Teman-teman dari mahasiswa angkatan 2020 dan tim penelitian yang telah membantu selama menjalankan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.

Banjarbaru, Januari 2026



Mohamad Noor Yasin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKARTA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Limau Kuit.....	4
2.2 Minyak Atsiri	6
2.3 Distilasi	8
2.4 Rancangan Percobaan	10
2.5 GC-MS.....	12
2.6 Uji Statistik	14
2.6.1 ANOVA.....	15
2.6.2 Uji Lanjut (Post Hoc)	15
2.6.3 PERMANOVA.....	16
2.6.4 PCoA	17
2.7 Bahasa Pemograman R dan R-Studio	18
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Alat.....	14

3.3 Bahan	14
3.4 Prosedur Kerja	14
3.4.1 Analisis senyawa minyak atsiri menggunakan GC-MS	14
3.4.2 Pengumpulan data	15
3.4.3 Uji Statistik	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Analisis GC-MS Minyak Atsiri dari Daun Limau Kuit.....	19
4.2 Hasil Uji PERMANOVA.....	20
4.2 Analisis PCoA.....	23
4.3 Hasil Uji ANOVA.....	24
4.5 Senyawa Konsisten	27
BAB V PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Komposisi utama minyak atsiri jeruk dari spesies yang berbeda.....	8
Tabel 2. Susunan data rancangan percobaan pada penelitian.....	15
Tabel 3. Format penulisan data	16
Tabel 4. Contoh hasil analisis ANOVA	16
Tabel 5. Dugaan senyawa komposisi minyak atsiri daun limau kuit	19
Tabel 6. Hasil uji PERMANOVA	21
Tabel 7. Hasil uji homogenitas dispersi	22
Tabel 8. Hasil uji perbandingan berpasangan dengan koreksi FDR	22
Tabel 9. Kelompok senyawa yang hanya terdeteksi di kelompok waktu tertentu	24
Tabel 10. Hasil uji lanjut LSD pada perlakuan suhu pada senyawa simena	24
Tabel 11. Hasil uji lanjut LSD pada perlakuan waktu pada senyawa simena	25
Tabel 12. Hasil uji lanjut DMRT pada perlakuan suhu pada senyawa timol.....	26
Tabel 13. Hasil uji lanjut DMRT pada perlakuan waktu pada senyawa timol.....	26
Tabel 14. Dugaan senyawa konsisten.....	27
Tabel 15. Prediksi bau pada dugaan senyawa konsisten	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Perbedaan bentuk dan ukuran buah (a) limau kuit, (b) jeruk purut, (c) jeruk nipis, (d) jeruk limau, dan (e) rough lemon (Citrus Pages, 2011; Kurniawati, 2018; UCR, 2022).	5
Gambar 2. (a) daun limau kuit (Fitria, 2024), (b) buah limau kuit (Hayati, 2024), (c) daun limau kuit (Panjaitan, 2023), (d) daun jeruk purut, dan (e) daun jeruk nipis (Citrus Pages, 2011; Rosemond, 2010).	6
Gambar 3. Skema umum alat distilasi (Chemat & Boutekedjiret, 2015).	9
Gambar 4. Monomer dari polimer kolom GC HP-5MS (sumber pribadi)	20
Gambar 5. Visualisasi hasil signifikansi pada variasi waktu.....	21
Gambar 6. Analisis PCoA minyak atsiri	23
Gambar 7. Sebaran data persen area variasi suhu pada senyawa simena.	25
Gambar 8. Sebaran data persen area variasi waktu pada senyawa simena.....	25
Gambar 9. Sebaran data persen area variasi suhu pada senyawa timol.....	26
Gambar 10. Sebaran data persen area variasi waktu pada senyawa timol	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir prosedur kerja penelitian	45
Lampiran 2. Dugaan senyawa penyusun minyak atsiri dari daun limau kuit.....	46
Lampiran 3. Hasil Uji Anova	55
Lampiran 4. Program pengumpulan dan pengecekan data.....	62
Lampiran 5. Program uji ANOVA dan uji lanjut.....	64
Lampiran 6. Program uji PERMANOVA	71
Lampiran 7. Program PCoA.....	73
Lampiran 8. Dokumentasi	75