



**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA DAN KARAKTERISTIK  
MINYAK ATSIRI GAHARU ALAMI DAN GAHARU BUDIDAYA  
(*Aquilaria Malaccensis*) MENGGUNAKAN GAS  
CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY (GC-MS)**

**SKRIPSI**

**DIFELIA PUTRI BALQIS**

**2010212026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA**

**TAHUN 2024**



**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA DAN KARAKTERISTIK  
MINYAK ATSIRI GAHARU ALAMI DAN GAHARU BUDIDAYA  
(*Aquilaria Malaccensis*) MENGGUNAKAN GAS  
CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY (GC-MS)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi**

**DIFELIA PUTRI BALQIS**

**2010212026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA**

**TAHUN 2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Difelia Putri Balqis

NRP : 2010212026

Tanggal : 05 Juli 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 05 Juli 2024

Yang Menyatakan,

 **Difelia Putri Balqis**

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Difelia Putri Balqis  
NRP : 2010212026  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Farmasi Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Perbandingan Komponen Kimia Dan Karakteristik Minyak Atsiri Gaharu Alami dan Gaharu Budidaya (*Aquilaria malaccensis*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 05 Juli 2024  
Yang menyatakan,



Difelia Putri Balqis

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Difelia Putri Balqis  
NIM : 2010212026  
Program Studi : Sarjana Farmasi  
Fakultas : Fakultas Kedokteran  
Judul Skripsi : Perbandingan Komponen Kimia Dan Karakteristik Minyak Atsiri Gaharu Alami dan Gaharu Budidaya (*Aquilaria malaccensis*) Menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.




Primayanti Nurul Ilmi, B.Sc. Pharm., M. Sc.

**Penguji Utama**



Rika Revina, S.Farm., M.Farm.

**Pembimbing Utama/Penguji I**



apt. Via Rifkia, S.Far., M.Si.

**Pembimbing Pendamping/ Penguji II**



apt. Annisa Farida Murti, S.Farm., M.Sc.

**Koordinator Program Studi Farmasi Program Sarjana**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 8 Juli 2024

**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA DAN KARAKTERISTIK  
MINYAK ATSIRI GAHARU ALAMI DAN GAHARU BUDIDAYA  
(*Aquilaria Malaccensis*) MENGGUNAKAN GAS  
CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY (GC-MS)**

**DIFELIA PUTRI BALQIS**

**ABSTRAK**

Gaharu banyak digunakan baik dalam untuk menghilangkan rasa sakit, demam, rematik, menahan muntah, dan asma. Gaharu merupakan oleoresin yang dapat terbentuk secara alami maupun dengan inokulasi dari pohon *Aquilaria malaccensis*. Sulitnya mendapatkan minyak gaharu menjadi faktor pendorong pemalsuan minyak atsiri. Tidak adanya standar kualitas minyak atsiri gaharu membuat akan sulit mendeteksi pemalsuan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan komponen kimia dan karakteristik minyak atsiri gaharu alam dan gaharu budidaya. Identifikasi senyawa kimia minyak gaharu menggunakan metode GC-MS. Karakteristik yang diuji adalah nilai rendemen, organoleptik, berat jenis, indeks bias, bilangan asam, serta kelarutan dalam alkohol. Nilai rendemen gaharu alami dan budidaya berturut-turut sebesar 0,049% dan 0,026%. Organoleptik kedua sampel yaitu berwarna hijau tua, licin, berbau khas kuat untuk gaharu alam dan berbau khas lemah untuk gaharu budidaya. Komponen mayor pada kedua sampel adalah 2-Butanone, 4-phenyl, 10-epi- $\gamma$ -Eudesmol, Guaiol. Gaharu alami dan budiaya memiliki perbedaan signifikan pada nilai berat jenis dan bilangan asam pada sampel minyak atsiri, dilihat dari hasil uji *One-way* ANOVA dengan signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan untuk nilai indeks bias tidak terdapat perbedaan yang signifikan diperoleh dari uji Kruskal-Wallis dan nilai signifikansi  $> 0,05$ .

**Kata kunci:** gaharu, GC-MS, Karakterisasi, minyak atsiri

***COMPARISON OF CHEMICAL COMPONENTS AND  
CHARACTERISTICS OF NATURAL AND CULTIVATED  
AGARWOOD ESSENTIAL OILS (AQUILARIA MALACCENSIS)  
USING GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY (GC-  
MS)***

**DIFELIA PUTRI BALQIS**

**ABSTARCT**

Agarwood is widely used to relieve pain, fever, rheumatism, suppress vomiting and asthma. Agarwood is an oleoresin that can be formed naturally or by inoculation from the *Aquilaria malaccensis* tree. The difficulty of obtaining agarwood oil is a driving factor in the counterfeiting of essential oils. The absence of quality standards for agarwood essential oil makes it difficult to detect counterfeiting. The aim of this research is to determine the differences in the chemical components and characteristics of the essential oils of natural aloes and cultivated aloes. identification of chemical compounds in agarwood oil using the GC-MS method. The characteristics tested are yield value, organoleptics, specific gravity, refractive index, acid number, and solubility in alcohol. The yield values for natural and cultivated agarwood were obtained at 0.049% and 0.026%. The organoleptics of the second sample are dark green, smooth, have a strong characteristic odor for natural aloes and a weak characteristic odor for cultivated aloes. The major components in the second sample are 2-Butanone, 4-phenyl, 10-epi- $\gamma$ -Eudesmol, Guaiol. Natural and cultivated agarwood have significant differences in the specific gravity and acid number values of essential oil samples, seen from the results of the One-way ANOVA test with a significance of  $<0.05$ . Meanwhile, for the refractive index value, there was no significant difference obtained from the Kruskal-Wallis test and the significance value was  $> 0.05$ .

**Keyword:** agarwood, characteristics, essential oil, GC-MS

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak Maret 2024 ini adalah Perbandingan Komponen Kimia Dan Karakteristik Minyak Atsiri Gaharu Alami dan Gaharu Budidaya (*Aquilaria malaccensis*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, masukan dan arahan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta beserta jajarannya.
2. Ibu apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc selaku Kepala Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta
3. Ibu Rika Revina S.Farm, M.Farm. selaku pembimbing utama yang sudah memberikan masukan, bimbingan dan motivasi mulai dari awal pelaksanaan proposal hingga skripsi ini terselesaikan
4. Ibu apt. Via Rifkia, S.Far, M.Si. selaku pembimbing pendamping yang sudah memberikan masukan, bimbingan dan motivasi mulai dari awal pelaksanaan proposal hingga skripsi ini terselesaikan
5. Ibu Primayanti Nurul Ilmi, B.Sc. Pharm., M. Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan penilaian dan saran serta masukan sehingga penelitian penulis menjadi lebih baik
6. Ibu apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membimbing dan memotivasi penulis selama menjalani perkuliahan di Farmasi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta



7. Seluruh dosen pengajar dan staff Program Studi Farmasi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yang telah memberikan ilmu dan fasilitas dengan baik selama menjalani perkuliahan
8. Laboran Program Studi Farmasi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yaitu Mas Anas, Kak Ulfi dan Kak Vidia yang telah memberikan banyak arahan dan bantuan
9. Keluarga saya tercinta, Mami April, Dudi Riesco, Papa Gari, Bang Raka, Kak Anggi, dan Arya yang mendukung penuh usaha saya selama masa perkuliahan dan selalu memberi saya dukungan finansial maupun mental.
10. Sahabat – sahabat saya (Jeaniffer, Della, Thalia, Agisna, Manda, Annisa Ayu, Tiara, Nadhira, Elvara, Dinda, dan Shinta) yang tidak hentinya menemani perjalanan saya di perkuliahan dan memberikan dukungan mental
11. Tanpa mengurangi rasa hormat dan terima kasih saya, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dan menunjang keberhasilan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat dalam upaya menjadi data bagi peneliti lainnya untuk memilih pelarut yang baik terkhusus dengan bahan daun kelor. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Jakarta, 05 Juli 2024

Penulis  
Difelia Putri Balqis

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTARCT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Perumusan Masalah .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1 Landasan Teori .....	4
II.2 Penelitian Terkait yang Pernah Dilakukan .....	19
II.3 Kerangka Teori .....	21
II.4 Kerangka Konsep .....	21
II.5 Hipotesis Penelitian .....	22
BAB III METODE PENELITIAN .....	23
III.1 Jenis Penelitian .....	23

III.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	23
III.3	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	23
III.4	Variabel Penelitian.....	24
III.5	Definisi Operasional Variabel.....	24
III.6	Prosedur Kerja dan Analisis Data .....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
IV.1	Hasil Penelitian .....	32
IV.2	Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.3	Keterbatasan Penelitian.....	54
BAB V PENUTUP .....		55
V.1	Kesimpulan .....	55
V.2	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		56
RIWAYAT HIDUP .....		60
LAMPIRAN.....		62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon <i>A. malaccensis</i> Lam. ....	5
Gambar 2. Daun dan buah <i>Aquilaria malaccensis</i> Lam. ....	6
Gambar 3. Diagram Alir Gas chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) .....	16
Gambar 4. Kerangka Teori .....	21
Gambar 5. Kerangka Konsep .....	21
Gambar 6 Alur Penelitian .....	31
Gambar 7 . Spektrum GC-MS Minyak Atsiri Gaharu Alami .....	36
Gambar 8. Spektrum Puncak Senyawa No.1 Gaharu Alami dan Database Wiley Senyawa 2-Butanone, 4-phenyl .....	37
Gambar 9. Spektrum Puncak Senyawa No.3 Gaharu Alami dan Database Wiley Senyawa 10-epi- $\gamma$ -Eudesmol .....	38
Gambar 10. Spektrum Puncak Senyawa No.18 Gaharu Alami dan Database Wiley Senyawa Guaiol .....	39
Gambar 11. Spektrum GC-MS Minyak Atsiri Gaharu Budidaya.....	40
Gambar 12. Spektrum Puncak Senyawa No.4 Gaharu Budidaya dan Database Wiley Senyawa 10-epi- $\gamma$ -Eudesmol .....	41
Gambar 13. Spektrum Puncak Senyawa No.2 Gaharu Budidaya dan Database Wiley Senyawa 2-Butanone, 4-phenyl .....	42
Gambar 14. Spektrum Puncak Senyawa No.19 Gaharu Budidaya dan Database Wiley Senyawa Guaiol .....	43
Gambar 15. Struktur Kimia dari 3 Senyawa Mayor .....	44
Gambar 16. Pola Fragmentasi Senyawa 2-Butanone 4-phenyl .....	45
Gambar 17. Pola Fragmentasi Senyawa 10-epi- $\gamma$ -Eudesmol.....	45
Gambar 18. Pola Fragmentasi Senyawa Guaiol .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Senyawa Komponen Penyusun Minyak Atsiri Gaharu .....	10
Tabel 2. Parameter Acuan Karakteristik Minyak Atsiri .....	15
Tabel 3. Penelitian Terdahulu .....	19
Tabel 4. Definisi Operasional Variabel .....	24
Tabel 5. Organoleptik Minyak Atsiri.....	32
Tabel 6. Nilai Rendemen Minyak Atsiri Gaharu .....	33
Tabel 7. Hasil Penentuan Berat Jenis.....	33
Tabel 8. Hasil Penentuan Indeks Bias.....	34
Tabel 9. Hasil Penetapan Bilangan Asam.....	34
Tabel 10. Hasil Uji Kelarutan dalam Alkohol .....	35
Tabel 11. Hasil Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri Gaharu dengan GC-MS.....	35
Tabel 12. Uji Normalitas Hasil Karakterisasi Minyak Atsiri Gaharu.....	46
Tabel 13. Uji Normalitas Karakterisasi Minyak Atsiri Gaharu .....	47
Tabel 14. Uji One Way ANOVA Berat Jenis dan Bilangan Asam Minyak Atsiri .....	48
Tabel 15. Uji Kruskal-Wallis Indeks Bias Minyak Atsiri Gaharu.....	49

## DAFTAR SINGKATAN

<i>A. malaccensis</i>	: <i>Aquilaria malaccensis</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
GC-MS	: Gas Chromatography-Mass Spectrometry
Kg	: kilogram
KOH	: Kalium Hidroksida
mg	: miligram
N	: Normalitas
SNI	: Standar Nasional Indonesia

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kaji Etik Penelitian .....	62
Lampiran 2 Surat Determinasi Tanaman .....	63
Lampiran 3 Proses Persiapan dan Penyulingan Minyak Atsiri.....	64
Lampiran 4 Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri .....	66
Lampiran 5 Perhitungan Berat Jenis Minyak Atsiri .....	67
Lampiran 6 Pembacaan Indeks Bias .....	68
Lampiran 7 Perhitungan Bilangan Asam .....	69
Lampiran 8 Analisis Data .....	70
Lampiran 9 Hasil Analisis GC-MS.....	73
Lampiran 10 Dokumentasi Kegiatan .....	76