SKRIPSI

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI SERAI *(Cymbopogon citratus)* DENGAN VARIASI PELARUT

OLEH:
SAYORA ARILLA ELIZA
NPM 2129051059

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEN
MEDAN
2025

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI SERAI *(Cymbopogon citratus)* DENGAN VARIASI PELARUT

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien

OLEH:
SAYORA ARILLA ELIZA
NPM 2129051059

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEN
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI SERAI *(Cymbopogon citratus)* DENGAN VARIASI PELARUT

OLEH:
SAYORA ARILLA ELIZA
NPM 2129051059

Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada tanggal: 19 Agustus 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing 1,	Panitia penguji,
Prof. Dr. apt. Nerdy, S.Farm., M.Si.	Prof. Dr. apt. Nerdy, S.Farm., M.Si.
Pembimbing 2,	Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.
Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.	apt. Syarifah Nadia., S.Farm., M.Si

Medan, 02 September 2025
Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien

Disahkan oleh:	
Dekan,	Ka Prodi,
Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.	apt. Syarifah Nadia., S.Farm., M.Si.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Tjut Nyak Dhien, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	: Sayora Arilla Eliza
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2129051059
Program Studi	: Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan kepada Universitas Tjut Nyak Dhien Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Fee Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

Analisis Kemometrik Profil Infra Merah dari Hasil Sokletasi Serai (*Cymbopogon citratus*) dengan Variasi Pelarut

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Tjut Nyak Dhien berhak menyimpan dalam bentuk data, merawat dan mempublikasi skripsi saya tanpa meminta izin dari saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya dan rasa sadar saya.

Medan, 02 September 2025
Yang menyatakan,



Sayora Arilla Eliza
NPM 2129051059

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	: Sayora Arilla Eliza
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2129051059
Program Studi	: Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Analisis Kemometrik Profil Infra Merah dari Hasil Sokletasi Serai (*Cymbopogon citratus*) dengan Variasi Pelarut**

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penelitian pada Skripsi yang saya buat adalah asli karya saya sendiri bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari diketahui Skripsi saya tersebut plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia diberi sanksi apapun oleh Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien. Saya tidak akan menuntut pihak manapun atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sehat.

Medan, 02 September 2025
Yang menyatakan,



Arilla Eliza
NPM 2129051059

RIWAYAT HIDUP

Nama	: Sayora Arilla Eliza
Tempat/Tgl. Lahir	: Kutacane, 26-10-2003
Anak ke	: 1 dari 4 bersaudara
Status Perkawinan	: Belum Menikah
Alamat	: Kutarih, Kutacane
Telepon/No.Hp	: 082277416850
Email	: sayoraarilla@gmail.com
Pendidikan	: SD Negeri percontohan SMP Swasta Darul Azhar SMA Pondok Pesantren Darul Iman
Judul Skripsi	: "Analisis Kemometrik Profil Infra Merah dari Hasil Sokletasi Serai (*Cymbopogon citratus*) dengan Variasi Pelarut"
Pembimbing	: 1. Prof. Dr. apt. Nerdy, S.Farm., M.Si. 2. Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.

Indeks Prestasi Kumulatif : 3,25

Nama Orang tua

Nama Ayah	: Zainal Abidin
Nama Ibu	: Elia Diana

Pekerjaan Orang tua

Ayah	: Polri
Ibu	: PNS



Medan, 02 September 2025
Penulis,

Sayora Arilla Eliza

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat,karunia dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Skripsi yang berjudul "Analisis Kemometrik Profil Infra Merah Dari Hasil Sokletasi Serai (*Cymbopogon citratus*) Dengan Variasi Pelarut".Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi Di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.

Dengan rasa cinta yang tulus penulis persembahkan terima kasih yang tak ter hingga kepada orang tua tercinta Ayahanda Aiptu Zainal Abidin dan Ibunda Elia Diana SKM orang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya dan serta seluruh keluarga besar yang tiada hentinya berdoa dan memberi dukungan dengan tulus ikhlas demi kesuksesan penulis. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Awaludin, SE., M.Si., M.M selaku Ketua Yayasan APIPSU Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan sarana dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
2. Bapak Dr. Irwan Agusnu Putra SP. MP selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan,Universitas Tjut Nyak Dhien.
3. Ibu Dr. apt. Eva sartika dasopang selaku wakil Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan,Universitas Tjut Nyak Dhien.
4. Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si., selaku Dekan Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
5. Ibu apt. Syarifah Nadia, S.Farm., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan kesehatan , Universitas Tjut Nyak Dhien yang senantiasa memberikan dorongan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien.
6. Bapak Prof. Dr.apt. Nerdy, S. Farm., M.Si. selaku Pembimbing 1 dan Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si. selaku Pembimbing 2, yang telah banyak memberi bimbingan, arahan, masukan dan saran, serta senantiasa memberikan dorongan dan semangat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan Skripsi penelitian ini.
7. Ibu apt. Siti Rahmi Ninggrum, S.Farm., M.Farm selaku Kepala Laboraturium beserta Staf dan laboran yang ada dilingkungan Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien, terimakasih penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan akademik dan penelitianyang telah dilaksanakan

8. Bapak apt. Budianto Lumbangaol, S.Farm terimakasih sudah membantu penulis, dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis.
9. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi universitas Tjut Nyak Dhien,terimakasih penulis ucapkan atas segala ilmu yang diberikan selamapelaksanaan perkuliahan di Fakultas Farmasi dan kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
10. Terima kasih untuk nek e, kak e tercinta dan Alm kakek dan almh nenek pasir yang selalu mendoakan penulis, yang tak hentinya mengingatkan penulis untuk selalu rajin, tekun, selama menjalankan study ini.
11. Terima kasih untuk keluarga besar saya yang di tripe jaya, kutarih dan pinding. Terima kasih selalu mendoakan penulis, mendukung dan memberikan nasehat kepada penulis.
12. Kepada saudara yang mendukung saya adik-adik saya Abdullah Gataya Fatir Eliza, Kaisar Alqi Gufron Eliza dan Asiyah Qotrun Hazza Eliza yang telah memberikan dorongan kepada peneliti untuk menyelesaikan Skripsi penelitian ini
13. Kepada patner tersayang yang tak kalah penting kehadirannya, Bripda Dewa Paga. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi penelitian, baik tenaga, waktu, maupun materi, Terima kasih telah menjadi bagian dari hidup saya, selalu menemani dan meluangkan waktunya, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, dan memberi semangat untuk terus maju tanpa kenal kata menyerah untuk meraih impian. Harapan saya mudah-mudahan kita bisa sukses, sehat selalu dan kaya raya bersama mempunyai ruko 3 sesuai dengan apa yang telah kita impikan Aamiin Allahumma Aamiin.
14. Kepada teman yang selalu ikhlas membantu saya dan menemani saya Suci Amanda Putri terimakasih, terimakasih kepada patner bimbingan saya dan terimakasih kepada teman yang ikhlas membantu saya mudah-mudahan kita semua sukses dan kaya raya Aamiin Allahumma Aamiin.

Penulis menyadari Skripsi penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membantu demi kesempurnaan Skripsi penelitian ini. Akhir kata penulis berharap Skripsi penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu farmasi pada khususnya.

Medan, 02 September 2025
Penulis,

Sayora Arilla Eliza
NPM 2129051059

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI SERAI *(Cymbopogon citratus)* DENGAN VARIASI PELARUT

ABSTRAK

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman obat yang diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif dan memiliki banyak manfaat serta sudah digunakan untuk mengobari berbagai penyakit seperti hipertensi, peradangan, diabetes kardiovaskular dan radang jaringan. Selain itu Serai juga digunakan dalam pembuatan kosmetik dan parfum. Tujuan dari penelitian ini adalah umtuk menganalisis perbedaan profil senyawa kimia berdasarkan spektrum inframerah ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) yang diekstrak menggunakan pelarut dengan polaritas yang berbeda, yaitu etanol, etil asetat, kloroform, dan heksana melalui metode sokletasi.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental menggunakan Serai (*Cymbopogon citratus*) yang telah diidentifikasi kemudian dilakukan pengolahan simplisia, ekstraksi menggunakan variasi pelarut dengan metode sokletasi dan dilakukan pengujian spekrofotometer *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan dianalisis menggunakan pendekatan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA).

Hasil penelitian menunjukkan profil spektrum FTIR ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) menunjukkan adanya ikatan gugus fungsi C-H (alkana), C=O (karbonil), C-O (keton), dan C-C (alkena). Analisia kemometrik PCA dan HCA mengklasifikasikan Serai (*Cymbopogon citratus*) dari empat variasi pelarut menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama terdiri dari ekstrak heksana dan klorofom Serai (*Cymbopogon citratus*). Kelompok kedua terdiri dari ekstrak etil asetat Serai (*Cymbopogon citratus*). klompok ketiga terdiri dari ekstrak etanol Serai (*Cymbopogon citratus*). Analisi PCA berhasil memisahkan ekstrak berdasarkan variasi spektral yang signifikan, sedangkan HCA menunjukkan hubungan kekerabatan antar ekstrak berdasarkan kesamaan komponen kimia.

Kata kunci : FTIR, kemometrik, Serai (*Cymbopogon citratus*), sokletasi, PCA, HCA

CHEMOMETRIC ANALYSIS OF INFRARED PROFILES FROM SOXHLET EXTRACTION OF LEMONGRASS *(Cymbopogon citratus)* USING VARIOUS SOLVENTS

ABSTRACT

Lemongrass *(Cymbopogon citratus)* is a medicinal plant known to contain various bioactive compounds and is widely used for its numerous health benefits. It has been traditionally utilized to treat various ailments such as hypertension, inflammation, cardiovascular diabetes, and tissue inflammation. In addition, lemongrass is also used in the production of cosmetics and perfumes. The aim of this study is to analyze the differences in the chemical compound profiles based on the infrared spectra of lemongrass *(Cymbopogon citratus)* extracts obtained using solvents of varying polarity—ethanol, ethyl acetate, chloroform, and hexane—through the Soxhlet extraction method.

This research is an experimental study using lemongrass *(Cymbopogon citratus)* that has been properly identified and processed into simplicia. The extraction was carried out using different solvents with the Soxhlet method, followed by *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) analysis. The resulting data were further analyzed using chemometric approaches, specifically *Principal Component Analysis* (PCA) and *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA).

The results showed that the FTIR spectra of lemongrass *(Cymbopogon citratus)* extracts revealed the presence of functional groups such as C-H (alkane), C=O (carbonyl), C-O (ketone), and C=C (alkene). Chemometric analysis using PCA and HCA classified the lemongrass extracts into three groups based on the four solvent variations. The first group consisted of the hexane and chloroform extracts of lemongrass *(Cymbopogon citratus)*. The second group included the ethyl acetate extract, while the third group consisted of the ethanol extract. PCA successfully differentiated the extracts based on significant spectral variations, while HCA illustrated the relationships among the extracts based on the similarity of their chemical components.

Keywords : FTIR, Chemometrics, Lemongrass *(Cymbopogon citratus)*, Soxhlet Extraction, PCA, HCA

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL i

HALAMAN JUDUL ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS iv

PERNYATAAN ORISINALITAS v

RIWAYAT HIDUP vi

KATA PENGANTAR vii

ABSTRAK ix

ABSTRACT x

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GRAFIK xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Hipotesis Penelitian 4

1.4 Tujuan Penelitian 4

1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Tanaman Serai 5

2.1.1 Taksonomi dan Klasifikasi Serai 5

2.1.2 Morfologi Serai 5

2.1.3 Kandungan Dari Tanaman Serai 6

2.1.4 Manfaat dan Aktivitas Farmakologis Serai 8

2.2 Simplisia 9

2.2.1 Jenis – Jenis Simplisia 9

2.3 Ekstraksi 10
2.3.1 Tujuan Ekstraksi 10
2.3.2 Prinsip Dasar Ekstraksi 11
2.3.3 Jenis –Jenis Metode Ekstraksi 11
2.3.3.1 Maserasi 11
2.3.3.2 Perkolasi 12
2.3.3.3 Refluks 12
2.3.3.4 Sokletasi (Soxhlet Extraction) 12
2.3.3.5 Ekstraksi Ultrasonik 12
2.3.3.6 Ekstraksi Microwave 13
2.3.4 Faktor – faktor yang Mempegaruhui Ekstraksi 13
2.4 Metode Sokletasi 14
2.4.1 Pengertian Sokletasi 14
2.4.2 Prinsip Kerja Sokletasi 14
2.4.3 Alat dan Cara Kerja Sokletasi 14
2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Sokletasi 15
2.5 Pelarut Ekstraksi 16
2.5.1 Etanol 16
2.5.2 Etil Asetat 17
2.5.3 Klorofom 17
2.5.4 Heksana 17
2.5.5 Pengaruh Pemilihan Pelarut pada Hasil Ekstraksi 18
2.6 Spektroskopi Infra Merah (IR) 18
2.6.1 Prinsip Dasar Spektroskopi Infra Merah 18
2.6.2 Jenis-Jenis Spektroskopi Infra Merah 19
2.6.3 Cara Kerja FTIR (*Fourier Transform Infrared*) 19
2.6.4 *Interpretasi Spektrum IR* (Identifikasi Gugus Fungsi) 20
2.7 Jenis – Jenis Metode dalam Pengujian Kemometrik 20
2.7.1 *Principal Component Analysis* (PCA) 20
2.7.2 *Cluster Analysis* 21
2.7.3 *Partial Least Squares* (PLS) Regression 21

2.7.4 *Multiple Linear Regression* (MLR) 22
2.7.5 *Discriminant Analysis* (DA) 22
2.7.6 *Soft Independent Modeling of Class Analogy* (SIMCA) 22
2.7.7 *Multivariate Curve Resolution* (MCR) 23
2.8 Kemometrik 23
2.8.1 Prinsip Dasar Analisis Kemometrik 24
2.8.2 Teknik-Teknik Kemometrik yang Sering Digunakan 24
2.8.3 Peran Kemometrik dalam Analisis Spektrum IR 25
2.8.4 Kelebihan Penggunaan Kemometrik dalam Analisis Data Kompleks 25
BAB III METODE PENELITIAN 26
3.1 Jenis Penelitian 26
3.2 Alat dan Bahan 26
3.2.1 Alat-alat yang digunakan 26
3.2.2 Bahan-bahan 26
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 27
3.3.1 Waktu penelitian 27
3.3.2 Tempat pelaksanaan penelitian 27
3.4 Identifikasi Tumbuhan 27
3.5 Pengambilan sempel 27
3.6 Pembuatan Simplisia 27
3.6.1 Pengumpulan Bahan Baku 27
3.6.2 Sortasi Basah 28
3.6.3 Pencucian 28
3.6.4 Perajangan 28
3.6.5 Sortai Kering 28
3.6.6 Penghalusan Simplisia 28
3.6.7 Penyimpanan 28
3.7 Pembuatan Ekstrak Serai *(Cymbopogon citratus)* 29
3.8 Uji FTIR 29

3.9 Analisis Kemometrik 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Identifikasi Tumbuhan 32
4.2 Hasil Pembuatan Simpisia..... 32
4.3 Hasil pembuatan Ekstrak..... 32
4.4 Hasil Analisis Spektrum *(Fourier Transform Infra Red)* (FTIR) 34
4.5 Hasil Analisi Kemometrik..... 37
4.5.1 Hasil Analisis Principal Component Analysis (PCA) 37
4.5.2 Hasil Analisis *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA) 39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 42
5.1 Kesimpulan 42
5.2 Saran..... 42
DAFTAR PUSTAKA 43
LAMPIRAN..... 50

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Rendemen Ekstrak Serai *(Cymbopogon citratus)* 33

Tabel 4.2 Gugus Fungsi Spektrum Ekstrak Serai *(Cymbopogon citratus)* 36

DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1 Spektrum FTIR Heksana Serai (*Cymbopogon citratus*) 34

Grafik 4.2 Spektrum FTIR Klorofom Serai (*Cymbopogon citratus*) 35

Grafik 4.3 Spektrum FTIR Etil Asetat Serai (*Cymbopogon citratus*) 35

Grafik 4.4 Spektrum FTIR Etanol Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 35

Grafik 4.5 Hasil Score Plot Serai (*Cymbopogon citratus*) 38

Grafik 4.6 Dendrogram Hasil (*Hierarchical Cluster Analysis*)..... 40

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Hasil Identifikasi Tanaman..... 50

Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Simplisia Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 51

Lampiran 3. Bagan Alir Pembuatan Simplisia Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 52

Lampiran 4. Perhitunga rendemen ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*).... 52

Lampiran 5. Bagan Alir Pembuatan ekstrak heksana Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 54

Lampiran 6. Bagan Alir Pembuatan ekstrak kloroform Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 55

Lampiran 7. Bagan Alir Pembuatan ekstrak etil asetat Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 56

Lampiran 8. Bagan Alir Pembuatan ekstrak etanol Serai (*Cymbopogon citratus*)..... 57

Lampiran 9. Gambar pembuatan simplisia Serai (*Cymbopogon citratus*).... 58

Lampiran 10. Gambar Pembuatan Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) dengan Sokletasi..... 61

Lampiran 11. Hasil Olah Data Spectrum Inframerah di Excel..... 65

Lampiran 12. Alat spektrofotometri FTIR..... 66

Lampiran 13. Alat-alat yang Digunakan..... 67

Lampiran 14. Bahan Penelitian yang Digunakan..... 70