SKRIPSI

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI JAHE MERAH (*Zingiber officnale var.rubrum*) DENGAN VARIASI PELARUT

OLEH :
JEREMIA PARDO SIMATUPANG
NPM 2129051034

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

2025

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI JAHE MERAH (*Zingiber officnale var.rubrum*) DENGAN VARIASI PELARUT

SKRIPSI

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

OLEH :
JEREMIA PARDO SIMATUPANG
NPM 2129051034

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI JAHE MERAH (*Zingiber officnale var.rubrum*) DENGAN VARIASI PELARUT

OLEH:
JEREMIA PARDO SIMATUPANG
NPM 2129051034

Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada tanggal: 02 Juli 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. Rahma Yulia, S.Farm., M.Farm

Medan, 16 Juli 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	: Jeremia Pardo Simatupang
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2129051034
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 Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 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, 16 Juli 2025
Yang menyatakan,



Jeremia Pardo Simatupang
NPM 2129051034

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	: Jeremia Pardo Simatupang
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2129051034
Program Studi	: Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Analisis Kemometrik Profil Infra Merah dari Hasil Sokletasi Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 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, 16 Juli 2025

ıg menyatakan,



Jeremia Pardo Simatupang
NPM 2129051034

RIWAYAT HIDUP

Nama	: Jeremia Pardo Simatupang
Tempat/Tgl. Lahir	: Dolok Sanggul, 29 Maret 2001
Anak ke	: 1 dari 4 bersaudara
Status Perkawinan	: Belum Menikah
Alamat	: Batang Samo Hulu, Kec. Rambah, Kab. Rokan Hulu
Telepon/No.Hp	: 085271363583
Email	: jeremiapardo213@gmail.com
Pendidikan	: SD Negeri 008 Rambah SMP Negeri 1 Rambah SMA Negeri 3 Rambah
Judul Skripsi	: "Analisis Kemometrik Profil Infra Merah dari Hasil Sokletasi Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 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. 64

Nama Orang tua

Nama Ayah	: Eddy P. Simatupang
Nama Ibu	: Lomsina Sihotang

Pekerjaan Orang Tua

Ayah	: Wiraswasta
Ibu	: Wiraswasta



Medan, 16 Juli 2025
Penulis

Jeremia Pardo Simatupang

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Analisis Kemometrik Dari Profil Infra Merah Dari Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Kloroform, dan Heksana Rimpang Jahe merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) Dengan Metode Sokletasi". Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien. Penelitian ini diharapkan dapan menjadi referensi data dalam penelitina dan publikasi ilmiah serta pengembangan penelitian selanjutnya sehingga dapat dirasakan manfaatnya, baik di lingkungan akademis maupun bagi masyarakat.

Penulis mempersembahkan rasa terima kasih atas segala pengorbanan kepada kedua orang tua Bapak Eddy P. Simatupang dan Ibu Lomsina Sihotang, beserta keluarga besar, untuk dorongannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung, dalam rangka menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Awaludin, SE., MM., M.Si selaku ketua Yayasan APIPSU Medan yang telah memberikan sarana dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan.
2. Ibu Dr. apt. Eva Sartika Dasopang, M.Si. 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. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien dan dosen pembimbing II yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
4. Ibu apt. Syarifa Nadia., S.Farm., M.Si selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien yang senantiasa memberi dorongan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
5. Bapak Prof. Dr.apt. Nerdy, S.Farm., M. Si sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memberi bimbingan, arahan, masukan dan saran, serta senantiasa memberi dorongan dan semangat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien,terima kasih penulis ucapkan atas segala ilmu yang diberikan selama pelaksanaan perkuliahan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien.
7. Ibu apt. Siti Rahmi Ningrum, S.Farm., M.Farm selaku Kepala Laboratorium beserta Staf dan laboran yang ada di lingkungan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, terima kasih penulis ucapkan atas

bantuan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan akademik dan penelitian yang telah dilaksanakan.

8. Kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya, Belinda Azaria Zebua. Terima kasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun skripsi. Berkontribusi baik tenaga, waktu, menemani, mendukung, serta menghibur penulis dalam kesedihan, mendengarkan keluh kesah dan menyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
9. Kepada teman-teman seperjuangan stambuk 2021, terima kasih atas bantuannya dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan skripsi ini.

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

Medan, 16 Juli 2025
Penulis,

Jeremia Pardo Simatupang
NPM 2129051034

ANALISIS KEMOMETRIK PROFIL INFRA MERAH DARI HASIL SOKLETASI JAHE MERAH (*Zingiber officnale var.rubrum*) DENGAN VARIASI PELARUT

ABSTRAK

Jahe merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) dikenal oleh masyarakat memiliki khasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti demam, diare, dan nyeri otot. Biasanya masyarakat memanfaatkan jahe merah dengan cara direbus, dalam penelitian ini menggunakan sokletasi, dimana sokletasi adalah metode ekstraksi cara panas. Jahe merah diteliti kandungan yang ada di dalamnya dengan spektrofotometri inframerah dan selanjutnya dianalisis dengan kemometrik untuk mengetahui senyawa yang mempunyai kemiripan dengan variasi pelarut. Tujuan penelitian ini untuk analisis kemometrik profil inframerah dari hasil sokletasi jahe merah dengan variasi pelarut.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Ekstrak jahe merah dibuat dengan melakukan simplisia serbuk lalu dilakukan sokletasi. Ekstrak yang sudah keras dimasukan ke alat spektrofotometri inframerah untuk mengetahui bilangan gelombang. Selanjutnya diolah data dengan metode kemometrik yang mencakup PCA (*Principal Component Analysis*) dan HCA (*Hierarchical Cluster Analysis*).

Dari hasil penelitian pada pengukuran FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) setiap ekstrak mengandung gugus fungsi yang berbeda dan Kemometrik PCA (*Principal Component Analysis*) dan HCA (*Hierarchical Cluster Analysis*) dibagi menjadi 3 klaster. Terdapat 1 klaster yang digabung yaitu ekstrak kloroform jahe merah dan ekstrak heksana jahe merah yang menunjukan tingkat kemiripan sifat senyawa.

Kata Kunci: Jahe merah (*Zingiber officnale var.rubrum*), sokletasi, FTIR, PCA, HCA

CHEMOMECTRIC ANALYSIS OF INFRARED PROFILE OF ETHANOL ETHYL ACETATE, CHLOROFORM AND HEXANE EXTRACTS OF RED GINGER (*Zingiber officnale var.rubrum*) USING SOXHLETATION METHOD

ABSTRACT

Red ginger (*Zingiber officnale var.rubrum*) is known by the public to have properties to treat various diseases such as fever, diarrhea, and muscle pain. Usually people use red ginger by boiling it, in this study using soxhletation, where soxhletation is a hot extraction method. Red ginger was studied for its content using infrared spectrophotometry and then analyzed using chemometrics to determine compounds that have similarities with solvent variations. The purpose of this study was to analyze the chemometric infrared profile of the soxhletation results of red ginger with solvent variations.

This study used an experimental method. Red ginger extract was made by powdering simplicia and then soxhleting. The hard extract was put into an infrared spectrophotometer to determine the wave number. Furthermore, the data was processed using a chemometric method which include PCA (*Principal Component Analysis*) and HCA (*Hierarchical Cluster Analysis*).

From the results of the study on FTIR (Fourier Transform Independent Spectrcopy) measurements, each extract contains different functional groups and Chemometric PCA (*Principal Component Analysis*) and HCA (*Hierarchical Cluster Analysis*) are divided into 3 clusters. There is 1 cluster that is combined, namely the chloroform extract of red ginger and the hexane extract of red ginger which shows the level of similarity of the properties of the compounds.

Keywords: Red ginger (*Zingiber officnale var.rubrum*), soxhletation, FTIR, 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 xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Hipotesis Penelitian 4

1.4 Tujuan Peneltian 4

1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 5

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jahe Merah 5

2.1.2 Morfologi Tanaman Jahe Merah 6

2.1.2.1 Akar dan Rimpang 6

2.1.2.2 Batang 6

2.1.2.3 Daun 7

2.1.2.4 Bunga 7

2.1.3 Kandungan Jahe merah 7

2.1.3.1 Komponen Kimia Utama Jahe Merah 7
2.1.3.2 Minyak Atsiri dan Oleoresin 7
2.1.3.3 Senyawa Fenolik 8
2.1.3.4 Terpenoid dan Senyawa Bioaktif Lain 8
2.1.3.5 Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Farmakologis 8
2.1.4 Khasiat Tanaman Jahe Merah 9
2.1.4.1 Antiinflamasi dan Analgesik 9
2.1.4.2 Antidiabetik 9
2.1.4.3 Antimikroba 9
2.1.4.4 Antioksidan 9
2.1.5 Manfaat Tanaman Jahe Merah 9
2.2 Simplisia 11
2.3 Ektraksi 12
2.3.1 Prinsip Kerja Ekstraksi 12
2.3.2 Metode-Metode Ekstraksi 13
2.3.2.1 Maserasi 14
2.3.2.2 Perkolasi 14
2.3.2.3 Refluks 14
2.3.2.4 Sokletasi 14
2.3.2.5 Destilasi Uap (*Steam Distillation*) 15
2.4 Pelarut Yang Digunakan 15
2.4.1 Pelarut Polar 15
2.4.2 Pelarut Non-Polar 16
2.4.3 Pelarut Semi-Polar 16
2.5 Spektrofotometri inframerah 17
2.6 Analisis Kemometrik 20
2.6.1 *Principal Component Analysis* (PCA) 22
2.6.2 *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA) 23
BAB III METODE PENELITIAN 27
3.1 Jenis Penelitian 27

3.2 Alat dan Bahan 27
3.2.1 Alat-alat yang digunakan 27
3.2.2 Bahan-bahan 27
3.3 Waktu Penelitian 27
3.4 Tempat pelaksanaan Penelitian 28
3.5 Identifikasi Tumbuhan 28
3.6 Pembuatan Simplisia 28
3.6.1 Pengumpulan Bahan Baku 28
3.6.2 Sortasi Basah 28
3.6.3 Pencucian 28
3.6.4 Perajangan 28
3.6.5 Pengeringan 29
3.6.6 Sortasi Kering 29
3.6.7 Penghalusan Sampel 29
3.6.8 Pengepakan dan Penyimpanan 29
3.7 Pembuatan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 29
3.8 Spektrofotometri FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan 31
4.2 Hasil Pembuatan Simplisia 31
4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak 31
4.4 Hasil Analisis FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) 32
4.5 Hasil Analisis Kemometrik 35
4.5.1 PCA (*Principal Component Analysis*) 35
4.5.2 HCA (*Hierarchical Cluster Analysis*) 36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 39
5.1 Kesimpulan 39
5.2 Saran 39
DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 46

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Rendemen Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officnale var.rubrum*).... 31

Tabel 4.2 Interprestasi hasil spectrum FTIR 34

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tumbuhan Jahe Merah..... 5

Gambar 2.2 Spektroskopi FTIR..... 17

Gambar 2.3 Grafik FTIR 20

Gambar 4.1 Spektrofotometri Inframerah Pelarut Klorofom 33

Gambar 4.2 Spektrofotometri Inframerah Pelarut Etanol..... 33

Gambar 4.3 Spektrofotometri Inframerah Pelarut Etil Asetat 34

Gambar 4.4 Spektrofotometri Inframerah Pelarut Heksana 34

Gambar 4.5 Grafik Hasil score plot Jahe merah (*Zingiber officnale var.rubrum*) 35

Gambar 4.6 Hasil Pengelompokan Jahe Merah dengan HCA..... 37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Identifikasi Tumbuhan 46

Lampiran 2. Gambar Tanaman Jahe Merah 48

Lampiran 3. Bagan Alur Pembuatan Serbuk Simplisia Jahe Merah 49

Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Simplisia Jahe Merah 50

Lampiran 5. Proses Simplisia Jahe Merah 51

Lampiran 6. Bagan Alur Pembuatan Ekstrak Etaanol, Etil Asetat, Kloroform, dan Heksana 53

Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Ekstrak Jahe Merah 54

Lampiran 8. Pembuatan Ekstrak Jahe Merah Metode Sokletasi 55

Lampiran 9. Penimbangan Ekstrak 58

Lampiran 10. Hasil Olah Data Spektrum Inframerah di Excel 59

Lampiran 11. Alat Spektrofotometri FTIR 60

Lampiran 12. Alat-alat yang digunakan 61

Lampiran 13. Bahan penelitian yang digunakan 63