

**KLASIFIKASI GAMBIR BERDASARKAN GEOGRAFIS
MENGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DAN
ANALISIS KEMOMETRIK**

SKRIPSI

Oleh:

WILDA

191000248201015



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2023**

**KLASIFIKASI GAMBIR BERDASARKAN GEOGRAFIS
MENGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DAN
ANALISIS KEMOMETRIK**

SKRIPSI

Oleh:

WILDA

191000248201015

Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Klasifikasi Gambir Berdasarkan Geografis
Menggunakan Spektroskopi Inframerah dan Analisis
Kemometrik

Nama Mahasiswa : Wilda

Nomor Induk Mahasiswa : 191000248201015

Program Studi : Program Studi Farmasi Program Sarjana

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan panitia sidang ujian akhir Sarjana pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat dan dinyatakan lulus pada tanggal 15 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Apt. Afdhil Arel, M.Farm
NIDN. 1020128401



Nurul Widya, S.Si., M.Si
NIDN. 1027058902

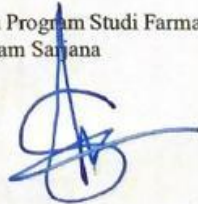
Mengetahui,

Dekan Fakultas Farmasi

Ketua Program Studi Farmasi
Program Sarjana



Apt. Afdhil Arel, M.Farm
NIDN. 1020128401



Apt. Sisri Novrita, M.Clin Pharm
NIDN. 1013119302

HALAMAN PENGHARGAAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Terimakasih kepada Ayah Bahtiar dan Ibu Raisyah, yang telah memberi dukungan, semangat, nasehat, arahan dan selalu memberi keyakinan kepada saya bahwasannya saya bisa dan mampu menyelesaikan perkuliahan dalam keadaan apapun. Mereka adalah sosok paling berjasa dengan memberi materi dan do'a yang tiada henti setiap saat demi kesuksesan saya dalam menulis skripsi. Gelarku untuk mereka, mereka adalah dua orang yang tidak memiliki gelar sarjana tetapi mereka mampu mengusahakan anaknya agar mendapatkan gelar sarjana, terimakasih Ayah dan Ibu sehat selalu I love You. Adek tercinta Yola Prisiska terimakasih atas do'a dan semangat yang diberikan kepada saya. Untuk diri sendiri yang sudah berjuang dan tetap semangat untuk sampai pada tahap ini.

Patner Skripsi Suci Anggela Soraya terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya selama penelitian. Sahabat seperjuangan "Durian Runtuh" (Suci Anggela Soraya, Miftahul Rahmi, Poppy Lizia Permata, Widya Hariyani, Yenni Eranisa, Fakhrur Rafiq Yusuf, Al Hadi, dan Bramantio). Terimakasih atas dukungan, semangat, waktu, suka dan duka selama masa perkuliahan sampai ke tahap ini.

RIWAYAT HIDUP

Wilda adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 25 Desember 1999, di Ld. Panjang Kabupaten Pasaman. Penulis merupakan Anak Pertama dari pasangan Pak Bahtiar dan Ibu Raisyah. Penulis pertama kali masuk pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 05 Kp. Kajai pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan ke MTsN 03 Pasaman Barat dan tamat pada tahun 2015. Penulis melanjutkan ke SMA Negeri 1 Kinali dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai Mahasiswi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Fakultas Farmasi Program Studi Farmasi Program Sarjana dan tamat pada tahun 2023.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas selesainya skripsi ini. Terimakasih kepada orang tua, dosen-dosen, civitas akademika Fakultas Farmasi dan teman-teman yang membantu menyelesaikan selama proses skripsi ini.

Padang, 15 Agustus 2023

Wilda

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilda
Nomor Induk Mahasiswa : 191000248201015
Judul Skripsi : Klasifikasi Gambir Berdasarkan Geografis
Menggunakan Spektroskopi Inframerah dan
Analisis Kemometrik

Dengan ini menyatakan bahwa:

- Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
- Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis.

Padang, 15 Agustus 2023



Wilda

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Gambir Berdasarkan Geografis Menggunakan Spektroskopi Inframerah dan Analisis Kemometrik”** yang merupakan syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Padang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Apt. Afdhil Arel, M.Farm selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Padang.
2. Ibu Apt. Sisri Novrita, S.Farm., M.Clin Pharm selaku Ketua Prodi S-1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Padang.
3. Bapak apt. Afdhil Arel, M.Farm selaku pembimbing I dan Ibu Nurul Widya, S.Si., M.Si selaku pembimbing II, yang telah membimbing penulis dengan penuh perhatian dan kesabaran serta meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, arahan, dan nasehat dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dedi Satria, S.Si., M.Eng., Ph.D selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat dalam kegiatan akademik yang diberikan selama ini.
5. Bapak Dedi Satria, S.Si., M.Eng., Ph.D dan Ibu Apt. Rida Rosa, M.Farm selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan Tenaga Kependidikan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Pranata laboratorium Fakultas Farmasi yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama mengerjakan penelitian.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga penelitian ini bermanfaat dan Allah Subhanahu wa Ta'ala melimpahkan rahmat-Nya bagi kita semua.

Padang, 15 Agustus 2023

Wilda



INTISARI

KLASIFIKASI GAMBIR BERDASARKAN GEOGRAFIS MENGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DAN ANALISIS KEMOMETRIK

Oleh:

Wilda

191000248201015

Indonesia adalah negara pengekspor utama gambir dan sebagian besar berasal dari Sumatera Barat, Lima Puluh Kota dan wilayah Pesisir Selatan. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan komoditas tanaman industri yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Gambir adalah ekstrak kering daun dan ranting yang diperoleh dengan cara direbus, ditekan, diendapkan, ditiriskan, dicetak dan dikeringkan yang mengandung senyawa polifenol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi gambir secara geografis di Sumatera Barat dengan menggunakan metode spektrofotometri inframerah dan analisis kemometrik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sampel gambir asal Lima Puluh Kota dan Pesisir Selatan berhasil dibedakan dengan analisis kemometrik yang dapat dilihat dari pemodelan OPLS-DA. Sementara itu, dari nilai VIP dapat secara signifikan kemampuan diskriminan model berdasarkan penskalaan (Ctr-Scaling) lebih baik dari pada yang lain yang membuktikan bahwa VIP adalah cara yang baik untuk memilih variabel yang berguna. Berdasarkan plot VIP terdapat bilangan gelombang $1067\text{-}1064\text{ cm}^{-1}$ yang membedakan sampel gambir dari dua daerah tersebut. Kombinasi spektroskopi inframerah dan analisis kemometrik adalah metode yang efektif untuk membedakan gambir berdasarkan geografisnya.

Kata Kunci: Gambir, Spektrofotometer Inframerah, Analisis Kemometrik, Klasifikasi, Geografis

ABSTRACT

GEOGRAPHIC CLASSIFICATION OF GAMBIR USING INFRARED SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRIC ANALYSIS

By:

Wilda

191000248201015

Indonesia is a major exporter of gambir and most of it comes from West Sumatra, Lima Puluh Kota and Pesisir Selatan regions. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) is an industrial plant commodity that has high economic value. Gambir is a dry extract of leaves and twigs obtained by boiling, pressing, settling, draining, molding and drying which contains polyphenolic compounds. The purpose of this study was to determine the geographical classification of gambir in West Sumatra using infrared spectrophotometric methods and chemometric analysis. The results of this study showed that gambir samples from Lima Puluh Kota and Pesisir Selatan were successfully distinguished by chemometric analysis which can be seen from OPLS-DA modeling. Meanwhile, from the VIP value, the discriminant ability of the model based on scaling (Ctr-Scaling) is significantly better than the others which proves that VIP is a good way to select useful variables. Based on the VIP plot, there are wave numbers $1067\text{-}1064\text{ cm}^{-1}$ that distinguish the gambir samples from the two regions. The combination of infrared spectroscopy and chemometric analysis is an effective method to distinguish gambir based on its geography.

Keywords: Gambir, Infrared Spectrophotometer, Chemometric Analysis, Classification, Geographic

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGHARGAAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Ektrak Gambir (<i>Uncaria gambir roxb</i>)	3
2.2 Geografis Penghasil Gambir	6
2.3 Spektrofotometer Inframerah	8
2.4 Analisis Kemometrik.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Uji Organoleptis	14
4.2 Kadar Air	15
4.3 Analisis Ekstrak Gambir dengan FTIR	15

4.4	Analisis Multivariat.....	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		25
5.1	Kesimpulan.....	25
5.2	Saran	25
DAFTAR PUSTAKA		26

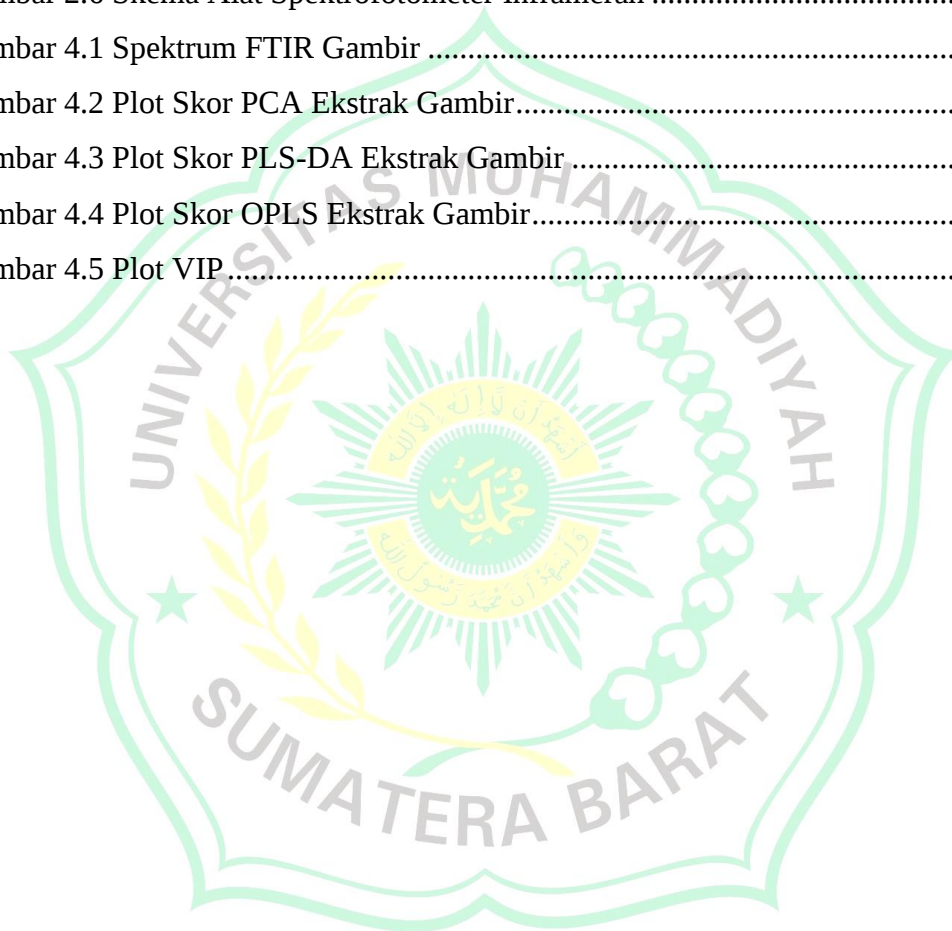


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	30
Lampiran 2. Tabel Data dan Perhitungan Kadar Air	31
Lampiran 3. Alat Spektrofotometer Inframerah.....	32
Lampiran 4. Data Matrik.....	33
Lampiran 5. Data Normalisasi	34
Lampiran 6. Data Penskalaan.....	35
Lampiran 6. a Data Penskalaan PCA	35
Lampiran 6. b Data Penskalaan PLS-DA.....	35
Lampiran 6. c Data Penskalaan OPLS-DA	35
Lampiran 7. Spektrum FTIR Gambir	36
Lampiran 7. a Spektrum FTIR Gambir Bukit Barisan.....	36
Lampiran 7. b Spektrum FTIR Gambir Kapur IX	37
Lampiran 7. c Spektrum FTIR Gambir Pangkalan Koto Baru.....	38
Lampiran 7. d Spektrum FTIR Gambir Harau	39
Lampiran 7. e Spektrum FTIR Gambir Batang Kapas.....	40
Lampiran 7. f Spektrum FTIR Gambir Koto XI Tarusan	41
Lampiran 7. g Spektrum FTIR Gambir Sutera	42
Lampiran 7. h Spektrum FTIR Gambir Quality Control	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ekstrak Gambir	3
Gambar 2.2 Senyawa Kimia (a) flavanoid, (b) alkaloid, dan (c) tanin,	5
Gambar 2.3 Struktur Senyawa Katekin.....	5
Gambar 2.4 Peta Kabupaten Lima Puluh Kota	6
Gambar 2.5 Peta Pesisir Selatan.....	7
Gambar 2.6 Skema Alat Spektrofotometer Inframerah	8
Gambar 4.1 Spektrum FTIR Gambir	16
Gambar 4.2 Plot Skor PCA Ekstrak Gambir.....	19
Gambar 4.3 Plot Skor PLS-DA Ekstrak Gambir.....	21
Gambar 4.4 Plot Skor OPLS Ekstrak Gambir.....	22
Gambar 4.5 Plot VIP.....	23



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kualitas Gambir Menurut Standar Nasional Indonesia	4
Tabel 2.2 Produksi Gambir Berdasarkan Perkecamatan.....	7
Tabel 4.1 Uji Organoleptis.....	14
Tabel 4.2 Kadar Air.....	15
Tabel 4.3 Rentang Bilangan Gelombang Spektrum FTIR.....	17



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama	Penggunaan pertama kali pada halaman
FTIR	<i>Fourier Transform Infra Red</i>	1
Mdpl	Meter diatas permukaan laut	7
μm	mikrometer	8
PLS-DA	<i>Partial Least Squares Discriminant Analysis</i>	9
PCA	<i>Principal Komponen Analisis</i>	9
OPLS-DA	<i>Orthogonal Partial Least Square Discriminant Analysis</i>	9
ATR	<i>Attenuated Total Rreflectance</i>	12
SOP	<i>Standar Operasional Prosedur</i>	12
QC	Quality Control	14
BK	Batang Kapas	20
PB	Pangkalan koto barau	20
VIP	<i>Variable Importance for the Projection</i>	23

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara pengeksport utama gambir, Provinsi Sumatera Barat adalah penghasil gambir terbesar terutama di wilayah Lima Puluh Kota dan Pesisir Selatan. Negara tujuan ekspor utama gambir adalah India dan Singapura. Pemasaran produk gambir di Indonesia masih menghadapi keterbatasan kuantitatif dan kualitatif, meskipun dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai produk potensial. Gambir merupakan produk dari daun gambir yang mengandung senyawa polifenol. Senyawa polifenol pada gambir adalah katekin, katekin merupakan senyawa flavanoid yang berperan sebagai agen antimikroba dan antioksidan (R. Rauf *et al.*, 2012).

Gambir adalah tumbuhan daerah tropis setinggi kurang lebih 1,5-2 meter yang termasuk dalam famili Rubiaceae dan tumbuh luas di dataran tinggi Argentina, Filipina, dan Indonesia (Sabarni, 2015). Ekstrak gambir diperoleh dengan cara direbusan, dikempa, ditiriskan, diendapkan, dicetak dan dikeringkan. Secara tradisional, rebusan daun muda digunakan sebagai obat diare, obat kumur dan sakit tenggorokan (Arel, 2015).

Penggunaan spektrofotometer inframerah dikombinasikan dengan kalibrasi multivariat telah banyak dikembangkan. kemometrik adalah studi tentang analisis kesamaan sifat-sifat beberapa komponen kimia atau suatu aplikasi (software) minitab yang menggabungkan ilmu kimia dengan matematika atau statistik (Risal, 2020). Menggabungkan spektrofotometer inframerah dengan kemometri dapat memperluas kemungkinan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) sebagai metode alternatif untuk analisis komponen tanaman (Rumoroy *et al.*, 2019). Kombinasi (FTIR) dan metode analisis kemometri dapat berfungsi sebagai alat yang efektif untuk melacak dan membedakan sampel berdasarkan asal geografisnya (Rozali *et al.*, 2022).

Sejauh ini belum ada penelitian yang meneliti terkait klasifikasi gambir berdasarkan geografis yang menggunakan spektrofotometer inframerah dan analisis kemometrik, maka dari itu dapat dilihat dari beberapa artikel atau penelitian sebelumnya, Salah satunya adalah artikel tentang penelitian penggunaan

spektroskopi FTIR dan kemometrik untuk klasifikasi *carob* yang membedakan menurut asal geografisnya.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi penggunaan spektrofotometer inframerah dikombinasikan dengan analisis kemometrik sebagai alat yang cepat, dan tidak merusak sampel untuk membedakan dan mengklasifikasikan gambir berdasarkan geografis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada perbedaan antara bilangan gelombang spektroskopi inframerah gambir berdasarkan geografis?
2. Bagaimana cara menentukan klasifikasi gambir menggunakan spektrofotometer inframerah (FTIR) dan analisis kemometrik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui analisis kemometrik ada perbedaan bilangan gelombang spektroskopi inframerah berdasarkan geografis
2. Untuk mengetahui cara menentukan klasifikasi gambir menggunakan spektrofotometer inframerah (FTIR) dan analisis kemometrik

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk mengetahui bagaimana cara membedakan gambir asal Lima Puluh Kota dan Pesisir Selatan berdasarkan nilai bilangan gelombang dari spektrum FTIR yang dikombinasikan dengan analisis data multivariat kemometrik.