

**AUTENTIFIKASI KANDUNGAN KURKUMIN PADA KOSMETIK KRIM PAGI DAN KRIM MALAM  
TEMULAWAK MENGGUNAKAN METODE  
SPEKTROKOPI FTIR**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Aprilia Diky Permatasari  
1608010019**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**AUTENTIFIKASI KANDUNGAN KURKUMIN PADA KOSMETIK KRIM  
PAGI DAN KRIM MALAM TEMULAWAK MENGGUNAKAN METODE  
SPEKTROSKOPI FTIR**

**APRILIA DIKY PERMATASARI**

**1608010019**

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing skripsi  
untuk dipertahankan dalam bidang skripsi



**Pembimbing I**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "W. Sri Rahayu".

**Dr. apt. Wiranti Sri Rahayu, M.Si**  
**NIK. 2160348**

**Pembimbing II**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Lailiana Garna N".

**apt. Lailiana Garna N, M.Pharm. Sci.**  
**NIK. 2160884**





HALAMAN PENGESAHAN

AUTENTIFIKASI KANDUNGAN KURKUMIN PADA KOSMETIK KRIM  
PAGI DAN KRIM MALAM TEMULAWAK MENGGUNAKAN METODE  
SPEKTROKOPI FTIR

APRILIA DIKY PERMATASARI  
1608010019

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada hari Sabtu 23 Januari 2021

SUSUNAN PANITIA

|   |  |
|---|--|
| Ketua   | Sekertaris   |
| <br><u>Dr. Asmiyenti Djaliasca Djalil, M.Si</u><br>NIP. 197405222000120001 | <br><u>apt. Arini Syarifah, M.Si</u><br>NIK. 2160648               |
| Pembimbing I  | Pembimbing II  |
| <br><u>Dr. apt. Wiranti Sri Rahayu, M.Si</u><br>NIK. 2160348             | <br><u>apt. Lailiana Garna N., M.Pharm. Sci.</u><br>NIK. 2160884 |

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

  
apt. Didik Setiawan, Ph.D  
NIK. 2160393



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aprilia Diky Permatasari

NIM : 1608010019

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Farmasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto,

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini hasil karya saya dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 2021

Yang membuat pernyataan



Aprilia Diky Permatasari

1608010019

## MOTTO

- ✚ Dengan ilmu kehidupan menjadi enak, denganseni kehidupan menjadi halus, dan dengan agar hidup menjadi terarah dan bermakna

(Mukti Ali)

- ✚ Pengertian tanpa pengalaman adalah kosong, pengalaman tanpa pengertian adalah buta

(Emanuel Kant)



## PERSEMBAHAN

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat, taufik serta hidayahnya skripsi ini dapat terselesaikan. Tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Karya ini ku persembahkan kepada :

1. Ibunda terhormat MURHAYATI
2. Untuk seseorang yang spesial dihidup saya, Syarif Hidayat yang sudah menemani saya dalam menghadapi suka duka skripsi ini
3. Sahabat saya Tri Setia Murni, Umi Syarifah, Rabi'atul Muawanah, dan Inayatur Rosida yang selalu membantu dan menemani saya dalam menyusun skripsi ini.
4. Teman senasib dan seperjuangan, dan
5. Almamater, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Autentifikasi Kandungan Kurkumin Pada Kosmetik Krim Pagi dan Krim Malam Temulawak Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

- (1) Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- (2) apt. Didik Setiawan, Ph.D. Selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tatalaksana penulisan skripsi
- (3) apt. Retno Wahyuningrum, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tatalaksana penulisan skripsi
- (4) Dr. apt. Wiranti Sri Rahayu, M.Si. dan apt. Lailiana Garna Nurhidayati, M.Pharm.Sci. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini
- (5) Dr. apt. Asiyenti Djalilasrin Djalil yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk mengujikelayakan sebagai sarjana Farmasi
- (6) apt. Arini Syarifah, M.Si. yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sarjana Farmasi
- (7) Ibu tercinta yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral, serta
- (8) Syarif Hidayat, Tri Setia Murni, Umi Syarifah, Rabi'atul Muawanah, Inayatur Rosida serta semua pihak yang telah membantu kelancaran hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu kelancaran sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Semoga dorongan, bimbingan, dan bantuan yang telah diberikan tercatat sebagai amal kebaikan yang diridhoi oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan, dan jauh dari kata kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 2021

Penulis

Aprilia Diky Permatasari

1608010019





## RIWAYAT HIDUP

Nama : Aprilia Diky Permatasari

Tempat dan tanggal lahir : Purbalingga, 26 April 1998

Orang tua : Sukhirin, Murhayati

Alamat : Desa Karangbawang RT 01/02  
Kec. Rembang, Kabupaten Purbalingga

No. HP : 089653982915

Alamat e-mail : dpaprilialia356@gmail.com

Riwayat Pendidikan

- Sekolah Dasar : SD N 2 Purbalingga Lor
- Sekolah Menengan Pertama : SMP N 1 Padamara
- Sekolah Menengah Atas : SMA N 2 Purbalingga
- Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aprilia Diky Permatasari  
NIM : 1608010019  
Program Studi : Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Autentifikasi Kandungan Kurkumin Pada Kosmetik Krim Pagi dan Krim Malam Temulawak Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 2021

Yang menyatakan,

  
Aprilia Diky Permatasari

1608010019

# Autentifikasi Kandungan Kurkumin Pada Kosmetik Krim Pagi dan Krim Malam Temulawak Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR

Aprilia Diky Permatasari<sup>1</sup>, Wiranti Sri Rahayu<sup>2</sup>, Lailiana Garna Nurhidayati<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Produk kosmetik temulawak merupakan salah satu sediaan kosmetik yang diklaim mengandung bahan alami yaitu kurkumin. Semakin banyaknya varian merek krim temulawak dengan harga murah telah dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab untuk memproduksi barang-barang palsu yang begitu mirip dengan aslinya. Oleh karena itu peneliti akan menganalisis kandungan kurkumin dalam krim temulawak yang beredar dipasaran menggunakan spektrofotometer FTIR yang dikombinasikan dengan analisis kemometrik. Validasi metode analisis meliputi nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ), *root mean square error of calibration* (RMSEC), *root mean square of calibration validation* (RMSECV), dan penetapan kadar. Pada model kalibrasi diperoleh nilai  $R^2 = 0.9999$  dengan nilai RMSEC yang diperoleh adalah 0. Pada model validasi diperoleh nilai  $R^2$  adalah 0.999 dengan nilai RMSECV adalah 0.175538156. Kadar kurkumin pada lima pasang sampel krim adalah 0%. Dengan Metode spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan kalibrasi multivariat PCA dan PLS dapat digunakan untuk penetapan kadar, namun diperlukan validasi lebih lanjut untuk memperbaiki ketepatan metode.

**Kata Kunci :** Kurkumin, Krim, FTIR, PCA, dan PLS

Authentication of Curcumin Content in Temulawak Cosmetics Day and Night  
Cream Using FTIR Spectroscopy Method

Aprilia Diky Permatasari<sup>1</sup>, Wiranti Sri Rahayu<sup>2</sup>, Lailiana Garna Nurhidayati<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

Temulawak is one of the cosmetic preparations that is claimed that contain natural ingredients, namely curcumin. The increasing number of variants of the Temulawak cream's brand at low prices has been used by irresponsible parties to produce counterfeit goods that are so similar to the original. Therefore, researchers will analyze the curcumin content in Temulawak cream that is circulating in the market using a FTIR spectrophotometer nominated by chemometric analysis. The validation of the analysis method includes the coefficient of determination ( $R^2$ ), Root Mean Square Error of Calibration (RMSEC), Root Mean Square of Calibration Validation (RMSECV), and the determination of levels. In the calibration model, the value of  $R^2 = 0.9999$  with the RMSEC value obtained is 0. In the validation model, the  $R^2$  value is 0.999 with the RMSECV value is 0.175538156. The curcumin content in five pairs of cream samples was 0%. By the FTIR spectroscopy method combined with the multivariate calibration of PCA and PLS can be used for determine of levels, but further validation is needed to improve the accuracy of the method.

**Keywords** : Curcumin, Cream, FTIR, PCA, and PLS

## DAFTAR ISI

|  | Halaman   |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....                      | i         |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                 | ii        |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                 | iii       |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....     | iii       |
| MOTTO .....                              | v         |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                | vi        |
| KATA PENGANTAR .....                     | viii      |
| RIWAYAT HIDUP .....                      | ix        |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                 | x         |
| ABSTRAK.....                             | xi        |
| ABSTRACT.....                            | xii       |
| DAFTAR ISI.....                          | xiii      |
| DAFTAR SINGKATAN .....                   | xv        |
| DAFTAR TABEL.....                        | xvi       |
| DAFTAR GAMBAR .....                      | xvii      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                     | xix       |
| <br>                                     |           |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>           | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....          | 1         |
| 1.2 Perumusan Masalah.....               | 2         |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....               | 2         |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....              | 3         |
| <br>                                     |           |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>    | <b>4</b>  |
| 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu .....     | 4         |
| 2.2 Landasan Teori .....                 | 5         |
| 2.3 Kerangka Konsep .....                | 24        |
| 2.4 Hipotesis .....                      | 25        |
| <br>                                     |           |
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>26</b> |
| 3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian ..... | 26        |

|  |                                  |           |
|--|----------------------------------|-----------|
| 3.2                                      | Waktu dan Tempat Penelitian..... | 26        |
| 3.3                                      | Alat dan Bahan .....             | 26        |
| 3.4                                      | Cara Penelitian .....            | 27        |
| 3.5                                      | Analisis Hasil .....             | 29        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                  | <b>31</b> |
| 4.1                                      | Hasil .....                      | 31        |
| 4.2                                      | Pembahasan.....                  | 39        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>   |                                  | <b>54</b> |
| 4.1                                      | Kesimpulan .....                 | 54        |
| 4.2                                      | Saran .....                      | 54        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>               |                                  | <b>55</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                     |                                  | <b>59</b> |



## DAFTAR SINGKATAN

|  |        |
|--|--------|
| <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> | FTIR   |
| <i>Attenuated Total Reflectance</i>            | ATR    |
| <i>Principal Component Analysis</i>            | PCA    |
| <i>Principal Component 1</i>                   | PC1    |
| <i>Principal Component 2</i>                   | PC2    |
| <i>Partial Least Square</i>                    | PLS    |
| <i>Root Mean Square Error of Calibration</i>   | RMSEC  |
| <i>Root Mean Square Error of Prediction</i>    | RMSEP  |
| Root Mean Square Error of Cross validation     | RMSECV |
| Predicted Error Sum of Square                  | PRESS  |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1. Komposisi Kandungan Kimia Temulawak dan Manfaatnya .....   | 6  |
| Tabel 2.2. Pembagian Spektra IR (Rohman, 2014) .....  | 18 |
| Tabel 3.1 Desain Konsentrasi Campuran Krim Simulasi .....   | 28 |
| Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Kurkumin.....   | 31 |
| Tabel 4.2 Tipe Vibrasi dari spektrum IR Temulawak pada daerah fingerprint ....  | 33 |
| Tabel 4.3 Nilai kadar teoritis ( <i>Actual</i> ) vs kadar terukur ( <i>Calculated</i> ) dari krim simulasi formulasi 1 hingga formulasi 9 tanpa validasi silang ( <i>cross validation</i> ) | 37 |
| Tabel 4.4 Nilai kadar teoritis ( <i>Actual</i> ) vs kadar terukur ( <i>Calculated</i> ) dari krim simulasi formulasi 1 hingga formulasi 9 validasi silang ( <i>cross validation</i> ) ..... | 38 |
| Tabel 4.5 Nilai kadar teoritis ( <i>Actual</i> ) vs kadar terukur ( <i>Calculated</i> ) dari sampel 1 sampai sampel 5 dengan menggunakan PLS .....  | 39 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Rimpang Temulawak .....  | 5  |
| Gambar 2.2 Rimpang Temukunci.....   | 6  |
| Gambar 2.3 Rimpang Temuireng.....   | 8  |
| Gambar 2.4 Struktur Kimia Kurkumin .....  | 12 |
| Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian.....  | 24 |
| Gambar 4.1 Spektrum Standar Kurkumin.....   | 31 |
| Gambar 4.2 Spektrum Temulawak .....   | 32 |
| Gambar 4.3 Spektrum Temukunci .....   | 32 |
| Gambar 4.4 Spektrum Temuireng.....  | 32 |
| Gambar 4.5 <i>Overlay</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng .....   | 32 |
| Gambar 4.6 Hasil analisis <i>score plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng secara kualitatif menggunakan PCA.....                  | 33 |
| Gambar 4.7 Grafik <i>scree plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng .....   | 33 |
| Gambar 4.8 Grafik <i>loading plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng .....   | 34 |
| Gambar 4.9 Hasil analisis <i>score plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, vtemuireng dan krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA .....          | 34 |
| Gambar 4.10 Grafik <i>scree plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, ekstrak temuireng dan krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA.....           | 34 |
| Gambar 4.11 Grafik <i>loading plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, ekstrak temuireng dan krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA. ....        | 35 |
| Gambar 4.12 Hasil analisis <i>score plot</i> Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci dan ekstrak temuireng dan sampel krim secara kualitatif menggunakan PCA ..... | 35 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.13 Grafik <i>scree plot</i> plot ekstrak temulawak, ekstrak temukunci dan ekstrak temuireng dan sampel krim secara kualitatif menggunakan PCA ....                                | 35 |
| Gambar 4.14 Grafik <i>loading plot</i> plot Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng dan sampel krim secara kualitatif menggunakan PCA .....          | 36 |
| Gambar 4.15 Hasil analisis <i>score plot</i> plot Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, ekstrak temuireng, sampel, krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA ..... | 36 |
| Gambar 4.16 Grafik <i>scree plot</i> plot ekstrak temulawak, ekstrak temukunci dan ekstrak temuireng, sampel, dan krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA .....                    | 36 |
| Gambar 4.17 Grafik <i>loading plot</i> plot Standar Kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, sampel, dan krim simulasi secara kualitatif menggunakan PCA.....                       | 37 |
| Gambar 4.18 <i>Overlay</i> spektrum krim 9 formulasi .....   | 37 |
| Gambar 4.19 Kurva hubungan antara kadar krim simulasi sebenarnya (x) dengan nilai prediksi kalibrasi validasi PLS (y) .....  | 38 |
| Gambar 4.20 Kurva hubungan antara kadar teoritis dan kadar terukur dengan teknik <i>leave one out</i> .....  | 38 |
| Gambar 4.21 <i>Overlay</i> spektrum sampel krim temulawak .....  | 39 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1. Surat Determinasi Tanaman .....  | 60 |
| Lampiran 2 Instrumen FTIR .....  | 61 |
| Lampiran 3. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Kurkumin.....   | 61 |
| Lampiran 4. Ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng.                                       | 62 |
| Lampiran 5. Krim simulasi 9 formulasi.....   | 62 |
| Lampiran 6. Hasil Spektrum FTIR Standar Kurkumin.....  | 63 |
| Lampiran 7. Hasil Spektrum FTIR Ekstrak Temulawak .....  | 67 |
| Lampiran. 8. Hasil Spektrum FTIR Ekstrak Temukunci .....   | 70 |
| Lampiran 9 Hasil Spektrum FTIR Ekstrak Temuireng.....  | 73 |
| Lampiran 10 <i>Overlay</i> standar kurkumin, ekstrak temulawak, ekstrak temukunci, dan ekstrak temuireng. .... | 76 |
| Lampiran 11 <i>Overlay</i> Krim Simulasi 9 formulasi. ....   | 76 |
| Lampiran 12 <i>Overlay</i> sampel krim temulawak.....  | 76 |
| Lampiran 13. Hasil Spektrum FTIR Krim Simulasi .....   | 77 |
| Lampiran 14 Hasil Spektrum FTIR Sampel Krim Temulawak.....   | 79 |
| Lampiran 15. Perhitungan RMSEC dan RMSECV .....  | 82 |
| Lampiran 16. Hasil Analisis PLS Krim Simulasi .....  | 83 |

