

**AUTENTIKASI MINYAK BUNGA LAVENDER (*Lavandula angustifolia*
Mill.) DENGAN PEMALSU MINYAK SAWIT DAN LINALOOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI FTIR YANG
DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIKA**



SKRIPSI

NABILA PUTRI AYUANDARI

2008010021

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

AGUSTUS 2024

**AUTENTIKASI MINYAK BUNGA LAVENDER (*Lavandula angustifolia*
Mill.) DENGAN PEMALSU MINYAK SAWIT DAN LINALOOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROKOPI FTIR YANG
DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIKA**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Farmasi

NABILA PUTRI AYUANDARI

2008010021

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

AGUSTUS 2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**AUTENTIKASI MINYAK BUNGA LAVENDER (*Lavandula angustifolia*
Mill.) DENGAN PEMALSU MINYAK SAWIT DAN LINALOOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI FTIR YANG
DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIKA**

NABILA PUTRI AYUANDARI

2008010021



Pembimbing I

Pembimbing II

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

apt. Aditya Singgih Raharjo, M.Farm
NIK. 2160995

HALAMAN PENGESAHAN

AUTENTIKASI MINYAK BUNGA LAVENDER (*Lavandula angustifolia*
Mill.) DENGAN PEMALSU MINYAK SAWIT DAN LINALOOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI FTIR YANG
DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIKA

NABILA PUTRI AYUANDARI
2008010021

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Purwokerto, 13 Agustus 2024

Ketua

Sekretaris

apt. Suparman, M.Sc., Ph.D

Dr. apt. Pri Iwati Utami, M.Si

NIK. 2160440

NIK. 2160218

Penguji I

Penguji II

Dr. apt. Wiranti Sri Rahayu, M.Si

apt. Aditya Singgih Raharjo, M.Farm

NIK. 2160348

NIK. 2160995

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi

Universitas Muhammadiyah Purwokerto



apt. Binar Asrining Dhiani, M.Sc., Ph.D

NIK. 2160392

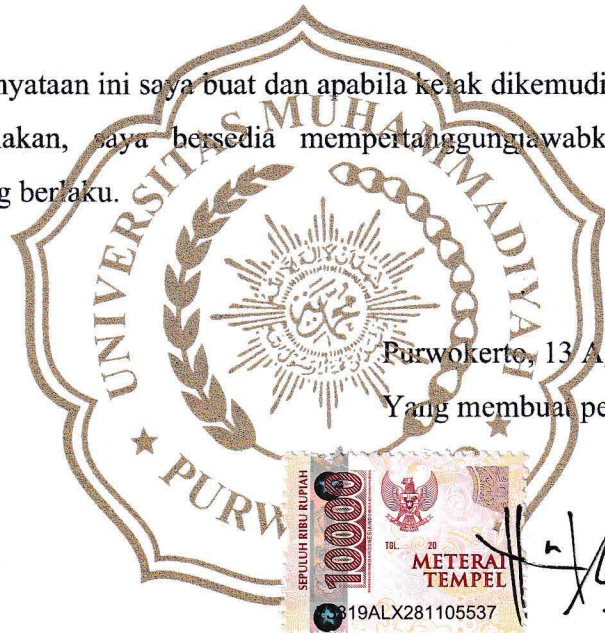
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nabila Putri Ayuandari
NIM : 2008010021
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

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

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



Purwokerto, 13 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

NABILA PUTRI AYUANDARI

2008010021

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Sebagai ucapan terimakasih atas segala dukungan dan kasih sayang yang diberikan kepada saya, skripsi ini saya persembahkan kepada orang – orang yang sangat berperan hingga akhir skripsi ini :

1. Ayah Suhardiman dan Mamah Saptaningsih yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, dan doa yang selalu menyertaiku yang tidak pernah terhenti hingga detik ini juga memberikan semangat untuk terus maju tanpa kenal menyerah.
2. Cantika Dewi Septi Adriati, kakak perempuan saya yang tidak pernah bosan mengajarkan saya dan selalu menjadi tempat berkeluh kesah serta menemani di setiap keadaan saya selama ini. Rafky Irawan dan Fariz Ramdhan, adik laki – laki yang menjadi tempat untuk rehat dan selalu menghibur.
3. Mentari Hasna Nabila, Neisha Mentari, Aura Sesi Namira, dan Tsabita Maryam Afurisac, empat sahabat yang sedari awal perkuliahan selalu menjadi tempat pulang di segala permasalahan yang ada, tempat diskusi, tempat bercerita, tempat berkeluh kesah, dan orang – orang yang saling memotivasi satu sama lain untuk tetap terus semangat.
4. Al’Aziz, partner yang selalu menemani, menghibur, saling memberikan semangat dan kepercayaan bahwa saya bisa, serta selalu menemani langkah perjalanan dan membantu selama penelitian saya.
5. Istimewa untuk diri saya sendiri yang sudah mau berjuang, selalu bersemangat, selalu ceria, dan bertahan hingga ditahap akhir ini. Saya bangga dengan diri saya sendiri.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Autentikasi Minyak Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) dengan Pemalsu Minyak Sawit dan Linalool Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR yang Dikombinasikan dengan Kemometrika. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa 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 terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah serta inayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini
- 2) Orang tua dan keluarga penulis yang selalu senantiasa mendoakan, memberikan semangat, dan mendukung baik secara moral maupun material dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi
- 3) Assoc. Prof. Dr. Jebul Suroso selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- 4) apt. Binar Asrining Dhiani, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi
- 5) apt. Suparman, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi
- 6) Dr. apt. Wiranti Sri Rahayu, M.Si dan apt. Aditya Singgih Raharjo, M.Farm selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.

- 7) apt. Suparman, M.Sc., Ph.D dan Dr. apt. Pri Iswati Utami, M.Si yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan penulis sebagai sarjana Farmasi
- 8) Segenap Dosen Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah mendidik dan memberikan ilmu dengan sabar selama masa perkuliahan berlangsung
- 9) Seluruh teman-teman Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto Angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dan motivasi
- 10) Kepada semua orang baik yang membuat penulis selalu bersemangat setiap hari

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 13 Agustus 2024

Penulis



NABILA PUTRI AYUANDARI

2008010021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Nabila Putri Ayuandari
NIM : 2008010021
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

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

Autentikasi Minyak Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) dengan Pemalsu Minyak Sawit dan Linalool Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR yang Dikombinasikan dengan Kemometrika. Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalih media/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.

Purwokerto, 16 Agustus 2024

Yang menyatakan,



SEPLUH RIBU RUPAH
1000
TGL. 20
METERAI
TEMPEL
803DCALX281105536

Nabila Putri Ayuandari

2008010021

RIWAYAT HIDUP

- Nama** : Nabila Putri Ayuandari
- Tempat dan Tanggal Lahir** : Sragen, 11 April 2002
- Orang Tua** : Suhardiman (Ayah), Saptaningsih (Ibu)
- Alamat** : Jalan Pisang 01 RT 05 RW 05, Desa Jenang,
Kecamatan Majenang, Kabupaten Cilacap,
Jawa Tengah
- No. HP** : 0895323005216
- Alamat Email** : nabilapa.ayuandari@gmail.com
- Riwayat Pendidikan**
- Sekolah Dasar : SD Negeri Jenang 01
 - Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 2 Majenang
 - Sekolah Menengah Atas : SMAN 1 Majenang
- Pengalaman Kerja** : -
- Publikasi** : -
- Penghargaan Akademik** : -
- Beasiswa** : -
- Keanggotaan dalam organisasi** :
- Staff Kementerian Pengembangan Organisasi dan Kaderisasi BEM Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto Kabinet Ancora Periode 2021-2022
 - Menteri Pengembangan Organisasi dan Kaderisasi BEM Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto Kabinet Farmasi Bersatu Periode 2022-2023
 - Badan Pengurus Harian Masa Orientasi Mahasiswa Farmasi (Maserasi) Periode 2022-2023

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | viii |
| RIWAYAT HIDUP | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR SINGKATAN | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| ABSTRAK | xviii |
| ABSTRACT | xix |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Hasil Penelitian Terdahulu..... | 4 |
| B. Landasan Teori..... | 6 |
| 1. Tanaman Lavender (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)..... | 6 |
| 2. Minyak Atsiri..... | 8 |
| 3. Karakteristik Minyak Bunga Lavender (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.).... | 9 |
| 4. Minyak Sawit..... | 9 |
| 5. Linalool..... | 10 |
| 6. Spektroskopi FTIR..... | 10 |
| 7. Kemometrik..... | 12 |

| | |
|---|-----------|
| C. Kerangka Konsep | 14 |
| D. Hipotesis | 15 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 16 |
| A. Jenis dan Rancangan Penelitian..... | 16 |
| B. Definisi Variabel Operasional | 16 |
| C. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 16 |
| D. Alat dan Bahan | 17 |
| E. Cara Penelitian..... | 17 |
| 1. Pengambilan bahan..... | 17 |
| 2. Determinasi Tanaman..... | 17 |
| 3. Preparasi Sampel | 18 |
| 4. Analisis FTIR | 21 |
| F. Analisis Hasil..... | 21 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 22 |
| A. Hasil dan Pembahasan | 22 |
| 1. Determinasi..... | 22 |
| 2. Preparasi Sampel | 23 |
| 3. Analisis Spektrum FTIR..... | 25 |
| 4. Analisis PCA (<i>Principal Component Analysis</i>) | 31 |
| 5. Analisis PLS (<i>Partial Least Square</i>)..... | 52 |
| B. Keunggulan dan Keterbatasan Penelitian | 68 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 69 |
| A. Kesimpulan..... | 69 |
| B. Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | 70 |
| LAMPIRAN..... | 76 |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|--------|---|
| FTIR | : <i>Fourier Transform InfraRed</i> |
| PCA | : <i>Principal Component Analysis</i> |
| PLS | : <i>Partial Least Square</i> |
| ATR | : <i>Attenuated Total Reflectance</i> |
| PC | : <i>Principal Component</i> |
| RMSEC | : <i>Root Mean Square Error Of Calibration</i> |
| RMSECV | : <i>Root Mean Square Error Of Calibration Validation</i> |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Struktur Linalool | 10 |
| Gambar 4. 1 Tanaman Bunga Lavender | 22 |
| Gambar 4. 2 Preparasi Sampel | 24 |
| Gambar 4. 3 Hasil Spektrum FTIR Minyak Bunga Lavender | 26 |
| Gambar 4. 4 Hasil Spektrum Minyak Sawit | 27 |
| Gambar 4. 5 Hasil Spektrum Linalool | 28 |
| Gambar 4. 6 Hasil Overlay Minyak Bunga Lavender (LO), Minyak Sawit (A), dan Linalool (B) pada Panjang gelombang 4000 – 550 cm^{-1} | 30 |
| Gambar 4. 7 Hasil score plot minyak bunga lavender (LO), minyak sawit (A), dan linalool (B) dari bilangan gelombang 3500 – 550 cm^{-1} | 33 |
| Gambar 4. 8 Hasil <i>scree plot</i> minyak bunga lavender, minyak sawit, dan linalool | 34 |
| Gambar 4. 9 Hasil loading plot minyak bunga lavender, minyak sawit, dan linalool | 35 |
| Gambar 4. 10 Hasil score plot sampel referens A dari bilangan gelombang 3500 – 380 cm^{-1} | 37 |
| Gambar 4. 11 Hasil <i>scree plot</i> sampel referens A | 38 |
| Gambar 4. 12 Hasil loading plot sampel referens A | 39 |
| Gambar 4. 13 Hasil score plot sampel referens B dari bilangan gelombang 3470 – 600 cm^{-1} | 41 |
| Gambar 4. 14 Hasil <i>scree plot</i> sampel referens B | 42 |
| Gambar 4. 15 Hasil <i>loading plot</i> sampel referens B | 43 |
| Gambar 4. 16 Hasil score plot Minyak Bunga Lavender (LO-1 dan LO-2), Minyak Sawit (A-1 dan A-2), Linalool (B-1 dan B-2), Sampel Komersil (K1-1 sampai K5-2) dan Sampel Referens A (A1-1 sampai A9-2) dari bilangan gelombang 3400 – 560 cm^{-1} | 45 |
| Gambar 4. 17 Hasil <i>scree plot</i> Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens A | 46 |
| Gambar 4. 18 Hasil <i>loading plot</i> Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens A | 47 |
| Gambar 4. 19 Hasil score plot Minyak Bunga Lavender (LO-1 dan LO-2), Minyak Sawit (A-1 dan A-2), Linalool (B-1 dan B-2), Sampel Komersil (K1-1 sampai K5-2) dan Sampel Referens B (B1-1 sampai B9-2) dari bilangan gelombang 3400 – 560 cm^{-1} | 49 |
| Gambar 4. 20 Hasil <i>scree plot</i> Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens B | 50 |
| Gambar 4. 21 Hasil <i>loading plot</i> Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens B | 51 |
| Gambar 4. 22 <i>Overlay</i> 9 seri konsentrasi Spektrum Sampel Referens A (Minyak bunga lavender + minyak sawit) | 54 |

Gambar 4. 23 Kurva hubungan antara kadar teoritis (X) dan kadar terukur (Y) dari sampel referens A (minyak bunga lavender + minyak sawit) dari bilangan gelombang $3470\text{ cm}^{-1} - 607\text{ cm}^{-1}$ 58

Gambar 4. 24 Overlay 9 seri konsentrasi Sampel Referens B (Minyak bunga lavender + linalool)61

Gambar 4. 25 Kurva hubungan antara kadar teoritis (X) dan kadar terukur (Y) dari sampel referens B (minyak bunga lavender + linalool) dari bilangan gelombang $3465 - 2730\text{ cm}^{-1}$ 65



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu..... | 4 |
| Tabel 3. 1 Formula Minyak Bunga Lavender | 18 |
| Tabel 3. 2 Formula Minyak Sawit..... | 18 |
| Tabel 3. 3 Formula Linalool..... | 18 |
| Tabel 3. 4 Formula Sampel Referens A | 19 |
| Tabel 3. 5 Formula Sampel Referens B | 20 |
| Tabel 3. 6 Formula Minyak Bunga Lavender Komersial | 20 |
| Tabel 4. 1 Puncak Serapan Minyak Bunga Lavender | 26 |
| Tabel 4. 2 Puncak Serapan Minyak Sawit | 27 |
| Tabel 4. 3 Puncak Serapan Linalool | 29 |
| Tabel 4. 4 Hasil PLS seri konsentrasi minyak bunga lavender dan minyak sawit dari bilangan gelombang terpilih | 55 |
| Tabel 4. 5 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan minyak sawit replikasi 1 tanpa validasi pada bilangan gelombang $3470\text{ cm}^{-1} - 607\text{ cm}^{-1}$ | 56 |
| Tabel 4. 6 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan minyak sawit replikasi 1 metode leave one out validation pada bilangan gelombang $3470\text{ cm}^{-1} - 607\text{ cm}^{-1}$ | 57 |
| Tabel 4. 7 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan minyak sawit replikasi 2 metode tanpa validasi pada bilangan gelombang $3470\text{ cm}^{-1} - 607\text{ cm}^{-1}$ | 59 |
| Tabel 4. 8 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan minyak sawit replikasi 2 metode leave one out validation pada bilangan gelombang $3470\text{ cm}^{-1} - 607\text{ cm}^{-1}$ | 59 |
| Tabel 4. 9 Hasil PLS seri konsentrasi minyak bunga lavender dan linalool dari bilangan gelombang terpilih..... | 62 |
| Tabel 4. 10 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan linalool replikasi 1 tanpa validasi | 63 |
| Tabel 4. 11 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan linalool replikasi 1 metode leave one out validation | 64 |
| Tabel 4. 12 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan linalool replikasi 2 tanpa validasi | 66 |
| Tabel 4. 13 Nilai kadar teoritis dan kadar terukur dari seri konsentrasi minyak bunga lavender dan linalool replikasi 2 metode leave one out validation | 66 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1. Surat Keterangan Bebas Plagiasi..... | 76 |
| Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman | 77 |
| Lampiran 3. Sertifikat Analisis Minyak Bunga Lavender | 79 |
| Lampiran 4. Sertifikat Analisis Linalool..... | 80 |
| Lampiran 5. Lembar Kerja Pengerjaan LPPT-UGM | 81 |
| Lampiran 6. Proses Scanning FTIR | 82 |
| Lampiran 7. Sampel Komersial..... | 82 |
| Lampiran 8. Hasil Spektrum FTIR Minyak Bunga Lavender..... | 83 |
| Lampiran 9. Hasil Spektrum FTIR Minyak Sawit | 83 |
| Lampiran 10. Hasil Spektrum FTIR Linalool | 84 |
| Lampiran 11. Hasil Spektrum FTIR Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit)..... | 85 |
| Lampiran 12. Hasil Spektrum FTIR Sampel Referens B (Minyak Bunga Lavender + Linalool)..... | 90 |
| Lampiran 13. Hasil Spektrum FTIR Minyak Bunga Lavender Komersial..... | 95 |
| Lampiran 14. Overlay Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, dan Linalool ... | 98 |
| Lampiran 15. Overlay Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit) | 99 |
| Lampiran 16. Overlay Sampel Referens B (Minyak Bunga Lavender + Linalool) | 100 |
| Lampiran 17. Overlay Minyak Bunga Lavender Komersial..... | 101 |
| Lampiran 18. Nilai eigenvalue PCA Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit dan Linalool | 102 |
| Lampiran 19. Nilai eigenvalue PCA Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit)..... | 102 |
| Lampiran 20. Nilai eigenvalue PCA Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Linalool)..... | 102 |
| Lampiran 21. Nilai eigenvalue PCA Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens A | 103 |
| Lampiran 22. Nilai eigenvalue PCA Minyak Bunga Lavender, Minyak Sawit, Linalool, Sampel Komersil dan Sampel Referens B..... | 103 |
| Lampiran 23. Hasil Analisis PLS Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit) Tanpa Validasi..... | 104 |
| Lampiran 24. Analisis PLS Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit) yang Divalidasi..... | 105 |
| Lampiran 25. Hasil Analisis PLS Sampel Referens B (Minyak Bunga Lavender + Linalool) Tanpa Validasi..... | 106 |
| Lampiran 26. Hasil Analisis PLS Sampel Referens B (Minyak Bunga Lavender + Linalool) yang Divalidasi..... | 107 |

| | |
|---|-----|
| Lampiran 27. Perhitungan Nilai RMSEC dan RMESCV Sampel Referens A (Minyak Bunga Lavender + Minyak Sawit) | 108 |
| Lampiran 28. Perhitungan Nilai RMSEC dan RMESCV Sampel Referens B (Minyak Bunga Lavender + Linalool) | 110 |



AUTENTIKASI MINYAK BUNGA LAVENDER (*Lavandula angustifolia* Mill.) DENGAN PEMALSU MINYAK SAWIT DAN LINALOOL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI FTIR YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIKA

Nabila Putri Ayuandari¹, Wiranti Sri Rahayu², Aditya Singgih Raharjo³

ABSTRAK

Latar belakang: Minyak bunga lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) merupakan salah satu minyak esensial yang populer di berbagai industri, seperti aromaterapi, kosmetik, dan farmasi. Karena tingginya permintaan, minyak ini sering kali menjadi sasaran pemalsuan dengan bahan-bahan seperti minyak sawit dan linalool. Oleh karena itu, diperlukan metode autentikasi untuk memastikan keaslian minyak lavender. **Metode:** Minyak bunga lavender, pemalsu berupa minyak sawit dan linalool, dan minyak lavender komersial dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR dengan kombinasi kemometrik berupa PCA dan PLS untuk mengidentifikasi dan membedakan minyak bunga lavender dari yang dipalsukan. **Hasil:** FTIR dapat digunakan untuk mengetahui pola spektrum dari sampel yang digunakan. PCA berhasil memisahkan minyak lavender dari sampel yang dicampur dengan minyak sawit dan linalool. PLS dapat digunakan untuk validasi metode dalam penelitian ini. **Kesimpulan:** Spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan analisis PCA dan PLS terbukti menjadi metode yang efektif untuk autentikasi minyak bunga lavender dan mendeteksi pemalsuan, serta dapat diimplementasikan secara luas dalam industri guna menjaga kualitas dan keaslian produk.

Kata Kunci: autentikasi, minyak bunga lavender, FTIR, PCA, PLS

AUTHENTICATION OF LAVENDER ESSENTIAL OIL (*Lavandula angustifolia* Mill.) ADULTERATED WITH SAWIT OIL AND LINALOOL USING FTIR SPECTROSCOPY COMBINED WITH CHEMOMETRICS

Nabila Putri Ayuandari¹, Wiranti Sri Rahayu², Aditya Singgih Raharjo³

ABSTRACT

Background: Lavender essential oil (*Lavandula angustifolia* Mill.) is widely utilized across various industries, including aromatherapy, cosmetics, and pharmaceuticals. Due to its high demand, it is often subject to adulteration with substances such as palm oil and linalool. Therefore, a reliable authentication method is necessary to ensure the purity of lavender essential oil. **Methodology:** Lavender essential oil, along with adulterants (palm oil and linalool) and commercial lavender oil, was analyzed using FTIR spectroscopy combined with chemometric techniques, specifically PCA and PLS, to identify and distinguish authentic lavender oil from adulterated samples. **Results:** FTIR spectroscopy effectively revealed the spectral patterns of the analyzed samples. PCA successfully differentiated pure lavender oil from adulterated palm oil and linalool samples. PLS was utilized to validate the methodology employed in this study. **Conclusion:** when combined with PCA and PLS analysis, FTIR spectroscopy has proven to be an effective method for authenticating lavender essential oil and detecting adulteration. This approach can be widely implemented in the industry to maintain product quality and authenticity.

Keywords: authentication, lavender essential oil, FTIR, PCA, PLS