

**PERBANDINGAN SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS-(3,4-DIMETOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
KONVENSIONAL DAN BANTUAN IRADIASI  
GELOMBANG MIKRO**



**LADY L.D.S.BUDI**

**2443017028**

**PROGRAM STUDI S1**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2021**

**PERBANDINGAN SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS-(3,4-DIMETOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON DENGAN MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**OLEH:**

**LADY L.D.S.BUDI**

**2443017028**

Telah disetujui pada tanggal 02 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS.  
NIK.241.18.0996

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ami Soewandi J.S.  
NIK.241.02.0542

Mengetahui  
Ketua Penguji



apt. Dra. Emi Sukarti, M.Si.,  
NIK. 241.81.0081

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi atau karya ilmiah saya, dengan judul **“Perbandingan Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)Siklopentanon Dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro”** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 02 Agustus 2021



Lady L.D.S.Budi  
2443017028

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 02 Agustus 2021



Lady L.D.S.Budi  
2443017028

## ABSTRAK

# PERBANDINGAN SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS-(3,4-DIMETOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON DENGAN MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO

LADY L.D.S.BUDI  
2443017028

Analog kurkumin merupakan senyawa yang dapat disintesis dari turunan benzaldehida dan keton melalui kondensasi aldol silang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi dari kedua metode tersebut terhadap sintesis senyawa 2,5- bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon, ditinjau dari rendemen hasil. Dalam penelitian ini, dilakukan sintesis senyawa 2,5- bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan menggunakan metode konvensional dan metode bantuan iradiasi gelombang mikro. Metode konvensional dilakukan dengan bantuan pengaduk magnetic dalam suhu ruang. Selain metode konvensional, dilakukan pula sintesis dengan metode iradiasi gelombang mikro menggunakan bantuan microwave dengan daya 200 Watt. Hasil sintesis masing-masing metode dilanjutkan dengan uji kemurnian yang meliputi uji kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji titik leleh, serta identifikasi struktur ditunjukkan dari data spektroskopi UV dan spektrofotometri Inframerah (IR). Hasil dari penelitian ini didapatkan persentase rata-rata hasil sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional sebesar 93,7% dan dengan metode iradiasi gelombang mikro sebesar 90,2%. Dapat disimpulkan bahwa metode konvensional lebih efisien daripada metode iradiasi gelombang mikro.

**Kata kunci:** 3,4-dimetoksibenzaldehida, 2,5-bis-(3',4'dimetoksibenziliden)siklopentanon, metode konvensional, iradiasi gelombang mikro

## ***ABSTRACT***

### **COMPARISON OF THE SYNTHESIS OF 2,5-BIS-(3,4-DIMETHOXYBENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE USING CONVENTIONAL METHODS AND MICROWAVE IRRADIATION ASSISTANCE**

**LADY L.D.S.BUDI  
2443017028**

Curcumin analogues can be synthesized from benzaldehyde and ketone derivatives through cross-aldol condensation. This study aims to compare the efficiency of the two methods for the synthesis of 2,5-bis-(3,4-dimethoxybenzyliden)cyclopentanone in terms of yield. In this research, the synthesis of 2,5-bis-(3,4-dimethoxybenzyliden)cyclopentanone compounds were synthesized using conventional methods, and microwave irradiation assisted techniques. The conventional process is carried out with the help of a magnetic stirrer at room temperature. In addition to the traditional way, synthesis was also carried out using the microwave irradiation method using the service of a microwave with a power of 200 Watts. The synthesis results of each process were followed by purity tests which included thin layer chromatography (T.L.C.) and melting point tests, as well as identification of the structure shown from U.V. spectroscopy and Infrared (I.R.) spectrophotometer data. This study showed the average percentage of 2,5-bis-(3,4-dimethoxybenzyliden) cyclopentanone synthesis by the conventional method was 93.7%, and by microwave, irrigation method was 90.2%. It can be concluded that the traditional process is more efficient than the microwave irrigation method.

**Keywords:** 3,4-dimethoxybenzaldehyde, 2,5-bis-(3,4-dimethoxybenzyliden)cyclopentanone, conventional method, microwave irradiation

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden) siklopentanon dengan menggunakan Metode Konvensional dan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, tempat penulis menimba ilmu selama empat tahun belakangan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini, kepada:

1. Bapak Drs. apt. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., selaku Rektor, Ibu apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., selaku Dekan, dan Bapak apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm., selaku Ketua Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. apt. Sumi Wijaya. S, Si., Ph.D. selaku Dekan, dan apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm. selaku Kaprodi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
3. Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS., selaku Pembimbing I dan Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandi, selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan arahan selama pelaksanaan penelitian ini dari awal hingga akhir.
4. Ibu Dra. apt. Emi Sukarti, M.Si., dan Ibu apt. Caroline, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran berarti bagi pengembangan penulisan skripsi ini.

5. Bapak Drs. apt. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., selaku Penasehat Akademik yang telah membantu persoalan-persoalan selama kuliah berlangsung, serta memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan.
6. Seluruh staf laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
7. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa, motivasi, kepercayaan, dan dukungan selama awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. Febrian Sadewa yang selalu mendukung, menyemangati juga memberikan masukan serta motivasi yang membantu penulis dalam pembuatan skripsi.
9. Rekan-rekan angkatan 2017 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya rekan-rekan penelitian yang telah bekerja sama dalam penelitian selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan (Wachida, Riska, Lindra, Retno, Lina, Agni, Vania, Rizcha) yang selalu saling menyemangati untuk selalu dan terus berusaha, memberi dorongan dan nasehat satu sama lain.
11. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan. Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan untuk membalas segala kebaikan



pihak-pihak yang senantiasa membantu. Semoga penelitian ini membawa manfaat terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 02 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK.....	.i
<i>ABSTRACT</i> .....	.ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan tentang Kurkumin.....	6
2.2 Tinjauan tentang Mekanisme Reaksi Sintesis Organik.....	9
2.2.1 Kondensasi Aldol.....	9
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang.....	10
2.2.3 Kondensasi Claisen-schmidt.....	11
2.3 Tinjauan tentang Reaksi Sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon beserta Turunannya.....	11
2.4 Tinjauan tentang Rekristalisasi.....	13
2.5 Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	14

	<b>Halaman</b>
2.5.1	Uji Kromatografi Lapis Tipis ..... 14
2.5.2	Uji Titik Leleh..... 15
2.6	Tinjauan tentang Uji Identifikasi Senyawa ..... 16
2.6.1	Uji Spektrofotometri Inframerah (IR)..... 16
2.6.2	Uji Spektrometri Resonansi Magnetik Inti (1H – NMR) ..... 17
2.7	Tinjauan tentang Senyawa untuk Sintesis ..... 17
2.7.1	Benzaldehida ..... 17
2.7.2	Siklopentanon..... 18
2.7.3	3,4-Dimetoksibenzaldehida..... 18
2.7.4	2,5-Bis-(3,4-Dimetoksibenziliden)Siklopentanon ..... 18
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> ..... 19	
3.1	Jenis Penelitian..... 19
3.2	Alat dan Bahan Penelitian ..... 19
3.2.1	Alat Penelitian..... 19
3.2.2	Bahan Penelitian..... 19
3.3	Metodologi Penelitian ..... 20
3.4	Tahapan Penelitian ..... 20
3.5	Metode Penelitian ..... 21
3.5.1	Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Iradiasi Gelombang Mikro ..... 21

	<b>Halaman</b>
3.5.2 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Iradiasi Gelombang Mikro pada Kondisi Optimum Terpilih .....	22
3.5.3 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Cara Konvensional.....	22
3.5.4 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Cara Konvensional pada Kondisi Optimum Terpilih .....	24
3.6 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis .....	24
3.6.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis .....	24
3.6.2 Uji Titik Leleh.....	25
3.7 Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis .....	26
3.7.1 Identifikasi Struktur dengan Spektrofotometer Inframerah .....	26
3.7.2 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi UV .....	26
3.7.3 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti .....	26
3.8 Analisis Data .....	27
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Iradiasi Gelombang Mikro .....	28
4.1.1 Penentuan Kondisi Optimum .....	28
4.1.2 Hasil Sintesis pada Kondisi Optimum .....	30

## Halaman

4.2	Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon dengan Metode Konvensional .....	31
4.2.1	Penentuan Kondisi Optimum .....	31
4.2.2	Hasil Sintesis pada Kondisi Optimum .....	32
4.3	Uji Kemurnian Hasil Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon .....	33
4.3.1	Uji Organoleptis Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon .....	33
4.3.2	Uji Penentuan Titik Leleh Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon .....	36
4.4	Identifikasi Struktur Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon .....	37
4.4.1	Uji Identifikasi Struktur Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon dengan Menggunakan Spektrofotometer Ultra Violet (UV/VIS).....	37
4.4.2	Uji Identifikasi Struktur Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon dengan Menggunakan Spektrofotometer Inframerah (IR).....	38
4.4.3	Uji Identifikasi Struktur Senyawa 2,5- <i>bis</i> -(3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon dengan Menggunakan Resonansi Magnetic Inti (RMI) .....	40

	<b>Halaman</b>
4.5 Analisis Data Spektra.....	42
4.6 Perbandingan Hasil Sintesis Senyawa 2,5-bis- (3,4-dimetoksibenzaliden)siklopentanon pada Metode Konvensional dan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro .....	43
BAB 5. KESIMPULAN .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
Lampiran .....	50

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1	Data Hasil Optimasi Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon pada 600 watt dan 200 watt ..... 29
Tabel 4.2	Perhitungan Rendemen Hasil sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 30
Tabel 4.3	Data Hasil Optimasi Sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 31
Tabel 4.4	Perhitungan Rendemen Hasil Sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 33
Tabel 4.5	Data KLT Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 35
Tabel 4.6	Data Titik Leleh Hasil Sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 37
Tabel 4.7	Interpretasi Data Spektrum IR Senyawa 3,4-dimetoksi dan 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 39
Tabel 4.8	Interpretasi Data Spektrum RMI- <sup>1</sup> H Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon ..... 41
Tabel 4.9	Perbandingan Hasil Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksi benziliden)siklopentanon ..... 44

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1 Struktur Kurkumin .....	2
Gambar 2.1 Struktur Tetrahidrokurkumin.....	7
Gambar 2.2 Struktur Pentagamavunon-0.....	8
Gambar 2.3 Struktur Tetrahidropentagamavunon.....	9
Gambar 2.4 Mekanisme Reaksi Kondensasi Aldol.....	10
Gambar 2.5 Reaksi Kondensasi Aldol Silang pada Benzaldehida dan 2-metilheksanon.....	11
Gambar 2.6 Struktur 3,4-dimetoksibenzaldehida.....	18
Gambar 2.7 Struktur 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....	18
Gambar 4.1 Kristal Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....	29
Gambar 4.2 Hasil Uji KLT <i>Sampling</i> Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....	29
Gambar 4.3 Kristal Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....	31
Gambar 4.4 Hasil Uji KLT <i>Sampling</i> Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....	32
Gambar 4.5 Data KLT Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan Ketiga Eluen yang Berbeda Kepolarannya.....	36
Gambar 4.6 Spektrum UV 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dalam Pelarut Etanol dengan Metode Konvensional.....	37
Gambar 4.7 Spektrum UV 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dalam Pelarut Etanol dengan Metode Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	38
Gambar 4.8 Spektrum UV 3,4-dimetoksibenzaldehida dalam Pelarut Etanol.....	38



## Halaman

Gambar 4.9	Spektrum IR 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan UATR Metode Konvensional .....	39
Gambar 4.10	Spektrum IR 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan UATR metode Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro .....	39
Gambar 4.11	Spektrum IR 3,4-dimetoksibenzaldehida dengan UATR .....	40
Gambar 4.12	Spektrum RMI- <sup>1</sup> H Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksi benziliden)siklopentanon .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A Skema Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon Metode Konvensional.....	51
Lampiran B Skema Sintesis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon Metode Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro .....	52
Lampiran C Perhitungan Teoritis Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon .....	53
Lampiran D Spektrum UV Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon Menggunakan Metode Konvensional dan Metode Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro .....	54
Lampiran E Spektrum Inframerah Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon Menggunakan Metode konvensional dan Metode Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro dan <i>Overlay</i> .....	55
Lampiran F Perbesaran Spektrum RMI- <sup>1</sup> H Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksi benziliden)siklopentanon .....	56
Lampiran G Perbesaran Spektrum RMI- <sup>1</sup> H Senyawa 2,5-bis-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis-(3,4-dimetoksi benziliden)siklopentanon dengan Program <i>Mnova</i> .....	57