

**PENGARUH SUBTITUEN PADA SINTESIS ANALOG
KURKUMIN
2,5-*BIS*(4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDEN)
SIKLOPENTANON DENGAN KATALIS HCl-ASAM
BORAT MENGGUNAKAN METODE KONVESIONAL**



GRISELDA PUTRI A.H.U

2443021064

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**PENGARUH SUBSTITUEN PADA SINTESIS ANALOG KURKUMIN
2,5-BIS(4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDEN)
SIKLOPENTANON DENGAN KATALIS HCL-ASAM BORAT
MENGUNAKAN METODE KONVESIONAL**

SKRIPSI

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

OLEH :

GRISELDA PUTRI A.H.U

2443021064

Telah disetujui pada tanggal 5 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandhi.

NIK. 241.02.0542

Pembimbing II,

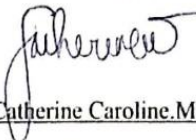


Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, M.S.

NIK. 241.18.0996

Mengetahui,

Ketua Penguji



Apt. Catherine Caroline M. Si.,

NIK. 241.00.0444

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi atau karya ilmiah saya, dengan judul **“Pengaruh Substituen pada Sintesis Analog kurkumin 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan Katalis HCl-Asam Borat menggunakan Metode Konvensional”** 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, 5 Juni 2025



Griselda Putri A.H.U
2443021064

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 hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sangsi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 5 Juni 2025



Griselda Putri A.H.U
2443021064

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUEN PADA SINTESIS ANALOG KURKUMIN 2,5-BIS(4-HIDROKSI-3- METOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON DENGAN KATALIS HCL-ASAM BORAT MENGGUNAKAN METODE KONVESIONAL

GRISELDA PUTRI A.H.U
2443021064

Bioaktif utama dalam kunyit yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, namun penggunaannya terbatas karena kelarutan dan stabilitas yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa analog kurkumin, yaitu 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon, menggunakan metode Claisen-Schmidt secara konvensional dengan bantuan katalis HCl dan asam borat. Sintesis dilakukan dengan mereaksikan siklopentanon dengan benzaldehida atau vanilin dalam kondisi optimum yang ditentukan berdasarkan lama reaksi dan rendemen. Hasil sintesis dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), uji titik leleh, serta identifikasi struktur dengan spektroskopi inframerah (IR) dan H-NMR. Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon memberikan rendemen rata-rata 69,22%, sedangkan 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon memberikan rendemen rata-rata 88%. Gugus hidroksi dan metoksi pada vanilin menyebabkan waktu reaksi lebih lama karena pengaruh sterik dan interaksi dengan katalis. Hasil menunjukkan bahwa kedua senyawa berhasil disintesis dan diidentifikasi dengan kemurnian yang baik.

Kata kunci: Claisen-Schmidt, Sintesis analog kurkumin, HCl, Asam borat, Vanilin.

ABSTRACT

EFFECT OF SUBSTITUENTS ON THE SYNTHESIS OF CURCUMIN ANALOG 2,5-BIS(4-HYDROXY-3- METHOXYBENZYLIDEN)CYCLOPENTANONE WITH HCL- BORIC ACID CATALYST USING CONVENTIONAL METHOD

GRISELDA PUTRI A.H.U
2443021064

Curcumin is the primary bioactive compound found in turmeric, known for its diverse pharmacological activities. However, its application is limited due to poor solubility and stability. This study aims to synthesize curcumin analog compounds—namely 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone—using the conventional Claisen–Schmidt condensation method with HCl and boric acid as catalysts. The synthesis was carried out by reacting cyclopentanone with either benzaldehyde or vanillin under optimal conditions determined by reaction time and yield. The resulting compounds were analyzed using thin-layer chromatography (TLC), melting point testing, and structural identification via infrared (IR) and proton nuclear magnetic resonance (¹H-NMR) spectroscopy. The compound 2,5-dibenzylidenecyclopentanone yielded an average of 69.22%, while 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene) cyclopentanone yielded 88% on average. The presence of hydroxy and methoxy groups in vanillin led to longer reaction times due to steric hindrance and interactions with the catalysts. The results confirmed that both compounds were successfully synthesized and identified with good purity.

Keywords: Claisen-Schmidt, Synthesis curcumin analog, HCl, Boric acid, Vanillin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Subtituen pada Sintesis Analog Kurkumin 2,5-bis(4- hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan Katalis HCl-Asam Borat menggunakan Metode Konvensional"**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Ibu apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Rektor, Ibu Dr. apt. Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Ibu apt. Yufita Ratnasari W., S. Farm., M.Farm.Klin. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandi. selaku Pembimbing I dan Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS. selaku Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran dan perhatian membimbing penulis hingga sampai pada titik ini. Terimakasih telah percaya, membantu, membimbing, dan selalu mendorong penulis untuk terus berkembang.
3. Kepada kedua orang tua penulis(Mama Yani dan Papa Agung). Atas seluruh kasih sayang, do'a, dan dukungan baik berupa moral maupun materil kepada penulis sehingga membuat penulis memiliki motivasi penuh untuk menyelesaikan penelitian skripsi ini.
4. Ibu apt. Restry Sinansari, S.Farm., M.Farm. selaku penasehat

akademik yang telah membantu memberikan arahan dan dukungan selama masa studi hingga penyusunan skripsi.

5. Ibu apt. Maria Anabella Jessica, S.Farm., M.S.Farm. dan Ibu apt. Catherine Caroline, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran berarti bagi pengembangan penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen, staf tata usaha dan staf laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu selama perkuliahan, terutama Pak Dwi selaku laboran di Laboratorium Kimia Organik, Bu Evy selaku laboran di Laboratorium Bioanalisis yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
7. Teman-teman skripsi Kimia Organik (Manda, Deandra, Aca, Vindi, Nisa, Jesslyn, Natasya, Maggie, Sindhi) yang telah berproses dan memberi semangat untuk penulis selama melakukan penelitian.
8. Desy, ferelia, via, dan ersalia yang telah memberikan semangat, dan menjadi tempat cerita selama penulis mengerjakan skripsi.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, dan pustaka, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Kritik dan sangat diharapkan untuk penyempurnaan. Semoga penelitian ini bermanfaat dan Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Surabaya, 5 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Hipotesis Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan tentang kurkumin	8
2.2 Tinjauan Tentang Reaksi Sintesis Organik.....	10
2.2.1 Reaksi Kondensasi Aldol.....	10
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang	11
2.2.3 Kondensasi Claisen-Schmidt	12
2.3 Tinjauan tentang rekristalisasi.....	14
2.4 Tinjauan tentang kemurnian senyawa hasil sintesis	15
2.4.1 Uji kromatografi lapis tipis	15
2.4.2 Uji titik leleh	16
2.5 Tinjauan tentang identifikasi senyawa	16
2.5.1 Spektroskopi Inframerah (IR).....	16

Halaman

2.6	Tinjauan tentang senyawa untuk sintesis	17
2.6.1	Benzaldehida	17
2.6.2	4-Hidroksi-3-Metoksibenzaldehid.....	18
2.6.3	Siklopentanon	18
2.6.4	Asam klorida (HCl).....	19
2.6.5	Asam Borat	19
BAB 3	METODE PENELITIAN	20
3.1	Jenis penelitan	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2.1	Alat Penelitian	20
3.2.2	Bahan Penelitian.....	20
3.3	Variabel Penelitian	21
3.4	Tahapan Penelitian	21
3.5	Metode Penelitian.....	22
3.5.1	Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon siklopentanon dengan metode Claisen-Schmidt.	22
3.5.2	Sintesis pada kondisi optimum terpilih	23
3.5.3	Sintesis senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3- metoksibenziliden) siklopentanon	23
3.5.4	Sintesis Senyawa pada Kondisi Optimum Terpilih Senyawa 2,5- bis(4-hidroksi-3- metoksibenziliden) siklopentanon	24
3.6	Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	25
3.6.1	Uji kromatografi lapis tipis	25
3.6.2	Uji Titik Leleh	26
3.7	Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	26
3.7.1	Spektroskopi ¹ H-NMR	26

Halaman

3.7.2	Identifikasi Struktur dengan Spektrofotometer Inframerah.....	27
3.8	Analisis Data.....	27
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	28
4.1.1	Penentuan kondisi optimum 2,5-dibenziliden siklopentanon.....	28
4.1.2	Sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada kondisi optimum terpilih	30
4.2	Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-dibenziliden siklopentanon.....	31
4.2.1	Kromatografi Lapis Tipis (KLT) senyawa 2,5- dibenzilidensiklopentanon	31
4.2.2	Uji titik leleh	33
4.2.3	Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-dibenziliden siklopentanon.....	34
4.3	Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi 3metoksibenziliden)- siklopentanon.....	36
4.3.1	Penentuan Kondisi Optimum Senyawa 2,5-bis- (4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon	36
4.3.2	Hasil Sintesis Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3- metoksibenziliden) siklopentanon pada Kondisi Optimum Terpilih.....	38
4.3.3	Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-bis(4- hidroksi-3- metoksibenziliden)siklopentanon	39
4.3.4	Uji titik leleh	41

Halaman

4.4	Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	42
4.5	Pengaruh 4 Hidroksi 3 Metoksi pada Sintesis 2,5-bis-(4-hidorksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	47
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	51
	LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	Data rendemen hasil sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....29
Tabel 4.2	Rendemen hasil senyawa 2,5-dibenziliden-siklopentanon 3x replikasi dengan metode konvensional.....31
Tabel 4.3	Hasil Uji titik leleh senyawa 2,5 Dibenzilidensiklopentanon.....33
Tabel 4.4	Interpretasi data spektrum inframerah senyawa benzaldehid dan 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....35
Tabel 4.5	Data hasil optimasi sintesis senyawa 2,5-bis(2 nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode Claisen-Schmidt38
Tabel 4.6	Data rendemen hasil sintesis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon.....40
Tabel 4.7	Data hasil uji kemurnian senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan KLT.....42
Tabel 4.8	Data hasil pengujian titik leleh senyawa 2,5-bis (4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon.....43
Tabel 4.9	Interpretasi spektrum IR.....44
Tabel 4.10	Interpretasi Spektrum ¹ H-NMR 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1	Hasil uji KLT sintesis 2,5-dibenziliden siklopentanon Pada penentuan kondisi optimum.....31
Gambar 4.2	Kristal senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan metode Claisen-Schmidt32
Gambar 4.3	KLT 3 fase Gerak.....34
Gambar 4.4	Spektrum Inframerah senyawa (a) benzaldehide; (b) 2,5dibenzilidensiklopentanon dengan metode UATR.....36
Gambar 4.5	Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....38
Gambar 4.6.	Hasil uji KLT sintesis 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon pada penentuan kondisi optimum.....39
Gambar 4.7	Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) Siklopentanon.....40
Gambar 4.8	Data KLT senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon dengan 3 eluen berbeda kepolaran yang diamati pada lampu UV 254nm.....43
Gambar 4.9	Spektrum inframerah senyawa (a) vanilin; (b) 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon dengan UATR.....46
Gambar 4.10	Spektrum ¹ H-NMR 2,5-bis(4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon48
Gambar 4.11	Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-bis(4-hidroksi-3 metoksibenziliden)siklopentanon50
Gambar 4.12	Mekanisme rekasi pembentukan 2,5-bis (4-hidorksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan katalis asam.....51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5 dibenzilidensiklopentanon.....	66
Lampiran B Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-Bis(4- Hidroksi-3-Metoksibenziliden)Siklopentanon.....	67
Lampiran C Skema Sintesis Senyawa Sintesis 2,5- Dibenzilidensiklopentanon Siklopentanon.....	68
Lampiran D Skema Sintesis Senyawa Sintesis 2,5-Bis(4- Hidroksi-3-Metoksibenziliden)Siklopentanon.....	69
Lampiran E Spektrum ^1H -NMR Senyawa 2,5-Bis(4-Hidroksi-3- Metoksibenziliden)Siklopentanon.....	70