

**OPTIMASI JUMLAH KATALIS BARIUM HIDROKSIDA
PADA SINTESIS 2,5-BIS(2-HIDROKSIBENZILIDEN)-
SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI
CLAISEN-SCHMIDT**



AMELIA JESSLYN RINALDO

2443021043

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**OPTIMASI JUMLAH KATALIS BARIUM HIDROKSIDA PADA
SINTESIS 2,5-BIS(2-HIDROKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON
MELALUI REAKSI KONDENSASI CLAISEN-SCHMIDT**

SKRIPSI

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

OLEH:

AMELIA JESSLYN RINALDO

2443021043

Telah disetujui pada tanggal 5 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

NIK. 241.18.0996

Pembimbing II,

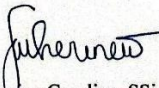


Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandi.

NIK. 241.02.0542

Mengetahui,

Ketua Penguji



apt. Catherine Caroline, SSi.M.Si.

NIK.241.00.0444

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Optimasi Jumlah Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis 2,5-Bis(2-Hidroksibenziliden)siklopentanon melalui reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lainnya yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang- Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 5 Juni 2025



Amelia Jesslyn Rinaldo

2443021043

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

Surabaya, 5 Juni 2025



Amelia Jesslyn Rinaldo

2443021043

ABSTRAK

OPTIMASI JUMLAH KATALIS BARIUM HIDROKSIDA PADA SINTESIS 2,5-BIS(2-HIDROKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI CLAISEN-SCHMIDT

AMELIA JESSLYN RINALDO
2443021043

Kurkumin memiliki sifat yang tidak stabil maka, dilakukannya turunan senyawa kurkumin dengan memodifikasi strukturnya pada gugus β -diketon menjadi gugus monoketon. Sintesis analog kurkumin yang mengandung gugus OH fenolik menggunakan natrium hidroksida yang memiliki peran ganda dapat membentuk ion enolat dan ion fenoksida. Oleh karena itu penelitian ini dapat dilakukan menggunakan katalis barium hidroksida yang memiliki tingkat kebasaannya lebih lemah dibandingkan dengan natrium hidroksida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah katalis barium hidroksida terhadap sintesis 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro pada waktu 10 menit dengan daya 480 watt. Sintesis ini dilakukan dengan mereaksikan 2-hidroksibenzaldehid dan siklopentanon, menggunakan variasi konsentrasi barium hidroksida 2, 3, dan 4 molEq. Hasil sintesis menunjukkan bahwa senyawa yang dihasilkan masih mengandung senyawa 2-hidroksibenzaldehid, sehingga dilakukan uji KLT-densitometri. Berdasarkan perbandingan persen luas area relatif untuk variasi jumlah katalis barium hidroksida 2,3,4 molEq. didapatkan rata-rata sebesar 77,48%, 77,42%, 77,52%. Data luas persen area relatif dilakukan analisa secara uji statistik menggunakan IBM SPSS *Statistic* dan metode *one way Anova* maka dapat disimpulkan bahwa barium hidroksida dapat digunakan sebagai katalis pada reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan konsentrasi yang terbaik 3 molEq.

Kata kunci: 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon, kondensasi Claisen-Schmidt, barium hidroksida, iradiasi gelombang mikro.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF THE AMOUNT OF BARIUM HYDROXIDE CATALYST IN THE SYNTHESIS OF 2,5-BIS(2-HYDROXY BENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE THROUGH THE CLAISEN-SCHMIDT CONDENSATION REACTION

**AMELIA JESSLYN RINALDO
2443021043**

Curcumin exhibits instability, which limits its use. Therefore, curcumin derivatives have been developed by modifying the β -diketone moiety into a monoketone group. The synthesis of curcumin analogs containing phenolic –OH groups has previously employed sodium hydroxide, which serves a dual function by forming both enolate and phenoxide ions. In this study, barium hydroxide—a base with lower basicity than sodium hydroxide—is used as an alternative catalyst. The objective of this study was to determine the effect of varying amounts of barium hydroxide on the synthesis of 2,5-bis(2-hydroxybenzylidene)cyclopentanone using microwave irradiation for 10 minutes at 480 watts. The synthesis involved reacting 2-hydroxybenzaldehyde with cyclopentanone using barium hydroxide in concentrations of 2, 3, and 4 mol equivalents. The initial synthesis results indicated the presence of unreacted 2-hydroxybenzaldehyde. Therefore, further analysis was conducted using TLC-densitometry. Based on the comparison of the relative area percentages for the different barium hydroxide concentrations (2, 3, and 4 molEq), the values obtained were 77.48%, 77.42%, and 77.52%, respectively. The data were statistically analyzed using IBM SPSS Statistics and the One-Way ANOVA method. The results suggest that barium hydroxide can be effectively used as a catalyst in the Claisen–Schmidt condensation reaction, with the optimal concentration being 3 molEq.

Keywords: 2,5-bis(2-hydroxybenzylidene)cyclopentanone, Claisen-Schmidt condensation, barium hydroxide, microwave irradiation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Optimasi Jumlah Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis 2,5-bis(2-hidroksibenziliden) siklopentanon melalui Kondensasi Claisen-Schmidt** untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala. Dibalik terselesaikannya penelitian ini ada dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan harapan, pertolongan, dan berkat kepada penulis selama pengerjaan naskah skripsi ini.
2. Ibu apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, apt.Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku Dekan, dan apt.Yufita Ratnasari Wilianto, S.Farm., M.Farm.Klin. 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.
3. Ibu apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc selaku Penasehat Akademik yang telah membantu persoalan-persoalan selama kuliah berlangsung, serta memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan
4. Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS. dan Prof. Dr. J.S. Ami Soewandi selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, bimbingan, saran dan ide yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu apt. Catherine Caroline, M.Si. dan Ibu apt. Maria Anabella Jessica, S.Farm., M.S.Farm., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi.
6. Pak Dwi, Bu Evy, Pak Ari selaku laboran 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. Teman-teman skripsi Kimia Organik (Maggie, Natasya, Ambar, Kesia, Zelda, Dessy, Sindhi, Amira) yang telah berproses dan memberi semangat untuk penulis selama melakukan penelitian.
9. Teman-teman CG (Sondang, Grace, Ayu, Mey, Vero, Jace, Leo, Dave, Ferri) yang telah menemani, memberikan semangat, menjadi tempat cerita selama penulis mengerjakan skripsi ini.
10. Teman-teman “EY 45” yang memberikan semangat dan dukungan doa selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama proses pengerjaan skripsi ini.

Surabaya, 5 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesa Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan tentang Senyawa Kurkumin	7
2.2 Tinjauan Tentang Reaksi Sintesis Organik	9
2.2.1 Kondensasi Aldol	9
2.2.2 Reaksi Kondensasi Aldol Silang	9
2.2.3 Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt	10
2.2.4 Reaksi Cannizzaro	11
2.3 Tinjauan tentang Sintesis Bis-dibenzilidensiklopentanon.....	11
2.3.1 Reaksi Sintesis Senyawa Bis-dibenzilidensiklopentanon....	11
2.3.2 Metode Sintesis Bis-dibenzilidensiklopentanon	12
2.4 Tinjauan Tentang Rekristalisasi	14
2.5 Identifikasi Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	15
2.5.1 Uji Titik Leleh.....	15
2.5.2 Kromatografi Lapis Tipis.....	16
2.5.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Densitometri	17
2.6 Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	17
2.6.1 Nuclear Magnetic Resonance (NMR).....	17
2.6.2 Infrared Spectroscopy (IR).....	19
2.7 Bahan dan Senyawa Sintesis	19

	Halaman
2.7.1 Benzaldehid.....	19
2.7.2 2-Hidroksibenzaldehid	20
2.7.3 Siklopentanon.....	21
2.7.4 Barium Hidroksida	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	23
3.3 Metodologi Penelitian	24
3.4 Tahapan Penelitian	24
3.5 Metode Penelitian	25
3.5.1 Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro Menggunakan 3 Mol Ekuivalen Katalis Ba(OH) ₂	25
3.5.2 Sintesis Senyawa 2,5-bis-(2-hidroksibenziliden)siklopentanon dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro Menggunakan 2,3,4 mol Ekuivalen Katalis Ba(OH) ₂	26
3.6 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	26
3.6.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	26
3.6.2 Uji Titik Leleh.....	27
3.6.3 Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	27
3.6.4 Uji KLT-densitrometri	28
3.6.5 Analisis Data	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	29
4.1.1 Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	30
4.1.2 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	33
4.2 Sintesis Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon	36
4.3 Pemurnian Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon.....	39
4.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon.....	42
4.5 Pengaruh Konsentrasi Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51

	Halaman
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
Lampiran	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data hasil rendemen sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	30
Tabel 4.2 Data hasil penentuan titik leleh senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	31
Tabel 4.3 Data hasil uji KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	32
Tabel 4.4 Interpretasi data spektrum IR senyawa hasil sintesis	33
Tabel 4.5 Data kromatogram KLT senyawa 2,5-bis (2-hidroksibenziliden)siklopentanon	39
Tabel 4.6 Data hasil pengujian KLT senyawa hasil sintesis.....	41
Tabel 4.7 Data hasil rendemen sintesis senyawa 2,5-bis	41
Tabel 4.8 Data hasil pengujian titik leleh senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon	42
Tabel 4.9 Interpretasi spektrum IR.....	44
Tabel 4.10 Interpretasi Spektrum $^1\text{H-NMR}$ 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Struktur kimia kurkumin..... 7
Gambar 2.2	Struktur analogkurkumin 8
Gambar 2.3	Reaksi kondensasi aldol 9
Gambar 2.4	Reaksi kondensasi aldol silang..... 10
Gambar 2.5	Reaksi kondensasi Claisen-Schmidt 11
Gambar 2.6	Reaksi Cannizzaro 11
Gambar 2.7	Reaksi sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon dari benzaldehyd dan siklopentanon 12
Gambar 2.8	Struktur 2-hidroksibenzaldehyd 20
Gambar 2.9	Struktur siklopentanon 21
Gambar 4.1	Hasil KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan 3 eluen yang berbeda kepolaran diamati pada lampu UV 254 nm.....32
Gambar 4.2	Spektrum inframerah senyawa (a) benzaldehyd; (b) 2,5-dibenzilidensiklopentanon (metode UATR) 34
Gambar 4.3	Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-dibenziliden- siklopentanon 36
Gambar 4.4	Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon 36
Gambar 4.5	Hasil KLT senyawa hasil sintesis dengan menggunakan fase gerak etil asetat : n-heksan (3 : 2) 37
Gambar 4.6	Hasil kromatogram senyawa hasil sintesis dengan katalis Ba(OH) ₂ 39
Gambar 4.7	Hasil kromatogram (a) 2-hidroksibenzaldehyd (b) senyawa hasil sintesis..... 40
Gambar 4.8	Spektrum inframerah senyawa (a)2-hidroksi- benzaldehyd;..... 43

Halaman

Gambar 4.9	Spektrum ^1H -NMR 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopenta-non.....	46
Gambar 4.10	Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon	47
Gambar 4.11	Senyawa 2,5-Bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon.....	47
Gambar 4.12	Mekanisme reaksi kondensasi Claisen-Schmidt pembentukan senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanone.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Skema Kerja Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-bis-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro 58
Lampiran 2	Skema Kerja Sintesis pada Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)- siklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro 59
Lampiran 3	Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-dibenziliden siklopentanon 60
Lampiran 4	Perhitungan Rendemen Teoritis 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon 61
Lampiran 5	Analisis Spektrum ¹ H-NMR-Senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon dengan Program MNova..... 62
Lampiran 6	Data Uji Statistik Rendemen Hasil Metode Iradiasi Gelombang Mikro..... 63