

**PENGARUH KONSENTRASI KATALIS BARIUM
HIDROKSIDA PADA SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS(4-
HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDEN)-
SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI
CLAISEN-SCHMIDT**



MAGGIE ANASTASYA GUNAWAN

2443021085

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2024

**PENGARUH KONSENTRASI KATALIS BARIUM HIDROKSIDA
PADA SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS(4-HIDROKSI-3-
METOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI
KONDENSASI CLAISEN-SCHMIDT**

SKRIPSI

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

OLEH:

MAGGIE ANASTASYA GUNAWAN

2443021085

Telah disetujui pada tanggal 20 Desember 2024 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



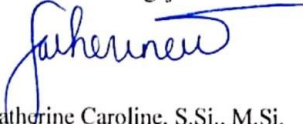
Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS.
NIK. 241.18.0996

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Penguji



apt. Catherine Caroline, S.Si., M.Si.
NIK. 241.00.0444

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Konsentrasi Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain 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, 20 Desember 2024



Maggie Anastasya Gunawan
2443021085

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 sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 20 Desember 2024



Maggie Anastasya Gunawan
2443021085

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI KATALIS BARIUM HIDROKSIDA PADA SINTESIS SENYAWA 2,5-BIS(4-HIDROKSI-3- METOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI CLAISEN-SCHMIDT

**MAGGIE ANASTASYA GUNAWAN
2443021085**

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah katalis $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dapat digunakan dalam sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan bantuan iradiasi gelombang mikro juga untuk mengetahui pengaruh dari peningkatan konsentrasi $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2, 3, dan 4 molEq terhadap hasil sintesis senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon. Kedua senyawa ini disintesis dengan bantuan iradiasi gelombang mikro pada waktu 10 menit dan daya 480 watt. Pada hasil sintesis senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon masih terdapat senyawa awal yaitu vanilin. Penentuan pengaruh dari katalis dilakukan uji KLT-densitometri dengan melihat persen luas area relatif. Dari hasil penelitian dengan penggunaan jumlah mol katalis $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang sama didapatkan persen rendemen 2,5-dibenzilidensiklopentanon sebesar 74,6% dan 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon sebesar 6,0%. Dari hasil uji KLT-densitometri didapatkan %luas area relatif terbesar dari senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon yaitu 20,9% dihasilkan dari penggunaan 4 molEq $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang merupakan konsentrasi terbaik $\text{Ba}(\text{OH})_2$ sebagai katalis diantara tiga konsentrasi.

Kata kunci: Kondensasi claisen-schmidt, Barium hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$), 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.

ABSTRACT

EFFECT OF BARIUM HYDROXIDE CATALYST CONCENTRATION ON THE SYNTHESIS OF 2,5-BIS(4-HYDROXY- 3-METHOXYBENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE VIA CLAISEN-SCHMIDT CONDENSATION REACTION

**MAGGIE ANASTASYA GUNAWAN
2443021085**

This study aims to demonstrate whether $\text{Ba}(\text{OH})_2$ can be used as a catalyst in the synthesis of 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone via Claisen-Schmidt condensation reaction with the assistance of microwave irradiation. It also aims to determine the effect of increasing $\text{Ba}(\text{OH})_2$ concentrations of 2, 3, and 4 molEq on the synthesis yield of 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone. Both compounds were synthesized with microwave irradiation for 10 minutes at 480 watts. In synthesizing 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone, residual *starting* material, vanillin, was still present. To evaluate the effect of the catalyst, TLC-densitometry was performed by examining the percentage of relative area. The study results showed that using the same molar amount of $\text{Ba}(\text{OH})_2$ as the catalyst yielded 74.6% of 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 6.0% of 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone. TLC-densitometry analysis revealed that the highest relative area percentage for 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone, at 20.9%, was achieved with 4 molEq of $\text{Ba}(\text{OH})_2$, making it the best concentration of $\text{Ba}(\text{OH})_2$ as a catalyst among the three tested concentrations.

Keywords: Claisen-Schmidt condensation, Barium hydroxide ($\text{Ba}(\text{OH})_2$), 2,5-bis(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt”** dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan harapan, pertolongan, dan berkat kepada penulis selama pengerjaan naskah skripsi ini.
2. Ibu Ph.D., apt. Sumi Wijaya, S.Si., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Prof. Dr. apt. Ami Soewandi J.S. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, dan Bapak apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm., selaku Ketua Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan menyediakan fasilitas untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS. Dan Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandi selaku Pembimbing I dan II, yang dengan penuh kesabaran dan perhatian telah mencurahkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukkan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

4. Ibu apt. Catherine Caroline, M.Si. dan Ibu apt. Maria Anabella Jessica, S.Farm., M.S.Farm., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, dan saran yang membantu penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Ibu apt. Restry Sinansari, S.Farm, M.Farm., selaku Penasehat Akademik atas perhatian dan panduan akademik yang diberikan pada penulis selama menempu ilmu di jenjang Strata-1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang sehingga pengerjaan skripsi dapat berjalan dengan lancar.
7. Pak Dwi selaku laboran di Laboratorium Kimia Organik yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
8. Bu Evy selaku laboran di Laboratorium Bioanalisis, dan Pak Ari selaku laboran di Laboratorium Penelitian yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
9. Sahabat saya dan rekan pejuang sintesis dengan katalis $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang saling mendukung dan selalu memberikan semangat.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung selama proses penyelesaian skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, 20 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Hipotesa 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	11
2.2.1. Reaksi Kondensasi Aldol	11
2.2.2. Reaksi Kondensasi Aldol Silang	12
2.2.3. Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt	13
2.3 Tinjauan tentang Metode Sintesis Senyawa Analog dan Turunan Kurkumin	17
2.4 Tinjauan tentang Metode Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	18
2.5 Tinjauan tentang Metode Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	20
2.6 Tinjauan tentang Rekristalisasi	21

	Halaman
2.7	Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis 23
2.7.1	Uji Titik Leleh 23
2.7.2	Uji Kromatografi Lapis Tipis 24
2.8	Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis 26
2.8.1	Spektrofotometri Inframerah..... 26
2.8.2	Spektroskopi NMR..... 28
2.9	Tinjauan tentang Bahan Sintesis 29
2.9.1	Benzaldehid 29
2.9.2	Vanilin 30
2.9.3	Siklopentanon 30
2.9.4	Barium Hidroksida 31
BAB 3. METODE PENELITIAN..... 32	
3.1.	Jenis Penelitian 32
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian..... 32
3.2.1.	Alat Penelitian 32
3.2.2.	Bahan Penelitian..... 33
3.2.3.	Metodologi Penelitian 33
3.3.	Tahapan Penelitian 33
3.4.	Metode Penelitian 34
3.4.1.	Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon..... 34
3.4.2.	Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan 2 Mol Ekuivalen Katalis Barium Hidroksida..... 35
3.4.3.	Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan 3 Mol Ekuivalen Katalis Barium Hidroksida..... 35

	Halaman
3.4.4. Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan 4 Mol Ekuivalen Katalis Barium Hidroksida.....	36
3.5. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	36
3.5.1. Uji Kromatografi Lapis Tipis	36
3.5.2. Uji Titik Leleh	36
3.6. Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	37
3.6.1. Spektrofotometri Inframerah	37
3.6.2. Spektroskopi ¹ H-NMR	37
3.7. Uji KLT-Densitometri	38
3.8. Analisis Data	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	39
4.1.1 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	39
4.1.2 Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	40
4.1.3 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	43
4.2 Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon	46
4.3 Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	49
4.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	51
4.5 Pengaruh Konsentrasi Katalis Barium Hidroksida pada Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon	55
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Analisis data %rendemen senyawa hasil sintesis38
Tabel 4.1	Data rendemen hasil sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....39
Tabel 4.2	Data hasil penentuan titik leleh senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....40
Tabel 4.3	Data hasil uji KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon .42
Tabel 4.4	Interpretasi data spektrum IR senyawa hasil sintesis44
Tabel 4.5	Data %luas area relatif senyawa 2,5-bis(4-hidroksi- 3-metoksibenziliden)siklopentanon.....48
Tabel 4.6	Data hasil pengujian KLT-densitometri senyawa hasil sintesis50
Tabel 4.7	Data hasil pengujian titik leleh senyawa 2,5-bis-(4- hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon50
Tabel 4.8	Interpretasi spektrum IR52
Tabel 4.9	Interpretasi spektrum ¹ H-NMR 2,5-bis(4-hidroksi- 3-metoksibenziliden)siklopentanon.....54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gugus fungsional aktif kurkumin: gugus 1,3-diketon (A), gugus metoksi dan fenolik (B), dan ikatan rangkap (C).....	9
Gambar 2.2 Reaksi kondensasi aldol	12
Gambar 2.3 Reaksi kondensasi aldol silang.....	12
Gambar 2.4 Reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.....	13
Gambar 2.5 Reaksi kondensasi Claisen-Schmidt pembentukan senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	14
Gambar 2.6 Mekanisme reaksi kondensasi Claisen-Schmidt sintesis senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon dengan katalis basa.....	15
Gambar 2.7 Mekanisme reaksi kondensasi Claisen-Schmidt sintesis senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)-siklopentanon dengan katalis asam	16
Gambar 2.8 Struktur benzaldehid.....	30
Gambar 2.9 Struktur vanilin.....	30
Gambar 2.10 Struktur siklopentanon.....	31
Gambar 4.1 Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	40
Gambar 4.2 Hasil KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon Dengan (a) fase gerak 1, (b) fase gerak 2, dan (c) fase gerak 3 diamati pada lampu UV 254 nm.....	41
Gambar 4.3 Spektrum inframerah senyawa (a) benzaldehid; (b) 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	43
Gambar 4.4 Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	45
Gambar 4.5 Hasil KLT senyawa hasil sintesis dengan menggunakan fase gerak kloroform : etil asetat (5 : 1).....	46

Gambar 4.6	Hasil kromatogram (a) vanilin, (b) sampel hasil sintesis dengan 2 mol Eq Ba(OH) ₂ , (c) sampel hasil sintesis dengan 3 mol Eq Ba(OH) ₂ , (d) sampel hasil sintesis dengan 4 mol Eq Ba(OH) ₂	48
Gambar 4.7	Hasil kromatogram (a) vanilin, (b) senyawa hasil sintesis....	49
Gambar 4.8	Spektrum inframerah senyawa (a) vanilin; (b) 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	51
Gambar 4.9	Spektrum ¹ H-NMR 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	53
Gambar 4.10	Struktur senyawa hasil sintesis 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	55
Gambar 4.11	Tahapan mekanisme reaksi kondensasi Claisen-Schmidt pembentukan senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Skema Sintesis Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	67
Lampiran 2 Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	68
Lampiran 3 Perhitungan Dalam Uji KLT-Densitometri.....	69
Lampiran 4 Spektrum ¹ H-NMR Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	71