

**PENGARUH GUGUS NITRO PADA
2-NITROBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS
2,5-BIS(2-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON
MELALUI REAKSI KONDENSASI
CLAISEN-SCHMIDT DENGAN KATALIS HCL**



DESY ARTA PUJI LESTARI

2443021155

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

2025

**PENGARUH GUGUS NITRO PADA
2-NITROBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS
2,5-BIS(2-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON
MELALUI REAKSI KONDENSASI
CLAISEN-SCHMIDT DENGAN KATALIS HCL**

SKRIPSI

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

OLEH :

DESY ARTA PUJI LESTARI

2443021155

Telah disetujui pada tanggal 5 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



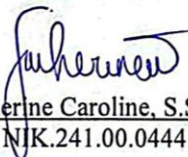
Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS.
NIK. 241.18.0996

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 atau karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Gugus Nitro pada 2-Nitrobenzaldehida terhadap Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden) siklopentanon melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt dengan Katalis HCl** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik 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



Desy Arta Puji Lestari
2443021155

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, 5 Juni 2025



Desy Arta Puji Lestari
2443021155

ABSTRAK

PENGARUH GUGUS NITRO PADA 2-NITROBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS 2,5-BIS(2-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI CLAISEN-SCHMIDT DENGAN KATALIS HCL

**DESY ARTA PUJI LESTARI
2443021155**

Pada penelitian ini senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan senyawa 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon disintesis melalui kondensasi Claisen-Schmidt dengan katalis HCl dengan suhu 70°C. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh penambahan gugus nitro dalam sintesis 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon, kemudian membandingkan lama waktu reaksi antara 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional. Pada hasil sintesis dilakukan uji kemurnian yaitu uji KLT dan uji titik leleh sedangkan struktur senyawa menggunakan spektroskopi IR dan ¹H-NMR. Hasil sintesis senyawa 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon ini berupa padatan berwarna kuning dengan rendemen sebesar 26,04 ± 0,66% dan titik leleh 158-160°C dengan lama pemanasan selama 120 menit sedangkan pada senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon ini berupa padatan berwarna kuning dengan rendemen sebesar 86,06 ± 1,54% dan titik leleh 190-192°C dengan lama pemanasan selama 60 menit. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh gugus nitro pada sintesis senyawa 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dapat memperlambat jalannya reaksi sehingga lama waktu reaksi yang dibutuhkan lebih lama.

Kata Kunci: Kondensasi Claisen-Schmidt, Katalis HCl, 2,5-dibenziliden siklopentanon, 2,5-bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.

ABSTRACT

THE EFFECT OF NITRO GROUP ON 2-NITROBENZALDEHYDE ON THE SYNTHESIS OF 2,5-BIS(2-NITROBENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE BY CLAISEN-SCHMIDT CONDENSATION REACTION WITH HCL CATALYST

**DESY ARTA PUJI LESTARI
2443021155**

In this study, the compounds 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(2-nitrobenzylidene)cyclopentanone were synthesized via a Claisen–Schmidt condensation reaction using HCl as a catalyst at 70°C. The aim was to determine the effect of nitro group substitution on the synthesis of 2,5-bis(2-nitrobenzylidene)cyclopentanone and to compare the reaction times between the synthesis of both compounds using conventional methods. The purity of the synthesized compounds was evaluated using thin-layer chromatography (TLC) and melting point analysis, while structural identification was performed using IR and ¹H-NMR spectroscopy. The synthesized 2,5-bis(2-nitrobenzylidene)cyclopentanone appeared as a yellow solid with a yield of 26.04 ± 0.66% and a melting point of 158–160°C, with a heating time of 120 minutes. In comparison, 2,5-dibenzylidenecyclopentanone also appeared as a yellow solid, with a yield of 86.06 ± 1.54%, a melting point of 190–192°C, and a heating time of 60 minutes. It can be concluded that the presence of nitro groups in 2,5-bis(2-nitrobenzylidene)cyclopentanone slows down the reaction rate, resulting in a longer reaction time.

Keywords: Condensation Claisen-Schmidt, HCl Catalyst, 2,5-dibenzylidene cyclopentanone, 2,5-bis(2-nitrobenzylidene)cyclopentanone.

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 Gugus Nitro pada 2-Nitrobenzaldehida terhadap Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt dengan Katalis HCl**. 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 Ph.D., apt. Sumi Wijaya, S.Si selaku Rektor dan 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. Ibu apt. Maria Anabella Jessica, S.Farm., M.S.Farm selaku penasehat akademik yang telah membantu memberikan arahan dan dukungan selama masa studi hingga penyusunan skripsi.
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 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.

5. 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.
6. Kepada orang tua tercinta (Bapak Makrup dan Ibu Rahayu Sulistiyani), serta kakek dan nenek (Bapak Djaman dan Ibu Patonah), atas segala kasih sayang, doa, dan dukungan moril maupun materil yang menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Para sahabat yang baik dari SD, SMP, SMK serta Kuliah yang telah mendukung dan menemani dari awal hingga akhir.
8. Teman – teman pejuang skripsi lainnya yang selalu membantu dan memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, dan pustaka, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran 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
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	ii
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.....	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
2.1.1 Analog kurkumin	7
2.2 Tinjauan tentang Reaksi Organik	8
2.2.1 Kondensasi Aldol.....	8
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang	8
2.2.3 Kondensasi Claisen-Schmidt.....	9
2.3 Tinjauan tentang Reaksi Sintesis Turunan Dibenzilidensiklopentanon.....	9
2.3.1 Reaksi Sintesis Senyawa Dibenzilidensiklopentanon.....	9
2.3.2 Pengaruh Gugus Nitro pada 2-Nitrobenzaldehida	11

	Halaman
2.4	Tinjauan Beberapa Metode Sintesis Dibenzilidensiklopentanon dan Turunannya 11
2.5	Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon..... 12
2.6	Tinjauan tentang Rekristalisasi..... 13
2.7	Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis 14
2.7.1	Uji Kromatografi Lapis Tipis 14
2.7.2	Uji Titik Leleh 15
2.8	Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur 15
2.8.1	Uji Spektroskopi Inframerah (IR)..... 15
2.8.2	Uji Spektroskopi <i>Nuclear Magnetic Resonance</i> (NMR)..... 16
2.9	Tinjauan tentang Senyawa Kimia dalam Penelitian 17
2.9.1	Benzaldehida 17
2.9.2	Siklopentanon 17
2.9.3	2-Nitrobenzaldehida 18
2.9.4	Etanol..... 19
2.9.5	Asam Klorida (HCl) 19
BAB 3.	METODE PENELITIAN20
3.1	Jenis Penelitian 20
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian..... 20
3.2.1	Alat Penelitian 20
3.2.2	Bahan Penelitian..... 21
3.3	Variabel Penelitian..... 21
3.4	Tahapan Penelitian..... 21
3.5	Metode Penelitian..... 22
3.5.1	Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt 22

	Halaman
3.5.2 Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt	24
3.6 Uji Kemurnian Hasil Sintesis	26
3.6.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	26
3.6.2 Uji Titik Leleh.....	26
3.7 Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis.....	27
3.7.1 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi Inframerah (IR)	27
3.7.2 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi ¹ H-NMR	27
3.8 Analisis Data	27
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.....	28
4.1.1 Penentuan Kondisi Optimum	28
4.1.2 Sintesis Senyawa pada Kondisi Optimum Terpilih.....	29
4.1.3 Uji Kemurnian Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	31
4.1.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	33
4.2 Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.....	36
4.2.1 Penentuan Kondisi Optimum	36
4.2.2 Sintesis Senyawa pada Kondisi Optimum Terpilih.....	38
4.2.3 Uji Kemurnian Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.....	39
4.2.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.....	42

	Halaman
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Data Hasil Optimasi Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.	28
Tabel 4. 2 Perhitungan Rendemen Hasil Sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.	30
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kemurnian Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon secara KLT	32
Tabel 4. 4 Data Titik Leleh Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	32
Tabel 4. 5 Interpretasi Data Spektrum IR Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	35
Tabel 4. 6 Data Hasil Optimasi Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.	36
Tabel 4. 7 Perhitungan Rendemen Hasil Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.	39
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kemurnian Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon secara KLT.....	40
Tabel 4. 9 Data Titik Leleh Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.....	41
Tabel 4. 10 Interpretasi Data Spektrum Inframerah Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.....	43
Tabel 4. 11 Interpretasi Data Spektrum ¹ H-NMR Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon.....	44
Tabel 4. 12 Data Kondisi Optimum Terpilih Senyawa Hasil Sintesis	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) Kurkumin, (b) Demetoksikurkumin, dan (c) Bis-Demetoksikurkumin	7
Gambar 2.2 Mekanisme Reaksi Dibenzilidensiklopentanon Metode Kondensasi Claisen-Schmidt dalam Suasana Asam	10
Gambar 2.3 Reaksi 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	13
Gambar 2.4 Struktur Benzaldehida	17
Gambar 2.5 Struktur Siklopentanon	18
Gambar 2.6 Struktur 2-Nitrobenzaldehida	18
Gambar 2.7 Struktur Etanol.....	19
Gambar 4.1 Hasil Uji KLT Sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon pada Penentuan Kondisi Optimum	29
Gambar 4.2 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	30
Gambar 4.3 Hasil Uji KLT Sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon pada Kondisi Optimum Terpilih	31
Gambar 4.4 Spektrum Inframerah Senyawa Benzaldehida	33
Gambar 4.5 Spektrum Inframerah Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	34
Gambar 4.6 Struktur Senyawa Hasil Sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	36
Gambar 4.7 Hasil Uji KLT Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden) siklopentanon pada Penentuan Kondisi Optimum.....	37
Gambar 4.8 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden) siklopentanon dengan Metode Claisen-Schmidt.....	38
Gambar 4.9 Hasil Uji KLT Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden) siklopentanon pada Kondisi Optimum Terpilih	40
Gambar 4.10 Spektrum Inframerah Senyawa (a) 2-Nitrobenzaldehida; (b) 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	42

	Halaman
Gambar 4.11 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	44
Gambar 4.12 Struktur Senyawa Hasil Sintesis 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	45
Gambar 4.13 Mekanisme Reaksi Pembentukan Sintesis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt.....	46
Gambar 4.14 Efek Resonansi Substituen Nitro pada 2-Nitrobenzaldehida.	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Skema Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon dengan Katalis HCl.....	53
Lampiran B Skema Sintesis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Katalis HCl	54
Lampiran C Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	55
Lampiran D Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	56
Lampiran E Perbesaran Spektrum ¹ H-NMR Senyawa 2,5-Bis(2-nitrobenziliden)siklopentanon	57