

**PENGARUH JUMLAH DAN POSISI SUBSTITUEN
METOKSI PADA TURUNAN
2,5-DIBENZILIDENSIKLOPENTANON TERHADAP
EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi***



GRACE YOLANDA RAWIS

2443021018

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**PENGARUH JUMLAH DAN POSISI SUBSTITUEN METOKSI PADA
TURUNAN 2,5-DIBENZILIDENSIKLOPENTANON TERHADAP
EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi***

SKRIPSI

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

OLEH:

GRACE YOLANDA RAWIS

2443021018

Telah disetujui pada tanggal 02 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

NIK. 241.18.0996

Pembimbing II,



Apt. Lisa Soegianto, S.Si., M. Sc.

NIK. 241. 07.0609

Mengetahui,

Ketua Penguji



Prof. Dr. Apt. J. S. Ami Soewandi

NIK. 241.02.0542

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Jumlah dan Posisi Substituen Metoksi pada Turunan 2,5-Dibenzilidensiklopentanon terhadap Efektivitas Antibakteri *Salmonella typhi*** 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.



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.



ABSTRAK

PENGARUH JUMLAH DAN POSISI SUBSTITUEN METOKSI PADA TURUNAN 2,5-DIBENZILIDENSIKLO PENTANON TERHADAP EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella typhi*

GRACE YOLANDA RAWIS
2443021018

Kurkumin memiliki aktivitas farmakologis yang baik, namun efektivitas klinisnya terbatas sehingga dikembangkan analog seperti senyawa BCP. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh jumlah dan posisi gugus metoksi pada turunan BCP terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Senyawa BCP dan turunannya ((2-OCH₃)BCP, (4-OCH₃)BCP, dan (3,4-diOCH₃)BCP) berhasil disintesis melalui reaksi kondensasi Claisen Schmidt dan dikarakterisasi dengan KLT, titik leleh, serta spektrofotometri IR. Hasil menunjukkan posisi gugus metoksi memengaruhi rendemen. Uji antibakteri metode difusi cakram (3000 dan 5000 ppm) menunjukkan bahwa semua senyawa aktif terhadap *S. typhi*, namun aktivitasnya masih lebih rendah dibanding kloramfenikol dan amoksisilin. Penambahan gugus metoksi dan peningkatan konsentrasi cenderung meningkatkan aktivitas, meskipun uji statistik SPSS menunjukkan efek konsentrasi tidak signifikan.

Kata kunci: Turunan BCP, Gugus metoksi, Kondensasi claisen schmidt, Aktivitas antibakteri, Difusi cakram, *Salmonella typhi*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE NUMBER AND POSITION OF METHOXY SUBSTITUENTS ON 2,5-DIBENZYLIDENE CYCLOPENTANONE DERIVATIVES ON THE ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS AGAINST *Salmonella typhi*

**GRACE YOLANDA RAWIS
2443021018**

Curcumin exhibits notable pharmacological activity; however, its clinical effectiveness is limited, prompting the development of analogs such as BCP derivatives. This study evaluates the effect of the number and position of methoxy groups on BCP derivatives in relation to their antibacterial activity against *Salmonella typhi*. BCP and its derivatives—(2-OCH₃)BCP, (4-OCH₃)BCP, and (3,4-diOCH₃)BCP—were successfully synthesized via the Claisen–Schmidt condensation reaction and characterized using TLC, melting point analysis, and IR spectroscopy. The results indicate that the position of the methoxy group influences the synthesis yield. Antibacterial testing using the disk diffusion method (at concentrations of 3000 and 5000 ppm) showed that all compounds exhibited activity against *S. typhi*, although their effectiveness was still lower than that of chloramphenicol and amoxicillin. The addition of methoxy groups and an increase in compound concentration tended to enhance antibacterial activity, although statistical analysis using SPSS indicated that the effect of concentration was not significant.

Keywords: BCP Derivatives, Methoxy Group, Claisen-Schmidt Condensation, Antibacterial Activity, Disk Diffusion, *Salmonella typhi*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul: **Pengaruh Jumlah dan Posisi Substituen Metoksi pada Turunan 2,5-Dibenzilidensiklopentanon terhadap Efektivitas Antibakteri *Salmonella typhi*** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk 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. apt. Sumi Wijaya, S.Si. Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh Pendidikan di Universitas ini.
3. Dr. apt. Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh Pendidikan di Universitas ini.
4. apt. Yufita Ratnasari W., M.Farm.Klin. selaku Ketua Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang sudah menyediakan fasilitas serta memberikan ijin untuk menjalankan penelitian ini.
5. Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, M.S. Selaku dosen pembimbing I atas waktu, bimbingan, dan saran yang telah diberikan untuk

mendampingi penulis selama proses pengerjaan dari awal hingga akhir skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing II dan penasehat akademik atas bimbingan, saran, waktu dan nasehat yang telah diluapkan untuk mendampingi, mengarahkan dan membantu penulis selama proses pengerjaan dari awal hingga akhir skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Prof. Dr. apt. J.S. Ami Soewandi dan Shinta Marito S, S.Pd., M.Sc., Ph.D. selaku penguji yang telah memberikan arahan, ilmu dan saran yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Para Dosen, Staf dan Laboran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu kelancaran skripsi ini.
9. Keluarga yang telah mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Adry, Angel, Ivana dan Monica yang telah memberikan semangat dan support serta saling berbagi cerita proses penelitian skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian naskah 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, 02 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Hipotesis Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan tentang Kurkumin	10
2.2 Tinjauan tentang Mekanisme Reaksi Sintesis Organik.....	13
2.2.1 Kondensasi Aldol.....	13
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang	14
2.3 Tinjauan tentang Metode Sintesis turunan 2,5-Dibenziliden- siklopentanon.....	15
2.3.1 Pengaruh Gugus Metoksi.....	16
2.4 Tinjauan tentang Rekristalisasi	17
2.5 Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	18

	Halaman
2.5.1	Uji Kromatografi Lapis Tipis18
2.5.2	Uji Titik Leleh18
2.6	Tinjauan tentang Identifikasi Struktur dengan IR19
2.7	Tinjauan tentang Senyawa untuk Sintesis.....20
2.7.1	Siklopentanon20
2.7.2	Benzaldehida20
2.7.3	2-Metoksibenzaldehida.....21
2.7.4	4-Metoksibenzaldehida.....21
2.7.5	3,4-Dimetoksibenzaldehida21
2.8	Tinjauan tentang Senyawa Hasil Sintesis21
2.8.1	2,5-Dibenzilidensiklopentanon21
2.8.2	2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)siklopentanon.....22
2.8.3	2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)siklopentanon.....22
2.8.4	2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon.....22
2.9	Tinjauan tentang <i>Salmonella typhi</i>22
2.9.1	Fisiologi.....24
2.9.2	Patogenitas.....24
2.9.3	Pengobatan25
2.10	Tinjauan tentang Antibakteri.....25
2.10.1	Definisi25
2.10.2	Mekanisme Kerja.....25
2.11	Tinjauan tentang Uji Antibakteri26
2.11.1	Metode Difusi Cakram26
2.11.2	Metode Difusi Sumuran.....27
2.11.3	Metode Dilusi Cair27
2.11.4	Metode Dilusi Agar28

	Halaman
2.11.5 Metode <i>Broth Microdilution</i>	29
2.12 Pengaruh Gugus Metoksi terhadap Antibakteri	29
2.13 Tinjauan tentang Kloramfenikol	30
2.14 Tinjauan tentang Amoksisilin	30
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Variabel Penelitian Sintesis Senyawa Turunan 2,5-Dibenziliden- siklopentanon.....	31
3.2.1 Variabel Bebas	31
3.2.2 Variabel Tergantung.....	31
3.2.3 Variabel Terkendali.....	31
3.3 Variabel Penelitian Pengujian Efektivitas Antibakteri <i>Salmonella</i> <i>typhi</i>	32
3.3.1 Variabel Bebas	32
3.3.2 Variabel Tergantung.....	32
3.3.3 Variabel Terkendali.....	32
3.4 Lokasi Penelitian.....	32
3.5 Bahan dan Alat Penelitian	32
3.5.1 Bakteri Uji	32
3.5.2 Media Pertumbuhan	33
3.5.3 Bahan Lain.....	33
3.5.4 Alat yang Diperlukan.....	33
3.6 Cara Kerja Sintesis Senyawa	33
3.6.1 Sintesis Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	33
3.6.2 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)- siklopentanon.....	34

	Halaman
3.6.3 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	34
3.6.4 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon.....	34
3.6.5 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis dengan Uji Kromatografi Lapis Tipis.....	35
3.6.6 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis dengan Uji Titik Leleh	35
3.6.7 Identifikasi Struktur dengan Spektrofotometri Inframerah	35
3.7 Cara Kerja Pengujian Efektivitas Antibakteri <i>Salmonella typhi</i>	36
3.7.1 Proses Pembuatan Media Pertumbuhan.....	36
3.7.2 Pengamatan Secara Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	36
3.7.3 Pembuatan Larutan ½ Mc Farland I.....	36
3.7.4 Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	37
3.7.5 Kontrol Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	37
3.7.6 Pembuatan Larutan Uji	37
3.7.7 Uji Efektivitas Antibakteri Metode Difusi	37
3.8 Analisa Data	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	39
4.1.1 Sintesis senyawa 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	39
4.1.2 Uji Kemurnian 2,5-Dibenzilidensiklopentanon.....	40
4.1.3 Analisis spektra 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	42
4.1.4 Identifikasi organoleptis 2,5-Dibenzilidensiklopentanon	45
4.2 Senyawa 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)siklopentanon	45

	Halaman
4.2.1 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	45
4.2.2 Uji Kemurnian 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	45
4.2.3 Analisis Spektra 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	48
4.2.4 Identifikasi Organoleptis 2,5-Bis-(4-metoksi-benziliden)siklopentanon.....	51
4.3 Senyawa 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)siklopentanon	51
4.3.1 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	51
4.3.2 Uji Kemurnian 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	52
4.3.3 Analisis Spektra 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	54
4.3.4 Identifikasi Senyawa 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)-siklopentanon.....	56
4.4 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon.....	57
4.4.1 Sintesis Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon.....	57
4.4.2 Uji Kemurnian 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon.....	58
4.4.3 Analisis Spektra 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon.....	60
4.4.4 Identifikasi Senyawa 2,5-Bis-(3,4-dimetoksi-benziliden)siklopentanon.....	62
4.5 Pengaruh Penambahan Subsitusen	63
4.6 Identifikasi Bakteri dengan Uji Makroskopis dan Mikroskopis	65
4.7 Pembuatan Kontrol Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	65

	Halaman
4.8 Pembuatan Larutan Uji	66
4.9 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi.....	66
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	79

DAFTAR SINGKATAN

(2-OCH ₃)BCP	: 2,5-Bis-(2-metoksibenziliden)siklopentanon
(3,4-diOCH ₃)BCP	: 2,5-Bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon
(4-OCH ₃)BCP	: 2,5-Bis-(4-metoksibenziliden)siklopentanon
BCP	: 2,5-Dibenzilidensiklopentanon
DHP	: Daerah Hambat Pertumbuhan
DMSO	: Dimetil Sulfoksida
KHM	: Kadar Hambat Minimum
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
MHB	: <i>Mueller Hinton Broth</i>
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
UATR	: <i>Universal Attenuated Total Reflectance</i>

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur kurkumin	2
Gambar 2.1 (a) Mekanisme reaksi kondensasi aldol, (b) reaksi dehidrasi pada produk yang dihasilkan reaksi aldol	13
Gambar 2.2 Reaksi pembentukan sintesis senyawa	15
Gambar 2.3 Mekanisme kondensasi Claisen-Schmidt dengan katalis NaOH	16
Gambar 2.4 Struktur siklopentanon.....	20
Gambar 2.5 Struktur benzaldehida	21
Gambar 3.1 Desain cawan petri uji efektivitas antibakteri.....	38
Gambar 4.1 Data KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan tiga eluen yang berbeda kepolarannya	41
Gambar 4.2 Spektrum IR BCP dengan metode UATR.....	44
Gambar 4.3 Spektrum IR benzaldehida dengan metode UATR	45
Gambar 4.4 Kristal senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	45
Gambar 4.5 Data KLT senyawa (4-OCH ₃)BCP dengan tiga eluen yang berbeda kepolarannya	47
Gambar 4.6 Spektrum IR (4-OCH ₃)BCP dengan metode UATR	50
Gambar 4.7 Spektrum IR 4-metoksibenzaldehid dengan metode UATR ...	50
Gambar 4.8 Kristal senyawa (4-OCH ₃)BCP	51
Gambar 4.9 Data KLT senyawa (2-OCH ₃)BCP dengan tiga eluen yang berbeda kepolarannya	53
Gambar 4.10 Spektrum IR (2-OCH ₃)BCP dengan metode UATR	55
Gambar 4.11 Spektrum IR 2-metoksibenzaldehid dengan metode UATR ..	56
Gambar 4.12 Kristal senyawa (2-OCH ₃)BCP.....	57
Gambar 4.13 Data KLT senyawa (3,4-diOCH ₃)BCP dengan tiga eluen yang berbeda kepolarannya	59

	Halaman
Gambar 4.14 Spektrum IR (3,4-diOCH ₃)BCP dengan metode UATR	60
Gambar 4.15 Spektrum IR 3,4-dimetoksibenzaldehid dengan metode UATR	61
Gambar 4.16 Kristal senyawa (3,4-diOCH ₃)BCP.....	62
Gambar 4.17 (a) Makroskopis, (b) mikroskopis bakteri <i>Salmonella</i> <i>typhi</i>	65
Gambar 4.18 DHP uji difusi cakram (4-OCH ₃)BCP 5000 ppm.....	67
Gambar 4.19 Struktur senyawa sintesis.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil rendemen sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	40
Tabel 4.2 Data uji KLT senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	41
Tabel 4.3 Data titik leleh hasil sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	42
Tabel 4.4 Interpretasi data spektrum IR senyawa benzaldehida dan BCP...43	43
Tabel 4.5 Hasil rendemen sintesis senyawa (4-OCH ₃)BCP.....	46
Tabel 4.6 Data uji KLT senyawa (4-OCH ₃)BCP	47
Tabel 4.7 Data titik leleh hasil sintesis senyawa (4-OCH ₃)BCP.....	48
Tabel 4.8 Interpretasi data spektrum IR senyawa 4-metoksibenzaldehid dan (4-OCH ₃)BCP	49
Tabel 4.9 Hasil rendemen sintesis senyawa (2-OCH ₃)BCP.....	52
Tabel 4.10 Data uji KLT senyawa (2-OCH ₃)BCP	53
Tabel 4.11 Data titik leleh hasil sintesis senyawa (2-OCH ₃)BCP.....	54
Tabel 4.12 Interpretasi data spektrum IR senyawa 2-metoksibenzaldehid dan (2-OCH ₃)BCP.....	56
Tabel 4.13 Hasil rendemen sintesis senyawa (3,4-diOCH ₃)BCP.....	58
Tabel 4.14 Data uji KLT senyawa (3,4-diOCH ₃)BCP	58
Tabel 4.15 Data titik leleh hasil sintesis senyawa	60
Tabel 4.16 Interpretasi data spektrum IR senyawa 3,4-dimetoksibenzaldehid dan (3,4-diOCH ₃)BCP	62
Tabel 4.17 Persentase rendemen senyawa sintesis	64
Tabel 4.18 Hasil uji efektivitas antibakteri.....	67
Tabel 4.19 Hasil uji efektivitas antibakteri terhadap mol senyawa	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel pengenceran larutan uji	79
Lampiran 2. Perhitungan rendemen teoritis	80
Lampiran 3. Gambar hasil efektivitas antibakteri metode difusi cakram...	81
Lampiran 4. Tabel hasil efektivitas antibakteri metode difusi cakram	82
Lampiran 5. <i>Certificate of analysis Salmonella typhi</i>	85