

**PENGARUH GUGUS 4-HIDROKSI-3-METOKSI PADA
SINTESIS 2,5-BIS-(4-HIDROKSI-3-
METOKSIBENZILIDEN)SIKLOPENTANON**



VANIA AMELINDA RANTETASAK

2443017168

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2022**

**PENGARUH GUGUS 4-HIDROKSI-3-METOKSI PADA SINTESIS
2,5-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDEN)
SIKLOPENTANON**

SKRIPSI

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

OLEH:

VANIA AMELINDA RANTETASAK

2443017168

Telah disetujui pada tanggal 15 Desember 2022 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Penguji



(apt. Dra. Emi Sukarti, M.Si.)
NIK. 241.81.0081

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi atau karya ilmiah saya, dengan judul : **Pengaruh Gugus 4-hidroksi-3-metoksi pada Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

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

Surabaya, 15 Desember 2022



Vania Amelinda Rantetasak
2443017168

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 plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 15 Desember 2022



Vania Amelinda Rantetasak
2443017168

ABSTRAK

PENGARUH GUGUS 4-HIDROKSI-3-METOKSI PADA SINTESIS 2,5-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIBENZILIDEN) SIKLOPENTANON

VANIA AMELINDA RANTETASAK
2443017168

Kurkumin merupakan senyawa yang telah banyak diteliti memiliki aktivitas farmakologi. Analog kurkumin merupakan senyawa yang dapat disintesis dari turunan benzaldehida dan keton melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt. Dalam penelitian ini, dilakukan sintesis turunan kurkumin yaitu senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro pada waktu dan daya yang sama yaitu pada daya 480 watt selama 10 menit untuk mengetahui pengaruh gugus 4-hidroksi-3-metoksi pada sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon. Kemurnian hasil sintesis senyawa ditunjukkan dengan data Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan titik leleh. Identifikasi struktur ditunjukkan dengan data spektroskopi UV, spektroskopi Inframerah (IR), dan spektroskopi resonansi magnetik inti ($^1\text{H-NMR}$). Hasil dari penelitian ini didapatkan persentase hasil sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon sebesar 32,4% dan 2,5-dibenzilidensiklopentanon sebesar 34,6%. Dapat disimpulkan bahwa adanya penambahan substituen 4-hidroksi-3-metoksi dari 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehida menurunkan rendemen hasil sintesis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dikarenakan dalam suasana asam senyawa 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehid mengalami polimeriasi antar molekul.

Kata kunci: sintesis, kondensasi Claisen-Schmidt, iradiasi gelombang mikro, 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon, 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehid

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF 4-HYDROXY-3-METHOXY ON THE SYNTHESIS OF 2,5-BIS-(4-HYDROXY-3- METHOXYBENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE

**VANIA AMELINDA RANTETASAK
2443017168**

Curcumin is a compound that has been widely studied to have pharmacological activity. Through the process of Claisen-Schmidt condensation, it is possible to create molecules known as curcumin analogs from benzaldehyde and ketone derivatives. In this study, 2,5-dibenzylidencyclopentanone and 2,5-bis-(4-hydroxy-3-methoxybenzyliden)cyclopentanone were synthesized utilizing microwave irradiation at the same power and time (480 watts/10 minutes) to examine the impact of the 4-hydroxy-3-methoxy group on the synthesis of 2,5-bis-(4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)cyclopentanone. Thin Layer Chromatography (TLC) and melting point information serve as indicators of the purity of the produced substances. The structure can be identified using ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, and nuclear magnetic resonance spectroscopy ($^1\text{H-NMR}$). According to the study's findings, 2,5-bis-(4-hydroxy-3-methoxybenzyliden)cyclopentanone and 2,5-dibenzylidencyclopentanone were both synthesized in a percentage of 32.4% and 34.6%, respectively. It can be concluded that the addition of 4-hydroxy-3-methoxy substituents from 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde reduced the yield of the synthesis of 2,5-bis-(4-hydroxy-3-methoxybenzyliden)cyclopentanone as a result of intermolecular polymerization of 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde, which occurs in an acid-catalyzed reaction.

Keywords: synthesis, Claisen-Schmidt condensation, microwave irradiation, 2,5-bis-(4-hydroxy-3-methoxybenzyliden)cyclopentanone, 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Gugus 4-hidroksi-3-metoksi pada Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, tempat penulis menimba ilmu selama empat tahun belakangan. Dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak pengetahuan, bantuan, masukan, saran dan kritik, serta dukungan yang luar biasa, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang tidak pernah berhenti mencurahkan segala berkat dan rahmat sehingga penulis dapat melewati setiap tahap dalam penyusunan naskah skripsi ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa, motivasi, kepercayaan, dan dukungan selama awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
3. apt. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Dekan, dan apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm. 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.

4. Prof. Dr. apt. Tutuk Budiati, MS. selaku Pembimbing I dan Prof. Dr. apt. Ami Soewandi J.S. selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan arahan selama pelaksanaan penelitian ini dari awal hingga akhir.
5. apt. Dra. Emi Sukarti, M.Si. dan apt. Catherine Caroline, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran berarti bagi pengembangan penulisan skripsi ini.
6. apt. Dra. Siti Surdijati, MS. selaku Penasehat Akademik yang telah membantu persoalan-persoalan selama kuliah berlangsung, serta memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan.
7. Seluruh staf laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, terutama Pak Heri selaku laboran di Laboratorium Kimia Organik, Bu Evy selaku laboran di Laboratorium Bioanalisis dan Pak Dwi dan Pak Ari selaku laboran di Laboratorium Penelitian yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
8. Rekan seperjuangan (Axel, Gibson, Hesty, Willy, Grace, Fila, Regina, Rani, Lina, Agni, Lady, Lindra, Rizcha, Gede, Tania, Sarah) yang selalu saling menyemangati untuk selalu dan terus berusaha, memberikan dorongan dan nasehat satu sama lain.
9. Rekan-rekan sepenelitian yang telah bekerja sama dalam penelitian selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah

skripsi ini dapat lebih disempurnakan. Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan untuk membalas segala kebaikan pihak-pihak yang senantiasa membantu. Semoga penelitian ini membawa manfaat terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 21 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesa Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan tentang Kurkumin	7
2.2 Tinjauan tentang Mekanisme Reaksi Sintesis 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 Sintesis Bis-dibenzilidensiklopentanon.....	10
2.3.1 Reaksi Sintesis Senyawa Bis-dibenzilidensiklopentanon.....	10
2.3.2 Metode Sintesis Bis-dibenzilidensiklopentanon.....	11
2.3.3 Pengaruh Gugus 4-hidroksi-3-metoksi terhadap Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....	14

	Halaman
2.4	Tinjauan tentang Metode Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon..... 16
2.5	Tinjauan tentang Pengaruh Katalis 18
2.6	Tinjauan tentang Iradiasi Gelombang Mikro 18
2.7	Tinjauan tentang Rekristalisasi 20
2.8	Tinjauan tentang Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis..... 21
	2.8.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis 21
	2.8.2 Uji Titik Leleh 22
2.9	Tinjauan tentang Identifikasi Senyawa 23
	2.9.1 Uji Spektrofotometri UV-Vis 23
	2.9.2 Spektroskopi Inframerah (IR)..... 24
	2.9.3 Spektroskopi Resonansi Magnet Inti 25
2.10	Tinjauan tentang Senyawa untuk Sintesis 26
	2.10.1 Benzaldehida 26
	2.10.2 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehid 27
	2.10.3 Siklopentanon..... 27
BAB 3. METODE PENELITIAN 29	
3.1	Jenis Penelitian..... 29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian 29
	3.2.1 Alat Penelitian 29
	3.2.2 Bahan Penelitian..... 29
	3.2.3 Metodologi Penelitian 30
3.3	Tahapan Penelitian..... 30
3.4	Metode Penelitian 31
	3.4.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro 31

	Halaman
3.4.2 Sintesis Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksi-benziliden)siklopentanon pada Kondisi Reaksi Optimum Terpilih.....	32
3.4.3 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	32
3.4.4 Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro pada Kondisi Optimum Terpilih.....	33
3.5 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	34
3.5.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis	34
3.5.2 Uji Titik Leleh	34
3.6 Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	35
3.6.1 Identifikasi dengan Spektrofotometer UV	35
3.6.2 Identifikasi Struktur dengan Spektrofotometer Inframerah	35
3.6.3 Identifikasi dengan Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti	35
3.7 Analisis Data	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Sintesis Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) siklopentanon	37
4.1.1 Penentuan Kondisi Optimum Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	37
4.1.2 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon pada Kondisi Optimum Terpilih.....	39
4.1.3 Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	41
4.1.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	44

	Halaman
4.1.5 Analisis Spektra Hasil Pengujian Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....	49
4.2 Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	50
4.2.1 Penentuan Kondisi Optimum Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	50
4.2.2 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada Kondisi Optimum Terpilih.....	52
4.2.3 Identifikasi Kemurnian Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	53
4.2.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	56
4.2.5 Analisis Spektra Hasil Pengujian Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	60
4.3 Pengaruh Gugus 4-hidroksi-3-metoksi terhadap Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	61
4.3.1 Pengaruh Katalis terhadap Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	61
4.3.2 Pengaruh Gugus 4-hidroksi-3-metoksi terhadap Sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....	64
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	Data hasil optimasi kondisi reaksi senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon39
Tabel 4.2	Data rendemen hasil sintesis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon41
Tabel 4.3	Data hasil uji kemurnian senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan klt42
Tabel 4.4	Data hasil uji penentuan titik leleh 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....43
Tabel 4.5	Interpretasi data spektrum inframerah senyawa vanilin dan senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) siklopentanon46
Tabel 4.6	Interpretasi data spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon49
Tabel 4.7	Data hasil optimasi kondisi reaksi senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....51
Tabel 4.8	Data hasil rendemen sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....53
Tabel 4.9	Data hasil klt senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada 3 eluen berbeda kepolaran yang diamati pada lampu UV 254nm55
Tabel 4.10	Data hasil penentuan titik leleh 2,5-dibenzilidensiklopentanon56
Tabel 4.11	Interpretasi data spektrum inframerah senyawa benzaldehid dan 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....58
Tabel 4.12	Interpretasi data spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon59
Tabel 4.13	Perbandingan sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro.....65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur senyawa utama kurkuminoid.....	1
Gambar 1.2 Pembagian daerah kurkumin	2
Gambar 1.3 Reaksi sintesis 2,5-bis-(4-hidroksi-3 metoksibenziliden) siklopentanon dari vanilin dan siklopentanon dalam suasana asam	3
Gambar 2.1 Reaksi kondensasi aldol dalam katalis asam	8
Gambar 2.2 Reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.....	9
Gambar 2.3 Reaksi sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon dari benzaldehid dan siklopentanon.....	11
Gambar 2.4 Struktur senyawa benzaldehid.....	27
Gambar 2.5 Struktur senyawa vanillin.....	27
Gambar 2.6 Struktur senyawa siklopentanon.....	28
Gambar 4.1 Hasil klt optimasi senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon setelah pencucian dengan larutan asam asetat 50%	38
Gambar 4.2 Senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) siklopentanon	40
Gambar 4.3 Data klt senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) siklopentanon dengan 3 eluen berbeda kepolaran yang diamati pada lampu UV 254nm	42
Gambar 4.4 Spektrum UV-Vis senyawa dalam pelarut etanol (a) vanilin; (b) 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon....	45
Gambar 4.5 Perbandingan sistem terkonjugasi senyawa (a) vanilin; (b) 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon....	45

Halaman

Gambar 4.6	Spektrum inframerah senyawa (a) vanilin; (b) 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan UATR	46
Gambar 4.7	Spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3- metoksibenziliden)siklopentanon dalam pelarut dms- <i>d</i> 6	48
Gambar 4.8	Struktur senyawa (2 <i>E</i> ,5 <i>E</i>)-2,5-bis-(4-hidroksi-3- metoksibenziliden)siklopentanon.....	50
Gambar 4.9	Hasil klt optimasi senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon setelah pencucian dengan larutan asam asetat 50%	52
Gambar 4.10	Kristal senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	52
Gambar 4.11	Data klt senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan 3 eluen dengan kepolaran berbeda yang diamati pada lampu UV 254nm.....	54
Gambar 4.12	Spektrum UV-Vis senyawa dalam pelarut etanol (a) benzaldehid; (b) 2,5-dibenzilidensiklopentanon	57
Gambar 4.13	Perbandingan sistem terkonjugasi senyawa (a) benzaldehid; (b) 2,5-dibenzilidensiklopentanon	57
Gambar 4.14	Spektrum inframerah senyawa (a) benzaldehid; (b) 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan metode UATR.....	58
Gambar 4.15	Spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-dibenzilidensiklo- pentanon dalam pelarut kloroform- <i>d</i>	59
Gambar 4.16	Struktur senyawa (2 <i>E</i> ,5 <i>E</i>)-2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	61
Gambar 4.17	Mekanisme reaksi pembentukan ion vanilat dalam suasana basa	62
Gambar 4.18	Reaksi polimerisasi fenol dan formaldehid.....	63
Gambar 4.19	Kemiripan struktur senyawa vanilin dan fenol-formaldehid..	63
Gambar 4.20	Mekanisme reaksi sintesis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3- metoksibenziliden)siklopentanon dalam suasana asam.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Skema sintesis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro	73
Lampiran B Skema sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro.....	74
Lampiran C Perhitungan berat teoritis senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon.....	75
Lampiran D Perhitungan berat teoritis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	76
Lampiran E Spektrum UV senyawa vanilin dan senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	77
Lampiran F Spektrum UV senyawa benzaldehid dan senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	78
Lampiran G Spektrum inframerah senyawa vanilin, senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon, dan <i>overlay</i>	79
Lampiran H Spektrum inframerah senyawa benzaldehid, senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon, dan <i>overlay</i>	80
Lampiran I Perbesaran spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon	81
Lampiran J Perbesaran spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	82
Lampiran K Analisis spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-bis-(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon dengan program mnova....	83
Lampiran L Analisis spektrum ¹ H-NMR senyawa 2,5-bis-dibenzilidensiklopentanon dengan program mnova.....	84