

SINTESIS 2,5-BIS(4-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON DARI 4-NITROBENZALDEHIDA DAN SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI ALDOL SILANG DENGAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO



RIZCHA FRADITA YULINAR
2443017002

PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2021

**SINTESIS 2,5-BIS(4-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON
DARI 4-NITROBENZALDEHIDA DAN SIKLOPENTANON
MELALUI REAKSI KONDENSASI ALDOL SILANG DENGAN
BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO**

SKRIPSI

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

OLEH:

RIZCHA FRADITA YULINAR

2443017002

Telah disetujui pada tanggal 31 Mei 2021 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. 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: **Sintesis 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dari 4-nitrobenzaldehida dan Siklopentanon Melalui Reaksi Kondensasi Aldol Silang dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro** 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, 31 Mei 2021



Rizcha Fradita Yulinar

2443017002

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 atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 31 Mei 2021



Rizcha Fradita Yulinar

2443017002

ABSTRAK

SINTESIS 2,5-BIS(4-NITROBENZILIDEN)SIKLOPENTANON DARI 4-NITROBENZALDEHIDA DAN SIKLOPENTANON MELALUI REAKSI KONDENSASI ALDOL SILANG DENGAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO

RIZCHA FRADITA YULINAR

2443017002

Senyawa analog kurkumin dan turunannya yaitu 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon merupakan senyawa yang dapat disintesis dari turunan benzaldehida dan keton melalui kondensasi aldol silang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh penambahan gugus nitro dalam sintesis senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon, kemudian membandingkan persentase rendemen 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon. Dalam penelitian ini, senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dapat disintesis pada daya 600 watt (P30) selama 30 detik, sedangkan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dapat disintesis pada daya 600 watt (P30) selama 240 detik (4 menit) dengan bantuan iradiasi gelombang mikro. Hasil sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dilakukan uji kemurnian yaitu uji kromatografi lapis tipis (KLT), uji titik leleh dan uji identifikasi struktur dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis, spektroskopi Inframerah (IR), dan RMI-¹H. Rata-rata hasil rendemen sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada P30 selama 30 detik dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon pada P30 selama 240 detik mendapatkan rata-rata dari tiga replikasi yaitu 90,48% dan 87,16%. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh gugus nitro pada sintesis senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon memperlambat jalannya reaksi sehingga reaksi membutuhkan waktu yang lebih lama.

Kata kunci : Iradiasi gelombang mikro, kondensasi aldol silang, 2,5-dibenzilidensiklopentanon, 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon

ABSTRACT

SYNTHESIS OF 2,5-BIS(4-NITROBENZYLIDENE)CYCLOPENTANONE FROM 4-NITROBENZALDEHYDE AND CYCLOPENTANONE THROUGH CROSS ALDOL CONDENSATION REACTION BY MICROWAVE IRRADIATION

RIZCHA FRADITA YULINAR

2443017002

Curcumin analogue compounds and their derivatives, 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone, are compounds that can be synthesized from benzaldehyde and ketone derivatives through cross-aldol condensation. The purpose of this study was to determine the effect of nitro group addition in the synthesis of 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone, then to compare the yield percentages of 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone. In this research, 2,5-dibenzylidenecyclopentanone can be synthesized at 600 watts (P30) for 30 seconds, while 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone can be synthesized at 600 watts (P30) for 240 seconds (4 minutes) with the help of microwave irradiation. The results of the synthesis of 2,5-dibenzylidenecyclopentanone and 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone was tested for purity thin layer chromatography (TLC) test, melting point test and structure identification test using UV-Vis spectroscopy, Infrared spectroscopy (IR), and RMI-¹H. The yield of 2,5-dibenzylidencyclopentanone compound at P30 for 30 seconds and 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone at P30 for 240 seconds obtained the average of three replications, 90.48% and 87.16%. In this study, it can be concluded that the effect of the nitro group on the synthesis of 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone slows down the course of the reaction so that the reaction takes a longer time.

Keywords: Microwave irradiation, cross-aldol condensation, 2,5-dibenzylidenecyclopentanone, 2,5-bis(4-nitrobenzylidene)cyclopentanone

KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT atas berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **Sintesis 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dari 4-nitrobenzaldehida dan Siklopentanon Melalui Reaksi Kondensasi Aldol Silang dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, kritik, saran, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dengan setulus hati kepada:

1. apt. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc. selaku Rektor, apt. Sumi Wijaya, 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.
2. 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.
3. apt. Dra. Emi Sukarti, M.Si. dan Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang membantu dan memberi masukan untuk penelitian dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi.

4. apt. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D. selaku Penasehat Akademik yang telah membantu persoalan-persoalan selama kuliah berlangsung, serta memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua saya Bapak Santoso dan Ibu Hartini, kakak saya Rizky Dony Pramana, S.Psi. yang telah memberikan doa, motivasi, kepercayaan, dan dukungan baik secara materil dan non materil selama awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
6. 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 selaku laboran di Laboratorium Penelitian yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung.
7. Rekan-rekan Skripsi No Dospem, Lindra Artanti, Lina Kusuma Dewanti, Rini Septiyani yang telah bekerja sama dan membantu saya dalam penelitian selama ini.
8. Teman-teman pejuang skripsi lainnya (Nando, Erika, Farrel, Agni, Lady, Retno) yang selalu menemani, memberi masukan, menyemangati dan membantu proses pengerjaan skripsi.
9. Teman-teman Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2017, yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.
10. Teman – teman organisasi Kementerian Olahraga yang telah memberikan saya kesempatan berproses bersama selama menempuh pendidikan ini.

11. Sahabat saya Bianca Jennifer Beryl, S.I.Kom, Qurratul Aini dan Yayang Shegara Sukma Tri Agata, S.T, yang telah memberikan support sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini.
12. 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, 31 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan tentang Kurkumin	7
2.2 Tinjauan tentang Reaksi Organik.....	9
2.2.1 Kondensasi aldol	9
2.2.2 Kondensasi aldol silang.....	11
2.3 Tinjauan tentang Reaksi Sintesis Turunan Dibenzilidensiklopentanon.....	11
2.3.1 Reaksi Sintesis Senyawa Dibenzilidensiklopentanon	11
2.3.2 Pengaruh Gugus Nitro pada 4-nitrobenzaldehida.....	13
2.4 Tinjauan Macam-Macam Metode Sintesis Dibenzilidensiklopentanon dan Turunannya.....	14
2.5 Tinjauan Metode Sintesis Iradiasi Gelombang Mikro	16

	Halaman
2.6	Tinjauan tentang Bahan 17
2.6.1	Benzaldehida 17
2.6.2	Siklopentanon 18
2.6.3	Etanol 19
2.6.4	4-nitrobenzaldehyd 19
2.6.5	2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon 20
2.7	Tinjauan tentang Rekrystalisasi 21
2.8	Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis 21
2.8.1	Pengujian Titik Leleh 21
2.8.2	Uji Kromatografi Lapis Tipis 22
2.9	Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur 23
2.9.1	Uji Spektroskopi UV-Vis 23
2.9.2	Uji Spektroskopi Inframerah 23
2.9.3	Spektroskopi RMI- ¹ H 24
BAB 3 METODE PENELITIAN 26	
3.1	Jenis Penelitian 26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian 26
3.3	Metodologi Penelitian 27
3.4	Tahapan Penelitian 27
3.5	Metode Penelitian 28
3.5.1	Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro. 28
3.5.2	Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro pada Kondisi Optimum terpilih 29

	Halaman
3.5.3 Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden) siklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro pada Kondisi Reaksi Optimum Terpilih	30
3.6 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	30
3.6.1 Uji Kromatografi Lapis Tipis	30
3.6.2 Uji Titik Leleh	31
3.7 Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis	31
3.7.1 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi Inframerah	31
3.7.2 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi UV-Vis	32
3.7.3 Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti	32
3.8 Analisis Data	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa Dibenzilidensiklopentanon	34
4.1.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	34
4.1.2 Hasil Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada Kondisi Reaksi Optimum	36
4.1.3 Uji Kemurnian Hasil Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	37
4.1.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	39
4.1.5 Analisis Spektra Hasil Pengujian Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon	45
4.2 Sintesis 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon	46
4.2.1 Hasil Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon pada Kondisi Reaksi Optimum	46

	Halaman
4.2.2 Uji Kemurnian Hasil Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon	48
4.2.3. Identifikasi Struktur Senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon	50
4.2.3 Analisis Spektra Hasil Pengujian Sintesis Senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden) siklopentanon	55
4.3 Pengaruh Gugus Nitro Terhadap Sintesis 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN A	65
LAMPIRAN B.....	66
LAMPIRAN C.....	67
LAMPIRAN D	68
LAMPIRAN E	70
LAMPIRAN F	72
LAMPIRAN G	73
LAMPIRAN H	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data hasil optimasi sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.	34
Tabel 4.2 Data rendemen hasil sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon..	37
Tabel 4.3 Hasil uji kemurnian senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon secara KLT.....	38
Tabel 4.4 Data titik leleh hasil sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.	39
Tabel 4.5 Interpretasi data spektrum IR senyawa benzaldehida.	43
Tabel 4.6 Interpretasi data spektrum IR senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.	43
Tabel 4.7 Interpretasi data spektrum RMI- ¹ H hasil sintesis senyawa 2,5- <i>bis</i> -dibenzilidensiklopatnon	45
Tabel 4.8 Penentuan kondisi optimum 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	47
Tabel 4.9 Hasil rendemen sintesis senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	48
Tabel 4.10 Data uji KLT senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.	49
Tabel 4.11 Data uji titik leleh senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	50
Tabel 4.12 Interpretasi data spektrum IR senyawa 4-nitrobenzaldehida...	53
Tabel 4.13 Interpretasi data spektrum IR senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	54
Tabel 4.14 Interpretasi data spektrum RMI- ¹ H sintesis senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	54
Tabel 4.15 Data kondisi optimum terpilih senyawa hasil sintesis.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Struktur senyawa kurkumin..... 2
Gambar 1.2	(a) Struktur 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan (b) Struktur 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon. 4
Gambar 2.1	Struktur Pentagamavunon-0 (Ritmaleni dan Simbara, 2010)..... 8
Gambar 2.2	Struktur Gamavuton-0 (Supardjan, 2006). 8
Gambar 2.3	Struktur Tetrahidropentagamavunon (Ritmaleni dan simbara, 2010). 9
Gambar 2.4	Reaksi 2,5- <i>bis</i> (dibenziliden)siklopentanon. 9
Gambar 2.5	Mekanisme reaksi kondensasi aldol (McMurry, 2016). 10
Gambar 2.6	Mekanisme reaksi dibenzilidensiklopentanon dalam suasana asam (Pudjono, 2006). 13
Gambar 2.7	Struktur 4-nitrobenzaldehida. 14
Gambar 2.8	Reaksi 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan katalis basa. 15
Gambar 2.9	Struktur benzaldehida. 18
Gambar 2.10	Struktur siklopentanon. 19
Gambar 2.11	Struktur 4-nitrobenzaldehida. 20
Gambar 2.12	Struktur 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon..... 20
Gambar 4.1	Hasil uji KLT sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon pada kondisi optimum terpilih..... 35
Gambar 4.2	Hasil rekristalisasi sintesis senyawa 2,5- dibenzilidensiklopentanon. 36
Gambar 4.3	Hasil uji kemurnian senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan KLT. 38
Gambar 4.4	Perbandingan sistem terkonjugasi senyawa (a) benzaldehida dengan (b) 2,5- dibenzilidensiklopentanon. 40

Gambar 4.5	(a) Identifikasi struktur senyawa benzaldehida. (b) Identifikasi struktur senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan spektroskopi UV-Vis.....	41
Gambar 4.6	Spektrum Inframerah senyawa benzaldehida.....	41
Gambar 4.7	Spektrum inframerah 2,5-dibenzilidensiklopentanon.....	42
Gambar 4.8	Identifikasi struktur senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan spektroskopi RMI- ¹ H pada aplikasi MestReNova / Mnova 12.0.4 (Mestrelab Research S. L.).....	44
Gambar 4.9	Identifikasi struktur senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan spektroskopi RMI- ¹ H.	45
Gambar 4.10	Struktur senyawa 2E,5E-dibenzilidensiklopentanon.....	46
Gambar 4.11	Serbuk senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.	47
Gambar 4.12	Data KLT senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan tiga eluen yang berbeda kepolarannya.....	49
Gambar 4.13	Hasil P30 4 menit 20 ppm 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	51
Gambar 4.14	Spektrum senyawa 4-nitrobenzaldehida konsentrasi 20 ppm.....	51
Gambar 4.15	Perbandingan sistem terkonjugasi senyawa (a) 4-nitrobenzaldehida; (b) 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	51
Gambar 4.16	Spektrum Inframerah (IR) 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan UATR.....	53
Gambar 4.17	Spektrum Inframerah (IR) 4-nitrobenzaldehida dengan UATR.....	53
Gambar 4.18	Spektrum RMI- ¹ H senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.....	54
Gambar 4.19	Stuktur senyawa 2,5- <i>bis</i> (4-nitrobenziliden)siklopentanon.	55

Gambar 4.20 Mekanisme reaksi pembentukan sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon melalui reaksi kondensasi aldol silang..... 57

Gambar 4.21 Efek resonansi substituen nitro dari 4-nitrobenzaldehida.. 58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	Skema Sintesis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon Dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro 65
LAMPIRAN B	Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon 66
LAMPIRAN C	Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon 67
LAMPIRAN D	Spektrum Inframerah Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon, Benzaldehida, dan Overlay 68
LAMPIRAN E	Spektrum Inframerah Senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon, 4-nitrobenzaldehida, dan Overlay 70
LAMPIRAN F	Perbesaran Spektrum RMI- ¹ H Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon 72
LAMPIRAN G	Perbesaran Spektrum RMI- ¹ H Senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon 73
LAMPIRAN H	Analisis Spektrum RMI- ¹ H Senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan Program Mnova 75