

**PERBANDINGAN SINTESIS ANTARA SENYAWA 2'-
NITROKHALKON DAN 2-METOKSI-2'-NITROKHALKON
DENGAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO**



JEFFERSON WIARTO

2443014071

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

2017

**PERBANDINGAN SINTESIS ANTARA SENYAWA 2'-
NITROKHALKON DAN 2-METOKSI-2'-NITROKHALKON
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:

JEFFERSON WIARTO

2443014071

Telah disetujui pada tanggal 14 Desember 2017 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I,



Prof. Dr. J.S. Ami Soewandi., Apt.
NIK. 241.02.0542

Pembimbing II,



Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt.
NIK. 241.LB.0067

Mengetahui,
Ketua Penguji



(Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt)
NIK. 241.00.0444

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Perbandingan Sintesis antara Senyawa 2'-nitrokhalkon dan 2-metoksi-2'-nitrokhalkon 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 sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

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

Surabaya, 14 Desember 2017



Jefferson Wiarto

2443014071

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

Surabaya, 14 Desember 2017



Jefferson Wiarto

2443014071

ABSTRAK

PERBANDINGAN SINTESIS ANTARA SENYAWA 2'- NITROKHALKON DAN 2-METOKSI-2'-NITROKHALKON DENGAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO

Jefferson Wiarto
2443014071

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis senyawa turunan khalkon secara konvensional dan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa turunan khalkon serta mengetahui pengaruh gugus metoksi pada 2-metoksiasetofenon terhadap sintesis turunan khalkon melalui perbandingan rendemen hasil sintesis dari kedua metode sintesis. Senyawa tersebut disintesis berdasarkan reaksi kondensasi *Claisen-Schmidt* dengan mereaksikan senyawa turunan asetofenon dan 2-nitrobenzaldehyd dalam katalis NaOH 0.25 mmol. Uji kemurnian senyawa hasil sintesis ditentukan dengan titik leleh dan kromatografi lapis tipis. Struktur kimia dari hasil sintesis dielusidasi dengan spektroskopi IR dan ¹H-NMR. Hasil sintesis yang terbentuk adalah senyawa 3-hidroksi-1-(2-nitrofenil)propan-1-on dan 3-hidroksi-1-(2-metoksifenil)-3-(2-nitrofenil)propan-1-on. Senyawa yang terbentuk bukan merupakan senyawa khalkon namun senyawa aldol yang tidak mengalami reaksi dehidrasi. Hal tersebut terjadi akibat kurangnya konsentrasi NaOH. Rata-rata presentase rendemen hasil sintesis senyawa 3-hidroksi-1-(2-nitrofenil)propan-1-on secara konvensional dan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro adalah 42,72% dan 20,88%. Rendemen hasil sintesis senyawa 3-hidroksi-1-(2-metoksifenil)-3-(2-nitrofenil)propan-1-on secara konvensional adalah 17,96% sedangkan hasil sintesis dengan bantuan iradiasi gelombang mikro tidak terbentuk senyawa tunggal. Dapat disimpulkan bahwa gugus metoksi pada 2-metoksiasetofenon menurunkan kereaktifan reaksi adisi nukleofilik dari senyawa asetofenon.

Kata kunci : 2-metoksiasetofenon, 2-nitrobenzaldehyd, kondensasi *Claisen-Schmidt*, konvensional, iradiasi gelombang mikro

ABSTRACT

COMPARISON OF SYNTHESIS BETWEEN 2'-NITROCHALCONE AND 2-METHOXY-2'-NITROCHALCONE COMPOUNDS WITH MICROWAVE IRRADIATION ASSISTANCE

Jefferson Wiarto
2443014071

On this research has been conducted synthesis of chalcone derivative compounds conventionally and with the help of microwave irradiation. The aim of this research is to synthesize chalcone derivatives and to determine the influence of the methoxy group at 2-methoxyacetophenon on the synthesis of chalcone derivatives through the yields of synthesized compounds from both methods. The compounds was synthesized based on *Claisen-Schmidt* condensation reaction where by acetophenone derivative and 2-nitrobenzaldehyde compounds in the NaOH 0.25 mmol catalyst. Purity test of the synthesized compounds were determined by melting point and thin layer chromatography. The chemical structure of the compounds were elucidated by IR and $^1\text{H-NMR}$ spectroscopy. The results of synthesis is a 3-hidroxy-1-(2-nitrophenyl)propan-1-on and 3-hidroxy-1-(2-methoxyphenyl)-3-(2-nitrophenyl)propan-1-on compounds. The compounds that is formed is not a chalcone derivative compounds but aldol compounds that do not experience dehydration reaction. This happens due to lack of concentration of NaOH. The average percentage of the yield of the compound synthesis results of 3-hidroxy-1-(2-nitrophenyl)propan-1-on compounds conventionally and with the help of microwave irradiation is 42,72% and 20,88%. The results yield synthesis of 3-hidroxy-1-(2-methoxyphenyl)-3-(2-nitrophenyl)propan-1-on compound conventionally is 17,96% whereas the result of synthesis with the help of microwave irradiation is not formed single compound. Concluded that methoxy group at 2-methoxyacetophenon decreases reactivity in nucleophilic addition reaction of the acetophenone compound.

Keyword : 2-methoxyacetophenon, 2-nitrobenzaldehyde, *Claisen-Schmidt* condensation, conventional, microwave irradiation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga skripsi dengan judul **Perbandingan Sintesis antara Senyawa 2'-nitrokhalkon dan 2-metoksi-2'-nitrokhalkon dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro** 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 Yesus Kristus yang karena kemurahan kasih setiaNya dan anugerahNya dapat terselesaikan naskah skripsi ini,
2. Kedua pembimbing saya (Prof. Dr. J.S Ami Soewandi, Apt dan Prof. Dr. Tutuk Budiati, M. S., Apt) yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu proses penelitian serta mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan naskah skripsi,
3. Dosen penguji (Catherine Caroline, M.Si., Apt dan Dr. Phil. Nat. E. Chaterina W. S.Si., M.Si) yang sudah membantu memberi masukan dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi,
5. Penasehat Akademik (Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si.,Apt) yang sudah mendukung, memberi semangat dan, membantu memberi masukan mengenai analisis,
6. Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt) dan Kaprodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (F.V. Lanny Hartanti, S.Si.,M.Si) yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan yang terbaik selama pengerjaan skripsi,

7. Laboran yang sudah menyiapkan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan selama penelitian (Pak Herijanto di Laboratorium Kimia Organik dan Mas Dwi di Laboratorium Penelitian),
8. Kedua orangtua saya Sugiarto dan Francisca Yolanda yang senantiasa memberi kasih, perhatian, semangat serta dukungan secara moral, doa dan materil sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
9. Adik saya Andrew Wiarto yang senantiasa memberi semangat dan dukungan motivasi,
9. Teman-teman seperjuangan sintesis yang selalu menemani, menyemangati, memberi masukan, dan membantu selama proses pembuatan skripsi khususnya Navyanti Firda Putri, Christina Thresdy, Desy Liyadi, Vincentius Tio, Ong Cong Shien, Christian Teddy dan teman-teman lainnya Andy Setiawan, Andreanto, Nathania, Margaretha Tanu, Yahya Iqbal, Yoga Eka, Sandyawan, Betta Widyatari, Evi Nurwinda dan Silviana Devi. Terima kasih banyak atas dukungan, persahabatan yang seru, dan canda tawa selama masa kuliah,
10. Sela Talia yang selalu memberi dukungan moril untuk menyemangati saya agar terus berusaha menyelesaikan dengan baik, dan tidak pernah lelah membantu saya jika saya mengalami kesulitan,
11. Serta teman – teman angkatan 2014 yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

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, 14 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak.....	i
Abstract	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Hipotesis Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan tentang Khalkon.....	9
2.2 Tinjauan tentang Aktivitas Khalkon	11
2.2.1 Anti Bakteri.....	11
2.2.2 Anti Kanker.....	12
2.2.3 Anti Inflamasi.....	12
2.2.4 Anti Tumor.....	12
2.2.5 Anti Tuberkolosis	13
2.2.6 Anti Oksidan	13
2.2.7 Anti Malaria	14
2.2.8 Anti Fungi.....	14
2.2.9 Anti Androgen.....	14
2.3 Tinjauan tentang Metode Sintesis Khalkon.....	15

	Halaman
2.3.1	Sintesis Khalkon secara Konvensional..... 15
2.3.2	Sintesis Khalkon secara <i>Microwave Oven</i> 15
2.4	Tinjauan tentang Reaksi Sintesis Khalkon 16
2.4.1	Adisi Nukleofilik 16
2.4.2	Dehidrasi Aldol 17
2.4.3	Kondensasi Aldol 18
2.4.4	Kondensasi Aldol Silang..... 18
2.4.5	Reaktivitas Hidrogen Alfa..... 19
2.4.6	Tautomerisasi 20
2.5	Tinjauan tentang Sintesis Khalkon 20
2.5.1	Kondensasi Aldol Silang <i>Claisen-Schmidt</i> 21
2.5.2	Reaksi Pasangan <i>Suzuki</i> 23
2.5.3	<i>Carbonylative Heck Coupling</i> 24
2.5.4	Asilasi <i>Friedel-Craft</i> 24
2.5.5	Penataan Ulang <i>Fries</i> 25
2.6	Tinjauan tentang Metode Sintesis Khalkon..... 25
2.7	Tinjauan tentang Katalis 26
2.8	Tinjauan Tentang Pengaruh Gugus Metoksi (-OCH ₃) 26
2.9	Tinjauan tentang Metode Iradiasi Gelombang Mikro 26
2.9.1	Prinsip Dasar Mekanisme Sistesis dengan Metode Gelombang Mikro 28
2.9.2	Pengaruh Radiasi Gelombang Mikro terhadap Laju Reaksi..... 28
2.10	Tinjauan tentang Bahan untuk Sintesis 29
2.10.1	Senyawa Asetofenon..... 29
2.10.2	Senyawa 2-metoksiasetofenon..... 29
2.10.3	Senyawa 2-nitrobenzalhid..... 30

	Halaman
2.10.4 Etanol.....	31
2.11 Tinjauan tentang Rekrystalisasi.....	31
2.12 Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	32
2.12.1 Pengujian Titik Leleh.....	32
2.12.2 Uji Kromatografi Lapis Tipis	33
2.13 Tinjauan tentang Indentifikasi Struktur.....	33
2.13.1 Uji Spektroskopi Inframerah	33
2.13.2 Uji Spektroskopi 1H NMR.....	35
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	38
3.1 Jenis Penelitian.....	38
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	38
3.2.1 Bahan Penelitian	38
3.2.2 Alat Penelitian	38
3.3 Rancangan Penelitian.....	39
3.4 Tahapan Penelitian.....	39
3.5 Metode Penelitian	40
3.5.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa I secara Konvensional	40
3.5.2 Penentuan Pelarut Rekrystalisasi Optimum ...	41
3.5.3 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa I dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	41
3.5.4 Sintesis Senyawa I secara Konvensional.....	42
3.5.5 Sintesis Senyawa I dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	43
3.5.6 Sintesis Senyawa II secara Konvensional	44
3.5.7 Sintesis Senyawa II dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	45

	Halaman
3.6 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	46
3.6.1 Pemeriksaan Organoleptis Senyawa Hasil Sintesis.....	46
3.6.2 Uji Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Hasil Sintesis.....	46
3.6.3 Uji Titik Leleh Senyawa Hasil Sintesis.....	47
3.6.4 Analisa Senyawa Hasil Sintesis dengan Spektroskopi Inframerah.....	47
3.6.5 Analisa Senyawa Hasil Sintesis dengan Spektroskopi ¹ H-NMR.....	47
3.7 Analisa Data.....	48
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa I secara Konvensional.....	49
4.2 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa I dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	51
4.3 Sintesis Senyawa I secara Konvensional.....	53
4.4 Sintesis Senyawa I dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	54
4.5 Hasil Kristal Senyawa I.....	55
4.6 Persentase Hasil Rendemen Senyawa I.....	55
4.7 Hasil Uji Kemurnian Senyawa I melalui Uji Titik Leleh.....	56
4.8 Hasil Uji Kemurnian Senyawa I melalui Uji KLT....	57
4.9 Identifikasi Struktur Senyawa I.....	59
4.9.1 Identifikasi Struktur Senyawa I secara Konvensional dengan Spektrofotometer Inframerah.....	59
4.9.2 Identifikasi Struktur Senyawa I dengan Bantuan Iradiasi Gelombang secara Spektrofotometer Inframerah.....	61

	Halaman
4.9.3 Identifikasi Struktur Senyawa I dengan Spektrofotometer $^1\text{H-NMR}$	64
4.10 Sintesis Senyawa II secara Konvensional	67
4.11 Sintesis Senyawa II dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	68
4.12 Hasil Kristal Senyawa II	69
4.13 Persentase Hasil Rendemen Senyawa II	69
4.14 Hasil Uji Kemurnian Senyawa II melalui Uji Titik Leleh	71
4.15 Hasil Uji Kemurnian Senyawa II melalui Uji KLT ...	71
4.16 Identifikasi Struktur Senyawa II.....	73
4.16.1 Identifikasi Struktur Senyawa II dengan Spektrofotometer Inframerah	73
4.16.2 Identifikasi Struktur Senyawa II dengan Spektrofotometer $^1\text{H-NMR}$	75
4.17 Pengaruh Gugus Nitro terhadap Sintesis Turunan Khalkon.....	79
4.18 Pengaruh Gugus Metoksi terhadap Sintesis Turunan Khalkon.....	81
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	Data penentuan kondisi optimum terhadap persen perolehan rendemen hasil setelah rekristalisasi senyawa I secara konvensional..... 50
Tabel 4.2	Data penentuan pelarut rekristalisasi 51
Tabel 4.3	Data penentuan kondisi optimum terhadap persen perolehan rendemen hasil setelah rekristalisasi senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 52
Tabel 4.4	Data presentase hasil sintesis senyawa I secara konvensional 56
Tabel 4.5	Data presentase hasil sintesis senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 56
Tabel 4.6	Data persentase <i>recovery</i> senyawa I 56
Tabel 4.7	Hasil uji titik leleh senyawa I 57
Tabel 4.8	Hasil eluasi KLT senyawa I 58
Tabel 4.9	Serapan inframerah senyawa I secara Konvensional..... 60
Tabel 4.10	Serapan inframerah senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 62
Tabel 4.11	Data serapan ¹ H-NMR senyawa I..... 64
Tabel 4.12	Data presentase hasil sintesis senyawa II secara konvensional..... 70
Tabel 4.13	Data presentase hasil sintesis senyawa II dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 70
Tabel 4.14	Data persentase <i>recovery</i> senyawa II..... 70
Tabel 4.15	Hasil uji titik leleh senyawa II secara Konvensional..... 71
Tabel 4.16	Hasil eluasi KLT senyawa II 72
Tabel 4.17	Serapan inframerah senyawa II 74

	Halaman
Tabel 4.18 Data Serapan $^1\text{H-NMR}$ senyawa II.....	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Struktur khalkon 1
Gambar 1.2	Skema analisa retrosintesis senyawa khalkon 2
Gambar 1.3	Reaksi sintesis senyawa 2'-nitrokhalkon 5
Gambar 1.4	Reaksi sintesis senyawa 2-metoksi-2'-nitro khalkon 6
Gambar 2.1	Struktur molekul dan sistem penomoran khalkon 10
Gambar 2.2	Struktur senyawa turunan khalkon sebagai anti bakteri 11
Gambar 2.3	Senyawa turunan khalkon sebagai anti bakteri... 11
Gambar 2.4	Senyawa turunan khalkon sebagai antikanker 12
Gambar 2.5	Senyawa turunan khalkon sebagai anti inflamasi 12
Gambar 2.6	Senyawa turunan khalkon sebagai anti tumor 13
Gambar 2.7	Senyawa turunan khalkon sebagai anti tuberculosis 13
Gambar 2.8	Senyawa turunan khalkon sebagai anti oksidan.. 13
Gambar 2.9	Senyawa turunan khalkon sebagai anti malaria .. 14
Gambar 2.10	Senyawa turunan khalkon sebagai anti fungi 14
Gambar 2.11	Senyawa turunan khalkon sebagai anti androgen 15
Gambar 2.12	Mekanisme reaksi adisi nukleofilik dengan nukleofil bermuatan negatif 16
Gambar 2.13	Mekanisme reaksi adisi nukleofilik dengan nukleofil bermuatan netral 17
Gambar 2.14	Mekanisme reaksi adisi nukleofilik sintesis khalkon 17
Gambar 2.15	Mekanisme reaksi dehidrasi aldol sintesis khalkon 17
Gambar 2.16	Mekanisme reaksi kondensasi aldol silang dalam suasana basa 19
Gambar 2.17	Reaktivitas hidrogen alfa 19
Gambar 2.18	Tautomerisasi pada karbonil 20

	Halaman
Gambar 2.19	Sintesis senyawa khalkon tersubstitusi 21
Gambar 2.20	Kondensasi aldol dalam suasana asam..... 22
Gambar 2.21	Kondensasi aldol dalam suasana basa..... 22
Gambar 2.22	Kesetimbangan keto-enol..... 23
Gambar 2.23	Sintesis khalkon melalui reaksi pasangan <i>Suzuki</i> 23
Gambar 2.24	Sintesis khalkon melalui <i>Carbonylative Heck Coupling</i> 24
Gambar 2.25	Sintesis khalkon melalui asilasi <i>Friedel-Craft</i> ... 24
Gambar 2.26	Sintesis khalkon melalui tata ulang <i>Fries</i> 25
Gambar 2.27	Struktur molekul asetofenon 29
Gambar 2.28	Struktur molekul 2-metoksiasetofenon 29
Gambar 2.29	Struktur molekul 2-nitrobenzaldehyd 30
Gambar 2.30	Struktur molekul etanol..... 31
Gambar 4.1	Kromatogram KLT penentuan kondisi optimum sintesis Senyawa I secara konvensional 50
Gambar 4.2	Kromatogram KLT penentuan kondisi optimum sintesis senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 52
Gambar 4.3	Kristal senyawa I secara konvensional 55
Gambar 4.4	Kristal senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 55
Gambar 4.5	Hasil kromatografi lapis tipis senyawa I secara Konvensional..... 58
Gambar 4.6	Spektrum inframerah senyawa I secara konvensional 60
Gambar 4.7	Spektrum inframerah senyawa I dengan bantuan iradiasi gelombang mikro..... 62
Gambar 4.8	Spektrum inframerah <i>overlay</i> senyawa I..... 63
Gambar 4.9	Spektrum ¹ H-NMR senyawa I..... 65

	Halaman
Gambar 4.10 Struktur hasil sintesis senyawa I.....	65
Gambar 4.11 Kristal senyawa II secara konvensional	69
Gambar 4.12 Kristal senyawa II dengan bantuan iradiasi gelombang mikro.....	69
Gambar 4.13 Hasil kromatografi lapis tipis replikasi senyawa II.....	72
Gambar 4.14 Spektrum inframerah senyawa II.....	75
Gambar 4.15 Spektum ¹ H-NMR senyawa II secara konvensional	77
Gambar 4.16 Struktur hasil sintesis senyawa II	77
Gambar 4.17 Mekanisme reaksi senyawa I hasil sintesis	79
Gambar 4.18 Mekanisme reaksi senyawa II hasil sintesis	80
Gambar 4.19 Mekanisme reaksi <i>Self Condensation</i> reaktan 2-metoksiasetofenon	82
Gambar 4.20 Pengaruh substituen metoksi pada posisi orto dari aetofenon.....	84

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa I secara Konvensional dan dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.. 92
LAMPIRAN B	Penentuan Pelarut Rekristalisasi Optimum ... 93
LAMPIRAN C	Sintesis Senyawa I dan II secara Konvensional 94
LAMPIRAN D	Sintesis Senyawa I dan II dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro 95
LAMPIRAN E	Perhitungan Berat teoritis Sintesis Senyawa I 96
LAMPIRAN F	Perhitungan Berat teoritis Sintesis Senyawa II 97
LAMPIRAN G	Perbesaran Spektrum $^1\text{HNMR}$ Senyawa I..... 98
LAMPIRAN H	Spektrum $^1\text{HNMR}$ Teoritis Senyawa I menurut Aplikasi Mest Re Nova 99
LAMPIRAN I	Perbesaran Spektrum $^1\text{HNMR}$ Senyawa II ... 101
LAMPIRAN J	Spektrum $^1\text{HNMR}$ Teoritis Senyawa II menurut Aplikasi Mest.Re Nova 102
LAMPIRAN K	Spektrum Inframerah Reaktan..... 105
LAMPIRAN L	Mekanisme Reaksi <i>Baeyer Drewsen</i> dari Reaktan 2-nitrobenzaldehyd dengan NaOH Berlebih 107