

**PENGARUH GUGUS KLORO PADA
4-KLOROBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS
4,4'-DIKLORODIBENZALASETON DENGAN
BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO**



MARIA PIERENA K.

2443015068

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2019

**PENGARUH GUGUS KLORO PADA 4-KLOROBENZALDEHIDA
TERHADAP SINTESIS 4,4'-DIKLORODIBENZALASETON
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:
MARIA PIERENA K.
2443015068

Telah disetujui pada tanggal 21 Mei 2019 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Penguji



Dr. Phil. Nat. E. Catherina Widjajakusuma, S.Si., M.Si.
NIK. 241.97.0301

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Pengaruh Gugus Kloro pada 4-klorobenzaldehida terhadap Sintesis 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Libray* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademi sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

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

Surabaya, 28 Mei 2019



Maria Pierena K
2443015068

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, 28 Mei 2019



Maria Pierena K
2443015068

ABSTRAK

PENGARUH GUGUS KLORO PADA 4-KLOROBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS 4,4'-DIKLORODIBENZALASETON DENGAN BANTUAN IRADIASI GELOMBANG MIKRO

MARIA PIERENA
2443015068

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa dibenzalaseton dan 4,4'-diklorodibenzalaseton serta menentukan pengaruh gugus kloro terhadap sintesis 4,4'-diklorodibenzalaseton melalui mekanisme reaksi kondensasi *Claisen-Schmidt* dengan bantuan iradiasi gelombang mikro. Reaksi dilakukan dengan mereaksikan benzaldehida dan aseton (rasio mol 2:1) dengan katalis NaOH di bawah iradiasi gelombang mikro. Turunan benzaldehida yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-klorobenzaldehida. Hasil sintesis diuji kemurnian dengan kromatografi lapis tipis, penentuan titik leleh dan GC-MS, lalu dilanjutkan identifikasi struktur menggunakan spektrofotometer inframerah dan spectrometer NMR. Persentase hasil sintesis untuk dibenzalaseton dan 4,4'-diklorodibenzalaseton adalah sebesar 90,45% dan 85,54%. Kedua hasil sintesis diperoleh sebagai suatu padatan kekuningan dengan titik lebur 109-111 °C dan 197-199 °C. Penelitian ini membuktikan bahwa gugus kloro menurunkan kereaktifan ditinjau dari hasil rendemen.

Kata kunci: Sintesis, Claisen-Schmidt, dibenzalaseton, 4-klorobenzaldehida.

ABSTRACT

EFFECT OF CHLORO GROUP OF 4-CHLOROBENZALDEHYDE ON THE SYNTHESIS OF 4,4'-DICHLORODIBENZALACETONE USING MICROWAVE-ASSISTED IRRADIATION METHOD

MARIA PIERENA
2443015068

The aim of this study was to synthesis dibenzalacetone and 4,4'-dichlorodibenzalacetone and determine the influence of chloro group on synthesis 4,4'-dichlorodibenzalacetone through *Claisen-Schmidt* condensation reaction using microwave-assisted irradiation. The reaction was carried out by reacting benzaldehyde and acetone (mol ratio 2:1) with NaOH as catalyst under microwave irradiation. The benzaldehyde derivative used in this study was 4-chlorobenzaldehyde. The result of the synthesis were tested its purity by thin layer chromatography, melting point determination, and GC-MS, the identification of structure by Infrared spectrophotometer and NMR spectrometer. The yield of the synthesis dibenzalacetone and 4,4'-dichlorodibenzalacetone respectively amounted 90,45% and 85.54%. Both of the product obtained as yellowish solid product with a melting point of 109-111°C and 197-199°C. This study proved that the chloro group reduced reactivity in terms of yield results.

Keywords: Synthesis, Claisen-Schmidt, dibenzalacetone, 4-chlorobenzaldehyde.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karuniaNya yang diberikan kepada saya, sehingga skripsi saya yang berjudul **Pengaruh Gugus Kloro pada 4-klorobenzaldehida terhadap Sintesis 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro** dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan bdari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu, maka saya mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu menyertai, membantu dan memberkati saya selama proses pengerjaan penelitian hingga naskah skripsi,
2. Kedua pembimbing saya (Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt dan Prof. Dr. J.S Ami Soewandi, Apt.) yang selalu senantiasa meluangkan waktu, memberikan ilmu baru, dan tenaga dalam membantu proses jalannya penelitian serta mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan naskah skripsi,
3. Dosen penguji (Dr. Phil. Nat. E. Chaterina W., S.Si., M.Si dan Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt.) yang sudah membantu dan memberi masukan untuk penelitian dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi.
4. Penasehat Akademik (M.M Farida Lanawati Darsono, M.Sc.) yang sudah mendukung, memberi semangat,

5. Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt), Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Sumi Wijaya, S.Si, Ph.D., Apt.) dan Kaprodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Dr. F.V. Lanny Hartanti, M.Si.) yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan terbaik selama pengerjaan skripsi,
6. Laboran yang sudah menjaga, menunggu, menyiapkan alat, dan bahan yang diperlukan selama penelitian (Pak Herijanto di Laboraturium Kimia Organik dan Mas Dwi di Laboraturium Penelitian),
7. Kedua orang tua saya (Albertus Yarnidus dan Dra. MK. Pontjosiwi W.) yang selalu mendukung, memberi semangat, membantu, memotivasi, mendoakan dan membiayai uang kuliah saya,
8. Saudara saya (Yosef Anggit Amino, ST.) yang selalu mendukung, memberi semangat saya,
9. Teman pejuang sintesis Dibenzalaseton William Santoso, Ryan Utama, Arvin Kurniawati yang selalu membantu, memberikan info, berbagi ilmu dan bahan-bahan penelitian terkait sintesis,
10. Kakak-kakak sintesis angkatan 2014 Ce Tina, Kak Tio, dan Ko Cong yang selalu membantu, memberikan masukan, berbagi ilmu, memberikan semangat,
11. Erdo Pratomo yang selalu mendengarkan cerita, dan menemani saya dalam proses pengerjaan naskah dari proposal skripsi hingga naskah skripsi,
12. Teman Seperjuangan angkatan 2015 Adventia Cahyani, Adela Agustin, Defi Ratna Sari, Alde Baran, Mar'atus Solikhah yang

selalu ada disaat Skripsi, mendengarkan cerita, selalu memberi info terkait perkuliahan dan mengisi hari-hari dengan canda tawa,

13. Teman Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, rekan khususnya angkatan 2015 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Tidak terlepas dari kesempurnaan, karena keterbatasan ilmu, pengalaman serta pustaka yang ditinjau, saya menyadari kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Maka kritik dan saran yang bermanfaat dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini agar lebih baik sangat diharapkan. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca guna pengembangan ilmu yang lebih baik.

Surabaya, 28 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Hipotesa Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Tentang Kurkumin.....	8
2.2 Tinjauan Reaksi Sintesis Organik.....	9
2.2.1 Kondensasi Aldol	9
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang.....	10
2.2.3 Kondensasi <i>Claisen</i>	10
2.2.4 Kondensasi <i>Claisen-Schmidt</i>	11
2.3 Tinjauan Reaksi Sintesis Dibenzalaseton dan 4,4'- diklorodibenzalaseton.....	12
2.3.1 Reaksi Sintesis Senyawa Dibenzalaseton dan 4,4'- diklorodibenzalaseton	12
2.3.2 Pengaruh Gugus Kloro pada 4-klorobenzaldehida.....	13

Halaman

2.4	Tinjauan Macam-Macam Metode Sintesis Dibenzalaseton	15
2.5	Tinjauan Metode Sintesis Iradiasi Gelombang Mikro	15
2.5.1	Prinsip Kerja dan Mekanisme Iradiasi Gelombang Mikro	16
2.5.2	Keuntungan Sintesis dengan Iradiasi Gelombang Mikro.....	17
2.6	Tinjauan tentang Bahan untuk Sintesis.....	17
2.6.1	Senyawa Benzaldehida	17
2.6.2	Senyawa Aseton.....	18
2.6.3	Senyawa Natrium Hidroksida	19
2.6.4	Senyawa 4-klorobenzaldehida.....	19
2.7	Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	19
2.7.1	Pengujian Titik Leleh.....	19
2.7.2	Uji Kromatografi Lapis Tipis	20
2.8	Tinjauan tentang Rekristalisasi	21
2.9	Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur	22
2.9.1	Uji Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa.....	22
2.9.2	Uji Spektrofotometri Inframerah	23
2.9.3	Uji Spektroskopi Resonansi Magnet Inti (RMI)	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Jenis Penelitian.....	26
3.2	Bahan Penelitian.....	26
3.2.1	Bahan Penelitian	26
3.2.2	Alat Penelitian	26
3.3	Metodologi Penelitian.....	27
3.4	Tahapan Penelitian	27
3.4.1	Penentuan Kondisi Reaksi Optimum Sintesis Dibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	28

Halaman

3.4.2	Sintesis Senyawa Dibenzalaseton pada Kondisi Optimum Terpilih.....	29
3.4.3	Sintesis Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton pada Kondisi Reaksi Optimum Terpilih.....	30
3.4.4	Identifikasi Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	30
	1. Kromatografi Lapis Tipis.....	30
	2. Uji Titik Leleh.....	31
3.4.5	Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis.....	32
	1. Identifikasi Senyawa dengan GC-MS.....	32
	2. Identifikasi Senyawa dengan Spektrofotometri Infra merah.....	32
	3. Identifikasi Senyawa dengan Spektrofotometri RMI- ¹ H .	33
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Penentuan Kondisi Reaksi Optimum Sintesis Senyawa Dibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	34
4.2	Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	36
	4.2.1 Hasil Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	36
	4.2.2 Rendemen Hasil Sintesis Senyawa Dibenzalaseton	37
4.3	Identifikasi Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis Dibenzalaseton.....	38
	4.3.1 Uji Kemurnian Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis ..	38
	4.3.2 Uji Kemurnian Senyawa dengan Penentuan Titik Leleh	39
4.4	Identifikasi Struktur Senyawa Dibenzalaseton.....	40
	4.4.1 Identifikasi Senyawa dengan Spektroskopi Infra Merah.....	40
	4.4.2 Identifikasi Senyawa dengan Spektroskopi RMI- ¹ H dan ¹³ C	40

	Halaman
4.4.3 Identifikasi Senyawa dengan GC-MS.....	40
4.5 Sintesis Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton	47
4.5.1 Hasil Sintesis Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton.....	47
4.5.2 Rendemen Sintesis Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton.....	48
4.6 Uji Kemurnian Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton	52
4.6.1 Uji Kemurnian dengan Kromatografi Lapis Tipis	52
4.6.2 Uji Kemurnian senyawa dengan Penentuan Titik Leleh.....	53
4.7 Identifikasi Struktur Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton.....	54
4.7.1 Identifikasi Senyawa dengan Spektroskopi Infra Merah	54
4.7.2 Identifikasi Senyawa dengan Spektroskopi RMI- ¹ H dan RMI- ¹³ C	54
4.7.3 Identifikasi Senyawa dengan GC-MS.....	55
4.8 Pengaruh Gugus Kloro terhadap Sintesis 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	62
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Parameter Kondisi Reaksi Optimum Sintesis.....	28
Tabel 3.2. Parameter Uji Kemurnian dengan Kromatografi Lapis Tipis.....	31
Tabel 3.3. Parameter Uji Titik Leleh.....	32
Tabel 4.1. Data Hasil Optimasi Kondisi Reaksi Senyawa Dibenzalaseton	35
Tabel 4.2. Rendemen Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	37
Tabel 4.3. Hasil Uji Kemurnian Senyawa Dibenzalaseton secara KLT .	39
Tabel 4.4. Data Uji Titik Leleh Hasil Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	40
Tabel 4.5. Interpretasi Data Spektrum Infra Merah Senyawa Dibenzalaseton	41
Tabel 4.6. Interpretasi Data Spektrum RMI- ¹ H Senyawa Dibenzalaseton	42
Tabel 4.7. Interpretasi Data Spektrum RMI- ¹³ C Senyawa Dibenzalaseton	43
Tabel 4.8. Interpretasi Data Kromatogram GC-MS Senyawa Dibenzalaseton	45
Tabel 4.9. Persentase Rendemen Sintesis dan Perolehan Kembali Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Waktu Iradiasi selama 1 menit.....	48
Tabel 4.10. Persentase Rendemen Sintesis dan Perolehan Kembali Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Waktu iradiasi selama 2 menit.....	49
Tabel 4.11. Persentase Rendemen Sintesis 4,4'-diklorodibenzalaseton	

Halaman

	dengan Waktu Iradiasi selama 3 menit	49
Tabel 4.12.	Persentase Rata-Rata Rendemen Sintesis Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Waktu Iradiasi selama 1 dan 2 menit.....	50
Tabel 4.13.	Data Hasil Uji Kemurnian Optimasi Kondisi Reaksi Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton	51
Tabel 4.14.	Hasil Uji Kemurnian Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton Secara KLT	52
Tabel 4.15.	Data Titik Leleh Hasil Sintesis Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton secara KLT	53
Tabel 4.16.	Interpretasi Data Spektrum Infra Merah Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	55
Tabel 4.17.	Interpretasi Data Spektrum RMI- ¹ H Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	56
Tabel 4.18.	Interpretasi Data Spektrum RMI- ¹³ C Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton	57
Tabel 4.19.	Interpretasi Data Kromatogram GC-MS Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Struktur Senyawa Kurkumin dan Struktur Senyawa Dibenzalaseton.....	3
Gambar 1.2. Senyawa I dan Senyawa II yang akan disintesis	5
Gambar 2.1. Struktur Kimia Senyawa Penyusun Kurkuminoid.....	8
Gambar 2.2. Mekanisme Reaksi Kondensasi Aldol	9
Gambar 2.3. Mekanisme Reaksi Kondensasi Aldol Silang pada Benzaldehida dan 2-metilsikloheksanon.....	10
Gambar 2.4. Mekanisme Reaksi Kondensasi <i>Claisen</i>	11
Gambar 2.5. Mekanisme Reaksi Pembentukan Senyawa Dibenzalseton dan 4,4'-diklorodibenzalaseton ...	13
Gambar 2.6. Struktur Molekul Benzaldehida.....	17
Gambar 2.7. Struktur Molekul Aseton	18
Gambar 2.8. Struktur Molekul 4-klorobenzaldehida	19
Gambar 2.9. Skema Proses Rekrystalisasi.....	22
Gambar 4.1. Uji KLT Penentuan Kondisi Optimum Senyawa Dibenzalaseton dengan eluen <i>n</i> -heksana:etilasetat (4:1,v/v).....	35
Gambar 4.2. Senyawa Dibenzalaseton	37
Gambar 4.3. Hasil Uji Kemurnian Senyawa Dibenzalaseton Secara KLT.....	38
Gambar 4.4. Spektrum Infra Merah Senyawa Dibenzalaseton	41
Gambar 4.5. Spektrum RMI- ¹ H Dibenzalaseton dengan Pelarut DMSO dan Internal Standart Tetrametilsilan.....	42
Gambar 4.6. Spektrum RMI- ¹³ C Dibenzalaseton dengan	

Halaman

	Pelarut DMSO dan Internal Standart Tetrametilsilan	43
Gambar 4.7.	Kromatogram GC-MS Senyawa Dibenzalaseton	44
Gambar 4.8.	Spektrum Massa Senyawa Dibenzalaseton	45
Gambar 4.9.	Pola Fragmentasi Struktur Senyawa Dibenzalaseton.....	46
Gambar 4.10.	Struktur Senyawa Dibenzalaseton.....	46
Gambar 4.11.	Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	48
Gambar 4.12.	KLT Penentuan Kondisi Optimum Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (4:1, v/v)	51
Gambar 4.13.	Hasil Uji Kemurnian Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton secara KLT	52
Gambar 4.14.	Spektrum Infra Merah Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	55
Gambar 4.15.	Spektrum RMI- ¹ H Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Pelarut Acetone- <i>d</i> ₆ dan Internal Standart Tetrametilsilan	56
Gambar 4.16.	Spektrum RMI- ¹³ C Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton dengan Pelarut Acetone- <i>d</i> ₆ dan Internal Standart Tetrametilsilan	57
Gambar 4.17.	Kromatogram GC-MS Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	58
Gambar 4.18.	Spektrum Massa Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	59
Gambar 4.19.	Pola Fragmentasi Struktur Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	60
Gambar 4.20.	Struktur Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	61
Gambar 4.21.	Mekanisme Pembentukan Sintesis Dibenzalaseton dan	

Halaman

4,4'-diklorodibenzalaseton melalui Reaksi Kondensasi <i>Claisen-Schmidt</i>	62
Gambar 4.22. Pengaruh Gugus Kloro pada 4-klorobenzaldehida	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penentuan Kondisi Reaksi Penentuan Kondisi Reaksi Optimum dan Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	70
Lampiran 2. Sintesis Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton dan Dibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro	71
Lampiran 3. Perhitungan Berat Teoritis Senyawa Dibenzalaseton	72
Lampiran 4. Perhitungan Berat Teoritis Senyawa 4,4'-Diklorodibenzalaseton	73
Lampiran 5. Perbesaran Spektrum RMI- ¹ H Dibenzalaseton	74
Lampiran 6. Spektrum RMI- ¹ H Dibenzalaseton (MNOVA)	75
Lampiran 7. Perbesaran Spektrum RMI- ¹³ C Dibenzalaseton	76
Lampiran 8. Spektrum RMI- ¹³ C Dibenzalaseton (MNOVA)	77
Lampiran 9. Perbesaran Spektrum RMI- ¹ H 4,4'-Diklorodibenzalaseton.....	78
Lampiran 10. Spektrum RMI- ¹ H 4,4'-Diklorodibenzalaseton (MNOVA)	79
Lampiran 11. Perbesaran Spektrum RMI- ¹³ C 4,4'-Diklorodibenzalaseton.....	80
Lampiran 12. Spektrum RMI- ¹³ C 4,4'-diklorodibenzalaseton (MNOVA)	81
Lampiran 13. Spektrum Inframerah Benzaldehida	82
Lampiran 14. Spektrum Inframerah 4-klorobenzaldehida.....	83
Lampiran 15. Kromatogram Gas dan Spektrum Massa Senyawa Dibenzalaseton.....	84
Lampiran 16. Kromatogram Gas dan Spektrum Massa Senyawa 4,4'-diklorodibenzalaseton.....	85