

**PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL
DENGAN METODE IRADIASI GELOMBANG MIKRO
PADA SINTESIS SENYAWA 4,4'-
DIHIDROKSIDIBENZALASETON DARI 4-
HIDROKSIBENZALDEHID**



KEVIN THEODORE

2443016027

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2020

**PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL DENGAN METODE
IRADIASI GELOMBANG MIKRO PADA SINTESIS SENYAWA
4,4'-DIHIDROKSIDIBENZALASETON DARI 4-
HIDROKSIBENZALDEHID**

SKRIPSI

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

**OLEH:
KEVIN THEODORE
2443016027**

Telah disetujui pada tanggal 7 Juli 2020 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. 241.03.0452

Mengetahui,
Ketua Penguji



Dr.phil.nat. Elisabeth 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 : **Perbandingan Metode Konvensional dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro pada Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzaseton dari 4-hidroksibenzaldehid** 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, 26 Juni 2020



Kevin Theodore
2443016027

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, 26 Juni 2020



Kevin Theodore
2443016027

ABSTRAK

PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL DENGAN METODE IRADIASI GELOMBANG MIKRO PADA SINTESIS SENYAWA 4,4'-DIHIDROKSIDIBENZALASETON DARI 4-HIDROKSIBENZALDEHID

KEVIN THEODORE
2443016027

Pada penelitian ini, telah dilakukan sintesis senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dari 4-hidroksibenzaldehyd menggunakan katalis basa NaOH melalui kondensasi *Claisen-Schmidt* dengan metode konvensional yang dilakukan dengan pengadukan menggunakan bantuan *magnetic stirrer* selama 3 jam dalam suhu ruang (27°C). Selain metode konvensional, dilakukan pula sintesis dengan metode iradiasi gelombang mikro menggunakan bantuan *microwave* dengan daya 160 Watt. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi dari kedua metode tersebut terhadap sintesis senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton, ditinjau dari rendemen hasil sintesis. Hasil sintesis masing – masing metode dilanjutkan dengan uji kermunian yang meliputi uji kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji titik leleh, serta identifikasi struktur menggunakan spektroskopi inframerah. Dari hasil percobaan, diperoleh rendemen senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton sebesar 30,30 ±4,56% untuk metode konvensional, dan 18,45±2,29% untuk metode iradiasi gelombang mikro. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa metode konvensional lebih baik daripada metode iradiasi gelombang mikro.

Kata kunci : 4-hidroksibenzaldehyd, 4,4'-dihidroksidibenzalaseton, metode konvensional, iradiasi gelombang mikro, kondensasi *Claisen-Schmidt*.

ABSTRACT

COMPARISON OF CONVENTIONAL METHOD WITH MICROWAVE IRRADIATION ASSISTANCE METHOD IN SYNTHESIS OF 4,4'-DIHYDROXYDIBENZALACETONE FROM 4- HYDROXYBENZALDEHYDE

**KEVIN THEODORE
2443016027**

In this research, the synthesis of 4,4-dihydroxydibenzalacetone from 4-hydroxybenzaldehyde using a NaOH base catalyst through *Claisen-Schmidt* condensation with conventional methods was carried out by stirring using *magnetic stirrer* for 3 hours at room temperature (27 °C). In addition to the conventional method, synthesis is also carried out with the microwave irradiation assistance method using the help of a *microwave* with 160 Watt power. This study aims to comparing the efficiency of the two methods to the synthesis of the compound 4,4-dihydroxydibenzalacetone, in terms of the yield of the synthesis. The synthesis results of each method were followed by a purity test which included a thin layer chromatography test (TLC) and melting point test, as well as structural identification using infrared spectroscopy. From the experimental results, a yield of 4,4'-dihydroxydibenzalacetone compound was $30.30 \pm 4.56\%$ for the conventional method, and $18.45 \pm 2.29\%$ for the microwave irradiation method. Based on the data obtained, it can be concluded that the conventional method is better than the microwave irradiation method.

Keywords : 4-hydroxybenzaldehyde, 4,4'-dihydroxydibenzalacetone, conventional method, microwave irradiation assistance method, *Claisen-Schmidt* condensation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **Perbandingan Metode Konvensional dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro pada Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton dari 4-Hidroksibenzaldehid** 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. Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt. dan Prof. Dr. J.S Ami Suwandi, Apt. selaku pembimbing I dan II, yang telah senantiasa meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penyusunan naskah skripsi,
2. Dr.phil.nat. E. Catherina Widjajakusuma S.Si., M.Si. dan Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku penguji I dan II, yang telah membantu dan memberi masukan untuk penelitian dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi,
3. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip. Sc., Ph.D., Apt. selaku Rektor Univesitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
4. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt. dan Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku Dekan dan Ketua Program Studi S1, Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan untuk pelaksanaan penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik,

5. Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt. selaku Penasihat Akademik yang telah membantu, memberikan nasihat, dan solusi selama proses perkuliahan,
6. Orang tua, saudara, dan seluruh keluarga yang turut serta memberikan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan naskah skripsi,
7. Seluruh staf laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian,
8. Tim Skripsi Kimia Organik FF-UKWMS angkatan 2016, Fani Christina, Diana Luky M., Oksabri Tri Mayodha, Shendy Fransiska F., Yohana Larasati, Brenda Olivia T., Jessica, Katrin Beatrix D., Verensia Clara D., dan Elisabeth A.T., yang telah menemani dan membantu selama proses pengerjaan skripsi,
9. Teman-teman FF-UKWMS, khususnya angkatan 2016 yang turut serta membantu dan memberi dukungan kepada penulis, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, serta pustaka yang ditinjau, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diharapkan penulis agar naskah skripsi ini dapat disempurnakan. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca guna pengembangan ilmu yang lebih baik.

Surabaya, 20 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Hipotesa Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Tentang Kurkumin.....	10
2.2 Tinjauan Tentang Mekanisme Reaksi Sintesis Dibenzalaseton.....	11
2.2.1 Kondensasi Aldol.....	11
2.2.2 Kondensasi Aldol Silang.....	12
2.2.3 Kondensasi <i>Claisen-Schmidt</i>	13
2.2.4 Reaksi Cannizzaro.....	13
2.3 Tinjauan Tentang Metode Sintesis Turunan Dibenzalaseton.....	14
2.3.1 Sintesis Secara Konvensional.....	14
2.3.2 Sintesis Dengan Bantuan Gelombang Mikro.....	16
2.3.3 Sintesis 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton.....	17

	Halaman
2.4	Tinjauan Tentang <i>Green Chemistry</i> 18
2.5	Tinjauan Tentang Iradiasi Gelombang Mikro..... 19
2.6	Tinjauan Tentang Rekristalisasi..... 20
2.7	Tinjauan Tentang Kromatografi Lapis Tipis..... 22
2.8	Tinjauan Tentang Titik Leleh..... 24
2.9	Tinjauan Tentang Identifikasi Struktur menggunakan Spektroskopi..... 25
	2.9.1 Spektroskopi Ultraviolet-Visibel..... 25
	2.9.2 Spektroskopi Inframerah..... 26
	2.9.3 Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti..... 27
2.10	Tinjauan Tentang Bahan untuk Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton..... 29
	2.10.1 Aseton..... 29
	2.10.2 Etanol..... 29
	2.10.3 NaOH..... 30
	2.10.4 4-Hidroksibenzaldehida..... 30
BAB III: METODE PENELITIAN..... 31	
3.1	Jenis Penelitian..... 31
3.2	Alat dan Bahan Penelitian..... 31
	3.2.1 Alat Penelitian..... 31
	3.2.2 Bahan Penelitian..... 31
3.3	Metodologi Penelitian..... 32
3.4	Tahapan Penelitian..... 32
3.5	Metode Penelitian..... 33
	3.5.1 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 4,4-dihidroksidibenzalaseton Secara Konvensional..... 33

Halaman

3.5.2	Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 4,4-dihidroksidibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	34
3.5.3	Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton Secara konvensional.....	35
3.5.4	Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	36
3.6	Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	36
3.6.1	Uji Kromatografi Lapis Tipis.....	36
3.6.2	Uji Titik Leleh.....	37
3.7	Identifikasi Struktur Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton...	38
3.7.1	Identifikasi Struktur dengan Spektrofotometer Inframerah.....	38
3.8	ANALISA DATA.....	38
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Penentuan Kondisi Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton Secara Konvensional.....	39
4.2	Penentuan Kondisi Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	41
4.3	Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton Secara Konvensional.....	42
4.4	Sintesis Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	43
4.5	Uji Kemurnian Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	44
4.5.1	Organoleptis senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton...	44
4.5.2	Uji KLT Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	45
4.5.3	Uji Penentuan Titik Leleh Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	46

Halaman

4.6	Identifikasi Struktur Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan metode Spektrofotometri Infra Merah.....	47
4.7	Perbandingan Metode Sintesis 4,4'-dihidroksidibenzalaseton secara Konvensional dan dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	50
	BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
	DAFTAR PUSTAKA.....	59
	LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data persentase rendemen hasil sintesis 4,4'-dihidroksidibenzalaseton secara konvensional.....	43
Tabel 4.2 Data persentase rendemen hasil sintesis 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan bantuan iradiasi gelombang mikro.....	44
Tabel 4.3 Hasil uji kemurnian senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton secara KLT.....	46
Tabel 4.4 Interpretasi data spektrum infra merah senyawa 4,4'-dihidroksi-dibenzalaseton dan 4-hidroksibenzaldehid...	48
Tabel 4.5 Perbandingan Sintesis 4,4'-dihidroksidibenzalaseton antara Metode Konvensional dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur Senyawa Kurkumin.....	2
Gambar 1.2 Struktur Senyawa Dibenzalaseton.....	4
Gambar 1.3 Struktur Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	5
Gambar 1.4 Sintesis senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dari 4'-hidroksibenzaldehida.....	6
Gambar 2.1 Struktur Senyawa Kurkumin.....	10
Gambar 2.2 Mekanisme reaksi kondensasi aldol.....	11
Gambar 2.3 Contoh mekanisme reaksi kondensasi aldol silang.....	13
Gambar 2.4 Contoh mekanisme reaksi kondensasi <i>Claisen-Schmidt</i>	13
Gambar 2.5 Struktur Senyawa Aseton.....	29
Gambar 2.6 Struktur senyawa 4-hidroksibenzaldehid.....	30
Gambar 4.1 Uji KLT penentuan kondisi optimum senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton dengan fase gerak <i>n</i> -heksana:etil asetat (2:3,v/v).....	40
Gambar 4.2 Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton yang disintesis secara konvensional dan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro.....	44
Gambar 4.3 Spektrum infra merah senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	48
Gambar 4.4 Spektrum infra merah senyawa 4-hidroksibenzaldehid	48
Gambar 4.5 Mekanisme Sintesis 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton melalui Reaksi Kondensasi <i>Claisen-Schmidt</i>	53
Gambar 4.6 Skema delokalisasi elektron pada senyawa 4-hidroksibenzaldehid.....	55
Gambar 4.7 Hasil reaksi Cannizzaro pada sintesis 4,4'-dihidroksidibenzalaseton.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Skema Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksi-dibenzalaseton Dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	65
Lampiran B Skema Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksi-dibenzalaseton Secara Konvensional.....	66
Lampiran C Perhitungan Berat Teoritis Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton.....	67
Lampiran D Data Persentase Rendemen Hasil Sintesis Senyawa 4,4'-Dihidroksi-dibenzalaseton Dengan Bantuan Iradiasi Gelombang Mikro.....	68
Lampiran E Spektrum dan Interpretasi Data H ¹ -NMR Senyawa 4,4'-Dihidroksidibenzalaseton.....	69