

**PENGARUH GUGUS HIDROKSIL PADA
2-HIDROKSIBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA
2,2'-DIHIDROKSIDIBENZALASETON**



BRENDA OLIVIA TJANDI

2443016233

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2020**

**PENGARUH GUGUS HIDROKSIL PADA
2-HIDROKSIBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA
2,2'-DIHIDROKSIDIBENZALASETON**

SKRIPSI

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

OLEH:

BRENDA OLIVIA TJANDI

2443016233

Telah disetujui pada tanggal 03 Juli 2020 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc., Apt.
NIK. 241.07.0609

Mengetahui,
Ketua Penguji



(Prof. Dr. Tutuk Budiati, M.S., Apt.)
NIK. 241.18.0996

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Gugus Hidroksil Pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap Sintesis dan Aktivitas Antioksidan Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton** untuk di publikasikan atau di tampilkan 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 Juli 2020



Brenda Olivia Tjandi

2443016233

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya 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



Brenda Olivia Tjandi

2443016233

ABSTRAK

PENGARUH GUGUS HIDROKSIL PADA 2-HIDROKSIBENZALDEHIDA TERHADAP SINTESIS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA 2,2'-DIHIDROKSIDIBENZALASETON

BRENDA OLIVIA TJANDI
2443016233

Kurkumin merupakan senyawa alami yang terkandung dalam rimpang kunyit (*Curcuma Longa L.*) dan dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Dibenzalaseton merupakan turunan dari kurkumin yang diyakini memiliki aktivitas antioksidan. Dibenzalaseton dapat disintesis melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan katalis basa. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh adanya gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap sintesis dan aktivitas antioksidan senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dibandingkan dengan senyawa dibenzalaseton. Pengujian kemurnian senyawa hasil sintesis dilakukan dengan uji titik leleh dan kromatografi lapis tipis, sedangkan karakterisasi struktur senyawa hasil sintesis dilakukan dengan pengujian spektroskopi Inframerah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rendemen senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton sebesar 68,18% dan dibenzalaseton sebesar 72,41%. Dengan data tersebut dapat disimpulkan bahwa adanya gugus hidroksil pada senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton menghambat jalannya reaksi. Berdasarkan kajian hubungan struktur aktivitas senyawa hasil sintesis, maka dapat disimpulkan bahwa senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan senyawa dibenzalaseton.

Kata kunci : Dibenzalaseton, 2,2'-dihidroksidibenzalaseton, Claisen-Schmidt, pengaruh gugus hidroksil, aktivitas antioksidan, hubungan struktur aktivitas.

ABSTRACT

HYDROXYL GROUP EFFECT IN 2-HYDROXYBENZALDEHYDE ON SYNTHESIS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF 2,2'-DIHYDROXYDIBENZALACETONE

**BRENDA OLIVIA TJANDI
2443016233**

Curcumin is a natural compound contained in turmeric (*Curcuma Longa L.*) and is known to have high antioxidant activity. Dibenzalacetone is a derivative of curcumin which is believed to have antioxidant activity. Dibenzalacetone can be synthesized through a Claisen-Schmidt condensation reaction with a base catalyst. This study was conducted with the aim to determine the effect of the hydroxyl group on 2-hydroxybenzaldehyde on the synthesis and antioxidant activity of 2,2'-dihydroxydibenzalacetone compound compared with dibenzalacetone compound. The purity testing of the synthesized compound was carried out by the melting point test and thin layer chromatography, while the characterization of the structure of the synthesized compound was performed by Infrared spectroscopy testing. Based on the study results obtained the yield of 2,2'-dihydroxydibenzalacetone compound is 68.18% and dibenzalacetone is 72.41%. With these data it can be concluded that the presence of hydroxyl groups in 2,2'-dihydroxydibenzalacetone inhibits the course of the reaction. Based on the literature review of structure activity relationship of both synthesized compound, it can be concluded that 2,2'-dihydroxydibenzalacetone has activity as an antioxidant which is better than dibenzalacetone compounds.

Keywords : Dibenzalacetone, 2,2'-dihydroxydibenzalacetone, Claisen-Schmidt condensation, Hydroxyl group effect, antioxidant activity, structure activity relationship.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi dengan judul **Pengaruh Gugus Hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap Sintesis dan Aktivitas Antioksidan Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton** dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan dan penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari banyak pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan membimbing awal hingga akhir pengerjaan naskah skripsi ini.
2. Keluarga yang selalu mendukung, menyemangati dan memfasilitasi keperluan penulis terutama biaya selama penelitian.
3. Bapak Prof. Dr. J.S Ami Soewandi., Apt. selaku pembimbing I dan Ibu Lisa Soegianto, M.Sc., Apt. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt. dan Ibu Dr. phil. Nat. Elisabeth Catherina Widjajakusuma, M.Si. selaku dosen penguji yang membantu dalam melengkapi materi penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Lannie Hadisoewignyo, S.Si., M.Si., Apt. selaku penasihat akademik yang membantu dalam persoalan-persoalan selama kuliah, memberikan saran, masukan dan arahan mengenai perkuliahan.

6. Bapak Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., Apt. selaku Rektor, Ibu Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt. selaku Dekan, dan Ibu Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. 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.
7. Bapak Heri selaku laboran laboratorium kimia organik dan Bapak Dwi selaku laboran laboratorium penelitian yang membantu mempersiapkan alat dan bahan selama pengerjaan skripsi ini.
8. Kakak Maria Pierena yang memberikan masukan dan dukungan selama proses pengerjaan skripsi.
9. Teman-teman satu tim KO Hok ya (Jessica, Katrin, Verensia dan Elisabeth) yang menemani, mendukung, membantu dan memberi masukan selama proses pengerjaan skripsi ini.
10. Teman-teman “Mel depuratum” yang selalu mendukung, menemani dan membantu selama perkuliahan dan proses pengerjaan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang digunakan, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar naskah skripsi ini dapat disempurnakan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kemaslahatan masyarakat.

Surabaya, 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	xii
BAB I PENDAHULUAN	
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 II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Tentang Radikal Bebas.....	7
2.2 Tinjauan Tentang Antioksidan	7
2.3 Tinjauan Tentang Kurkumin	10
2.4 Tinjauan Tentang Reaksi Organik	
2.4.1 Reaksi Senyawa Organik	11
2.4.2 Kondensasi Aldol	11
2.4.3 Kondensasi Aldol Silang.....	12
2.4.4 Kondensasi Claisen-Schmidt.....	13

Halaman

2.5	Tinjauan Reaksi Sintesis Dibenzalaseton dan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	
2.5.1	Reaksi Sintesis Senyawa Dibenzalaseton dan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	14
2.5.2	Pengaruh Gugus Hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida Terhadap Sintesis dan Aktivitas Antioksidan.....	15
2.6	Tinjauan Macam-macam Metode Sintesis Dibenzalaseton	16
2.7	Tinjauan mengenai Bahan untuk Sintesis dan Uji Antioksidan	
2.7.1	Benzaldehida	16
2.7.2	Aseton	17
2.7.3	Natrium Hidroksida.....	17
2.7.4	Etanol	18
2.7.5	2-hidroksibenzaldehida	18
2.7.6	Asam Asetat	18
2.7.7	DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).....	18
2.8	Tinjauan mengenai Rekrystalisasi	19
2.9	Tinjauan mengenai Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	
2.9.1	Pengujian Titik Leleh	20
2.9.2	Uji Kromatografi Lapis Tipis	20
2.10	Tinjauan Uji Identifikasi Struktur	
2.10.1	Uji Spektroskopi Inframerah	21
2.10.2	Uji Spektroskopi <i>Nuclear Magnetic Resonance</i> (NMR).....	23
2.11	Kajian mengenai <i>Literature Review</i>	25
2.12	Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	28

	Halaman
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	
3.2.1 Bahan Penelitian.....	30
3.2.2 Alat Penelitian.....	31
3.3 Metodologi Penelitian	31
3.4 Tahapan Penelitian	
3.4.1 Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	32
3.4.2 Sintesis Senyawa Dibenzalaseton	33
3.4.3 Identifikasi Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis.....	33
3.4.4 Identifikasi Struktur Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dengan Spektrosopi Inframerah	35
3.4.5 Tahapan <i>Literature Review</i>	35
3.4.6 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibnzalaseton	
4.1.1 Hasil Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibnzalaseton	38
4.1.2 Rendemen Hasil Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	39
4.2 Uji Kemurnian Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	
4.2.1 Uji Kemurnian Senyawa dengan Penentuan Titik Leleh.....	40

	Halaman
4.2.2 Uji Kemurnian Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis	41
4.3 Identifikasi Struktur Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	43
4.4 Sintesis Dibenzalaseton	
4.4.1 Hasil Sintesis Senyawa Dibenzalaseton	45
4.4.2 Rendemen Hasil Sintesis Dibenzalaseton	46
4.5 Uji Kemurnian Senyawa Dibenzalaseton	
4.5.1 Uji Kemurnian Senyawa dengan Penentuan Titik Leleh	47
4.5.2 Uji Kemurnian Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis	48
4.6 Pengaruh Gugus Hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap Reaksi Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	50
4.7 Pengaruh Gugus Hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap Aktivitas Antioksidan Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Tingkat Kekuatan Antioksidan..... 10
Tabel 2.2	Karakteristik Absorpsi IR berbagai Gugus Fungsi..... 22
Tabel 4.1	Rendemen Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton 39
Tabel 4.2	Data Titik Leleh Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton 41
Tabel 4.3	Data Hasil Uji Kemurnian Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton secara KLT..... 42
Tabel 4.4	Karakteristik Absorpsi IR pada Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton 44
Tabel 4.5	Rendemen Sintesis Senyawa Dibenzalaseton 46
Tabel 4.6	Data Titik Leleh Senyawa Dibenzalaseton 47
Tabel 4.7	Data Hasil Uji Kemurnian Senyawa Dibenzalaseton secara KLT 49
Tabel 4.8	Tabel Data Perbandingan Rendemen Hasil Sintesis Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dan Dibenzalaseton 50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur Dibenzalaseton dan Kurkumin	3
Gambar 1.2 Struktur Senyawa I dan Senyawa II	4
Gambar 2.1 Mekanisme Reaksi Penghambatan Radikal Bebas	9
Gambar 2.2 Struktur Kimia Kurkumin	11
Gambar 2.3 Mekanisme Reaksi Kondensasi Aldol.....	12
Gambar 2.4 Contoh Mekanisme Reaksi Kondensasi Calisen-Schmidt	13
Gambar 2.5 Struktur Molekul Benzaldehida	17
Gambar 2.6 Struktur Molekul Aseton.....	17
Gambar 2.7 Struktur Molekul 2-hidroksibenzaldehida.....	18
Gambar 2.8 Reaksi Reduksi DPPH setelah Elektron Didonorkan.....	29
Gambar 4.1 Kristal Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	39
Gambar 4.2 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Senyawa	41
Gambar 4.3 Spektrum Serapan Inframerah Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dengan Metode Pellet KBr.....	43
Gambar 4.4 Spektrum Serapan Inframerah Senyawa 2-hidroksibenzaldehid dengan Metode Pellet KBr.....	43
Gambar 4.5 Kristal Senyawa Dibenzalaseton	46
Gambar 4.6 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Dibenzalaseton	49
Gambar 4.7 Efek Induksi Negatif pada Senyawa 2-hidroksibenzaldehida dan Benzaldehida.....	51
Gambar 4.8 Mekanisme Reaksi Sintesis Senyawa melalui Kondensasi Claisen-Schmidt	51
Gambar 4.9 Sisi Aktif sebagai Antioksidan Kurkumin.....	54

	Halaman
Gambar 4.10 Sisi Aktif sebagai Antioksidan Senyawa 1,7-Bis(3,4-dihidroksifenil)-1,6- heptadien-3,5-dion	54
Gambar 4.11 Sisi Aktif sebagai Antioksidan Senyawa 3,3',4,4'- tetrahidroksidibenzalaseton	55
Gambar 4.12 Sisi Aktif sebagai Antioksidan Senyawa 4,4'-dihidroksidibenzalaseton	56
Gambar 4.13 Sisi Aktif sebagai Antioksidan Senyawa Katekol.....	57
Gambar 4.14 Mekanisme Reaksi Penghambatan Radikal DPPH oleh Senyawa Dibenzalaseton.....	59
Gambar 4.15 Mekanisme Reaksi Penghambatan Radikal DPPH oleh Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Skema Sintesis Senyawa 2,2'-Dihidroksidibenzalaseton	66
Lampiran 2 Skema Sintesis Senyawa Dibenzalaseton.....	67
Lampiran 3 Perhitungan Rendemen Teoritis 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	68
Lampiran 4 Perhitungan Rendemen Teoritis Dibenzalaseton.....	69
Lampiran 5 Perkiraan Spektrum H ¹ -NMR Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton	70