

**SINTESIS SENYAWA 4-(3-HIDROKSIFENIL)-3-BUTEN-2-ON
DAN UJI POTENSINYA SEBAGAI TABIR SURYA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta Guna
Memperoleh Gelar Sarjana
Sains Kimia**



Oleh :

**YULI IVANTO SAPUTRO
NIM: 05307144032**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2012

PERSETUJUAN

Skripsi ini Telah Memenuhi Persyaratan
Dan Siap Untuk Diuji

Disetujui pada Tanggal

.....

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Sri Handayani, M.Si.)
NIP. 197007131997022001

(. Dr. Sri Atun)
NIP. 196510121990012001

Koordinator Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Kimia

(Endang Dwi Siswani, M.T.)
NIP. 195411201987022001

PENGESAHAN

SINTESIS SENYAWA 4-(3-HIDROKSIFENIL)-3-BUTEN-2-ON DAN UJI POTENSINYA SEBAGAI SENYAWA TABIR SURYA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

YULI IVANTO SAPUTRO
NIM: 05307144032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta Pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia

Susunan Tim Penguji

	Nama Lengkap	Tanda tangan
Ketua Penguji	: Sri Handayani, M.Si NIP. 197007131997022001	
Sekretaris	: Dr. Sri Atun NIP. 196510121990012001	
Penguji Pendamping I	: C. Budimarwanti, M.Si NIP. 196603301990022001	
Penguji Pendamping II	: Susila Kristianingrum, M. Si NIP. 196508141990012001	

Yogyakarta,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan

Dr. Ariswan
NIP. 195909141988031003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Yuli Ivanto Saputro
Nomor Mahasiswa : 05307144032
Program studi : Kimia
Fakultas : FMIPA-UNY
Judul Penelitian : Sintesis Senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-Buten-2-On
dan Uji Potensinya sebagai Tabir Surya

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang sudah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi pada universitas atau institut lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam teks.

Yogyakarta, Juni 2012

Yang Menyatakan

Yuli Ivanto Saputro
NIM. 05307144032

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul ” Sintesis Senyawa 4-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil)-3-buten-2-on dengan kondensasi aldol dan Uji Potensinya sebagai Tabir Surya”.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ariswan, Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Suyanta, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY serta sebagai penguji pendamping atas saran dan masukannya.
3. Ibu Endang Dwi Siswani, M.T., selaku koordinator Tugas Akhir Skripsi atas keikhlasannya mengatur kami.
4. Bapak Prof. K.H. Sugiarto, Ph.D, selaku Dosen Penasehat Akademik.
5. Ibu Sri Handayani, M.Si., selaku pembimbing utama, atas bimbingan yang tidak pernah bosan memberikan motivasi, harapan dan ilmu dengan penuh kesabaran selama ini.
6. Ibu Dr. Sri Atun, sebagai pembimbing pendamping, yang membimbing kami dengan penuh keikhlasan.
7. Hj. Dr.. Indyah Sulistyو Arty, penguji Tugas Akhir Skripsi kami, atas kritik dan saran.
8. Ibu C. Budimarwanti, M.Si., penguji Tugas Akhir Skripsi kami, atas kritik dan saran.
9. Ibu Susila Kristianingrum, M.Si, selaku Koordinator Laboratorium Kimia.

10. Ibu Poni Pujiati, S.Si., penuh kesabaran mengayomi kami di Laboratorium Organik.
11. Seluruh dosen dan karyawan prodi kimia FMIPA UNY yang telah banyak membantu selama kuliah dan penelitian.
12. Keluarga tercinta Bapak, Ibu, Simbah Putri, Simbah Kakung, Mbak Esti dan Mas Wahyu yang telah mencurahkan cinta dan kasih sayang serta atas dorongan semangat dan kesabarannya.
13. Seluruh staff laboratorium Jurusan pendidikan Kimia dan staff karyawan FMIPA UNY.
14. Teman-temanku Prodi Kimia Angkatan 2005, teman KKN, teman HIMA yang telah banyak memberikan bantuan, arahan, dorongan, dan semangat selama ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan atas segala bantuan yang diberikan.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman, sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan almamater.

Yogyakarta,

Penulis

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah:5-6)

Tuntutlah ilmu dan belajarlh (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri, dan bersikap rendah hati kepada orang yang mengajar kamu (HR. Ath-Tabrani)

Tidak ada rezeki yang Allah berikan kepada seorang hamba yang lebih luas baginya daripada sabar (HR. Al-Hakim)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat." (QS. Al-Mujaadillah [58]-11)

Kebaikan satu-satunya adalah pengetahuan dan kejahatan satu-satunya adalah kebodohan (Socrates)

Hal terindah dalam hidup kita adalah misteri. Misteri adalah sumber semua seni sejati dan semua ilmu pengetahuan (Albert Einstein)

Belajarlh seperti filosofi PADI dalam kehidupan ini

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan rasa syukur yang tak terhingga saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas Rahmat dan Izin-Nya semata skripsiku ini dapat terselesaikan. Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Ibunda dan ayahanda tercinta, terimakasih telah membesarkan, mendidik, membimbing dan mengarahkan ananda dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, atas motivasi dukungan semangat serta doa yang senantiasa dipanjatkan untuk ananda.
- ❖ Adeku tersayang terimakasih atas doa dan dukungan semangatnya, jadilah orang yang berguna serta dapat membanggakan orang tua.
- ❖ Kakek, nenek, paman, bibi dan saudara-saudaraku yang ada di rumah terimakasih atas doa dan dukungan semangat yang diberikan
- ❖ Ibu Sri Handayani dan Ibu Sri Atun, yang telah membimbing dan mengarahkan saya dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
- ❖ Seluruh dosen kimia, karyawan laboratorium kimia dan karyawan FMIPA UNY yang telah banyak membantu.
- ❖ Sahabat-sahabat terbaikku : Khapip, Tri, Iwan, Erik, Wahyu, Martin, Feri, Lolita, yang selalu membantuku.
- ❖ Teman-teman ORGANIC COMMUNITY (Iwan, Martin, Chema, Lolita, Rini, Gladis, Erni, Latifah, Ulil, Eka, Elok, Tikasari, Tammim, Wisnu, Ambo, Anton, Anin, Mita, Riska) yang telah membantuku.
- ❖ Keluarga BESAR KIMIA NR 2005, terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
- ❖ Teman-teman kosku terimakasih atas kebersamaannya.

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori.....	8

1. Aseton.....	8
2. Senyawa 3-hidroksibenzaldehida.....	10
3. Senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on.....	11
4. Senyawa Tabir Surya.....	12
5. Kondensasi Aldol Silang.....	14
6. Teknik Rekristalisasi.....	19
7. Kromatografi Lapis Tipis.....	20
8. Spektroskopi UV-Vis.....	23
9. Spektrofotometer FTIR.....	25
10. Spektrofotometri ¹ H-NMR.....	28
B. Penelitian yang Relevan.....	30
C. Kerangka Berfikir.....	31

III. METODE PENELITIAN

A. Subjek dan Objek Penelitian.....	33
1. Subjek Penelitian.....	33
2. Objek Penelitian.....	33
B. Alat dan Bahan.....	33
1. Alat-alat Penelitian.....	33
2. Bahan Penelitian.....	34
C. Prosedur Penelitian.....	35
1. Sintesis Senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on.....	35
2. Uji Aktivitas Sebagai Senyawa Tabir Surya.....	36
D. Teknik Analisis Data.....	37

1. Data Kuantitatif.....	37
2. Data Kualitatif.....	37
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	38
1. Hasil Sintesis Senyawa.....	38
2. Hasil Karakterisasi Senyawa Hasil Sintesis.....	39
a. Hasil Analisis TLC <i>scanner</i>	39
b. Hasil Analisis Spektroskopi UV-Vis.....	40
c. Hasil Analisis Spektroskopi IR.....	41
d. Hasil Analisis Spektroskopi ¹ H-NMR.....	42
3. Hasil Uji Potensi Senyawa Tabir Surya.....	44
B. Pembahasan.....	45
1. Sintesis Senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on.....	45
2. Karakterisasi Senyawa Hasil sintesis.....	48
3. Uji Potensi Senyawa Tabir Surya.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Harga dasar serapan ikatan gugus fungsi.....	27
Tabel 2. Tipe proton dengan berbagai pergeseran kimia.....	30
Tabel 3. Nilai SPF senyawa hasil sintesis.....	44
Tabel 4. Data spektra ^1H -NMR senyawa hasil sintesis.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Atom hidrogen alfa pada aseton.....	9
Gambar 2. Bentuk keto dan bentuk enol pada aseton.....	9
Gambar 3. Alkilasi pada aseton.....	10
Gambar 4. 3-hidroksibenzaldehida.....	10
Gambar 5. Reaksi kondensasi aldol silang antara benzaldehida dengan aseton...	11
Gambar 6. Struktur 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on.....	11
Gambar 7. Turunan Asam sinamat.....	11
Gambar 8. Struktur alkil parametoksisinamat.....	13
Gambar 9. Adisi satu molekul aldehida ke molekul aldehida yang lain.....	15
Gambar 10. Pembentukan ion enolat.....	15
Gambar 11. Serangan enolat pada gugus karbonil.....	15
Gambar 12. Dehidrasi aldol.....	16
Gambar 13. Dehidrasi yang menghasilkan suatu ikatan rangkap terkonjugasi dengan cincin aromatik.....	17
Gambar 14. Mekanisme reaksi pembentukan 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on dengan katalis basa	18
Gambar 15. Senyawa hasil sintesis.....	38
Gambar 16. Kromatogram KLT.....	39
Gambar 17. Kromatogram TLC scanner.....	40
Gambar 18. Spektrum UV-Vis senyawa hasil sintesis.....	41
Gambar 19. Spektrum IR senyawa hasil sintesis dengan pellet KBr.....	42
Gambar 20. Spektrum ^1H -NMR 500MHZ senyawa hasil sintesis.....	43
Gambar 21. Pembentukan karbanion.....	46
Gambar 22. Pembentukan ion alkoksida.....	47

Gambar 23. Pembentukan senyawa β -hidroksiketon.....	47
Gambar 24. Reaksi dehidrasi aldol.....	48
Gambar 25. Perkiraan posisi proton senyawa hasil sintesis.....	53
Gambar 26. 1,5-bis(3-hidroksifenil)-1,4-pentadien-3-on.....	54
Gambar 27. Mekanisme reaksi pembentukan senyawa 1,5-bis(3-hidroksifenil)- 1,4-pentadien-3-on.....	54
Gambar 28. Grafik nilai SPF vs konsentrasi senyawa 1,5-bis(3-hidroksifenil)- 1,4-pentadien-3-on.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram kerja.....	62
Lampiran 2. Kromatogram TLC <i>scanner</i> hasil sintesis.....	65
Lampiran 3. Spektrum UV-Vis hasil sintesis.....	65
Lampiran 4. Spektrum IR hasil sintesis.....	66
Lampiran 5. Spektrum ^1H -NMR hasil sintesis.....	66
Lampiran 6. Uji aktivitas.....	67
Lampiran 7. Lampu UV “ Camag”	67
Lampiran 8. TLC <i>scanner</i>	68
Lampiran 9. Spektrofotometer UV-Vis.....	68
Lampiran 10. Spektrofotometer inframerah.....	69

SINTESIS SENYAWA 4-(3-HIDROKSIFENIL)-3-BUTEN-2-ON DAN UJI POTENSINYA SEBAGAI TABIR SURYA.

Oleh:

YULI IVANTO SAPUTRO
NIM. 05307144032

Pembimbing Utama : Sri Handayani, M.Si
Pembimbing Pendamping : Prof. Dr. Sri Atun

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on, menentukan karakter, sifat fisik dan rendemen serta potensinya sebagai senyawa tabir surya.

Penelitian ini diawali dengan mensintesis senyawa 4-(3-hidroksifenil)-3-buten-2-on dari 3-hidroksibenzaldehida dan aseton. Sintesis ini menggunakan etanol dan akuades sebagai pelarut, serta NaOH sebagai katalis basa. Campuran diaduk selama 3 jam dalam penangas es, kemudian ditambahkan HCl sampai terbentuk kristal. Pemurnian dilakukan dengan rekristalisasi menggunakan pelarut metanol. Senyawa hasil sintesis dikarakterisasi dengan KLT, KLT *Scanner*, spektrofotometer IR, UV dan ¹H-NMR. Senyawa hasil sintesis diuji potensinya sebagai senyawa tabir surya secara *in vitro*.

Hasil penelitian ini berbentuk kristal berwarna kuning dengan rendemen 47,53%, titik leleh 102⁰C-104⁰C dan kemurnian 76,01%. Hasil elusidasi struktur menunjukkan bahwa senyawa hasil adalah 1,5-bis(3-hidroksifenil)-1,4-pentadien-2-on. Hasil uji potensi sebagai senyawa tabir surya menunjukkan bahwa senyawa ini memiliki aktivitas senyawa tabir surya UV-C. Konsentrasi terendah senyawa 1,5-bis(3-hidroksifenil)-1,4-pentadien-2-on yang memberikan perlindungan ultra adalah 20 µg/mL dengan nilai SPF sebesar 33,113.

SYNTHESIS OF 4-(3-HYDROXYPHENYL)BUT-3-EN-2-ONE COMPOUND AND ITS POTENCY TEST AS SUNSCREEN

by:

YULI IVANTO SAPUTRO
NIM. 05307144032

First Consultant : Sri Handayani, M.Si
Second Consultant : Prof. Dr. Sri Atun

ABSTRACT

The aim of this research was to synthesis the 4-(3-hydroxyphenyl)but-3-en-2-one compound, determined the character, physical properties, rendemen and potency as sunscreen compound.

This research was started by synthesis 4-(3-hydroxyphenyl)but-3-en-2-one from 3-hydroxybenzaldehyde and acetone. This synthesis was using ethanol and aquadest as solvent and NaOH as base catalyst. This mixture was stirred for 3 hours on the ice bath and then HCl was added until the crystalline formed. Purifying was done by recrystalization from methanol as solvent. The synthesis product was characterized by using TLC, TLC *Scanner*, spectrofotometre IR, UV-Vis, and $^1\text{H-NMR}$. The next step, product was tested its potency as sunscreen compound.

The result of this research is a yellow crystal form with 47.53% yield, melting point about 102°C - 104°C and purity 76.01%. Structure elusidation shows that the product is 1,5-bis(3-hydroxyphenyl)penta-1,4-dien-3-one compound. The result of potency test as sunscreen compound show that this product has activity as UV-C sunscreen compound. The lower concentration from 1,5-bis(3-hydroxyphenyl)penta-1,4-dien-3-one compound that gave ultra protection is 20 $\mu\text{g/mL}$ with SPF value 33.113.