

**SINTESIS SENYAWA 3-(2-FURANIL)-1-(4-METILFENIL) PROP-2-EN-1-ON  
MENGUNAKAN MATERIAL AWAL *p*-METILASETOFENON  
DAN FURFURAL DENGAN KATALIS KOH**



Oleh :

**Aditya Arya Dewantara  
15092628 A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2013**

**SINTESIS SENYAWA 3-(2-FURANIL)-1-(4-METILFENIL) PROP-2-EN-1-ON  
MENGUNAKAN MATERIAL AWAL *p*-METILASETOFENON DAN  
FURFURAL DENGAN KATALIS KOH**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)  
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*

**Oleh :**

**Aditya Arya Dewantara  
15092628 A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2013**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**SINTESIS SENYAWA 3-(2-FURANIL)-1-(4-METILFENIL) PROP-2-EN-1-ON  
MENGUNAKAN MATERIAL AWAL *p*-METILASETOFENON  
DAN FURFURAL DENGAN KATALIS KOH**

Oleh :  
Aditya Arya Dewantara  
15092628 A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 22 Juni 2013



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi

Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., Apt.

Pembimbing Utama,



Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si.

Pembimbing Pendamping,




Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt.

Penguji :

1. Dr. Rina Herowati, M.Si., Apt. 1.  .....

2. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt. 2.  .....

3. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt. 3.  .....

4. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si. 4.  .....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“Mulai” adalah kata yang penuh kekuatan. Cara terbaik untuk menyelesaikan sesuatu adalah “mulai”. Tapi juga mengherankan, pekerjaan apa yang dapat kita selesaikan kalau kita hanya memulainya.

(Clifford Warren)

Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan tanpa kehilangan semangat.

(Winston Churchill)

The more we give of anything, the more we shall get back

(Aditya Arya Dewantara)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Bapak, Ibu dan adekku, mereka adalah orang-orang yang menjadi alasan utamaku untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin
- *for my beloved Girl (Dian Marlina)* terima kasih support dan kesetiaan yang tak henti menemaniku menulis skripsi ini. “Thank you for being who you are and for being with me”
- The last but not least, untuk temen2 sintestor community (ade, alip, agung, bima, chandra, yoyon dan yadi) dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungan dan bantuan yang sangat berharga kalian.

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 22 Juni 2013

Aditya Arya Dewantara

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“SINTESIS SENYAWA 3-(2-FURANIL)-1-(4-METILFENIL) PROP-2-EN-1-ON MENGGUNAKAN MATERIAL AWAL *p*-METILASETOFENON DAN FURFURAL DENGAN KATALIS KOH”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Winarso Suryolegowo, SH., M.Pd., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R. A., Oetari, SU., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Nuraini Harmastuti S.Si., M.Si selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, memberikan perhatian, nasehat, dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt. selaku Pembimbing Pendamping yang dengan senang hati meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dr. Rina Herowati M.Si., Apt. dan Reslely Harjanti, M.Sc., Apt. selaku tim penguji, terima kasih atas waktu dan masukan yang bermanfaat bagi kesempurnaan skripsi ini.
6. Kepala dan staf laboratorium Universitas Setia Budi yang ikut membantu dalam melaksanakan praktek skripsi sehingga berjalan lancar.
7. Staf perpustakaan Universitas Setia Budi yang memberikan fasilitas perpustakaan.
8. Segenap dosen dan karyawan Universitas Setia Budi atas informasi dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman S1 farmasi angkatan 2009, teman-teman FSTOA, dan semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

Surakarta, Juni 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT.....	
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Kegunaan Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Sintesis Organik .....	4
B. Kalkon.....	4
C. <i>p</i> -metilasetofenon.....	6
D. Furfural .....	6
E. Reaksi Kondensasi Aldol.....	7
F. Katalisator .....	8
G. Pelarut .....	9
H. Kromatografi Lapis Lipis.....	10
I. Kromatografi Gas.....	11



J. Titik Lebur .....	12
K. Landasan Teori.....	13
1. Analisis diskoneksi	
3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	13
2. Mekanisme reaksi sintesis	
3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	15
L. Hipotesis .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Bahan Penelitian .....	18
B. Alat Penelitian.....	18
C. Jalannya Penelitian.....	19
1. Metode umum sintesis senyawa	
3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	19
2. Pemeriksaan senyawa hasil sintesis .....	19
2.1. Pengujian kemurnian senyawa hasil sintesis .....	19
2.1.1. Pengujian jarak lebur .....	19
2.1.2. Pengujian kromatografi lapis tipis (KLT).....	20
2.1.3. Pengujian kromatografi gas .....	20
2.2. Elusidasi struktur senyawa hasil sintesis .....	20
2.2.1. Pengujian spektrofotometer UV .....	20
2.2.2. Pengujian spektrofotometer Inframerah (IR).....	20
2.2.3. Pengujian spektrometer massa.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Hasil Penelitian .....	22
B. Pembahasan.....	23
1. Analisa spektra ultraviolet.....	24
2. Analisa spektra masa.....	25
3. Analisa spektra inframerah.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN.....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bagian farmakofor kalkon .....	2
2. Senyawa 2,6-bis-(2'furalidin)-sikloheksanon .....	2
3. Senyawa 3-(2-furanil)-1-(4metilfenil)prop-2-en-1-on .....	2
4. Struktur kimia senyawa kalkon.....	5
5. Bagian Farmakofor kalkon .....	5
6. Rumus kimia $\rho$ -metilasetofenon .....	6
7. Rumus kimia furfural .....	6
8. Diskoneksi 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	14
9. Resonansi ion enolat .....	15
10. Reaksi kondensasi aldol .....	16
11. Pembentukan $\beta$ -hidroksi keton.....	16
12. Reaksi dehidrasi .....	17
13. Kristal 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	22
14. Hasil pembacaan absorbansi ultraviolet.....	24
15. Pola fragmentasi 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)-prop-2-en-1-on.....	25
16. Spektra massa.....	25
17. Spektra IR senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)-prop-2-en-1-on .....	26

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel organoleptik senyawa .....	22
2. Tabel vibrasi gugus fungsi .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Perhitungan <i>yields</i> dan <i>recovery</i> berdasarkan berat teoritis senyawa 3-(2-furanyl)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on.....	32
2. KLT senyawa 3-(2-furanyl)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on .....	33
3. Tabel data absorbansi spektrometer ultraviolet .....	34
4. Spektra GC-MS.....	35
5. Rangkaian alat sintesis.....	36
6. Gambar alat-alat identifikasi hasil sintesis .....	37

## DAFTAR SINGKATAN

$\alpha$	= <i>alfa</i>
$\beta$	= <i>beta</i>
<i>BM</i>	= <i>berat molekul</i>
<i>EE</i> <sup>°</sup>	= <i>even electron (neutral)</i>
<i>EE</i> <sup>+</sup>	= <i>even electron (positive)</i>
<i>g</i>	= <i>gram</i>
<i>GC</i>	= <i>gas chromatography</i>
<i>IR</i>	= <i>infra red</i>
<i>KLT</i>	= <i>kromatografi lapis tipis</i>
<i>MS</i>	= <i>mass spectrometer</i>
<i>m/z</i>	= <i>massa/muatan</i>
<i>M</i> <sup>+</sup>	= <i>molekuler ion</i>
<i>OE</i> <sup>+</sup>	= <i>odd electron</i>
<i>p.a</i>	= <i>pro analisis</i>
<i>Rf</i>	= <i>retardation factor</i>
<i>UV-Vis</i>	= <i>ultraviolet-visible</i>

## INTISARI

### **DEWANTARA, ADITYA ARYA., 2013, SINTESIS SENYAWA 3-(2-FURANIL)-1-(4-METILFENIL)PROP-2-EN-1-ON DENGAN KATALIS KOH, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI**

Kalkon merupakan senyawa  $\alpha,\beta$ -tidak jenuh karbonil keton yang memiliki gugus enon yang bersifat elektrofilik. Gugus enon bertanggung jawab dalam aktivitas anti bakteri, antitumor, anti fungi, antiinflamasi, dan sebagai antioksidan. Kalkon sulit didapatkan dari alam sehingga perlu adanya sintesis. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis salah satu analog kalkon, 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil) prop-2-en-1-on melalui kondensasi Claisen Schmidt dari material awal p-metilasetofenon dengan furfural.

Sintesis senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil) prop-2-en-1-on menggunakan material awal p-metilasetofenon dan furfural dengan katalis KOH dalam pelarut etanol 95% selama 3 jam distirer pada temperature kamar ( $28^{\circ}\text{C}$ - $29^{\circ}\text{C}$ ). Kemudian ditambahkan aquadest dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) 50ml, diamkan dalam almari es ( $10^{\circ}\text{C}$ ) selama 30 menit. Selanjutnya endapan yang terjadi disaring dan dicuci dengan aquadest dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) sampai netral (pH 7). Analisa kemurnian senyawa hasil sintesis menggunakan kromatografi lapis tipis, kromatografi gas dan uji jarak lebur. Elusidasi struktur dari senyawa tersebut menggunakan spektrofotometer UV, spektrofotometer IR, dan spektrometer massa.

Penelitian sintesis senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil) prop-2-en-1-on berhasil dilakukan. Metode sintesis dengan katalis KOH menghasilkan senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil) prop-2-en-1-on dengan *yields* 75,57%, *recovery* 51,44%, kemurnian 87,35%, dan hasil identifikasi struktur kimianya sesuai dengan perkiraan.

Kata kunci : sintesis, analog kalkon, KOH

## ABSTRACT

**DEWANTARA, ADITYA ARYA., 2013, SYNTHETIC COMPOUND. 3-(2-FURANYL)-1-(4-METHYLPHENYL) PROP-2-EN-1-ON WITH KOH CATALYST. THESIS, PHARMACY DEPARTMENT SETIA BUDI UNIVERSITY.**

Calcone is carbonyl catone non saturated  $\alpha,\beta$  compound which has electrophilic enon cluster. Enon cluster is in charge in anti bacteria, anti tumor, anti fungi and anti inflammation activities and also as an antioxidant. It is needed to find the synthetic as calcone is difficult to obtain in this nature. The purpose of this research is to synthesize one of the calcone analogs, 3-(2-furanyl)-1-(4-methylphenyl) prop-2-en-1-on through a Schmidt Claisen condensation from the initial material of P-methylasetofenon with furfural.

Synthetic compound 3-(2-furanyl)-1-(4-methylphenyl) prop-2-en-1-on used the initial material of P-methylasetofenone and furfural with KOH catalyst in the 95% ethanol solvent for three hours distirer in the room temperature (28 -29 degree celcius). And then 50 ml cold aquadest (10 degree celcius) is added and then kept in the refrigerator (10 degree celcius) for 30 minutes until it reaches neutral (pH 7) the synthetic result of compound purity using thin layer of chromatography, gas chromatography and dissolved range test. Elucidation structure of the compound using UV, IR and mass spectrophotometer.

The research of synthetic compound 3-(2-furanyl)-1-(4-methylphenyl) prop-2-en-1-on is successfully done. The synthetic method using KOH catalyst produces 3-(2-furanyl)-1-(4-methylphenyl) prop-2-en-1-on compound with 75,57% rendement, 51,44% recovery, 87,35% abundance. And the identification result of chemical structure is same as the prediction.

Keyword : synthetic, calcone analog, KOH

## BAB I

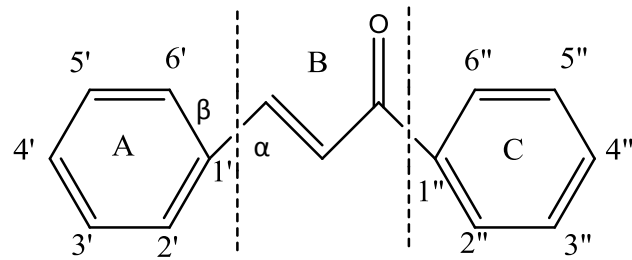
### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Kalkon merupakan senyawa  $\alpha,\beta$ -tidak jenuh karbonil keton yang mengandung enon aromatis tunggal (Robinson *et al.*, 2003). Kalkon memiliki bermacam-macam aktifitas biologi diantaranya sebagai antibakteri (Prashar *et al.* 2012), antitumor (Robinson *et al.* 2003), antifungi (Arora *et al.* 2012), antiinflamasi (Batt *et al.* 1993), dan sebagai antioksidan (Shendarkar *et al.* 2012). Aktivitas utama dari kalkon disebabkan adanya gugus enon yang bersifat elektrofilik dan dapat mengalkilasi suatu nukleofil biologi secara adisi konjugat (Batt *et al.* 1993).

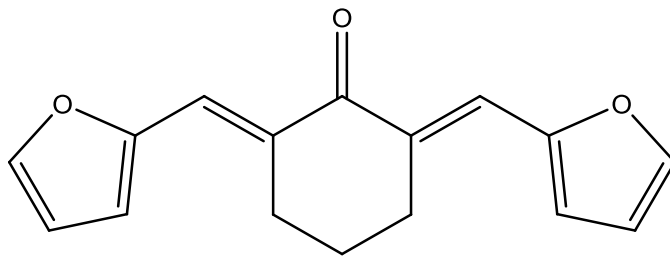
Sintesis senyawa kalkon dengan material awal asetofenon dan benzaldehida berdasarkan reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dalam NaOH berair dilakukan pada suhu antara 15-20°C (Vogel 1959). Kalkon dibagi dalam tiga bagian farmakofor (Gambar 1), yaitu : bagian A berupa cincin aromatis yang berposisi  $\beta$  terhadap gugus karbonil keton, bagian B berupa ikatan  $\alpha,\beta$ -karbonil tidak jenuh, dan bagian C berupa cincin aromatis yang langsung terikat pada karbonil keton. Dua cincin aromatis (cincin A dan cincin C) mempengaruhi sifat gugus enon kalkon yang berperan pada besarnya potensi ikatan antara obat dengan reseptor, untuk mengetahui aktifitas kalkon secara maksimal, dilakukan modifikasi pada kedua cincin aromatis tersebut (Robinson *et al.* 2003).





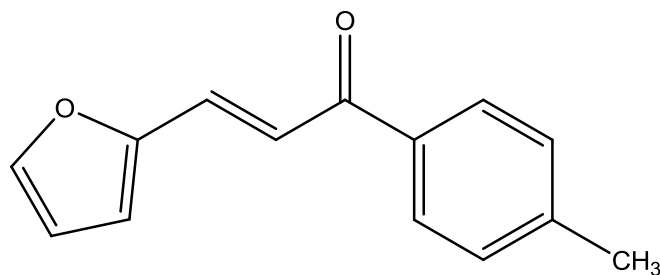
**Gambar 1. Bagian farmakofor kalkon**

Rahmawati (2009) telah berhasil mensintesis analog kurkumin, salah satunya adalah 2,6-Bis-(2'-furylidin)-sikloheksanon (Gambar 2) yang beraktivitas sebagai antibakteri gram positif dan gram negatif. Senyawa turunan kurkumin tersebut disintesis menggunakan material awal *p*-sikloheksanon dan furfural berdasarkan reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.



**Gambar 2. Senyawa 2,6-Bis-(2'furylidin)-sikloheksanon**

Perlu dilakukan sintesis analog kalkon menggunakan material awal furfural pada salah satu cincin aromatis yang terikat pada gugus  $\alpha,\beta$ -tidak jenuh karbonil keton, seperti pada Gambar 3.



**Gambar 3. Senyawa 3-(2-furanil)-1-(4metilfenil)prop-2-en-1-on**

### **B. Perumusan Masalah**

Apakah senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-on dapat disintesis dari *p*-metilasetofenon dan furfural melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt menggunakan katalis KOH ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah senyawa 3-(2-furanil)-1-(4-metilfenil)prop-2-en-1-one dapat disintesis dari material awal *p*-metilasetofenon dan furfural dengan katalis KOH.

### **D. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan mengenai cara sintesis analog kalkon dari reaksi kimia yang terjadi serta bermanfaat dalam usaha mendapatkan analog senyawa kalkon yang baru dengan hasil yang lebih banyak.