

OPTIMASI PEMBENTUKAN SENYAWA *TRANS*-1,3-DIFENIL-2-PROPEN-1-ON PADA VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI KATALIS MELALUI REAKSI CLAISEN-SCHMIDT DENGAN TEKNIK *GRINDING*

**Skripsi
untuk memenuhi persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1
program studi kimia**



**Oleh:
Mursid
13630029**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2020**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1067/Un.02/DST/PP.00.9/05/2020

Tugas Akhir dengan judul : Optimasi Pembentukan Senyawa Trans-1,3-difenin-2-propen-1-on Pada Variasi jenis dan Konsentrasi Katalis Melalui Reaksi Claisen Schmidt dengan Teknik Ginding

yang diperstapkan dan disusun oleh

Nama : MURSID
Nomor Induk Mahasiswa : 13630029
Telah diujikan pada : Rabu, 13 Mei 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si
SIGNED

Valid ID: Sec830f60d5c5



Penguji I

Dr. Esti Wahyu Widowati, M.Si
SIGNED

Valid ID: Sec8012771e5



Penguji II

Dr. Imelda Fajriati, M.Si
SIGNED

Valid ID: Sec82580a216



Yogyakarta, 13 Mei 2020

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Murtono, M.Si
SIGNED

Valid ID: Sec99c15719d22



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mursid
NIM : 13630029
Judul Skripsi : Optimasi Pembentukan Senyawa *Trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on pada Variasi Jenis dan Konsentrasi Katalis Melalui Reaksi Claisen Schmidt dengan Teknik Grinding.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 April 2020

Pembimbing

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.

NIP. 19760621 199903 2 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mursid
NIM : 13630029

Judul Skripsi : Optimasi pembentukan senyawa *tran*-1,3-difenil-2-propen-1-on pada variasi jenis dan konsentrasi katalis melalui reaksi Claisen-Schmidt dengan teknik grinding

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Juni 2020
Konsultan,

Dr. Esti Wahyu Widowati, M.Si.
NIP. 197608302003122001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mursid
NIM : 13630029

Judul Skripsi : Optimasi pembentukan senyawa *tran*-1,3-difenil-2-propen-1-on pada variasi jenis dan konsentrasi katalis melalui reaksi Claisen-Schmidt dengan teknik grinding

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Juni 2020
Konsultan,

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mursid

NIM : 13630029

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Optimasi Pembentukan Senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on pada Variasi Jenis dan Konsentrasi Katalis Melalui Reaksi Claisen-Schmidt dengan Teknik Grinding”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga 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.

Yogyakarta, 15 Juli 2020


Mursid
NIM 13630029

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Hidup adalah perjuangan

Perjuangan untuk mewujudkan nilai-nilai yang kita yakini kebenarannya



HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kami dedikasikan

Untuk almamater Program Studi Kimia

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, serta seluruh umatnya, khususnya kita semua. *Aamiiin*.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku dekan fakultas sains dan teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si. selaku ketua prodi kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus pembimbing skripsi yang dengan penuh kesabaran membimbing penyusun selama perkuliahan dan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing akademik program studi kimia angkatan 2013.
4. Bapak Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isni Gustanti, S.Si. selaku laboran kimia UIN Suna Kalijaga Yogyakarta yang selalu berbagi pengetahuan serta pengarahan selama proses penelitian.
5. Orangtuaku tersayang Ibu Hamdah dan Bapak Munzal yang selalu memberikan semangat, do'a, dan kasih sayang.

6. Serta semua pihak yang telah membantu penyusun menyelesaikan skripsi ini yang tak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan selanjutnya.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penyusun mohon ampun atas segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan semoga bermanfaat bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Yogyakarta, 15 Mei 2020

Penyusun

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
B. Landasan teori.....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
B. Alat-alat Penelitian.....	11
C. Bahan Penelitian	12
D. Cara Kerja Penelitian	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Hasil Sintesis Senyawa Trans-1,3-Difenil-2-Propen-1-On dengan Katalis NaOH.....	15
B. Hasil Sintesis Senyawa Trans-1,3-Difenil-2-Propen-1-On dengan Katalis NaOH 40, 50, 60, 70, dan 80% (b/b).....	18

C. Hasil Sintesis Senyawa Trans-1,3-Difenil-2-Propen-1-On dengan Variasi Katalis KOH 40, 50, 60, 70, dan 80% (b/b).....	19
D. Analisis Senyawa Trans-1,3-Difenil-2-Propen-1-On.....	23
E. Mekanisme Reaksi.....	27
BAB V PENUTUP.....	30
A. Kesimpulan.....	30
B. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	36

**Optimasi Pembentukan Senyawa *Trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on pada
Variasi Jenis dan Konsentrasi Katalis melalui Reaksi Claisen-Schmidt
dengan Teknik *Grinding***

ABSTRAK

Sintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on melalui reaksi Claisen-Schmidt dengan teknik grinding telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan produk optimum dari sintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on dengan variasi jenis dan konsentrasi katalis.

Sintesis *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on dilakukan dengan bahan dasar benzaldehid dan asetofenon dan katalis yang digunakan adalah NaOH dan KOH dengan variasi konsentrasi sebesar 40, 50, 60, 70, dan 80%. Karakterisasi produk dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis, IR, dan H-NMR.

Rendemen terbesar diperoleh pada penggunaan katalis NaOH konsentrasi 60% yaitu sebesar 51,47%. Senyawa yang terbentuk memiliki karakter berbentuk padatan, berwarna kuning, dan mempunyai titik leleh 53°C. Hasil uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan dua puncak karakteristik senyawa kalkon, yaitu panjang gelombang 236 dan 345. Hasil uji menggunakan spektrofotometer IR menunjukkan serapan pada daerah 1566,20 cm⁻¹, 979,84 cm⁻¹, 1658,78 cm⁻¹, 1597,97 cm⁻¹, 3055,24 cm⁻¹, 748,36 cm⁻¹ dan 864,11 cm⁻¹.

Hasil uji menggunakan spektrofotometer ¹H-NMR menunjukkan adanya 8 lingkungan berbeda, yaitu, δ 7,789 ppm, δ 7,538 ppm, δ 7,52 ppm, δ 8,04 ppm, δ 7,59 ppm, δ 7,41 ppm, δ 7,65 ppm, dan δ 7,42 ppm. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji titik leleh, spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometer IR, dan spektrofotometer H-NMR terhadap senyawa hasil sintesis dapat disimpulkan bahwa senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on yang disintesis telah terbentuk. Hasil sintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on menggunakan katalis NaOH lebih baik katalis KOH.

Kata kunci: kalkon, *trans*-1,3-difenil, kondensasi Claisen-Schmidt, teknik grinding.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kalkon merupakan senyawa yang sangat sedikit jumlahnya. Kalkon termasuk ke dalam kelompok flavanoid yang ditemukan di beberapa tumbuhan dalam jumlah yang sedikit (Ahmad, 2013). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, senyawa kalkon memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah sebagai antioksidan, antikanker, antimikroba, maupun sebagai tabir surya. Wijayanti (2009) mensintesis senyawa 3,4-metildioksikalkon yang berfungsi sebagai antibakteri. Sementara itu, Susanti dkk. (2012) telah mensintesis senyawa 2,6-dihidroksi-3,4-dimetoksikalkon yang berfungsi sebagai antioksidan.

Salah satu senyawa kalkon yang berhasil disintesis adalah senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt yang berfungsi sebagai antioksidan maupun antikanker (Dermawan, 2015). Dua fungsi sekaligus yang dimiliki senyawa turunan kalkon tersebut tentu memiliki potensi yang bagus untuk dikembangkan lebih lanjut.

Pada penelitian Dermawan (2015) di atas, rendemen senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on yang dihasilkan adalah sebesar 50,62%. Sementara itu, Nur dkk. (2017) dengan katalis basa dan pelarut tetrahidrofuran berhasil mensintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on dengan rendemen maksimum sebesar 48,02%. Khaeruni dkk. (2016) dengan pelarut

diklorometana mendapatkan rendemen maksimum sebesar 25%. Dari ketiga penelitian tersebut, rendemen yang dihasilkan masih tergolong kecil, yaitu kisaran 50% ke bawah, padahal senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on memiliki kegunaan yang baik di bidang kesehatan.

Berangkat dari hal tersebut, maka dirasa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sintesis senyawa tersebut agar rendemen senyawa yang dihasilkan mencapai jumlah maksimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriyani (2015), yaitu mensintesis senyawa 3-metoksi-4-hidroksikalkon, salah satu teknik agar hasil rendemen yang dihasilkan menjadi maksimal adalah dengan memvariasikan jenis dan konsentrasi katalis yang digunakan agar didapat katalis yang menghasilkan produk yang paling tinggi, serta dengan teknik *grinding*. Dengan teknik *grinding* dan memvariasikan jenis dan konsentrasi katalis, Fitriyani (2015) mendapat rendemen maksimum sebesar 78,9%.

Teknik *grinding* merupakan teknik pencampuran dengan cara menumbuk reaktan di dalam mortal porselen. Metode ini mengurangi jumlah pelarut dalam pencampuran sehingga lebih ramah lingkungan. Dari kedua cara tersebut, diharapkan didapatkan senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on dengan rendemen maksimal dan waktu reaksi yang pendek.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dari latar belakang tersebut:

1. Sintesis dan karakterisasi senyawa *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*.
2. Jenis dan variasi konsentrasi katalis basa dalam sintesis *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on untuk mendapatkan rendemen yang maksimal.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sintesis dan karakterisasi senyawa *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on yang dibuat melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*?
2. Berapa konsentrasi katalis basa optimum pada sintesis senyawa *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on yang dibuat melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mensintesis dan mengkarakterisasi senyawa *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on yang dibuat melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*.

2. Mengetahui konsentrasi katalis basa yang optimum untuk sintesis senyawa *trans*- 1,3-difenil-2-propen-1-on yang dibuat melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi tambahan data dan penelitian mengenai metode sintesis senyawa kalkon melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding* diperoleh rendemen sebesar 51, 47% dengan reaksi sekitar 1,5 jam. Karakter dari senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on hasil sintesis berbentuk kristal berwarna kuning, memiliki titik leleh 53°C
2. Katalis dapat berpengaruh terhadap senyawa yang dihasilkan. Katalis NaOH lebih efektif bila dibandingkan dengan katalis KOH dalam sintesis senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan teknik *grinding*. Konsentrasi katalis optimum pada NaOH 60%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat dirumuskan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai senyawa *trans*-1,3-difenil-2-propen-1-on sebagai anti bakteri.

2. Perlu dilakukan kajian mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses sintesis untuk meningkatkan perolehan rendemen, misalnya jenis pelarut yang digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2013. *Pendekatan Biokimia dan Medisinal Senyawa Kimia Obat*. Dua Satu Press, Makassar.
- Attar, S., O'Brien, Z., Alhaddad, H., Golden, M. L., and Urrea, A. C. 2011. *Ferrocenyl Chalcones versus Organic Chalcones; A Comparative Study of Their Nematocidal Activit.* Bioorg. Med. Chem., 19: 2055-2073.
- Belsare, D.P., Pal S.C., Kazi A.A., Kankate R.S., and Vanjari S.S. 2010. *Evaluation of Antioxidant Activity of Chalcones and Flavonoid.* Journal of ChemTech Research. 2(2) :1080-1089.
- Budimarwanti, C., dan Handayani, S. 2010. *Efektivitas Katalis Asam Basa Pada Sintesis 2-hidroksikalkon Senyawa yang Berpotensi Sebagai Zat Warna.* Jurdik Kimia UNY. (online), (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/.../B-1%20C.%20Budimarwanti.pdf>, diakses pada 10 Maret 2018).
- Dermawan, Rizky. 2015. *Sintesis Tans-1,3-Difenil-2-Propen-1-On melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt Terkatalisis Asam dan Basa serta Potensinya Sebagai Antioksidan dan Antikanker.* Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar
- Eryanti, Y., Zamri, A., Jasril, dan Rahmita. 2010. *Sintesis Turunan 2'-hidroksikalkon melalui Kondensasi Claisen-Schmidt dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antimikroba.* Jurnal Natur Indonesia. 12, (2), 223-227.

- Fitriyani. 2015. *Optimasi Pembentukan Senyawa 3-metoksi-4-hidroksikalkon pada Variasi Jenis dan Konsentrasi Katalis Melalui Kondensasi Claisen-Schmidt dengan Teknik Grinding*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Jayapal, M. R., and Sreedhar, N. Y. 2011. *Synthesis of 2,6-dihydroxy Substituted Chalcones by Aldol Condensation Using SOCl₂/EtOH*. Int. J. Pharm. Sci. 3. (1). 127-129.
- Khaerunni, Nur A., Firdaus, Nunuk H. S. 2016. *Sintesis Trans-1,3-difenil-2-propen-1-on Melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt Terkatalis Basa dengan Pelarut Diklorometana dan Uji Toksisitas Terhadap Artemia Salina L*. Prosiding Seminar. Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Nur, Ahmad, Firdaus, dan Nunuk H. S., 2017. *Sintesis Trans-1,3-difenil-2-propen-1-on Melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt Terkatalis Basa dengan Pelarut Tertrahidrofuran serta Potensinya sebagai Antibakteri*. Prosiding Seminar. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Marwanti, B. *Efektivitas Katalis Asam Basa pada Sintesis 2-hidroksikalkon, Senyawa yang Berpotensi sebagai Zat Warna*. Prosiding Seminar. Yogyakarta. 2010.
- Nurma. 2008. *Green Chemistry*. <http://nurma.staff.fkip.uns.ac.id/> (diakses pada tanggal 05 Maret 2018, pukul 10.15 WIB)

- Oktari, S., Hendra, R., dan Jasril. 2011. *Sintesis Kalkon Piridin dan Turunannya dari 2-asetilpiridin dengan metoksibenzaldehid serta Uji Aktifitasnya sebagai Antioksidan*. Repisitori Univ Riau. 1- 11.
- Oyedapo O.A., Adewunmi C.O., Iwalewa E.O., and Makanju V.O. 2008. *Analgesic, Antioxidant and Antiinflammatory Related Activities of 2'-hydroxy-2-4'- dimethoxychalcone and 4- hydroxychalcone in Mice*. Jurnal of Biological Sciences. 8(1): 131 – 136.
- Patil, C. B., Mahajan S. K., and Katti, S. A. 2009. *Chalcone: A Versatile Molecule*. J. Pharm. Sci. & Res. 1(3): 11-22.
- Rahman, M. A. 2011. *Chalcone: A Valuable Insight into the Recent Advances and Potential Pharmacological Activities*. Chemical Sciences Journal. 1-16.
- Suirta, I Wayan. 2016. *Sintesis Senyawa Kalkon Serta Uji Aktivitas Sebagai Antioksidan*. Jurnal Kimia. Vol. 10, No. 1, Page 75-80.
- Suvitha, S., Siddiq I.A., Ali, M.A., and Mohan, S. 2012. *Synthesis of Chalcones with Anticancer Activities*. Molecules. 17 : 6179 – 6195.
- Susanti, E., Sabirin, M., Tutik, D. W., dan Mustofa. 2012. *Sintesis 2', 6'-dihidroksi-3,4-dimetoksikalkon Melalui Kondensasi Claisen-Schmidt dengan Teknik Grinding*. Prosiding Seminar. Universitas Sebelas Maret: Solo.
- Usman, H. 2012. *Dasar-dasar Kimia Organik Bahan Alam*. Dua Satu Press. Makassar.

Utomo, M. Pranjoto. 2010. *Green Chemistry Dengan Kimia Katalisis. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.

Wijayanti, W. 2009. *Sintesis Senyawa Antibakteri Turunan Kalkon dari Piperol dan Asetofenon Menggunakan Katalis NaOH*. Skripsi. Universitas Diponegoro: Semarang.

