

**PENGARUH GUGUS KLORO PADA SENYAWA  
2-KLOROBENZOILKLORIDA DALAM SINTESIS  
ASAM 2-(2-KLOROBENZOILOKSI)BENZOAT DENGAN METODE  
IRADIASI GELOMBANG MIKRO**



**LANNY HIEDARTO**

**2443012043**

**PROGRAM STUDI S1  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
2016**

**PENGARUH GUGUS KLORO PADA SENYAWA  
2-KLOROBENZOILKLORIDA DALAM SINTESIS ASAM 2-(2-  
KLOROBENZOILOKSI)BENZOAT DENGAN METODE IRADIASI  
GELOMBANG MIKRO**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:**

**LANNY HIEDARTO**

**2443012043**

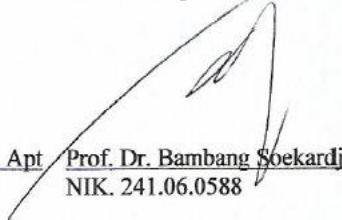
Telah disetujui pada tanggal 04 April 2016 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Prof. Dr. J.S. Ami Soewandi., Apt  
NIK. 241.02.0452

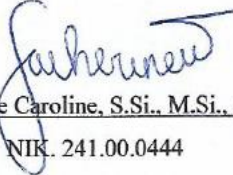
Pembimbing II,



Prof. Dr. Bambang Soekardjo. Apt., S.U  
NIK. 241.06.0588

Mengetahui,

Ketua Penguji



(Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt.)

NIK. 241.00.0444

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul : **Pengaruh Gugus Kloro Pada Senyawa 2-KlorobenzoilKlorida Dalam Sintesis Asam 2-(2-Klorobenzoiloksi)Benzoat Dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro** 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.



Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh



## ABSTRAK

### **Pengaruh Gugus Kloro Pada Senyawa 2-klorobenzoilklorida Dalam Sintesis Asam 2-(2-Klorobenzoiloksi)Benzoat Dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro**

**LANNY HIEDARTO**  
**2443012043**

Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat dan asam 2-(benzoiloksi)benzoat adalah salah satu senyawa turunan asam salisilat. Seperti halnya asam salisilat, senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat dan asam 2-(benzoiloksi)benzoat ini diharapkan memiliki khasiat sebagai NSAID. Pada penelitian ini dilakukan sintesis senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat dibandingkan dengan sintesis senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat untuk mengetahui pengaruh gugus kloro pada 2-klorobenzoilklorida sebagai bahan baku sintesis. Sintesis ini dilakukan dengan prinsip *green chemistry* yaitu dengan bantuan radiasi gelombang mikro. Hasil sintesis diuji kemurniannya dengan penentuan titik leleh dengan hasil titik leleh senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat yaitu 127,3-129,3 °C dan senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat yaitu 107-108°C, dilakukan uji kromatografi lapis tipis (KLT) dengan eluen antara lain n-heksan : kloroform ; kloroform : aseton ; n-heksan : etil asetat yang menunjukkan satu noda. Uji spektroskopi IR dan H-NMR menunjukkan bahwa senyawa hasil sintesis adalah senyawa yang dimaksud. Rata-rata rendemen senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat 73% dan asam 2-(benzoiloksi)benzoat 79%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya substituen kloro pada 2-klorobenzoilklorida akan mempermudah reaksi sintesis.

**Kata kunci** : asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat, asam 2-(benzoiloksi)benzoat, asam salisilat, *green chemistry*.

## ABSTRACT

### Effect of Chloro Moiety in 2-Chlorobenzoylchloride on the Synthesis of 2-(2-chlorobenzoyloxy)Benzoic Acid by Microwave Irradiation Method

LANNY HIEDARTO  
2443012043

The compound 2-(2-chlorobenzoyloxy) benzoic and 2-(benzoyloxy) benzoic acid is one of salicylic acid derivatives. As well as salicylic acid, the compound 2-(2-chlorobenzoyloxy) benzoic acid and 2-(benzoyloxy) benzoic acid is expected to have efficacy as NSAID. This research, the synthesis of 2-(2-chlorobenzoyloxy) benzoic acid compared with the synthesis of 2-(benzoyloxy) benzoic acid to determine the effect of chloro substituent on 2-chlorobenzoylchloride as raw materials synthesis. The synthesis is performed with the principles of green chemistry using microwave radiation. The result of the synthesis, tested for the purity by melting point determination, range melting point of 2-(2-chlorobenzoyloxy) benzoic acid between 127.3 to 129.3 °C and 2-(benzoyloxy) benzoic acid between 107 to 108 °C, thin layer chromatography (TLC) with the eluent n-hexane: chloroform; chloroform: acetone; n-hexane: ethyl acetate showed a stain. IR spectroscopy and H-NMR are being used to show that the compound was synthesized is exactly compound in question. The average yield of the compound 2-(2-chlorobenzoyloxy) benzoic acid is 73% and 2-(benzoyloxy) benzoic acid is 79%. This suggests that the presence of the chloro group at 2-chlorobenzoylchloride will accelerate the synthesis reaction.

**Keywords:** 2-(2-chlorobenzoyloxy)benzoic acid, 2-(benzoyloxy) benzoic acid, salicylic acid, green chemistry.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karuniaNya yang dilimpahkan kepada saya, sehingga skripsi saya yang berjudul Pengaruh Gugus Kloro Pada Senyawa 2-Klorobenzoilklorida Dalam Sintesis Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat Dengan Metode Iradiasi Gelombang Mikro dapat diselesaikan tepat waktu. Penulisan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu, maka saya mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu menyertai dan memberkati saya selama pengerjaan naskah skripsi,
2. Kedua pembimbing saya (Prof. Dr. J.S Ami Soewandi., Apt dan Prof. Dr. Bambang Soekardjo, Apt., S.U) yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu proses jalannya penelitian serta mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan naskah skripsi,
3. Dosen penguji (Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt.dan Dr. Phil. Nat. E. Chaterina W. S.Si., M.Si) yang sudah membantu memberi masukan dan melengkapi materi dalam penyusunan naskah skripsi.
4. Catherine Caroline, S.Si., M.Si., Apt. yang sudah memberi fasilitas dalam pengerjaan proyek penelitian.
5. Penasehat Akademik (Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, M.S., Apt) yang sudah mendukung, memberi semangat.

6. Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt), Dekan Fakultas Farmasi (Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt.) dan Kaprodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt) yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan yang terbaik selama pengerjaan skripsi.
7. Laboran yang sudah menyiapkan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan selama penelitian (Pak Herijanto di Laboratorium Kimia Organik dan Mas Dwi di Laboratorium Penelitian),
8. Papa dan Mama yang selalu mendukung, memberi semangat, memotivasi, membiayai kuliah saya, memberi uang jajan, doa dan adik tercinta Benny Hiedarto serta keluarga besar saya.
9. Teman-teman seperjuangan sintesis yang selalu menemani, menyemangati, memberi masukan, dan membantu selama proses pembuatan skripsi khususnya Yesika Vikasari, Felicia Angellina, Angga Mardiasa, Kevin Goenawan, Chrisantus Surya.
10. Sahabat – sahabat YOLO Elizabeth Adeline, Yesika Vikasari, Felicia Angellina, Lavenia Tanwijaya, Mechael Sutanto, Kevin Widjaja, Angela Violita, Yehezkiel Billy Oentoro, serta Hendrianto Kho. Terima kasih banyak atas dukungan, persahabatan yang seru, dan canda tawa selama masa kuliah.
11. Teman-teman terkasih Rocky Wijaya, Robby Samuel, Sara Jevrina, Cicilia Gondo Kusumo, Deni, Deo Sanjaya, Wiwi, Dicky, David Kusuma Hadi, Frisia, Mega Liman dan Sherli Marini.
12. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu

Karena keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan.



Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kepentingan masyarakat.

Surabaya, April 2016

Lanny Hiedarto

2443012043

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Hipotesis Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan tentang Nyeri .....	6
2.2. Tinjauan tentang Analgetika .....	7
2.3. Tinjauan tentang Reaksi Asilasi.....	9
2.4. Tinjauan tentang Sintesis dengan Gelombang Mikro .....	10
2.5. Tinjauan tentang Bahan untuk Sintesis .....	11
2.5.1. Tinjauan tentang Asam Salisilat .....	11
2.5.2. Tinjauan tentang Benzoil Klorida .....	12
2.5.3. Tinjauan tentang Piridin.....	13
2.5.4. Tinjauan tentang 2-Klorobenzoilklorida .....	14
2.6. Tinjauan tentang Hasil Sintesis.....	14

Halaman

2.6.1. Tinjauan tentang asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	14
2.7. Tinjauan tentang Rekrystalisasi .....	15
2.8. Tinjauan tentang Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis	16
2.8.1. Tinjauan tentang Titik Leleh .....	17
2.8.2. Tinjauan tentang Kromatografi Lapis Tipis.....	17
2.9. Tinjauan tentang Uji Identifikasi Struktur .....	18
2.9.1. Tinjauan Spektrofotometri Inframerah .....	18
2.9.2. Tinjauan Spektrometri Resonansi Magnet Inti .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	21
3.2. Bahan dan Alat .....	21
3.2.1. Bahan Penelitian .....	21
3.2.2. Alat Penelitian .....	21
3.3. Tahapan Penelitian.....	22
3.4. Metode Penelitian .....	22
3.4.1. Penentuan Kondisi Sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat .....	22
3.4.2. Sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	23
3.4.3. Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	23
3.5. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis .....	23
3.5.1. Uji Organoleptis Senyawa Hasil Sintesis .....	23
3.5.2. Uji penentuan Titik Leleh Senyawa Hasil Sintesis	24
3.5.3. Uji Kromatografi Lapis Tipis .....	24
3.6. Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis .....	24
3.6.1. Identifikasi Senyawa dengan Spektrofotometri Inframerah .....	24
3.6.2. Identifikasi Senyawa dengan Spektrometri	

Halaman

Resonansi Magnet Inti .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. Sintesis Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat .....	26
4.1.1. Penentuan Kondisi Optimum Untuk Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat .....	26
4.1.2. Presentase Senyawa Hasil Sintesis .....	28
4.1.3. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis .....	28
4.1.4. Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis .....	30
4.2. Sintesis Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	34
4.2.1. Sintesis Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	34
4.2.2. Presentase Senyawa Hasil Sintesis .....	34
4.2.3. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Sintesis .....	34
4.2.4. Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Sintesis .....	36
4.3. Pengaruh Gugus Kloro Pada Senyawa 2-Klorobenzoilklorida Dalam Sintesis Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembagian Obat Anti Inflamasi Non Steroid .....	8
Gambar 2.2 Mekanisme Reaksi Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	9
Gambar 2.3 Retrosintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	9
Gambar 2.4 Struktur Asam Salisilat.....	11
Gambar 2.5 Struktur Benzoil klorida .....	12
Gambar 2.6 Struktur Piridin.....	13
Gambar 2.7 Struktur 2-klorobenzoilklorida .....	14
Gambar 2.8 Struktur asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	14
Gambar 4.1 Penentuan kondisi dengan FeCl <sub>3</sub> pada perbandingan 1:4 Pada P 30 .....	28
Gambar 4.2 Uji Kromatografi Lapis Tipis Kemurnian Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat .....	29
Gambar 4.3 Spektrum Inframerah Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat .....	31
Gambar 4.4 Hasil Spektrometri Resonansi Magnet Inti (H-NMR) Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	33
Gambar 4.5 Uji Kromatografi Lapis Tipis Kemurnian Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	35
Gambar 4.6 Spektrum Inframerah Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	37
Gambar 4.7 Hasil Spektrometri Resonansi Magnet Inti (H-NMR) Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat.....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Tabel Penentuan waktu dan rasio sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat dengan P 10 .....	27
Tabel 4.2 Tabel Penentuan waktu dan rasio sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat dengan P 30 .....	27
Tabel 4.3 Data Presentase Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	28
Tabel 4.4 Data Uji Kromatografi Lapis Tipis Kemurnian Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	29
Tabel 4.5 Data Titik Leleh Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat ....	30
Tabel 4.6 Serapan Inframerah Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	31
Tabel 4.7 Serapan H-NMR Senyawa asam 2-(benzoiloksi)benzoat ...	32
Tabel 4.8 Data Presentase Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	34
Tabel 4.9 Data Uji Kromatografi Lapis Tipis Kemurnian Senyawa asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	35
Tabel 4.10 Data Titik Leleh Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	36
Tabel 4.11 Serapan Inframerah Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	37
Tabel 4.12 Serapan H-NMR Senyawa Hasil Sintesis asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Skema Kerja Sintesis Asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	46
Lampiran B Skema Kerja Sintesis Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	47
Lampiran C Perhitungan Berat Teoritis Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	48
Lampiran D Prediksi Hasil Uji Spektroskopi H-NMR Senyawa Asam 2-(benzoiloksi)benzoat.....	49
Lampiran E Prediksi Hasil Uji Spektroskopi H-NMR Senyawa Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat .....	50
Lampiran F Spektrum Inframerah Asam Salisilat .....	51
Lampiran G Perbesaran Spektrum H-NMR Senyawa Asam 2-(benzoiloksi)benzoat dengan pelarut aseton .....	52
Lampiran H Perbesaran Spektrum H-NMR Senyawa Asam 2-(2-klorobenzoiloksi)benzoat dengan pelarut aseton.....	53