

SINTESIS PREKURSOR KALKON APIGENIN DARI FLOROGLUSINOL

ATHIQ NAZHIFAH



DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Sintesis Prekursor Kalkon Apigenin dari Floroglusinol” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Athiq Nazhifah
NIM G4401221041

ABSTRAK

ATHIQ NAZHIFAH. Sintesis Prekursor Kalkon Apigenin dari Floroglusinol. Dibimbing oleh BUDI ARIFIN dan PURWANTININGSIH SUGITA.

Apigenin merupakan senyawa flavonoid golongan flavon yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker. Isolasi apigenin dari bahan alam umumnya memerlukan banyak tahap pemurnian dan rendemennya rendah sehingga sintesis kimia dapat menjadi alternatif. Salah satu cara sintesis apigenin yang umum melibatkan intermediat kalkon. Penelitian ini bertujuan menyintesis prekursor kalkon apigenin, yaitu 2'-hidroksi-4,4',6'-trimetoksikalkon (HTMC), melalui jalur sintesis tiga tahap dari floroglusinol. Asilasi Friedel–Crafts floroglusinol dengan anhidrida asetat dan katalis $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ menghasilkan floroasetofenon dengan rendemen 98%. Metilasi floroasetofenon dengan metil tosilat dan basa K_2CO_3 menghasilkan 2',4'-di-*O*-metilfloroasetofenon (DMP) dengan rendemen 57%. Struktur kedua produk sintetik ini telah dikonfirmasi dengan NMR proton dan karbon. Kondensasi Claisen–Schmidt DMP dengan anisaldehyda dan basa KOH belum berhasil membentuk HTMC.

Kata kunci: agatisflavon, apigenin, flavonoid, floroglusinol, kalkon

ABSTRACT

ATHIQ NAZHIFAH. Synthesis of an Apigenin Chalcone Precursor from Phloroglucinol. Supervised by BUDI ARIFIN and PURWANTININGSIH SUGITA.

Apigenin is a flavonoid compound of the flavone group that has various pharmacological activities, such as antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, neuroprotective, and anticancer. Isolation of apigenin from natural sources generally requires many purification steps and resulting in low yields, making chemical synthesis an alternative. One common synthetic method involves a chalcone intermediate. In this study, 2'-hydroxy-4,4',6'-trimethoxychalcone (HTMC), the chalcone precursor of apigenin, was synthesized from phloroglucinol through three reaction steps. Friedel–Crafts acylation of phloroglucinol with acetic anhydride and $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ as catalyst, produced phloroacetophenone in 98% yield. Methylation of phloroacetophenone with methyl tosylate and K_2CO_3 base produced 2',4'-di-*O*-methylphloroacetophenone (DMP) with a yield of 57%. The structures of these two synthetic products were confirmed by proton and carbon NMR. Claisen–Schmidt condensation of DMP with anisaldehyde and KOH base did not afford HTMC.

Keywords: agathisflavone, apigenin, chalcone, flavonoid, phloroglucinol



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebut sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

SINTESIS PREKURSOR KALKON APIGENIN DARI FLOROGLUSINOL

ATHIQ NAZHIFAH

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Kimia

**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Deden Saprudin, S.Si., M.Si.
2. Dr. Dra. Sri Muljani, M.Si.
3. Dr. rer. nat. Noviyana Darmawan, S.Si., M.Si.

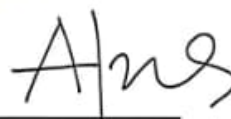
Judul Skripsi : Sintesis Prekursor Kalkon Apigenin dari Floroglusinol
Nama : Athiq Nazhifah
NIM : G4401221041

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Budi Arifin, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Dra. Purwantiningsih Sugita, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Kimia:
Prof. Dr. Dra. Dyah Iswantini, M.Sc.Agr.
NIP 196707301991032001



Tanggal Ujian: 15 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Desember 2025 sampai Juni 2026 ini ialah sintesis prekursor flavonoid, dengan judul “Sintesis Prekursor Kalkon Apigenin dari Floroglusinol”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Budi Arifin, S.Si., M.Si. dan Prof. Dr. Dra. Purwantiningsih Sugita, M.S., yang telah membimbing, memberikan pendanaan penelitian, dan banyak memberi saran selama penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kurniawanti, S.Si., M.Si., sebagai laboran divisi kimia organik atas bantuan dan motivasi selama penelitian, dan Verucha Fauzia Putri, S.Si., M.Si., sebagai mentor yang telah memberikan arahan dan pendampingan selama penulis bekerja di laboratorium. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ayah, Ibu, Kakak, Adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Nafisah, Luthfia Fitri Salsabila, Arvia Hafisah, Cahya Abdi Wijaksana, Trisna Putra Pratama, dan rekan-rekan kimia angkatan 59 sebagai teman diskusi serta penyemangat selama menempuh pendidikan. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ghiffari Kenang Sagraha yang telah mendukung dan menyemangati penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Athiq Nazhifah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Floroasetofenon Hasil Asetilasi Floroglusinol	6
3.2 2',4'-Di-O-metilfloroasetofenon (DMP) Hasil Metilasi Floroasetofenon	13
3.3 Hasil Kondensasi Claisen–Schmidt DMP	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

3.1	Hasil reaksi asetilasi floroglusinol pada berbagai kondisi reaksi	6
3.2	Analisis sinyal ^1H dan ^{13}C -NMR floroasetofenon hasil sintesis	7
3.3	Analisis sinyal ^1H dan ^{13}C -NMR 2',4'-diasetilfloroglusinol (DAPG)	10
3.4	Bobot dan rendemen produk DMP	13
3.5	Analisis sinyal ^1H dan ^{13}C -NMR 2',4'-di- <i>O</i> -metilfloroasetofenon (DMP) hasil sintesis	16

DAFTAR GAMBAR

1.1	Struktur apigenin (A) dan 2'-hidroksi-4,4',6'-trimetoksikalkon (HTMC) (B)	1
2.1	Diagram alir penelitian	4
3.1	Produk floroasetofenon (A), serta kromatogram KLT pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (2:3) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan floroglusinol (kiri) dan standar floroasetofenon (kanan) (B)	7
3.2	Produk yang diperoleh dari sintesis floroasetofenon tanpa modifikasi (A), serta kromatogram KLT pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (2:3) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan floroglusinol (kiri) dan standar floroasetofenon (kanan) (B)	9
3.3	Dua bentuk produk samping DAPG (A dan B) serta kromatogram KLT-nya pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (2:3) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan floroglusinol (kiri) dan standar floroasetofenon (kanan) (C)	9
3.4	Hasil KLT ulangan ke-12 (A) dan ke-13 (B) pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (4:6) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan (kiri) dan standar floroasetofenon (kanan)	11
3.5	Dugaan mekanisme reaksi asetilasi floroglusinol menghasilkan floroasetofenon (A) dan produk samping/DAPG (B)	12
3.6	Produk 2',4'-di- <i>O</i> -metilfloroasetofenon (DMP) hasil sintesis sebelum (A) dan setelah pemurnian (B) serta kromatogram KLT-nya pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (4:1) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan floroasetofenon (kiri) (C)	14
3.7	Produk metilasi floroasetofenon ulangan ke-5 (A), dan kromatogram KLT-nya pada eluen <i>n</i> -heksana:etil asetat (4:1) di bawah sinar UV 254 nm dibandingkan dengan reaktan (kiri) dan standar produk DMP (kanan) (B)	15
3.8	Dugaan mekanisme reaksi metilasi floroasetofenon membentuk DMP	15
3.9	Padatan HTMC hasil sintesis sebelum (A) dan setelah rekristalisasi (B)	17



- 3.10 Kromatogram KLT setelah rekristalisasi pada eluen *n*-heksana:etil asetat (4:1) dibandingkan dengan reaktan DMP (kiri) di bawah sinar UV 254 nm (A) dan 366 nm (B) 18
- 3.11 Dugaan mekanisme reaksi kondensasi Claisen–Schmidt antara DMP dan *p*-anisaldehyda menghasilkan HTMC 19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Jalur sintesis HTMC dan apigenin	26
2	Hasil reaksi asetilasi floroglusinol pada berbagai kondisi reaksi	28
3	Spektrum ¹ H dan ¹³ C NMR floroasetofenon	30
4	Hasil KLT alikuot reaksi asetilasi floroglusinol setelah modifikasi	31
5	Hasil KLT alikuot reaksi asetilasi floroglusinol setiap ulangan	31
6	Spektrum ¹ H dan ¹³ C NMR 2',4'-diasetilfloroglusinol (DAPG)	32
7	Rendemen DMP berbagai ulangan	33
8	Hasil KLT DMP sebelum dan setelah pemurnian	33
9	Spektrum ¹ H dan ¹³ C NMR 2',4'-di- <i>O</i> -metilfloroasetofenon (DMP)	34
10	Hasil KLT sintesis 2'-hidroksi-4,4',6'-trimetoksikalkon (HTMC)	35



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.