

**DERIVATISASI BRAZILIN DENGAN BENZIL KLORIDA  
MELALUI REAKSI ETERIFIKASI**

**SKRIPSI**

**DAVINA NUR KHOLIDA  
A 201 041**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2024**

**DERIVATISASI BRAZILIN DENGAN BENZIL KLORIDA  
MELALUI REAKSI ETERIFIKASI**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**DAVINA NUR KHOLIDA  
A 201 041**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2024**

**DERIVATISASI BRAZILIN DENGAN BENZIL KLORIDA MELALUI  
REAKSI ETERIFIKASI**

**DAVINA NUR KHOLIDA  
A 201 041**

**Oktober 2024**

**Disetujui oleh :**

**Pembimbing**



**Dr. Achmad Zainuddin, M.S**

**Pembimbing**



**Dr. Syarif Hamdani, M.Si.**

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang, dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dengan rasa syukur yang mendalam, saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua saya dan dosen pembimbing saya. Terima kasih atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang telah mengiringi setiap langkah dalam penyelesaian skripsi ini.

## ABSTRAK

Brazilin merupakan senyawa polifenol yang memiliki aktivitas farmakologi antioksidan dan anti inflamasi. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan senyawa turunan brazilin melalui reaksi eterifikasi menggunakan benzil klorida. Brazilin di derivatisasi dengan mereaksikannya bersama benzil klorida untuk membentuk turunan eter. Brazilin diisolasi dan dimurnikan kemudian direaksikan dengan benzil klorida menggunakan piperidin sebagai katalis. Hasil reaksi brazilin dipisahkan menggunakan Ekstraksi Cair-Cair (ECC) dan dimurnikan dengan kromatografi kolom. Produk reaksi diidentifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), spektrofotometer UV-Visibel dan spektrofotometer FTIR. Hasil KLT menunjukkan perubahan posisi noda, mengindikasikan terbentuknya senyawa baru. Analisis spektrofotometer UV-Visibel menunjukkan pergeseran panjang gelombang maksimum dari 445 nm (Brazilin Standar) ke 438 nm (Derivat Brazilin). Spektrum FTIR mengkonfirmasi perubahan gugus fungsi pada senyawa hasil modifikasi. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan penurunan aktivitas pada senyawa hasil modifikasi, dengan nilai  $IC_{50}$  menurun dari 57  $\mu\text{g/mL}$  (brazilin standar) menjadi 70  $\mu\text{g/mL}$  (Derivat Brazilin). Uji kelarutan menunjukkan adanya sedikit perubahan. Tetapi untuk uji stabilitas menunjukkan hasil yang sama. Derivatisasi brazilin melalui reaksi eterifikasi dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, meskipun stabilitas dan sifat kelarutan tetap terjaga.

**Kata Kunci** : Brazilin, derivatisasi, eterifikasi, antioksidan

## **ABSTRACT**

*Brazilin is a polyphenolic compound that has antioxidant and anti-inflammatory pharmacological activities. This research was carried out to produce brazilin derivative compounds through an etherification reaction using benzyl chloride. Brazilin is derivatized by reacting it with benzyl chloride to form an ether derivative. Brazilin was isolated and purified then reacted with benzyl chloride using piperidine as a catalyst. The brazilin reaction product was separated using Liquid-Liquid Extraction (ECC) and purified by column chromatography. Reaction products were identified using thin layer chromatography (TLC), UV-Visible spectrophotometer and FTIR spectrophotometer. The TLC results showed a change in the position of the stain, indicating the formation of a new compound. UV-Visible spectrophotometer analysis shows a shift in the maximum wavelength from 445 nm (Standard Brazilin) to 438 nm (Brazilin Derivative). The FTIR spectrum confirmed changes in functional groups in the modified compounds. The antioxidant activity test using the DPPH method showed a decrease in activity in the modified compound, with the IC<sub>50</sub> value decreasing from 57 µg/mL (standard Brazilin) to 70 µg/mL (Brazilin derivative). The solubility test showed a slight change. But the stability test shows the same results. Derivatization of brazilin through etherification reactions can affect antioxidant activity, although stability and solubility properties are maintained.*

**Keywords** : Brazilin, derivatisasi, etherifikasi, antioxidant

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Derivatisasi Brazilin Dengan Benzil Klorida melalui Reaksi Eterifikasi**” dibawah bimbingan Dr. Achmad Zainuddin, M.S dan Dr. Syarif Hamdani, M.Si sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan dan arahan yang berharga dari berbagai pihak selama proses penyusunan. Pada kesempatan ini, tidak lupa saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt Diki Prayugo, M. Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik.
3. Dr. apt Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. apt. Dytha Andri Deswati, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Orang tua yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa yang tiada henti kepada penulis,
7. Serta teman-teman angkatan 2020, terutama Aliffia, Anisya, Risma, dan Shelvi yang telah memeberikan semangat, kehangatan, dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Dalam penyusunan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Saya berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi saya sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 10 Oktober 2024  
Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Kegunaan Penelitian.....	2
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian .....	2
BAB II TINJAU PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Secang ( <i>Caesalpinia Sappan L</i> ).....	3
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Secang .....	3
2.1.2 Morfologi Tanaman Secang .....	3
2.1.3 Kandungan dan Khasiat Tanaman Secang .....	4
2.2. Brazilin.....	4
2.3 Derivatisasi .....	5
2.4 Eterifikasi.....	6
2.5 Antioksidan .....	6
2.5.1. Mekanisme Kerja Uji Aktivitas Antioksidan dengan DPPH.....	6
2.6 Kromatografi Lapis Tipis.....	7
2.7 Kromatografi Kolom.....	8
2.8 Alat dan Intrument .....	9
2.8.1. Spektrofotometer UV-Visible .....	9
2.8.2. Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) ..	10
BAB III TATA KERJA.....	11
3.1. Alat .....	11
3.2. Bahan .....	11

3.3. Metode Penelitian .....	11
3.3.1. Prediksi Target Molekul Melalui IBM RXN.....	11
3.3.2. Uji Kemurnian Isolat Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis.....	11
3.3.3. Modifikasi Struktur Brazilin Melalui Reaksi Eterifikasi .11	
3.3.4. Identifikasi dengan Kromatografi Lapis Tipis.....	12
3.3.5. Pemurnian Hasil Derivat dengan Menggunakan Kromatografi Kolom .....	12
3.3.6. Elusidasi Struktur Dengan Menggunakan Instrumen.....	12
3.3.7. Identifikasi Invitro .....	12
3.3.8. Uji Kelarutan Dan Stabilitas Brazilin Dengan Derivatnya .....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Uji Kemurnian Isolat Brazilin.....	14
4.2. Prediksi Target Modifikasi Melalui IBM RXN .....	15
4.3. Modifikasi Molekul .....	16
4.4. Karakterisasi Senyawa .....	18
4.4.1. Spektrofotometer UV-Visible.....	18
4.4.2. Spektrofotometer FTIR .....	18
4.5. Pengujian Antioksidan .....	21
4.6. Sifat Fisikokimia.....	21
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA .....	24
5.1. Simpulan .....	24
5.2. Alur Penelitian Selanjutnya .....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN .....	27

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Sifat Fisik dan Kimia Brazilin.....	5
<b>Tabel 4.1</b> Uji Kemurnian Isolat Brazilin CoA STFI .....	14
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Prediksi Target Modifikasi Senyawa Brazilin .....	15
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Setelah Derivatisasi .....	17
<b>Tabel 4.4</b> Gugus Fungsi Senyawa Brazilin Standar dan Derivatisasi .....	20
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Antioksidan Senyawa Brazilin Standar .....	21
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Antioksidan Senyawa Brazilin Derivatisasi .....	21
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Uji Kelarutan Brazilin Standar dan Brazilin Derivatisasi.....	22

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Tanaman Secang .....	3
<b>Gambar 2.2</b> Struktur Brazilin .....	4
<b>Gambar 2.3</b> Struktur DPPH .....	6
<b>Gambar 2.4</b> Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan .....	7
<b>Gambar 4.1</b> Spektrum UV Senyawa Brazilin Standar dan Modifikasi .....	18
<b>Gambar 4.2</b> Spektrum IR senyawa brazilin standar dan derivatisasi .....	19
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Pengujian Stabilitas Brazilin Standar dan Brazilin Derivatisasi .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> <i>Certificate of Analysis (CoA)</i> Isolat Brazilin.....	27
<b>Lampiran 2</b> Perhitungan .....	29
<b>Lampiran 3</b> Dokumentasi Kegiatan.....	31
<b>Lampiran 4</b> Perhitungan Aktivitas Antioksidan.....	32

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyana, D., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Brawijaya, U. (2018). *Studi Perbandingan Proses Eterifikasi Patchouli Alkohol Menggunakan BF 3 dalam Alkohol*.
- Anonim. (2023). *PubChem Compound Summary for CID 73384, Brazilin*. National Center for Biotechnology Information. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Brazilin>
- Enlita, & Suraini. (2015). Uji Potensi Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.I) Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Candida Ablicans. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 2, 47–56.
- Fardhyanti1, D. S., & Riski, dan R. D. (2015). *Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L) Dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain*. 4(1), 6–13. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3768>
- Fasya, A. G., Tyas, A. P., Mubarakah, F. A., Ningsih, R., & Madjid, A. D. R. (2018). Variasi Diameter Kolom dan Rasio Sampel-Silika pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah Eucheuma cottonii dengan Kromatografi Kolom Basah. *Alchemy*, 6(2), 57. <https://doi.org/10.18860/al.v6i2.7015>
- Fitri, A. A. (2022). Studi Pengujian Gugus Fungsi (FTIR) Biopolimer Dari Kulit Singkong Untuk Meningkatkan Viskositas Air Formasi Sebagai Bahan Alternatif Dalam Mengatasi Water Coning. In  $\gamma\kappa\tau$  (Issue 8.5.2017). Universitas Islam Riau.
- Ibroham, M. H., JAMILATUN, S., & KUMALASARI, I. D. (2022). A Review: Potensi tumbuhan-tumbuhan di Indonesia sebagai antioksidan alami. *Seminar Nasional Penelitian*, 1–13. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Kim, M., Park, Y., & Cho, S. (2015). *Synthesis of alkyl quercetin derivatives*. 58, 343–348. <https://doi.org/10.1007/s13765-015-0050-x>
- Kristinawati. (2019). *Ekstraksi Brazilin Batang Tanaman Secang (Caesalpinia sappan, L.) Dengan Teknik Maserasi*. Universitas Brawijaya.
- National Center for Biotechnology Information. (2024). *PubChem Compound Summary for CID 2735032, 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*. Pubchem. [https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1\\_1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)
- Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., & Ahmad, M. (2015). Brazilin from Caesalpinia sappan heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(6), 421–430. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2015.05.014>
- Prasetiari, N. M. I. (2020). Perbedaan Daya Hambat Variasi Konsentrasi Ekstrak Air Rebusan Kayu Secang Pada Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans Secara In Vitro. *Global Health*, 167(1), 1–5. <https://www.e-ir.info/2018/01/14/securitisation-theory-an-introduction/>
- Pyzer-knapp, E. O., Pitera, J. W., Staar, P. W. J., Takeda, S., Laino, T., Sanders, D. P., Sexton, J., Smith, J. R., & Curioni, A. (2022). *Accelerating materials discovery using artificial intelligence, high performance computing and robotics*. <https://doi.org/10.1038/s41524-022-00765-z>
- Rocha, F. R. P., & Zagatto, E. A. G. (2022). Chemical Derivatization in Flow Analysis. *Molecules*, 27(5). <https://doi.org/10.3390/molecules27051563>
- Rohmah, A. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.) Menggunakan Metode DPPH Dan Potensinya*

*Sebagai Sun-Protection Melalui Uji Spf Secara In Vitro.*

- Roni, K. A. (2015). *Kimia Organik*.  
Royal Society of Chemistry. (n.d.). *Derivatisasi*. 2024.  
<https://www.rsc.org/publishing/journals/prospect/ontology.asp?id=CMO:0001485>
- Salima, F. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Isolat STeroid Hasil Kromatografi Kolom Fraksi n-Hekasan Hydrilla Verticillata. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(1), 1–14.  
[http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Sari dan Suhartati, R., Sari, R., & Suhartati. (2010). *Secang (Caesalpinia sappan L.) : Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan*. 57–68.
- Sari dan Suhartati, R., Sari, R., Suhartati Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar Jl Perintis Kemerdekaan Km, dan, Selatan, S., & pos, K. (2010). *Secang (Caesalpinia sappan L.) : Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan*. 57–68.
- Tetha E.S, D. A., & Sugiarto K. S, R. D. (2016). Pebandingan Metode Analisa Kadar Besi antara Serimetri dan Spektrofotometer UV-Visible dengan Pengompleks 1,10- Fenantrolin. *Akta Kimia Indonesia*, *1*(1), 8.  
<https://doi.org/10.12962/j25493736.v1i1.1419>
- Utama, ananda muhammad tri. (2022). *Analisis Metode Kromatografi Lapis Tipis Pada Biji papaya (Carica papaya L) Berdasarkan Waktu Penotolan Dan Waktu Pengamatan UV Dengan Interpretasi Image J Dan Pengenalan Pola Secara Kemometrik*. *9*, 356–363.
- Utari, F. D. (2017). Produksi Antioksidan dari Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Menggunakan Pengering Berkelembaban Rendah. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, *6*(3), 1–4. <https://doi.org/10.17728/jatp.241>
- Wahyuni, R. S. (2020). Uji Kualitatif Ekstrasi Kulit Secang (Caesalpinia sappan L.) Sebagai Kandidat Boraks Rapi Test Kits. *Sk*, 1–53.
- Wikipedia. (2023). *Anoni*. Wikipedia. <https://id.wikipedia.org/wiki/Secang>,
- Winingsih, W., Ulfa, M., & Suprijana, O. (2016). *Penggunaan Ftir-Atr Znse (Fourier Transform Infra Red) Untuk Penetapan Kadar Kuersetin Dalam Teh Hitam (Camellia Sinensis L.)*. *1*, 47–53.
- Wulandari, H., Rohama, R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kapuk Randu (Ceiba pentandra (L.) Gaertn) berdasarkan Tingkatan Fraksi. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, *3*(1), 45–60.  
<https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.210>
- Yemirta. (2010). *Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan Dalam Kayu Secang (Caesalpinia Sappan) (Identification of Antioxidant Compound in Secang Wood (Caesalpinia Sappan))*. 41–46.
- Zulenda, Naselia, U. A., Gustian, N., Zaharah, T. A., & Rahmalia, W. (2019). Sintesis Dan Karakterisasi Kompleks Brazilin dari Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan Linn) Serta Aplikasinya dalam Dye Sensitized Solar Cells (DSSC). *Jurnal Kimia Valensi*, *5*(1), 8–14.  
<https://doi.org/10.15408/jkv.v5i1.8559>