

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN ASETAT
ANHIDRIDA MELALUI REAKSI ESTERIFIKASI**

SKRIPSI

**LYRA AURA NUR SAHAYA
A201017**



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

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN ASETAT ANHIDRIDA
MELALUI REAKSI ESTERIFIKASI**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**LYRA AURA NUR SAHAYA
A201017**



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

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN ASETAT ANHIDRID MELALUI
REAKSI ESTERIFIKASI**

**LYRA AURA NUR SAHAYA
A 201 017**

Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing



Dr. Syarif Hamdani, M.Si

Pembimbing



apt. Melvia Sundalian, M.Si

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

Skripsi ini dipersembahkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas Ridho dan karunia-Nya serta kepada kedua orang tua saya Ayahanda Herlan Yuliar dan Ibu Dewi Ardiyanti, Segala perjuangan saya hingga saat ini merupakan persembahan kepada mereka orang yang paling berharga dalam hidup saya

ABSTRAK

Kuersetin merupakan flavonoid yang banyak ditemukan di alam. Kuersetin memiliki berbagai efek farmakologi seperti antioksidan, antinflamasi dan antikanker. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan senyawa turunan kuersetin melalui reaksi esterifikasi dengan asetat anhidrida. Derivatisasi direaksikan dengan dua pelarut yaitu, DMF dan metanol yang direaksikan dengan menggunakan asetat anhidrida dan piperidin sebagai katalis. Hasil reaksi dipisahkan menggunakan Ekstraksi Cair-Cair (ECC) dan dimurnikan menggunakan kromatografi kolom. Produk hasil reaksi diidentifikasi menggunakan KLT, Spektrofotometri UV-Visibel, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan diuji aktivitas antioksidannya. Hasil identifikasi menggunakan KLT terdapat perubahan noda dan nilai Rf. Hasil identifikasi menggunakan Spektrofotometri UV-Visibel didapatkan pergeseran panjang gelombang dari isolat kuersetin 256 nm dan 352 nm menjadi 206 nm pada derivat kuersetin. Hasil identifikasi menggunakan FTIR terdapat gugus fungsi baru dan pergeseran bilangan gelombang. Hasil uji aktivitas antioksidan pada derivat kuersetin didapatkan penurunan dilihat dari nilai IC₅₀ pada kuersetin sebesar 6 µg/mL menjadi 162 µg/mL. Derivat kuersetin dengan pelarut DMF didapatkan rendemen sebesar 3,37% sedangkan pada pelarut metanol sebesar 11,5%. Derivat kuersetin dengan pelarut metanol memiliki perubahan yang lebih signifikan jika dibandingkan dengan pelarut DMF.

Kata Kunci : derivatisasi, kuersetin, asetat anhidrida, esterifikasi.

ABSTRACT

Quercetin is a flavonoid that is widely found in nature. Quercetin has various pharmacological effects such as antioxidant, anti-inflammatory and anticancer. This study was conducted to produce quercetin derivative compounds through esterification reactions with acetic anhydride. Derivatization was reacted with two solvents, namely, DMF and methanol which were reacted using acetic anhydride and piperidine as catalysts. The reaction results were separated using Liquid-Liquid Extraction (ECC) and purified using column chromatography. The reaction products were identified using TLC, UV-Visible Spectrophotometry, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and tested for antioxidant activity. The results of identification using TLC showed changes in spots and R_f values. The results of identification using UV-Visible Spectrophotometry showed a shift in wavelength from quercetin isolates of 256 nm and 352 nm to 206 nm in quercetin derivatives. The results of identification using FTIR showed new functional groups and a shift in wave numbers. The results of the antioxidant activity test on quercetin derivatives showed a decrease seen from the IC₅₀ value of quercetin of 6 µg/mL to 162 µg/mL. The quercetin derivative with DMF solvent obtained a yield of 3.37% while in methanol solvent it was 11.5%. The quercetin derivative with methanol solvent had a more significant change when compared to DMF solvent..

Keywords : *derivatization, quercetin, acetic anhydride, esterification.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "**Derivatisasi Kuersetin Dengan Asetat Anhidrida Melalui Reaksi Esterifikasi**" dibawah bimbingan Dr. Syarif Hamdani, M.Si dan apt. Melvia Sundalian, M.Si sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan, nasehat, serta pengorbanan yang diberikan dari berbagai pihak selama proses penyusunan. Pada kesempatan ini, tidak lupa saya mengucapkan terima kasih 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. Nela Simanjuntak, M.Farm, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada saya,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta teman-teman angkatan 2020, terutamanya Rani, Vanashya, Meitha, Nida, Hana, Nabila, One, Secilia, Chintya, Aliffia dan Risma yang telah memberikan semangat, kehangatan, dan kegembiraan selama saya kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi 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, Agustus 2024
Lyra Aura Nur Sahaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	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 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kuersetin	4
2.2. Derivatisasi	6
2.3. Esterifikasi	7
2.4. Kromatografi Lapis Tipis	8
2.5. Kromatografi Kolom	9
2.6. <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	9
2.7. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	10
2.8. Spektrofotometri UV - Visibel	11
BAB III TATA KERJA	12
3.1. Alat	12
3.2. Bahan	12
3.3. Metodologi Penelitian	12
BAB IV HASIL PENELITIAN	17
4.1. Identifikasi Isolat Kuersetin	17
4.1.1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	17
4.1.2. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	17
4.1.3. Spektrofotometri UV - Visibel	18
4.1.4. <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	20
4.2. Derivatisasi Kuersetin	21
4.2.1. Prediksi reaksi menggunakan AI IBM RXN	21
4.2.2. Derivatisasi dengan Reaksi Esterifikasi	21
4.2.3. Pemisahan Derivat	22
4.2.4. Pemurnian Derivat	24

4.3. Identifikasi Turunan Kuersetin.....	24
4.3.1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	24
4.3.2. FTIR	27
4.3.3. Spektrofotometri UV-Visibel	28
4.4. Uji Aktivitas Antioksidan.....	29
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	30
5.1. Simpulan.....	30
5.2. Alur Penelitian Selanjutnya.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2. 1	Rentang nilai IC50	5
4. 1	Interpretasi Spektrum Inframerah dari Isolat Kuersetin.....	18
4. 2	Hasil rendemen derivat kuersetin	23
4. 3	KLT sampling Derivat Kuersetin	24
4. 4	KLT hasil pemisahan derivat kuersetin.....	25
4. 5	KLT hasil pemurnian derivat kuersetin.....	26
4. 6	Interpretasi Spektrum Inframerah dari Derivat Kuersetin	27
4. 7	Uji aktiivitas antioksidan kuersetin dan derivat kuersetin	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Struktur Kuersetin	4
2. 2 Struktur Anhidrida Asetat	8
4. 1 Hasil KLT isolat kuersetin	17
4. 2 Spektrum isolat Kuersetin	18
4. 3 Hasil Identifikasi Isolat Kuersetin menggunakan Spektrofotometri UV - Visibel.....	19
4. 4 Kromatogram isolat kuersetin	20
4. 5 Reaksi antara Kuersetin dan Asetat Anhidrida	21
4. 6 Reaksi antara Kuersetin dan Asetat Anhidrida dengan katalis Piperidin	21
4. 7 Spektrum Kuersetin dan Derivat Kuersetin	27
4. 8 Spektrum hasil spektrofotometri UV - Visibel kuersetin (hitam) dan derivat kuersetin (merah).....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Mol	34
2. Perhitungan Bobot Teoritis dan Rendemen	35
3. Prosedur Derivatisasi	36
4. Prosedur Prediksi Reaksi menggunakan AI IBM RXN.....	39
5. Perhitungan Aktivitas AntioksidanAktivitas Antioksidan.....	41

DAFTAR PUSTAKA

- Alauhdin, Mohammad, Eden Willy Tirza, dan Dante Alighiri. 2021. 'Aplikasi Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Tanaman dan Obat Herbal'. *Inovasi Sains dan Kesehatan*, pp.83-119.
- Aribowo, Audi Ichsan, Christina Febiola Lubis, Lestari Mahardika Urbaningrum, Nurma, dan Sridevi Anggraini Dwi Rahmawati. 2021. 'Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Tanaman'. *Jurnal Health Sains* 2(6), pp.6.
- Baihaqi, Achmad Ihsan, Rimania Dwi Haryani, dan Tiara Nur Annisa. 2015. 'Esterifikasi via Anhidrida Asetat'.
- Cells, Hepg, Kozue Sakao, Hanako Saruwatari, Shohei Minami, dan De-xing Hou. 2023. 'Hydroxyl Group Acetylation of Quercetin Enhances Intracellular Absorption and Persistence to Upregulate Anticancer Activity in Hydroxyl Group Acetylation of Quercetin Enhances'.
- Chasana, Nuraini Uswatun, Rurini Retnowati, dan Suratmo. 2016. 'Esterifikasi l-Mentol Dan Anhidrida Asetat Dengan Variasi Rasio Mol Reaktan'. pp.1–23.
- Creusa, Cleonice, Luciano Vasconcellos Pacheco, Ivanilson Pimenta Santos, Tatiana Barbosa, Milena Botelho, Pereira Soares, Elisalva Teixeira, Lourenço Lu, Botelho De Santana, De Freitas, dan J. Santos. 2021. 'Structural Design, Synthesis and Antioxidant, Antileishmania, Anti-Inflammatory and Anticancer Activities of a Novel Quercetin Acetylated Derivative'. pp.16.
- Emilda, Emilda, dan Noviza Delfira. 2023. 'Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom pada Praktikum Kimia Organik'. *Indonesian Journal of Laboratory* 1(1), pp.45.
- Fasya, Ahmad Ghanaim, Ariska Purwaning Tyas, Fitroh Annasaul Mubarakah, Rachmawati Ningsih, dan Armeida D. R. Madjid. 2018. 'Variasi Diameter Kolom dan Rasio Sampel-Silika pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah'. *Alchemy* 6(2), pp.57.
- Hesti Widyowati, Citra. 2015. 'Identifikasi Senyawa Aktif Antioksidan Ekstrak Biji Kurma (*Phoenix dactylifera*)'. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.
- Jaya, Jessica Margareta, Aida Yulistia, Manu Hunga, Siti Sholihatun Nikmah, dan Maria Mita Susanti. 2019. 'Sintesis Senyawa Etil Laurat menggunakan Variasi Volume Katalis Asam Sulfat Pekat'. *Jurnal Labora Medika* 3(1), pp.1–9.
- Kamelia Saleh, Ela. 2019. 'Karakterisasi Puncak Kromatogram Dalam *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) Terhadap Perbedaan Fase Gerak, Laju Alir, Dan Penambahan Asam Dalam Analisis *Indole Acetic Acid* (IAA)'
- Karima, Nita, Liza Pratiwi, Pratiwi Apridamayanti, Jalan Prof, dan H. Hadari Nawawi. 2019. 'Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Etil Asetat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum l.*) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)'. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*

4(1),pp.1–5.

- Laksmiani, N. P. L., I. W. A. Widiyantara, K. D. Adnyani, dan A. B. S. Pawarrangan. 2020. 'Optimasi Metode Ekstraksi Kuersetin Dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)'. *Jurnal Kimia* 14(1), pp.19.
- Maryam, Siti. 2015. 'Kadar Antioksidan Dan IC 50 Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L) Yang Difermentasi Dengan Lama Fermentasi Berbeda'.
- Mutiara Novatama, Stephanie, Ersanghono Kusumo, dan Dan Supartono. 2016. 'Identifikasi Betasianin Dan Uji Antioksidan Ekstrak Buah Bit Merah'. *J. Chem. Sci* 5(3).
- Naraswanik, Putri Kurnia. 2021. 'Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Metode Ekstraksi Ultrasonik'. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* 3(2), pp.82.
- Natasa, Elinur, Ade Ferdinan, dan Erwan Kurnianto. 2021. 'Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus Littoralis Hassk.*)'. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional* 1(ISSN 2798-8740):1–8.
- Nugraha, Andika dan MT Ghazali. 2011. 'Penetapan Kadar Flavonoid Kuersetin Ekstrak Kulit Buah Apel Hijau (*Pyrus Malus* L.) Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi'.
- Pratiwi, Ar H., Yusran, Islawati, dan Artarti. 2023. 'Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis'. *BIOMA : JURNAL BIOLOGI MAKASSAR* 8(2), pp.1–9.
- Ramli, Nur Amalina, Nora'aini Ali, Sofiah Hamzah, dan Nur Amalina Ramli. 2020. 'Physicochemical Characterization Of Quercetin-Loaded Liposomes Prepared By Sonication For Functional Food Application'. *Journal of Sustainability Science and Management* 15(6),pp.15–27.
- Rifai, Bachtiar Pratita Ihsan, Putri Rahmani Aulia, dan Alvan Shalas Febrian. 2019. 'Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis Kuersetin dalam Ekstrak dan Produk Jamu yang Mengandung Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Validation Method of a TLC-Densitometry for Determination of Quercetin in Extr'. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 5(1),pp.45–51.
- Riskianto, Saenal Edi Kamal, dan Muhammad Aris. 2021. 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap DPPH'. *Jurnal Pro-Life* 8(2),pp.68–77.
- Rocha, Fábio R. P., dan Elias A. G. Zagatto. 2022. 'Chemical Derivatization in Flow Analysis'. *Molecules* 27(5).
- Rudyanto, Marcellino. 2018. 'Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP) 2018 Malang'.
- Saputra, Muhammad Yudi, Archie Pradipta, Ardian Hanizar, Rianne Nabilah Nurfaah, dan Wahyu Febry Ramadhy. 2012. 'Sintesis Metil Ester Dengan Metode Esterifikasi Muhammad'.
- Tri Purwanto, Bambang. 2013. 'Modifikasi Struktur N-Fenilurea Menjadi Senyawa

- Baru N-Benzoilfenilurea Dan 4-Fluorobenzoilfenilurea Serta Uji Aktivitasnya Sebagai Penekan Susunan Saraf Pusat'. Vol. 2.
- Utomo, Hermanto. 2013. 'Sintesis, analisis kemurnian, dan karakterisasi senyawa 6,8-dibromo kuersetin'.
- Yang, Dengyu, Tiancheng Wang, Miao Long, dan Peng Li. 2020. 'Quercetin: Its Main Pharmacological Activity and Potential Application in Clinical Medicine'. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2020.
- Yunita, Erma, Deni Yulianto, Siti Fatimah, dan Tirsa Firanita. 2020. 'Validation of UV-Vis Spectrophotometric Method of Quercetin in Ethanol Extract of Tamarind Leaf'. *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science* 1(1).
- Zainal, Tuti Handayani, Elly Wahyudin, dan Yusnita Rifai. 2018. 'Penetapan Kurva Standar Senyawa Tetra Hidroxy Ethyl Disulphate (Thes) Dalam Plasma Marmut (*Cavia Porcellus*) Menggunakan KCKT'. Vol. 22.