

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN DIMETIL SULFAT  
MELALUI REAKSI ETERIFIKASI**

**SKRIPSI**

**RISMA FATIMAH APRILIANI  
A201087**



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

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN DIMETIL SULFAT  
MELALUI REAKSI ETERIFIKASI**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**RISMA FATIMAH APRILIANI  
A201087**



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

**DERIVATISASI KUERSETIN DENGAN DIMETIL SULFAT MELALUI  
REAKSI ETERIFIKASI**

**RISMA FATIMAH APRILIANI  
A201087**

**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 Iwan Ridwan dan Ibu Iim Rosmayati. Terimakasih atas segala doa dan dukungan yang selalu diberikan tanpa pernah henti kepada saya sehingga saya bisa sampai ditahap ini.*

## ABSTRAK

Kuersetin adalah senyawa polifenol yang termasuk dalam kelompok flavonoid, Kuersetin dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis yaitu dapat berfungsi sebagai antioksidan, antivirus, dan antiinflamasi. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan senyawa turunan kuersetin dengan reaksi eterifikasi menggunakan dimetil sulfat. Proses derivatisasi dilakukan dengan mereaksikan kuersetin dan dimetil sulfat dalam kondisi basa menggunakan NaOH 5N. Hasil reaksi kuersetin dipisahkan menggunakan Ekstraksi Cair-Cair (ECC) dan dimurnikan menggunakan kromatografi kolom. Derivat kuersetin diidentifikasi menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Spektrofotometri UV-Visibel, Fourier Transform Infrared (FTIR) serta diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan persentase rendemen produk derivat sebesar 59,59%. Hasil dari KLT menunjukkan adanya perubahan noda dan nilai Rf antara isolat kuersetin dengan hasil derivat. Hasil spektrum UV-Visibel menunjukkan adanya pergeseran panjang gelombang maksimum pada puncak serapan pertama dari 256 nm menjadi 251 nm dan pada puncak serapan kedua dari 352 nm menjadi 334 nm. Hasil spektrum FTIR menunjukkan adanya gugus baru dan perbedaan pada bilangan gelombang yang dihasilkan. Pada uji aktivitas antioksidan, derivat kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 136  $\mu\text{g/mL}$  dibandingkan kuersetin dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 6  $\mu\text{g/mL}$ . Derivat kuersetin dapat dibentuk melalui reaksi eterifikasi.

**Kata Kunci :** kuersetin, dimetil Sulfat, eterifikasi, derivatisasi.

## ABSTRACT

*Quercetin is a polyphenolic compound which is included in the flavonoid group. Quercetin is known to have various biological activities, namely it can function as an antioxidant, antiviral and anti-inflammatory. This research was carried out to produce quercetin derivative compounds by etherification reaction using dimethyl sulfate. The derivatization process was carried out by reacting quercetin and dimethyl sulfate under alkaline conditions using 5N NaOH. The quercetin reaction product was separated using Liquid-Liquid Extraction (ECC) and purified using column chromatography. Quercetin derivatives were identified using Thin Layer Chromatography (TLC), UV-Visible Spectrophotometry, Fourier Transform Infrared (FTIR) and tested for antioxidant activity using the DPPH method. The research results showed that the yield percentage of derivative products was 59.59%. The results of TLC showed changes in staining and R<sub>f</sub> values between the quercetin isolate and the derivative results. The UV-Visible spectrum results show a shift in the maximum wavelength at the first absorption peak from 256 nm to 251 nm and at the second absorption peak from 352 nm to 334 nm. The FTIR spectrum results show the presence of new clusters and differences in the resulting wave numbers. In the antioxidant activity test, the quercetin derivative had weak antioxidant activity with an IC<sub>50</sub> value of 136 µg/mL compared to quercetin with an IC<sub>50</sub> value of 6 µg/mL. Quercetin derivatives can be formed through etherification reactions.*

**Keywords:** *quercetin, dimethyl Sulfate, etherification, derivatization.*

## 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 Kuersetin Dengan Dimetil Sulfat Melalui Reaksi Eterifikasi”** 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, bantuan, bimbingan dan arahan yang berharga dari berbagai pihak selama proses penyusunan. Oleh karena itu, saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih 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. Pupung Ismayadi,S.T.,M.M, 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, Aliffia, Shelvi, Davina, Anisya, Ijah, Alifia Tiara, Annabela, Nisrina dan Lyra 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  
Risma Fatimah Apriliani



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KUTIPAN .....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
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 Tempat dan Waktu Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Kuersetin .....	3
2.2 Derivatisasi .....	4
2.3 Metode Eterifikasi .....	4
2.4 Dimetil Sulfat .....	5
2.5 Antioksidan .....	5
2.6 Kromatografi Lapis Tipis .....	6
2.7 Kromatografi Kolom .....	6
2.8 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) .....	7
2.9 Spektrofotometri UV-Visibel .....	8
2.10 <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC) .....	9
BAB III TATA KERJA .....	10
3.1 Alat .....	10
3.2 Bahan .....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.3.1 Identifikasi Isolat Kuersetin .....	10
3.3.2 Derivatisasi Isolat Kuersetin .....	11
3.3.3 Identifikasi Derivat Kuersetin .....	12
3.3.4 Uji Aktivitas Antioksidan .....	12
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	14
4.1 Identifikasi Isolat Kuersetin .....	14
4.1.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	14

4.1.2 <i>Fourier Transform Infrared (FTIR)</i> .....	14
4.1.3 Spektrofotometri UV-Visibel.....	15
4.1.4 <i>High Performance Liquid Chromatography (HPLC)</i> .....	16
4.2 Derivatisasi Kuersetin .....	17
4.2.1 Prediksi IBM RXN.....	17
4.2.2 Reaksi.....	18
4.2.3 Pemisahan .....	18
4.2.4 Pemurnian .....	19
4.3 Identifikasi Turunan Kuersetin.....	20
4.3.1 Kromatografi Lapis Tipis.....	20
4.3.2 <i>Fourier Transform Infrared (FTIR)</i> .....	20
4.3.3 Spektrofotometri UV-Visibel.....	22
4.4 Uji Antioksidan .....	23
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

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Analisis Gugus Fungsi Spektrum FTIR Isolat Kuersetin .....	15
4.2 Hasil Analisis Gugus Fungsi Spektrum FTIR Isolat Kuersetin dan Derivat Kuersetin .....	21
4.3 Hasil Uji Antioksidan Isolat Kuersetin dan Derivat Kuersetin .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kimia Kuersetin .....	3
2.2 Struktur Kimia Dimetil Sulfat .....	5
4.1 Hasil KLT Isolat Kuersetin .....	14
4.2 Hasil Spektrum FTIR Isolat Kuersetin .....	15
4.3 Hasil Spektrofotometri UV-Visibel Isolat Kuersetin .....	16
4.4 Hasil HPLC Isolat Kuersetin .....	17
4.5 Hasil Prediksi Menggunakan IBM RXN .....	18
4.6 Hasil KLT Pemurnian Derivat Kuersetin .....	19
4.7 Hasil KLT Derivat Kuersetin .....	20
4.8 Hasil FTIR Perbandingan Isolat Kuersetin dengan Derivat Kuersetin ..	21
4.9 Hasil Spektrofotometri UV-Visibel Isolat Kuersetin dengan Derivat Kuersetin .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Mol Dan Bobot Teoriti .....	27
2. Perhitungan Aktivitas Antioksidan .....	28
3. Prosedur Pengujian Derivatisasi .....	29

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, V., & Permata Wijaya, D. (2021) 'Optimasi Penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk Analisis Asam Askorbat Guna Menunjang Kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan'. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), pp.163–167.
- Ahriani, Zelviani, S., Hernawati, & Fitriyanti. (2021) 'Analisis Nilai Absorbansi untuk Menentukan Kadar Flavonoid Daun Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia* L.) Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis'. *Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 8(2), pp. 56–64.
- Alauhdin, M., Tirza Eden, W., & Alighiri, D. (2021) 'Aplikasi Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Tanaman dan Obat Herbal'. *Jurnal Inovasi Sains Dan Kesehatan*, pp. 84–118.
- Cahyono, B., Prihatini, C. S., Suzery, M., & Bima, D. N. (2021) 'Penentuan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kuersetin dan Ekstrak Lengkuas Menggunakan HPLC dan UV-Vis'. *Jurnal Alchemy*, 8(2), pp. 24–32.
- Davoodvandi, A., Shabani Varkani, M., Clark, C. C. T., & Jafarnejad, S. (2020) 'Quercetin as an anticancer agent: Focus on esophageal cancer'. *Journal of Food Biochemistry*, 44(9), pp. 1–10.
- Elinda, T., Wahyuni, W. T., & Rohaeti, E. (2019) 'Simultaneous Detection of Quercetin and Rutin at Graphene Modified Screen Printed Carbon Electrode'. *Jurnal Kimia Valensi*, 5(1), pp. 97–107.
- Emilda, E., & Delfira, N. (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.
- Gusnedi, R. (2013) 'Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat'. *Pillar of Physics*, 2, pp. 76–83.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018) 'Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin'. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), pp. 93.
- Nugraha, A., & Ghozali, M. (2011). Penetapan Kadar Flavonoid Kuersetin Ekstrak Kulit Buah Apel Hijau (*Pyrus Malus* L.) Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi'. *Jurnal Penelitian*, pp. 18.
- Riskianto, Kamal, S. E., & Aris, M. (2021) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap DPPH 1'. *Jurnal Pro-Life*, pp. 8.
- Rocha, F. R. P., & Zagatto, E. A. G. (2022) 'Chemical Derivatization in Flow Analysis'. *Journal Molecules*, 27(5).
- Rompas, R. A. (2013) 'Peta Kesehatan Indonesia Tahun 2012'. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, pp. 1689–1699.
- Sastrohamidjojo, H. (2014) 'Kimia Organik Dasar'. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Siswarni MZ, Yusrina Ika Putri, & Rizka Rinda P. (2017) 'Ekstraksi Kuersetin Dari Kulit Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) menggunakan pelarut Etanol dengan Metode Maserasi dan Sokletasi'. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(1), pp. 36–42.

- Suhartati, T. (2017) '*Dasar - dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*'. pp. 2-4.
- Sukmawati, S., Widiastuti, H., & Miftahuljanna, M. (2019) 'Analisis Kadar Kuersetin Pada Ekstrak Etanol Daun Miana (*Plectranthus Scutellarioides* (L.) R.Br.) Secara HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)'. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), pp. 38–44.
- Syahmani, S., Leny, L., Iriani, R., & Elfa, N. (2017) 'Penggunaan Kitin Sebagai Alternatif Fase Diam Kromatografi Lapis Tipis Dalam Praktikum Kimia Organik'. *Vidya Karya*, 32(1), pp. 1–11.
- Syahnita, R. (2021) 'Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.)'. *Modul Biokimia Materi Metabolisme Lemak, Daur Asam Sitrat, Fosforilasi Oksidatif Dan Jalur Pentosa Fosfat*, 1(2), pp. 6.
- Widyasari, E. M., Sriyani, M. E., Daruwati, I., Halimah, I., & Nuraeni, W. (2019) 'Karakteristik Fisikokimia Senyawa Bertanda  $^{99m}\text{Tc}$ -Kuersetin'. *Jurnal Sains Dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 20(1), pp. 9.
- Wulan Sari, N., & Fajri, M. (2018) 'Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa acminate* (L))'. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1), pp. 30.
- Wulandari, L. (2011) 'Kromatografi Lapis Tipis'. *Jember : Taman Kampus Presindo*, pp. 20-26
- Yudono, B. (2017) '*Spektrofotometri*'. Palembang : Simetri.