

**IDENTIFIKASI SENYAWA KUERSETIN EKSTRAK BATANG
BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) DENGAN METODE
KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT)**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memenuhi Pendidikan Diploma 3 Farmasi
Pada Poltekkes Kesehatan TNI AU Adisutjipto



**AKBAR TAUFAN NUGRAHA
NIM. 22210002**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI SENYAWA KUERSETIN EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) DENGAN METODE KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT)

AKBAR TAUFAN NUGRAHA

NIM : 22210002

YOGYAKARTA, 23 MEI 2025

Menyetujui:

Pembimbing I

23 Mei 2025

apt. Unsa Izzati, M. Farm
NIP. 011904041

Pembimbing II

23 Mei 2025

apt. Dian Anggraini M. Sc
NIP. 012308052



KARYA TULIS ILMIAH

IDENTIFIKASI SENYAWA KUERSETIN EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) DENGAN METODE KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT)

Dipersiapkan dan disusun oleh :

AKBAR TAUFAN NUGRAHA

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Pada tanggal, 23 Mei 2025

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Ketua Dewan Penguji

apt. Unsa Izzati, M. Farm
NIP. 011904041

Marius Agung Sasmita Jati, S.Si., M.Sc
NIP. 0522028503

Pembimbing II

apt. Dian Anggraini, M.Sc
NIP. 012308052

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma 3 Farmasi
Yogyakarta, 23 Mei 2025
Ketua Program Studi D3 Farmasi

apt. Unsa Izzati, M. Farm.
NIP. 011904041

SURAT PERNYATAAN
TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbar Taufan Nugraha

NIM : 22210002

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa (L.) Miers*) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)" ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, 26 Mei 2025

Yang membuat pernyataan

Materai Rp. 10.000,-
(Akbar Taufan Nugraha)

INTISARI

IDENTIFIKASI SENYAWA KUERSETIN EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) DENGAN METODE KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT)

Oleh:
Akbar Taufan Nugraha
22210002

Latar belakang: Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah teknik analisis yang digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa dalam campuran berdasarkan perbedaan distribusi antara fase diam dan fase gerak

Tujuan: Diketahui jenis pelarut yang dapat mengekstrak kuersetin dengan baik dan hasil yang maksimal.

Metode: Penelitian rancangan pra-eksperimental laboratorium untuk melihat pelarut apa yang dapat mengekstrak senyawa kuersetin dari batang brotowali.

Hasil : Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil bahwa pelarut etanol 96% tidak bisa mengekstrak flavonoid dengan maksimal dengan hasil negatif pada uji kualitatif dan pada KLT tidak ditemukan flavonoid. Sedangkan pelarut metanol 96% dan butanol 99,8% menunjukkan hasil positif dengan menunjukkan warna hijau kuning tua pada uji kualitatif dan pada KLT ditemukan senyawa flavonoid sebagai kuersetin.

Kesimpulan : Pelarut etanol 96% tidak dapat mengekstrak flavonoid karena merupakan senyawa semipolar, sedangkan metanol 96% dan butanol 99,8% dapat mengekstrak flavonoid sebagai kuersetin karena bersifat polar.

Kata kunci: Kuersetin, Brotowali, Kromatografi Lapis Tipis

ABSTRACT

IDENTIFICATION QUERSEIN IN EXTRACT OF BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) BY THIN LAYER CHROMATOGRAPHY (KLT) METHOD

By:

Akbar Taufan Nugraha

22210002

Background: Quercetin was the largest flavonol group compound, quercetin and its glycosides account for about 60-75% of flavonoids. Quercetin was believed to protect the body from several types of degenerative diseases by preventing the process of by preventing the process of fat peroxidation. Methods Thin Layer Chromatography (KLT) is an analytical technique used to separate and identify compounds in a mixture based on differences in the separating and identifying compounds in a mixture based on the difference in distribution between stationary and mobile phases

Objective: The type of solvent that can extract quercetin well and produce maximum results is known.

Methods: A pre-experimental laboratory study was conducted to determine which solvent can extract quercetin compounds from brotowali stems.

Results: Based on this study, it was found that 96% ethanol solvent could not extract flavonoids maximally, with negative results in the qualitative test and no flavonoids detected in TLC. Meanwhile, 96% methanol and 99.8% butanol solvents showed positive results, exhibiting a dark yellow-green color in the qualitative test, and flavonoids were detected in the TLC as quercetin.

Conclusion: 96% ethanol solvent cannot extract flavonoids because it is a semipolar compound, while 96% methanol and 99.8% butanol can extract flavonoids as quercetin because they are polar.

Keywords: Quercetin, Brotowali, Thin Layer Chromatography

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan, melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal karya Tulis Ilmiah yang berjudul " Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) " dengan baik. Proposal Karya Tulis Ilmiah ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar Ahli Madya Farmasi pada Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

Dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan, dan bimbingan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan berkah-Nya yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Kolonel Kes (Purn) dr. Mintoro Sumego, M.S. selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
3. Bapak Marius Agung Sasmita Jati, S. Si., M. Sc selaku Ketua Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah yang memberikan saran dan kritik sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu apt. Unsa Izzati, M. Farm selaku dosen pembimbing I dan Ketua Program Studi D3 Farmasi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selama ini menjadi pembimbing selama penulis menjalani masa kuliah.

5. Ibu apt. Dian Anggraini, M. Sc selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan motivasi dan semangat selama kuliah dan proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Seluruh dosen prodi D3 Farmasi yang penuh kesabaran telah mendidik penulis dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
7. Orang tua saya yang telah memberikan semangat, dukungan, dan do'a serta seluruh pengorbanan dan cinta dan kasih sayang.
8. Teman-teman yang selalu memberikan semangat disaat saya menyerah dan membantu memberi dukungan dan motivasi.
9. Terima kasih kepada diri saya sendiri atas segala dedikasi dan komitmen yang telah saya tunjukkan selama proses penyusunan proposal karya tulis ilmiah. Semangat dan ketekunan yang saya miliki memungkinkan saya untuk mengatasi berbagai tantangan dan tetap fokus dalam mencapai tujuan ini.

Penulis menyadari bahwa proposal Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan baik dalam segi isi maupun tata bahasa. Namun demikian, penulis berharap proposal karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan penelitian.

Yogyakarta, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KARYA TULIS ILMIAH	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
INTISARI.	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Telaah Pustaka	5
1. Tanaman Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.)Miers)	5
2. Flavonoid.....	8
3. Kuersetin	9
4. Metode Ekstraksi.....	11
5. Pelarut	13
6. Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian	18
B. Tempat dan Waktu Penelitian	18
C. Subjek Penelitian.....	18
D. Variabel Penelitian	18
E. Definisi Oprasional.....	20
F. Instrumen Operasional.....	20
G. Etika penelitian.....	22

H.	Jadwal Penelitian.....	23
BAB IV.....		24
1.	Preparasi Sampel.....	24
2.	Ekstraksi Senyawa Aktif Metode Maserasi	24
3.	Uji Kualitatif Flavonoid.....	25
4.	Uji Kromatografi Lapis Tipis	26
BAB V.....		31
DAFTAR PUSTAKA		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Brotowali	5
Gambar 2. Struktur Kimia Flavonoid	9
Gambar 3. Struktur Kimia Kuersetin.....	10
Gambar 4. Kerangka Teori.....	16
Gambar 5. Kerangka Konsep	17
Gambar 6. Ekstrak pekat dengan berbagai pelarut	25
Gambar 7. Uji Kualitatif Flavonoid	25
Gambar 8. Hasil Uji senyawa flavonoid sebagai kuersetin	29
Gambar 9. Referensi hasil penelitian KLT flavonoid	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan serbuk brotowali.....	35
Lampiran 2. Pembuatan ekstrak pekat brotowali.....	36
Lampiran 3. Uji kualitatif flavonoid	37
Lampiran 4. Kromatografi Lapis Tipis	37
Lampiran 5. Penyinaran UV 366.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional.....	20
Tabel 2. Jadwal Penelitian.....	23
Tabel 3. Hasil Pemisahan KLT Senyawa Flavonoid	28

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuersetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat ion logam transisi. Ketika flavonol kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal (Styawan dan Rohmanti, 2020).

Quercetin (Qu) merupakan senyawa flavonoid yang terdapat pada buah-buahan, tumbuhan, dan sayuran dengan karakteristik struktural turunan fenilbenzo(c)piron. Kuersetin terdapat dalam berbagai bentuk glikosida di banyak tanaman, tetapi bentuk yang paling umum adalah quercetin-3-rutinoside. Kuersetin memiliki efek karsinogenik dan hampir tidak beracun bagi manusia (Naushafira dkk, 2022). Senyawa kuersetin memiliki manfaat dibidang kesehatan antara lain :

1. Sifat Antioksidan

Kuersetin dapat menangkap radikal bebas dan spesies oksigen reaktif, seperti anion superoksida dan radikal hidroksil. Ini menjadikannya efektif

dalam melindungi sel-sel dari kerusakan oksidatif, yang dapat berkontribusi pada berbagai penyakit degeneratif dan penuaan dini.

2. Dukungan sistem imun

Kuersetin dapat meningkatkan fungsi sistem imun dan membantu tubuh melawan infeksi.

3. Efek anti inflamasi

Senyawa ini juga menunjukkan sifat anti-inflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh.

4. Pengelolaan alergi

Kuersetin berfungsi sebagai antihistamin alami, yang dapat membantu mengurangi reaksi alergi.

Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah teknik analisis yang digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa dalam campuran berdasarkan perbedaan distribusi antara fase diam dan fase gerak. Prinsip dasar metode ini adalah melibatkan penggunaan plat yang dilapisi dengan fase diam (biasanya silika gel) dan fase gerak berupa campuran pelarut. Senyawa dalam sampel akan bergerak dengan kecepatan berbeda tergantung pada afinitasnya terhadap fase diam dan fase gerak (Sulistyowati dkk, 2021).

Perkembangan metode kromatografi lapis tipis mencakup berbagai aspek dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aplikasi teknik. Salah satu perkembangan metode KLT adalah Kromatografi Lapis Tipis Kinerja Tinggi (KLTKT) yang dapat meningkatkan presisi analisis hingga sepuluh kali lipat, mengurangi waktu analisa dan meminimalkan jumlah fase gerak yang

diperlukan (Asra dkk, 2017). Metode hasil perkembangan KLT kedua adalah KLT-Densitometri, metode ini dikembangkan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif, memungkinkan pengukuran area pucuk secara otomatis dan menggunakan *scanner* spektrodensitometer yang dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pengolahan data (Asra dkk. 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Purwani dkk, (2024) menyatakan bahwa metode KLT dapat digunakan untuk identifikasi senyawa kuersetin dengan hasil kadar 3,26% dengan nilai koefisien variasi 1.09%, pada penelitian yang lain, Wulandari (2018) menyatakan bahwa brotowali memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu kuersetin yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri.

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan analisis zat kuersetin yang terdapat pada ekstrak batang brotowali dengan berbagai macam pelarut menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu jenis pelarut apakah yang dapat mengekstrak senyawa kuersetin dengan baik?

C. Tujuan Penelitian

Diketahui jenis pelarut yang dapat mengekstrak kuersetin dengan baik dan hasil yang maksimal.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Bahan masukan bagi institusi dalam menambah pustaka.

- b. Menjadi referensi bagi mahasiswa lain yang melakukan kajian mendalam atas kuersetin dan brotowali

2. Manfaat praktis

Penelitian ini di harapkan dapat menjadi penambah wawasan bagi penulis dan pembaca berkaitan dengan kuersetin dan brotowali.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers)

Berdasarkan *Integrated Taxonomy Information System* (2016), tumbuhan brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Ranunculales
Famili : Menispermaceae
Genus : *Tinospora*
Spesies : *Tinospora crispa* L



Gambar 1. Tanaman Brotowali

Tumbuhan brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) mudah dalam perawatan penanamannya, tumbuh liar di ladang dan hutan atau ditanam di

pekarangan yang banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Brotowali merupakan tumbuhan perdu pemanjat yang menyukai tempat terbuka dan terkena langsung oleh sinar matahari, serta hidup subur di tanah yang gembur tidak terlalu lembab dan hidup di cuaca yang agak panas (Lengkas, 2018).

Pada umumnya tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) memiliki tinggi mencapai 2.5 m. Batang tanaman ini lunak dan memiliki duri semu seperti bintil-bintil. Daunnya berkaki tunggal, yang memiliki bentuk mirip jantung atau agak bulat dan ujungnya runcing. Bunganya berukuran kecil, berwarna hijau dan bertandan semu. Buah brotowali terdiri dari tandan dan 8 berwarna merah muda (Anonim, 2020).

Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) merupakan tumbuhan yang hidup di daerah tropis dan merupakan tanaman yang merambat. Tumbuhan ini digunakan untuk obat berbagai penyakit seperti rematik, kencing manis, sakit kuning, dan beberapa penyakit lainnya. Di dalam tanaman brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain alkaloid, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, harsa, zat pahit pikwiraatroetin, tinokrisposid, berberin, palmatin, kolumbin, dan kaokulin atau pikrotoksin (Mauru, dkk, 2020). Selain itu, menurut Harwoko dan Choironi (2016) menyatakan bahwa ekstrak etanol batang brotowali memiliki kandungan flavonoid sebesar $32,68 \pm 0,20\%$. Morfologi tumbuhan brotowali meliputi :

a. Buah

Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) mempunyai buah yang berkumpul dalam tandan. Buah pada Brotowali termasuk buah batu yang berwarna merah muda dan hijau (Wiratno dkk, 2019).

b. Daun

Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) berdaun tunggal, tanpa stipula, bentuk jantung ujung daun runcing tepi rata, tulang daun menjari (5-7 Tulang daun), ukuran helai daun (6-13 cm) x (7-14) cm, helai daun hijau muda dan halus, tangkai daun panjang (3-11 cm), pangkal, bengkok dan membesar, daun tersusun berseling, bertangkai dan berbentuk seperti jantung atau agak membulat, berujung lancip dengan panjang 7-12 cm dan lebar 5-10 cm. Helaian daun tebal dan kaku, ujung meruncing (*acuminatus*), pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata. Pertulangan daun menyirip (*pinnate*) dengan permukaan atas licin dan bawah halus, berlekuk pada bagian pertulangan (Mawaddah dkk, 2019).

c. Batang

Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) merupakan tanaman berbentuk semak, merambat pada pohon yang lain. Brotowali memiliki batang atau ranting (bentuk spiral). Batang bulat, warna hijau-cokelat, sukulen (*succulent*), batang tua disertai benjolan-benjolan (*tuberculatum*), dari batang dapat keluar akar gantung yang tumbuh dan dapat mencapai tanah batang bulat, berkayu, permukaan berbenjol-

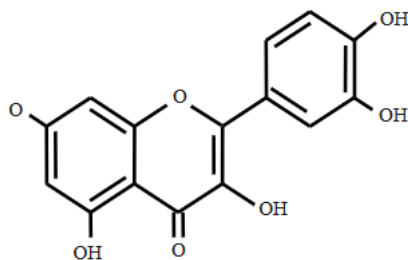
benjol, bercabang, hijau jika disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, keadaan batang cenderung tidak berubah (Fatimah dkk, 2021).

d. Bunga

Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) ini berbunga sepanjang tahun. Bunga kecil, berwarna hijau muda atau putih kehijauan. aksiler atau cauliflorous, perbungaan (infloresensi), rasemos (pendulus), bentuk bunga aktinomorf, uniseksual; bunga jantan dengan 6 sepal (hijau), petal 3, stamen 6, bunga betina jarang diketemukan. Mahkota bunga berwarna putih, kelopak bunga agak menyatu. Bunga brotowali ini memiliki putik saja. Bunga brotowali termasuk jenis bunga tidak sempurna, karena tidak memiliki bagian-bagian bunga yang tidak lengkap. Ukuran bunga tanaman ini juga terbilang kecil. Bunganya termasuk majemuk tandan semu, letaknya menggantung, dan memiliki warna hijau muda atau putih kehijauan. Pada bunga jantan, bunganya bertangkai pendek, di mana terdapat mahkota yang berjumlah tiga helai dan enam buah kelopak (Wiratno dkk, 2019).

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi, mengandung 15 atom karbon sebagai rangka dasarnya dan termasuk dalam golongan fitoestrogen yaitu sumber estrogen yang berasal dari tanaman yang merupakan senyawa non steroidal dan memiliki aktivitas estrogenik (Lengkas, 2018).



Gambar 2. Struktur kimia Flavonoid

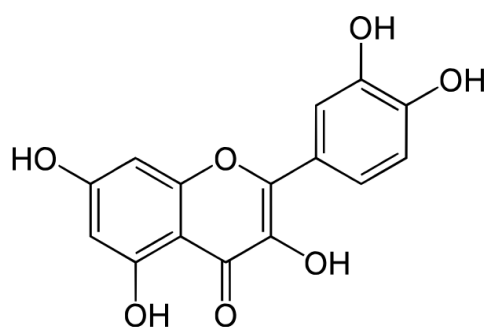
Flavonoid ditemukan pada tanaman yang berkontribusi memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, dan warna ungu dari buah, bunga, dan daun, termasuk dalam famili polifenol yang larut dalam air. Terdapat beberapa subkelas flavonoid diantaranya flavanon, flavon, antochyanidin, isoflavon (Lengkas, 2018). Flavonoid memiliki manfaat, diantaranya memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antihepatoksik, antitumor, antimikrobal, antiviral, dan pengaruh terhadap sistem saraf pusat (Wulandari, 2018).

Flavonoid yang terikat dengan glikosida bersifat polar dan dapat larut dengan baik dengan pelarut polar seperti air, etanol, metanol, butanol, dan lainnya. Sedangkan flavonoid dengan bentuk aglikon lebih mudah larut dalam pelarut non polar seperti kloroform dan eter (Arifin & Ibrahim, 2018). Hasil penelitian dari Khairunnisa dkk., (2022) menyimpulkan bahwa pelarut etanol 70% lebih efektif dalam mengekstrak flavonoid dibandingkan dengan etanol 96%.

3. Kuersetin

Flavonol banyak dijumpai pada tanaman sebagai pigmen antosianin dalam petal maupun dalam daun tumbuhan tingkat tinggi. Flavonol adalah

jenis flavonoid yang sering ditemukan di alam, flavonol dapat dianggap 3-hidroksiflavan. Umumnya flavonol terdapat dalam bentuk glikosida seperti kuersetin, mirisetin, dan kaemferol. Flavonoid ini secara signifikan ditemui pada beberapa bagian tanaman seperti buah dan sayuran dimana berperan sebagai neurotrophin dalam mamalia, mengurangi angiogenesis, zat antioksidan, resistensi terhadap perubahan morfologi penuaan (Lengkas, 2018).



Gambar 3. Struktur kimia Kuersetin

Sebagai senyawa golongan flavonol, kuersetin mengandung 5 gugus hidroksil yang menyebabkan kuersetin bersifat polar sehingga kemampuan menembus membran biologis lemah (Putri, 2024). Kuersetin merupakan salah satu flavonoid terbaik yang banyak ditemukan pada buah dan sayuran seperti bawang merah, anggur merah, apel merah, cranberry, paprika, teh, brokoli, dan kangkung. Hal ini sudah terbukti pada studi teh hijau dan hitam yang memiliki kandungan sekitar 200 mg/cangkir. Kuersetin salah satu flavonoid, memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang paling ampuh. Kuersetin mampu mencegah oksidasi *low-density lipoprotein (LDL)* dengan menangkal radikal bebas dan ion-ion transisi sehingga kuersetin dapat

membantu dalam pencegahan penyakit seperti kanker, peradangan kronis, dan aterosklerosis (Lengkas, 2018).

4. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Dengan melalui ekstraksi, zat-zat aktif yang ada dalam simplisia akan terlepas. Terdapat beberapa istilah yang perlu diketahui berkaitan dengan proses ekstraksi antara lain:

- a. Ekstraktan/menstrum: pelarut/campuran pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi.
- b. Rafinat: sisa/residu dari proses ekstraksi

Dalam proses ekstraksi, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Jumlah simplisia yang akan diesktrak
- b. Derajat kehalusan simplisia : Semakin halus, luas kontak permukaan akan semakin besar sehingga proses ekstraksi akan lebih optimal.
- c. Jenis pelarut yang digunakan : Jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/ terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama (Rangga, 2017).
- d. Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas. Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas. Ekstraksi secara dingin adalah maserasi. Maserasi adalah

salah satu jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas. Namun biasanya maserasi digunakan untuk mengekstrak senyawa yang tidak tahan panas (termolabil) atau senyawa yang belum diketahui sifatnya. Metode ini membutuhkan pelarut yang banyak dan waktu yang lama. Secara sederhana, maserasi dapat disebut metode “perendaman” karena memang proses ekstraksi dilakukan dengan hanya merendam sampel tanpa mengalami proses lain kecuali pengocokan (bila diperlukan). Prinsip penarikan (ekstraksi) senyawa dari sampel adalah dengan adanya gerak kinetik dari pelarut, dimana pelarut akan selalu bergerak pada suhu kamar walaupun tanpa pengocokan. Namun untuk mempercepat proses biasanya dilakukan pengocokan secara berkala (Lengkas, 2018).

Menurut Ningrum (2022), maserasi adalah cara ekstraksi yang sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia di dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan yang ada di luar sel, oleh karena itu larutan yang pekat didesak keluar.

Kelebihan dari ekstraksi maserasi adalah peralatan dan teknik pengerjaan yang relatif sederhana dan mudah dilakukan. Sedangkan, kekurangan dari ekstraksi maserasi adalah memerlukan banyak waktu, dan proses penyariannya tidak sempurna karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50% (Putri, 2024).

5. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat yang berfungsi untuk melarutkan dan dapat diaplikasikan pada benda padat, cair hingga gas dan bahan kimia lainnya. Jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/ terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Berkaitan dengan polaritas dari pelarut, terdapat tiga golongan pelarut yaitu:

a. Pelarut polar

Memiliki tingkat kepolaran yang tinggi, cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang polar dari tanaman. Pelarut polar cenderung universal digunakan karena biasanya walaupun polar, tetap dapat menyari senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah (Rangga, 2017). Contoh pelarut polar adalah:

1) Metanol 96 %

Metanol merupakan pelarut yang umum digunakan dalam proses ekstraksi dengan metode maserasi. Pelarut metanol sering digunakan untuk mengisolasi senyawa organik bahan alam karena

mampu menarik beberapa senyawa aktif seperti antosianin, terpenoid, saponin, tannin, xanthoxilin, totarol, quassinoids, lacton, flavon, phenon, dan polifenol (Alfauzi, 2022). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ridhwan, dkk. (2022) Menghasilkan bahwa penggunaan pelarut metanol dengan konsentrasi 96% merupakan pelarut yang optimal dalam menarik senyawa flavonoid.

2) Etanol 96 %

Etanol yaitu senyawa kimia dengan rumus kimia C_2H_5OH . Etanol adalah cairan tidak berwarna, mudah menguap, memiliki bau khas. Etanol 96% sering digunakan sebagai pelarut, antideptik, disinfektan, serta bahan baku dalam produksi produk, konsentrasi ini efektif dalam membunuh mikroorganisme tanpa merusak jaringan atau bahan yang dirawat (Dino, 2024).

Etanol 96% memiliki titik didih $78,37^{\circ}C$, titik leleh $-114,1^{\circ}C$, Kepadatan: $0,789\text{ g/cm}^3$ pada $20^{\circ}C$, kelarutan etanol larut sepenuhnya dalam air, minyak, dan beberapa pelarut organik lainnya. Etanol 96% sangat mudah terbakar dan dapat terbakar pada suhu kamar dalam keadaan uap (Dino, 2024).

Pada bidang farmasi, etanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam produksi berbagai obat-obatan, terutama sirup obat batuk, obat kumur, dan tingtur. Kemampuannya untuk melarutkan

senyawa organik membuat etanol ideal untuk digunakan dalam formulasi farmasi (Dino, 2024).

3) Butanol

1-Butanol dikenal sebagai n-Butanol atau butil alkohol disebut bio butanol ketika diproduksi secara biologis. Butanol adalah alkohol dengan struktur karbon 4 dan rumus molekulnya adalah C_4H_9OH atau $CH_3(CH_2)_3OH$ yang digunakan sebagai pelarut, (Saputro dan Kurniawan, 2013).

b. Pelarut semipolar

Pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik untuk mendapatkan senyawa-senyawa semipolar dari tumbuhan. Contoh pelarut ini adalah: aseton, etil asetat, kloroform (Rangga, 2017).

c. Pelarut nonpolar

Pelarut nonpolar, hampir sama sekali tidak polar. Pelarut ini baik untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar. Senyawa ini baik untuk mengekstrak berbagai jenis minyak. Contoh: heksana, eter (Rangga, 2017).

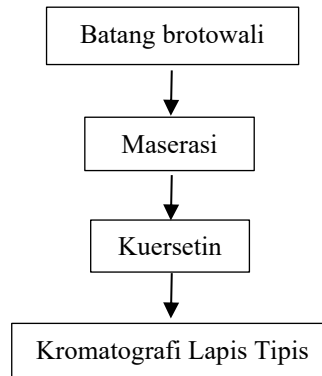
6. Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan salah satu metode analisis sederhana yang dapat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Perbandingan komposisi eluen sangat menentukan terjadinya pemisahan senyawa dengan baik

dimana komposisi dan jenis eluen memiliki pengaruh signifikan dalam pemisahan dan analisis KLT. Eluen adalah cairan yang digunakan untuk menggerakkan fasa diam pada plat KLT, membawa senyawa-senyawa dalam sampel sehingga terjadi pemisahan senyawa-senyawa tersebut. Optimasi eluen (solven) dalam analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan langkah penting untuk memastikan pemisahan yang optimal dari senyawa-senyawa dalam sampel (Lintang, 2024).

B. Kerangka Teori

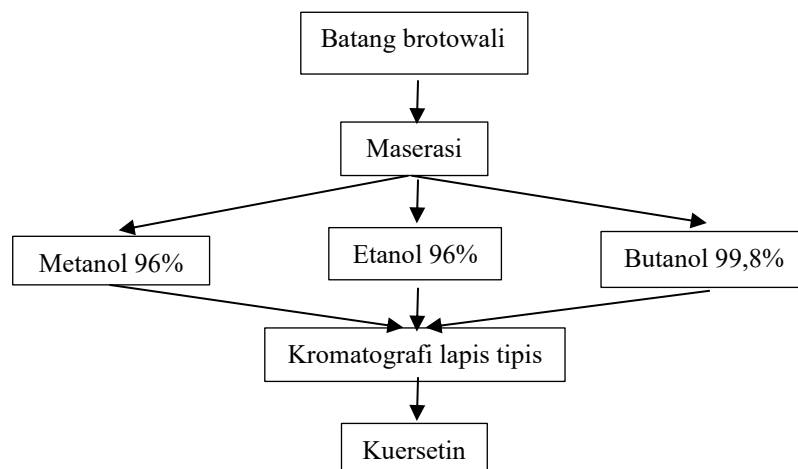
Kerangka teori pada penelitian Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa (L.)Miers*) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dijelaskan dalam skema berikut



Gambar 4. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa (L.)Miers*) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT), pada penelitian ini di sajikan pada skema berikut.



Gambar 5. Kerangka konsep Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa* (L.)Miers) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

D. Pertanyaan peneliti

Berdasar teori yang ada maka dapat diambil hipotesis penelitian ini adalah ekstrak etanol batang brotowali mengandung kuersetin yang dapat diekstrak menggunakan pelarut etanol 96%, metanol 96% dan butanol.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rancangan pra-eksperimental laboratorium untuk melihat jenis pelarut yang dapat mengekstrak senyawa kuersetin dari batang brotowali.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2025 di Laboratorium Fitokimia Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

C. Subjek Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, neraca digital, batang pengaduk, corong, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer, tabung reaksi, spatula, blender, gunting, ayakan, set alat kromatografi lapis tipis (Plat silika gel GF254, chamber KLT, lampu UV 254 nm dan 366 nm)

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang brotowali, etanol 96%, metanol 96 %, butanol 99,8% , standar baku kuersetin, asam asetat glasial 99,5% , etil asetat, aluminium (II) klorida ($AlCl_3$).

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas biasa dikatakan sebagai variabel yang dapat berdiri sendiri tanpa dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel ini disebut juga

variabel pengaruh karena akan memberikan pengaruh terhadap variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat kepolaran senyawa kuersetin, tingkat kepolaran suatu pelarut akan mempengaruhi ekstraksi dan hasil dari senyawa yang akan di ekstrak, kepolaran pelarut harus menyesuaikan dengan senyawa yang akan dicari, karena prinsip *like dissolve like*, dimana senyawa akan saling berikatan jika memiliki sifat kepolaran yang sama.

2. Variabel Terbatas

Variabel terbatas disebut juga variabel dependent atau variabel terpengaruh karena variabel ini dipengaruhi oleh variabel independen. Variabel terbatas pada penelitian ini adalah hasil senyawa kuersetin berdasarkan jenis pelarut yang digunakan. Senyawa kuersetin memiliki sifat polar sehingga sangat dipengaruhi oleh pelarut yang akan digunakan dalam ekstraksinya. Jika pelarut tersebut tidak memiliki tingkat kepolaran yang sama dengan senyawa kuersetin maka kuersetin tidak dapat diekstraksi dengan sempurna.

E. Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Pengujian	Hasil uji	Skala
Variabel bebas	Tingkat kepolaran senyawa kuarsetin pada batang brotowali.	Studi literatur	Kuersetin bersifar polar	Rasio
Variabel terbatas	Hasil senyawa kuersetin ekstrak brotowali dengan berbagai pelarut.	Kromatografi Lapis Tipis	Perbandingan antara sampel dan senyawa baku kuersetin.	Rasio

F. Instrumen Operasional

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca digital, alat gelas, blender, ayakan, plat KLT silika gel GF254, chamber KLT, lampu UV 254 nm dan 366 nm.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah batang brotowali, etanol 96%, metanol 96 %, butanol 99,8%, n-heksan, etil asetat, asam asetat glasial, aluminium (II) klorida (AlCl_3).

3. Prosedur kerja

a. Preparasi sampel

Sampel di cuci bersih menggunakan air mengalir, Kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak hingga diperoleh serbuk brotoali.

b. Ekstraksi sampel

Sebanyak 50 gram serbuk brotowali dimaserasi dengan cara direndam masing masing dalam 500 mL etanol 96%, Metanol 96% dan Butanol 99,8% kemudian diaduk dan didiamkan selama 24 jam. selanjutnya disaring dan ampas yang diperoleh dimaserasi kembali dengan pelarut yang baru. filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan waterbath hingga dihasilkan ekstrak kental.

c. Uji Kualitatif senyawa kuersetin

Ekstrak kental hasil ekstraksi ditotolkan sepanjang plat dengan menggunakan mikro pipet pada jarak 1 cm dari garis bawah. Selanjutnya dielusi dengan menggunakan eluen Butanol 99,8% : Asam asetat : air dengan perbandingan 4:1:5. Setelah dielusi lempeng diangkat dan dikeringkan, amati pada lampu UV 254 dan UV 366 dengan menyemprotkan H_2SO_4 10%

G. Etika penelitian

Penelitian ini sudah mendapat ijin dari Poltekkes TNI AU
Adisutjipto Yogyakarta

H. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian terdapat pada tabel 2

Tabel 2. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2025				
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Persiapan penelitian					
	a. Pengajuan draft judul penelitian					
	b. Pengajuan Proposal					
	c. Perijinan penelitian					
2.	Pelaksanaan					
	a. Pengumpulan data					
	b. Analisis data					
3.	Penyusunan Karya Tulis					
4.	Pengumpulan Karya Tulis					

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Preparasi Sampel

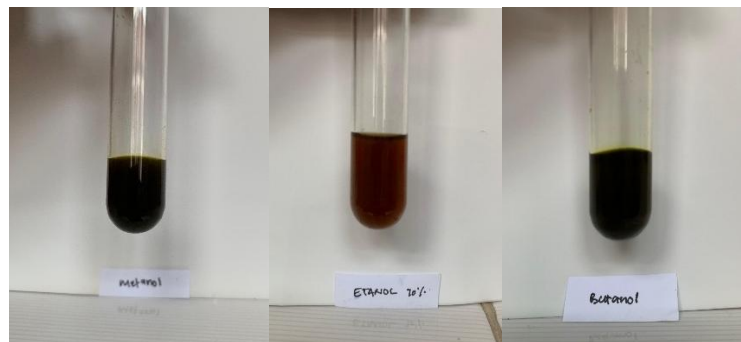
Preparasi sampel dilakukan dengan memperkecil ukuran sampel maka akan semakin banyak kontak sampel dengan pelarut sehingga mempercepat dan memaksimalkan proses maserasi. Proses pencucian sampel bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan sisa tanah yang menempel pada batang brotowal. Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel agar sampel terhindar dari berkembangbiakan mikroba. Proses pengeringan dilakukan dengan diangin-anginkan pada suhu ruang agar senyawa aktif pada sampel tidak rusak. Kemudian sampel di haluskan dan disaring untuk menyamakan ukuran sampel dengan ukuran 60 mesh.

2. Ekstraksi Senyawa Aktif Metode Maserasi

Proses pemisahan dalam perendaman terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi antara luar dan dalam sel tumbuhan, zat aktif akan larut dan keluar dari dalam sel. Peristiwa ini akan terjadi berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan luar dan dalam sel (Maulana, 2018)

Hasil maserasi di saring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari endapan/residunya, kemudian dipekatkan dengan *waterbath* sampai ekstrak pekat dan mengental. Ekstrak pekat yang pertama menggunakan pelarut metanol 96% menghasilkan ekstrak pekat berwarna

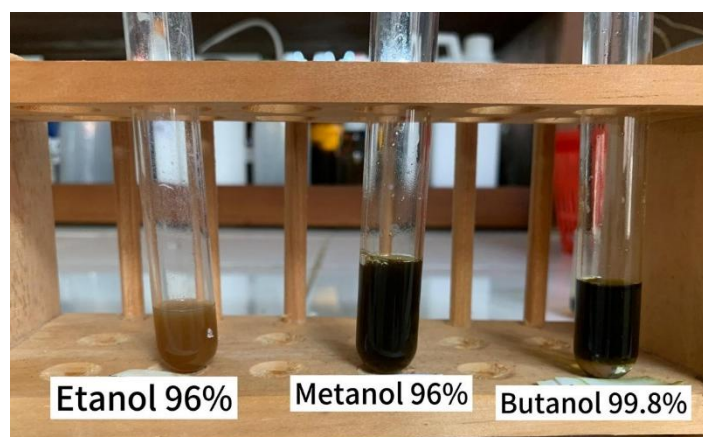
hijau coklat gelap, kemudian pelarut kedua adalah etanol 96% menghasilkan ekstrak pekat berwarna coklat tua, dan pelarut ketiga butanol menghasilkan ekstrak pekat berwarna hijau tua.



Gambar 6. Ekstrak pekat dengan berbagai pelarut

3. Uji Kualitatif Flavonoid

Pengujian kualitatif flavonoid dilakukan dengan menggunakan 1ml logam magnesium dan HCL pekat 3 tetes ke dalam 2 ml ekstrak brotowali. Hasil positif uji ini adalah perubahan warna hijau kuning tua menandakan adanya flavonoid (Syarifuddin & Dewi, 2022).



Gambar 7. Uji Kualitatif Flavonoid

Pengujian kualitatif flavonoid pada ekstrak brotowali dengan pelarut etanol 96% menghasilkan warna coklat pucat yang menandakan ekstrak

negatif flavonoid, hal ini terjadi karena pelarut etanol 96% bersifat semipolar sehingga tidak mengekstrak flavonoid dengan optimal, pada ekstrak brotowali dengan pelarut metanol 96% menghasilkan warna hijau tua yang menandakan positif flavonoid, dan pada butanol 99,8% menghasilkan warna hijau kuning tua yang menandakan positif flavonoid.

4. Uji Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan salah satu metode pemisahan yang berdasarkan pada perbedaan dua distribusi fase yaitu fase diam (plat) dan fase gerak (eluen). KLT dilakukan untuk mempertegas hasil yang didapat dari skrining fitokimia yang menunjukkan positif adanya golongan golongan senyawa.

Pemisahan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan pereaksi penyemprot atau indikator berfluoresensi untuk membantu penampakan bercak berpendar (memancarkan cahaya) pada lapisan yang telah terelusi. Indikator ini akan memancarkan sinar tampak apabila disinari dengan sinar yang memiliki panjang gelombang seperti sinar UV 254 nm dan 366 nm.

Penampakan warna pada panjang gelombang tertentu disebabkan adanya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang terikat oleh auksokrom pada noda. Fluorensi cahaya tampak merupakan emisi cahaya yang dipancarkan oleh komponen ketika elektron tereksitasi dari tingkat energi dasar ke tingkat energi lebih tinggi kemudian kembali berbarengan dengan melepaskan energi.

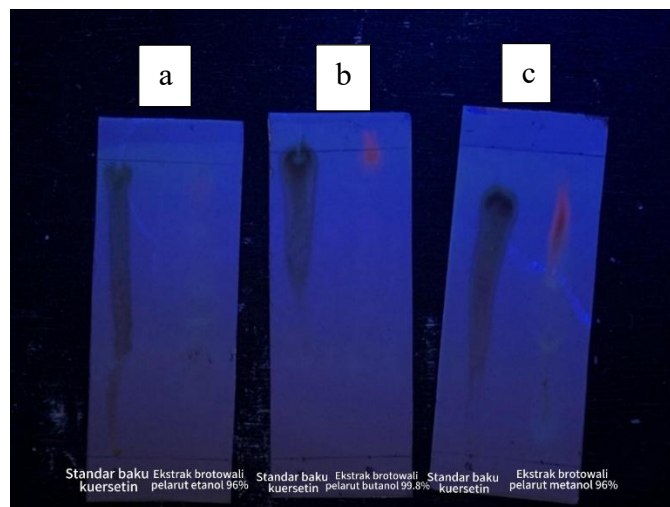
Saat penyinaran lampu UV, tiap pelarut memperoleh noda dengan nilai R_f yang berbeda. Secara teoritis, komponen akan terdistribusi dalam 2 fase berbeda dalam kesetimbangan dinamis. Komponen tiap senyawa akan terpisah, hal ini terjadi karena tiap senyawa memiliki kemampuan yang berbeda terhadap fase diam dan fase geraknya, sehingga komponen tersebut terpisah. Kemampuan pemisahan suatu senyawa didasarkan pada nilai Koefisien Distribusi ($KD = C_s/C_m$) yang dipengaruhi oleh tingkat kepolaran fase diam, fase gerak, dan kesepatan air (Ratna, I., 2019)

Pemisahan senyawa flavonoid pada ekstrak batang brotowali dengan beberapa pelarut yaitu etanol 96% (a), butanol 99,8% (b), metanol 96% (c) menggunakan eluen fase gerak butanol 99,8% : air : asam asetat (4:5:1). Noda-noda pemisahan hasil kromatografi lapis tipis ekstrak batang brotowali dengan pelarut a, b, dan c dideteksi menggunakan lampu UV 366 nm. Berdasarkan penelitian Anugerah dan Rahma pada tahun 2023, penyinaran dengan menggunakan sinar UV 366 hasil positif flavonoid akan menghasilkan warna merah hingga ungu atau violet hasil ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemisahan KLT Senyawa Flavonoid

Eluen	Ekstrak	Rf	Warna Noda	Keterangan
Butanol 99,8% : asam asetat: air (4:1:5)	Etanol 96%	0,92	putih	-
		0.89	kuning	-
		0,90	Putih	-
	Metanol 96%	0,77	Merah	Flavonoid
		0.74	Merah	Flavonoid
		0.79	Merah	Flavonoid
		0,97	Merah	Flavonoid
		0.95	Merah	Flavonoid
		0.97	Merah	Flavonoid

Berdasarkan hasil perhitungan tabel 3, nilai Rf tergolong tinggi, hal ini menunjukkan senyawa flavonoid bersifat polar. Sesuai dengan literatur bahwa senyawa flavonoid bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil sehingga akan larut pada pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air (Arifin & Ibrahim, 2018). Noda berwarna merah yang ditimbulkan menandakan flavonoid terekstrak dengan baik oleh pelarut methanol 96% dan butanol 99,8%. Pelarut etanol 96% tidak dapat memberikan warna noda yang sesuai karena etanol 96% bersifat semi polar, sehingga tidak dapat mengekstrak flavonoid dengan baik. Pada dasarnya kepolaran tiap pelarut berbeda, metanol 96% lebih polar dibandingkan butanol 99,8% dan keduanya lebih polar daripada etanol 96% yang bersifat semi polar.

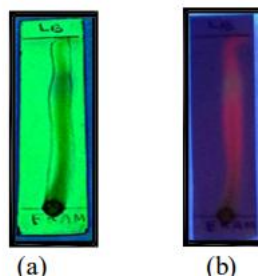


Gambar 8. Hasil Uji Senyawa Flavonoid Sebagai Kuersetin

Keterangan:

- a. Hasil uji senyawa ekstrak brotowali dengan pelarut etanol 96%
dan baku pembanding kuersetin
- b. Hasil uji senyawa ekstrak brotowali dengan pelarut butanol
99,8% dengan baku pembanding kuersetin
- c. Hasil uji senyawa ekstrak brotowali dengan pelarut metanol 96%
dengan baku pembanding kuersetin

Berdasarkan gambar diketahui uji senyawa flavonoid sebagai kuersetin dengan eluen butanol 99,8% : asam atetat : air (4:1:5). Bercak yang terlihat berwarna merah menandakan sampel positif flavonoid.



Gambar 9. Referensi hasil penelitian KLT flavonoid

Pada percobaan yang dilakukan Hona Anjelina Putri & Nukmal, 2018, adanya noda berwarna oranye merah yang berpendar dibawah sinar UV 366 nm menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil positif flavonoid pada ekstrak metanol 96% dan butanol 99,8% brotowali dengan adanya noda berwarna merah pada plat KLT, dan hasil negatif pada ekstrak etanol 96% brotowali dengan tidak adanya warna merah pada plat KLT.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Hasil ekstraksi batang brotowali menghasilkan ekstrak pekat berwarna hijau tua hingga coklat, dengan masing-masing pelarut yang memiliki warna berbeda.
2. Pada penyinaran dengan sinar UV 366, menghasilkan warna merah pada ekstrak dengan pelarut metanol 96% dan butanol 99,8% , yang mengindikasikan senyawa flavonoid. Sedangkan pada ekstrak dengan pelarut etanol 96% hanya berwarna putih kekuningan dikarenakan pelarut bersifat semi polar yang berdasarkan prinsip *Like Dissolve Like* menjadikan pelarut tidak dapat mengekstrak senyawa flavonoid dengan optimal .

B. SARAN

1. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait kadar yang terkandung dalam ekstrak batang brotowali yang di dapat
2. Perlu dilakukan analisis lanjutan untuk uji aktifitas antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2020). *KLASIFIKASI BROTOWALI*. 1–23.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Asra, R., Zulharmita, & Amrul, M. (2017). EVALUASI PENGGUNAAN KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS KINERJA TINGGI (KLTKT) DENSITOMETRI SILIKA GEL 60 F 254 PADA PENETAPAN KADAR VITAMIN C YANG TERDAPAT PADA DAGING BUAH NAGA UNGU (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Farmasi Higea*, 9(1), 76–84.
- Fatimah, S., Jumar, J., & Ronny, M. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Batang Brotowali pada Hama Padi Wereng Batang Coklat dalam Skala Rumah Kaca. *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 19(1), 19–26.
- Harwoko, Amalia Choironi, N. (2016). Quality Standardization Of Brotowali (*Tinospora crispa*) Stem Extract Standarisasi Kualitas Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*). *Traditional Medicine Journal*, 21(1), 2016.
- Khairunnisa, S., Hakim, A. R., & Audina, M. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Pelarut Etanol Dari Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* [L] Urban). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 121–131. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.236>
- Lengkas, S. S. (2018). ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID DARI EKSTRAK N-HEKSAN PADA BATANG BROTOWALI (*Tinospora Crispa* L). *Nucleic Acids Research*, 6(1), 1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gde.2016.09.008><http://dx.doi.org/10.1007/s00412-015-0543-8><http://dx.doi.org/10.1038/nature08473><http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2009.01.007><http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2012.10.008><http://dx.doi.org/10.1038/s4159>
- Lintang, R., Losung, F., Menajang, F. I. S., & Sumilat, D. A. (2024). Optimizing Thin Layer Chromatography (TLC) Eluent Composition for Compound Content Separation the Ethanolic Extract of Sponge and Ascidia. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(2), 132–138. <https://doi.org/10.35800/jip.v12i2.57116>
- Maulana, M. (2018). PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT) EKSTRAK DAUN BIDARA ARAB (*Ziziphus spina cristi*. L) BERDASARKAN VARIASI PELARUT. *FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG*.
- Mauru, R. E., Ramadhan, A., & Rede, A. (2020). Pemberian Simplisia Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi dengan Lemak Babi dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Belajar. *Journal of Biology Science and Education*, 8(1), 583–587.
- Mawaddah, M. P., Kamilla, L., & Syari, J. (2019). Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Brotowali Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Metode in Vivo. *Jurnal*

- Laboratorium Khatulistiwa*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.30602/jlk.v3i1.923>
- Naushafira, N. D., Hanuna, H., Dewi, M. K., & Selius, W. V. N. (2022). Kajian Sistematis: Aktivitas Kuersetin sebagai Inhibitor Kanker Payudara secara In Vitro. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(2), 105–112. <https://doi.org/10.14710/genres.v2i2.15774>
- Ningrum, M. W. (2022). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid pada Daun Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). *Media Eksakta*, 18(2), 150–154. <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2473>
- Purwani, A. I. H., Pertiwi, K. K., Wahyuni, D., & Nurhayati, R. (2024). Penetapan Kadar Kuersetin pada Obat Herbal yang Mengandung Ekstrak Tempuyung (*Sonchus arvensis*) Menggunakan KLT Densitometri. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1194. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11260>
- Putri, F. I. (2024). PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN ULTRASOUND ASISSTED EXTRACTION PADA KAYU SECANG DAN ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID MENGGUNAKAN PEKTROFOTOMETRI UV.
- Putri, H. A., & Nukmal, N. (2018). Penentuan Struktur dan Kadar Flavonoid Ekstrak Polar Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Kultivar Lampung Barat Sebagai Insektisida Nabati Pada Kutu Putih Tanaman Kopi. *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif*, September, 67.
- RANGGA, D. K. D. Y. A. (2017). MAKALAH PRAKTIKUM DSSO (DASAR SINTESIS SENYAWA OBAT) FITOKIMIA TUMBUHAN.
- Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, & Hidayah, N. (2022). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 20(3), 95–103. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.3.95-103>
- Saputro, D. T., & Kurniawan, R. (2013). Prarancangan Pabrik n-Butanol Menggunakan Proses Hidrogenasi n-Butiraldehid dengan Katalis Copper Zinc Oxide Kapasitas Produksi 5000 ton/tahun. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Kimia*, 2(1), 1–7. <https://comtrade.un.org/data/>
- Styawan, A. A., & Rohmanti, G. (2020). DETERMINATION OF FLAVONOID LEVELS OF AlCl₃ METHODE IN THE EXTRACT OF METANOL FLOWERS (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 6(2), 134–141. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v6i2.3912>
- Sulistyowati, E., Nugraheni, B., & Rusmianingsih, Y. (2021). VERIFIKASI METODE ANALISIS KUERSETIN FRAKSI ETIL ASETAT DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* H.B.K) SECARA KLT-DENSITOMETRI. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 77. <https://doi.org/10.30591/pjif.v10i2.2514>
- Syarifuddin, K. A., & Dewi, A. (2022). Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Tempuyung (*Sonchus arvensis*) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *FitoMedicine:JournalPharmacyandSciences*, 12(2), 69–76.
- Wiratno, W., Nurhayati, H., & Sujianto. (2019). Pemanfaatan Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Hook.f & Thomson) Sebagai Pestisida Nabati. *Perspektif*, 18(1),

28–39. <http://dx.doi.org/10.21082/psp.v18n1.2019>,
Wulandari, N. A. (2018). ISOLASI FLAVONOID BATANG BROLOWALI
(*Tinospora crispa* L.Miers). *Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan
Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*.

Lampiran 1. Pembuatan serbuk brotowali

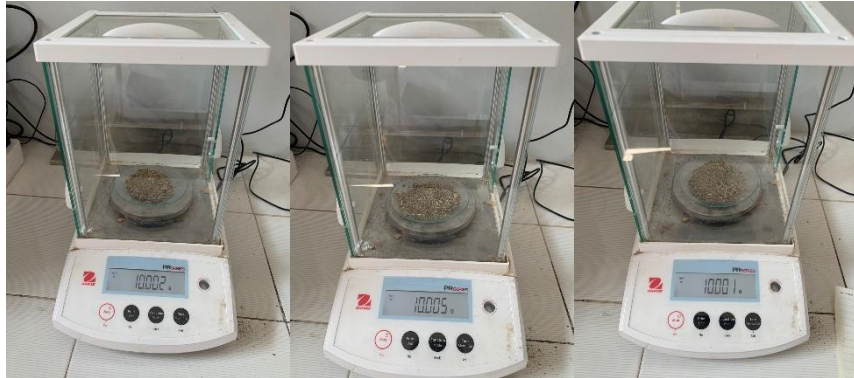


Pengeringan batang brotowali



Penghalusan batang brotowali kering

Lampiran 2. Pembuatan ekstrak pekat brotowali



Penimbangan serbuk brotowali



Proses maserasi

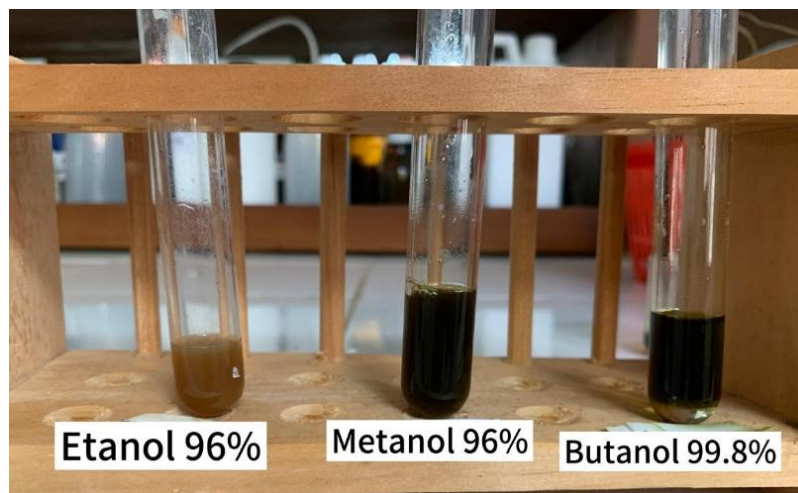


Penyaringan ekstrak



Pemanasan filtrat

Lampiran 3. Uji kualitatif flavonoid



Lampiran 4. Kromatografi Lapis Tipis



Lsmpiran 5. Penyinaran UV 366