

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP KADAR
TOTAL SENYAWA ALKALOID DAN FLAVONOID EKSTRAK
KULIT BATANG TALI KUNING (*Anamirta cocculus*) :
ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN FTIR**



**Nama : WINDI NUR FADHILAH
NIM : 144820121012**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
SORONG
2025**

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP KADAR TOTAL
SENYAWA ALKALOID DAN FLAVONOID EKSTRAK KULIT BATANG
TALI KUNING (*Anamirta cocculus*) : ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI
UV-VIS DAN FTIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Farmasi Pada Fakultas Sains Terapan
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong**

**Nama : WINDI NUR FADHILAH
NIM : 144820121012**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
SORONG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

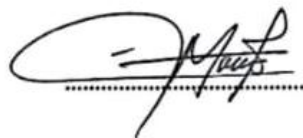
**PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP KADAR TOTAL
SENYAWA ALKALOID DAN FLAVONOID EKSTRAK KULIT BATANG
TALI KUNING (*Anamirta cocculus*) : ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI
UV-VIS DAN FTIR**

Nama : WINDI NUR FADHILAH
NIM : 144820121012

Telah Disetujui Tim Pembimbing
Pada 27 Agustus 2025

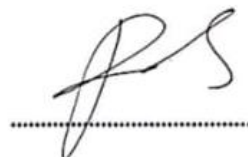
Pembimbing I

A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si
NIDN. 1428089501



Pembimbing II

Ratih Arum Astuti, M.Farm.
NIDN. 1425129302



LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP KADAR TOTAL
SENYAWA ALKALOID DAN FLAVONOID EKSTRAK KULIT BATANG
TALI KUNING (*Anamirta cocculus*) : ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI
UV-VIS DAN FTIR

NAMA : WINDI NUR FADHILAH

NIM : 144820121012

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Sains Terapan
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

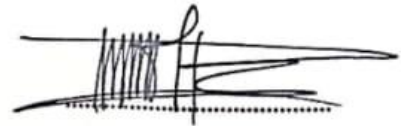
Pada 27 Agustus 2025
Dekan Fakultas Sains Terapan



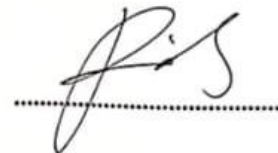
Sitti Hadifa Samuah, S.P., M.Si.
NIDN. 1427029301

Tim Penguji Skripsi

1. apt. Wahyuni Watora, M.Farm.
NIDN. 1415028301



2. Ratih Arum Astuti, M.Farm.
NIDN. 1425129302



3. A.M. Muslih, S.Farm., M.Si.
NIDN. 1428089501



HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong,..... 2025

WINDI NUR FADHILAH
NIM : 144820121012

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al Baqarah 286)

“ Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya”

(QS. Yasin :40)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillahirobbil alamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang sangat luar biasa, serta membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu. Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kepada Almarhum bapak Nur Ali yang telah menemani perkuliahan ini hingga semester lima sebelum akhirnya berpulang ke pangkuan Allah SWT dan belum sempat saya berikan kebahagiaan rasa bangga. Meski telah berbeda dunia, beliau adalah orang yang sangat berarti bagi saya, sosok yang raganya tak lagi mampu di dekap, suara yang mustahil untuk kembali terdengar namun namanya akan tetap menjadi motivasi terkuat sampai detik ini. Saya persembahkan skripsi dan gelar sarjana ini seutuhnya untuk bapak. Terima kasih atas semua perjuangan dan semua hal yang telah diberikan, semoga Allah SWT menempatkan bapak di tempat yang paling mulia disisinya. Aamiin Allahumma Aamiin.
2. Kepada Mama saya tercinta yaitu ibu Sumiasih, orang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya, yang tidak henti-hentinya untuk memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan semangat untuk tidak menyerah. Terima kasih sudah berjuang untuk kehidupan saya, terima kasih untuk semua doa dan dukungan mama, sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, mama harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.
3. Kepada kakak tersayang Wahyu Risky Putra Bahari. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi serta menjadi salah satu donatur dalam

menjalankan masa perkuliahan ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kakak dengan lebih besar lagi. Aamiin.

4. Untuk diri saya sendiri Windi Nur Fadhillah. Apresiasi sebesar-besarnya karena sudah bertanggung jawab menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih pada raga dan jiwa yang masih tetap kuat dan sudah bertahan sejauh ini, terima kasih pada hati yang masih tetap tegar dan ikhlas menjalani semuanya, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tidak pernah memilih untuk menyerah. Tugasmu belum selesai, perjalananmu masih panjang, tetaplah menjadi perempuan yang kuat, perluas lagi sabarnya, perbanyak ikhlas dan tetaplah bersyukur dalam setiap keadaan. Mari bekerja sama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

ABSTRAK

Windi Nur Fadhilah/144820121012. PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP KADAR TOTAL SENYAWA ALKALOID DAN FLAVONOID EKSTRAK KULIT BATANG TALI KUNING (*Anamirta cocculus*) : ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN FTIR Skripsi. Fakultas Sains Terapan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Juni, 2025. **A.M. Muslih, S.Farm., M.Si. dan Ratih Arum Astuti, M.Farm.**

Tali kuning (*Anamirta cocculus*) merupakan tanaman endemik Papua yang dikenal memiliki khasiat sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi senyawa alkaloid dan flavonoid dalam ekstrak kulit batang tali kuning menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan FTIR, dengan variasi jenis pelarut dan konsentrasi. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol menghasilkan kadar alkaloid tertinggi (0,778 mg/g) dan flavonoid tertinggi (0,524 mg/g), diikuti oleh etanol 90%, dan terendah pada etanol 70%. Gugus fungsi yang teridentifikasi dalam senyawa alkaloid dan flavonoid adalah O-H, N-H, C=O, dan C=C aromatik, serta senyawa lain seperti tanin dan terpenoid.

Kata kunci : Tali kuning (*Anamirta cocculus*), variasi pelarut, Spektrofotometri UV-Vis, FTIR, alkaloid, flavonoid

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Kadar Total Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (*Anamirta Cocculus*) : Analisis Spektrofotometri Uv-Vis Dan Ftir”** ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. untuk memenuhi salah satu kewajiban dan rasa tanggung jawab penulis sebagai mahasiswa untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

Penulis telah melalui perjalanan panjang dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Berbagai hambatan telah dilalui selama proses penyusunannya, namun atas izin dan kehendak Allah SWT penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Rustamadji, M.Si. selaku rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
2. Ibu Sitti Hadija Samual, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains Terapan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
3. Ibu Ratih Arum Astuti, M.Farm. selaku ketua program studi farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
4. Bapak A.M. Muslihin, M.Si. selaku pembimbing I dan Ibu Ratih Arum Astuti, M.Farm. selaku pembimbing II atas waktu dan tenaga serta kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasehat, arahan, saran serta masukan dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu apt Wahyuni Watora, M.Farm. selaku ketua penguji yang telah memberikan arahan dan nasehat kepada penulis.
6. Bapak Irwandi, M. Farm. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan semangat untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga tepat waktu.
7. Seluruh Dosen Program Studi Farmasi, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta kelancaran dalam menyelesaikan program studi.

8. Seluruh keluarga besar mama yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
9. Teman-teman seperjuangan saya, Levina Virginia, Darmayanti, Nurwahida, Nurkhusna Yuniatri, Indah Amelia, Heti Aisyah, Rizka Nirwana, Dahlan Wael dan Muhammad Ikhsan yang telah memberikan dukungan semangat, bantuan, masukan kepada penulis dan menyakinkan penulis untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Tidak lupa ucapan terima kasih juga untuk Ifana Nur Fahira dan Mahmud Sulthon yang selalu kebersamai penulis selama proses penyelesaian skripsi ini, mau mendengar keluh kesah penulis, mau untuk direpotkan dan selalu memberikan semangat. Semoga setelah gelar dibelakang nama, kita semua bisa meraih gelar di depan nama kita, aamiin.
10. Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) Unimuda Sorong yang menjadi tempat untuk mencari ilmu yang tidak dipelajari dalam kelas, pengalaman berharga dan cerita yang tidak akan penulis lupakan.
11. Kakak-kakak angkatan 2020 terutama Kak Fajar Maulana, Kak Syahrul Fabanyo, Kak La Ode, Kak Rika Erawati, Kak Siti Rohmania dan Kak Veni Zafi Arni yang telah menyemangati selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 atas kebersamaannya selama masa perkuliahan.
13. Adik-adik angkatan 2022 dan 2023 yang telah membantu penulis dalam proses penelitian dan selalu mau direpotkan.

Penulis hanya dapat mendoakan, semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu perlu adanya kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis

Windi Nur Fadhilah
NIM :144820121012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Teori.....	6
2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Tali Kuning (<i>A. cocculus</i>)	6
2.1.2. Morfologi Tumbuhan Tali Kuning (<i>A. cocculus</i>)	6
2.1.3. Manfaat tali kuning	7
2.1.4. Kandungan Senyawa Kimia Tali Kuning (<i>A. cocculus</i>).....	7
2.1.5. Metabolit Sekunder	7
2.1.6. Simplisia.....	18
2.1.7. Ekstraksi.....	20
2.1.8. Pelarut	22
2.1.9. Metode Identifikasi	25
2.1.10. Uraian Bahan.....	33
2.2. Penelitian Terdahulu.....	35
2.3. Kerangka Konsep	38
BAB 3 METODE PENELITIAN	39
3.1. Jenis Penelitian.....	39
3.3. Populasi dan Sampel	39
3.4. Definisi Operasional Variabel	39
3.5. Alur Penelitian	40
3.6. Instrumen Penelitian.....	40
3.6.1. Alat dan bahan.....	40
3.6.2. Preparasi Sampel Kulit Batang Tali Kuning (<i>A. cocculus</i>)	41

3.6.3. Ekstraksi Kulit Batang Tali Kuning (<i>A. cocculus</i>)	41
3.6.4. Skrining fitokimia	41
3.7. Analisis Kadar Flavonoid Total.....	42
3.8. Analisis Kadar Alkaloid Total	43
3.9. Fourier Transform Infrared (FTIR)	43
3.10. Analisis Data	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil	45
4.2. Pembahasan.....	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70%.....	45
Tabel 4. 2	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 90%.....	45
Tabel 4. 3	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol	45
Tabel 4. 4	Hasil Absorbansi Standar Kafein	45
Tabel 4. 5	Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Etanol 70%.....	46
Tabel 4. 6	Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Etanol 90%.....	46
Tabel 4. 7	Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Metanol	46
Tabel 4. 8	Hasil Absorbansi Standar Kuersetin	46
Tabel 4. 9	Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol 70%	47
Tabel 4.10	Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol 90%	47
Tabel 4.11	Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Metanol	47
Tabel 4.12	Hasil Analisis FTIR Ekstrak Etanol 70%	48
Tabel 4.13	Hasil Analisis FTIR Ekstrak Etanol 90%	49
Tabel 4.14	Hasil Analisis FTIR Ekstrak Metanol.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Tali Kuning	6
Gambar 2. 2 Struktur Alkaloid	9
Gambar 2. 3 Contoh Alkaloid Sebenarnya	10
Gambar 2. 4 Contoh Protoalkaloid	11
Gambar 2. 5 Contoh Pseudoalkaloid	11
Gambar 2. 6 Struktur Flavonoid	13
Gambar 2. 7 Struktur Flavon	14
Gambar 2. 8 Struktur Flavonol	14
Gambar 2. 9 Struktur Flavanon	14
Gambar 2. 10 Struktur Isoflavon	15
Gambar 2. 11 Struktur Antosianin	15
Gambar 2. 12 Struktur Kalkon	16
Gambar 2. 13 Struktur Tanin	16
Gambar 2. 14 Struktur Saponin	18
Gambar 2. 15 Prinsip Kerja FTIR	26
Gambar 2. 16 Prinsip Spektrofotometer UV-Vis	30
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	40
Gambar 4. 1 Kurva baku larutan kafein	46
Gambar 4. 2 Kurva baku larutan kuersetin	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Larutan Standar	70
Lampiran 2. Skema Kerja Identifikasi Senyawa Alkaloid Metode Spektrofotometri UV-Vis	70
Lampiran 3. Skema Kerja Identifikasi Senyawa Flavonoid Metode Spektrofotometri UV-Vis	71
Lampiran 4. Perhitungan Pengenceran Larutan Etanol 90%	71
Lampiran 5. Perhitungan Faktor Pengenceran	72
Lampiran 6. Perhitungan Konsentrasi 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 dan 0,9 ppm.....	72
Lampiran 7. Perhitungan Larutan Standar	73
Lampiran 8. Perhitungan Penetapan Kadar Alkaloid Total	75
Lampiran 9. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid Total.....	77
Lampiran 10. Grafik Persamaan Regresi Linear Kafein Dan Kuersetin	79
Lampiran 11. Absorbansi Kadar Total Alkaloid dan Flavonoid.....	80

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Dari total 40.000 spesies, sekitar 30.000 spesies tumbuhan dapat ditemukan dan lebih dari 7.500 diantaranya dikenal memiliki manfaat sebagai obat tradisional (Haba, 2022). Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional merupakan warisan budaya yang telah diwariskan sejak zaman dahulu dan masih dimanfaatkan hingga sekarang (Nisa, 2022).

Hutan Papua merupakan kawasan hutan terluas di Indonesia, dengan cakupan area sekitar 32 juta hektar atau 34% dari total luas hutan di negara ini (Setiawan, 2022). Hutan Papua merupakan tempat tinggal bagi banyak jenis tanaman obat yang telah dimanfaatkan oleh penduduk setempat selama ratusan tahun. Penduduk Papua memanfaatkan tanaman obat untuk mengatasi berbagai penyakit dan masalah kesehatan. Pengetahuan tentang penggunaan tanaman obat ini diwariskan secara turun-temurun (I. Maulana *et al.*, 2024).

Tantangan utama dalam pemanfaatan tanaman obat adalah masih terbatasnya pembuktian ilmiah yang menyeluruh, dimulai dari pengujian praklinik dasar, seperti identifikasi metabolit sekunder yang berpotensi memiliki bioaktivitas, penentuan kadar metabolit sekunder secara kuantitatif, pengelompokan gugus fungsi hingga uji bioaktivitas. Langkah awal ini akan mendukung pengembangan pengobatan tradisional berbasis standar ilmiah, yang nantinya akan berkontribusi terhadap kemandirian di bidang kesehatan (Qomaliyah *et al.*, 2023). Obat tradisional umumnya mempunyai resiko dan efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat-obatan kimia (Qomaliyah *et al.*, 2023).

Berbagai jenis tumbuhan di Indonesia kaya akan senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan obat tradisional. Senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan adalah zat yang memiliki aktivitas biologis terkait dengan kandungan kimianya, oleh karena itu beragam jenis tanaman mempunyai kemungkinan untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku obat (Ruhardi & Handoyo Sahumena, 2021).

Tali kuning (*Anamirta cocculus*) adalah salah satu tanaman endemik Papua yang berpotensi digunakan sebagai pengobatan. Masyarakat setempat menyebutnya "Tali Kuning" karena batangnya yang panjang menyerupai tali dan sering kali berwarna kuning (Marhamah & Husna, 2019). Tumbuhan ini telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Papua sebagai obat antimalaria secara turun-temurun (Erawati, 2024). Selain itu masyarakat juga biasa menggunakan tali kuning untuk mengobati tekanan darah tinggi atau hipertensi dengan cara direbus terlebih dahulu (Muslihin *et al.*, 2024).

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh rika pada tahun 2024 tentang pemisahan serta penentuan zat-zat aktif di tumbuhan menunjukkan bahwa pada tanaman tali kuning mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid (Erawati *et al.*, 2024). Dilanjutkan dengan penelitian yang dilakukan oleh La Ode Hardiansyah tahun 2024 mengatakan ekstrak metanol kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid (Hardiansyah *et al.*, 2024).

Senyawa yang banyak memiliki peran dalam efek farmakologi adalah senyawa alkaloid dan flavonoid. Flavonoid dan alkaloid adalah dua kelompok metabolit sekunder yang sangat penting dalam berbagai penelitian mengenai tanaman obat dan bahan alam. Kedua senyawa ini memiliki peran biologis yang signifikan, tidak hanya dalam pertahanan tanaman terhadap stres lingkungan, tetapi juga dalam potensi terapinya bagi manusia (Puspitasari *et al.*, 2021).

Proses pengambilan senyawa metabolite dalam tumbuhan dapat disebut dengan proses ekstraksi. Tahapan ekstraksi adalah saat senyawa kimia dari tumbuhan diambil menggunakan cairan pelarut, yang menghasilkan ekstrak dapat larut dan terpisah dari bagian yang tidak larut. Pemilihan pelarut yang sesuai menjadi kunci keberhasilan dalam proses ekstraksi, sebab senyawa dalam tanaman hanya dapat terekstraksi oleh pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi menggunakan pelarut tergantung pada sifat kepolaran dari zat pelarut yang digunakan selama proses ekstraksi (F. Maulana, 2024).

Pelarut mempunyai tiga tingkatan sifat kelarutan yaitu non polar, semi polar dan polar. Tingkatan kepolaran pelarut dalam penelitian akan

mempengaruhi kandungan senyawa yang diekstrak. Berdasarkan prinsip *like dissolve like* yaitu senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar (Puspa Yani *et al.*, 2023). Etanol dan metanol merupakan jenis pelarut polar. Perbedaan konsentrasi pelarut etanol mempengaruhi tingkat polaritas pelarut tersebut. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka tingkat polaritas pelarut akan semakin menurun (Riwanti *et al.*, 2020). Jenis senyawa yang dapat diekstrak menggunakan pelarut polar yaitu alkaloid, flavonoid dan saponin (Puspa Yani *et al.*, 2023).

Sebagaimana diketahui, kandungan senyawa dalam tumbuhan obat sangat bervariasi, dan variasi ini tergantung pada spesiesnya. Perbedaan komposisi senyawa pada suatu tanaman dapat diketahui melalui Identifikasi (Puspitasari *et al.*, 2021). Selain itu komposisi dalam ekstrak obat berbahan alami memiliki struktur yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan teknik analisis yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik kimia suatu bahan alam kemudian dilakukan penetapan kadar total dan dilakukan karakteristik senyawa dengan menggunakan alat instrumen. Identifikasi senyawa alkaloid dan flavonoid dalam bahan alam menjadi langkah penting dalam mengevaluasi potensi farmakologis suatu tanaman (Mabruroh *et al.*, 2019).

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kadar total senyawa dalam suatu tanaman adalah Spektrofotometri Ultraviolet-Visible dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Pada studi yang dilakukan oleh Ahmad (2021) metode Spektrofotometer Ultraviolet-Visible dipilih karena kemampuannya untuk menganalisis kadar total suatu senyawa. Spektrofotometri Ultraviolet Visible memiliki akurasi yang lebih tinggi dan lebih baik. Metode ini sering dipilih untuk mengukur kadar kimia dalam sampel, khususnya terkait dengan tingkat ketepatan dan konsistensi (Himyatul *et al.*, 2024).

Sementara itu, metode *Fourier Transform Infrared* (FTIR) digunakan untuk menganalisis tanaman yang mengandung berbagai komponen serta mengelompokkan gugus fungsi. Keunggulan dari metode ini meliputi efisiensi biaya, prosedur yang sederhana dan cepat, serta persiapan sampel yang

minimal. Gugus-gugus fungsi yang menyerap radiasi pada bilangan gelombang tertentu dalam spektrum FTIR menunjukkan karakteristik khas pada daerah *fingerprint*, karena pola spektrum FTIR di daerah ini umumnya mencerminkan struktur yang kompleks (Puspitasari *et al.*, 2021). Metode ini tidak membutuhkan reagen, waktu analisis singkat, akurat, dan lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penting untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Kadar Total Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (*Anamirta cocculus*): Analisis Spektrofotometri Uv-Vis dan FTIR.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan tersebut, topik permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ekstrak etanol 70%, etanol 90% dan ekstrak metanol kulit batang Tali Kuning (*A. cocculus*) memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid ?
2. Bagaimana perbedaan kadar total senyawa alkaloid dan flavonoid ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) berdasarkan variasi konsentrasi dan jenis pelarut yang digunakan ?
3. Apa saja gugus fungsi yang teridentifikasi dalam ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) berdasarkan hasil spektrum FTIR ?

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kandungan alkaloid dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak etanol 70%, etanol 90% dan ekstrak metanol kulit batang tali kuning (*A. cocculus*).
2. Untuk mengetahui perbedaan kadar total senyawa Alkaloid dan Flavonoid Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (*A. cocculus*) berdasarkan variasi konsentrasi dan jenis pelarut yang digunakan.
3. Untuk mengetahui adanya gugus fungsi yang teridentifikasi dalam ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi peneliti

Dapat mengetahui Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Kadar Total Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (*Anamirta cocculus*): Analisis Spektrofotometri Uv-Vis dan FTIR.

2. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan kontribusi dalam penelitian berikutnya dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian mengenai tanaman endemik Papua, khususnya tali kuning (*A. cocculus*).

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi dan menambah wawasan kepada masyarakat untuk dapat memaksimalkan pemanfaatan tanaman endemik Papua.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Tali Kuning (*A. cocculus*)

Klasifikasi Tanaman Tali Kuning (*A. cocculus*) sebagai berikut (Marhamah & Husna, 2019):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Class : *Dicotyledonae*
Ordo : *Ranales*
Famili : *Menispermaceae*
Genus : *Anamirta*
Spesies : *Anamirta cocculus*

2.1.2. Morfologi Tumbuhan Tali Kuning (*A. cocculus*)



Gambar 2. 1 Tanaman Tali Kuning
(Dokumen Pribadi)

A. cocculus atau tali kuning hidup dengan subur pada di daerah dataran rendah dengan ketinggian sekitar 800 meter diatas permukaan laut. Secara alami, tanaman ini dapat ditemukan di daerah pantai dan semak-semak. *A. cocculus* adalah tanaman merambat yang berputar ke arah kiri, dengan panjangnya dapat mencapai 20 meter (Marhamah & Husna, 2019).

Tanaman ini memiliki batang yang keras dengan warna coklat kehijauan dan memiliki rasa yang pahit. Daunnya memiliki bentuk yang menyerupai hati, kaku dan tebal, dengan tangkai yang panjang serta permukaan yang berkilau. Bunga tanaman *A. cocculus* berukuran kecil dan tumbuh pada batang yang lebih tua, sementara pada tangkai atau

batang yang lebih besar terdapat buah berwarna kuning yang akan berubah menjadi hitam saat matang. Buahnya memiliki tekstur keras, berbentuk bulat, dan mengandung biji tipis di dalamnya (Marhamah & Husna, 2019).

2.1.3. Manfaat tali kuning

Tanaman tali kuning telah terbukti secara empiris oleh masyarakat papua untuk mengobati hipertensi (Muslihin *et al.*, 2024b). Selain sebagai anti-hipertensi, tali kuning juga memiliki aktivitas sebagai anti malaria (Marhamah & Husna, 2019). Masyarakat memanfaatkan tanaman obat Tali Kuning dengan cara memotong batang telah dewasa, kemudian mencacahnya menjadi bagian-bagian kecil. Batang yang telah dipotong kemudian diekstrak dengan cara merebusnya dalam air mendidih hingga volume airnya berkurang menjadi sekitar dua pertiga dari volume semula. Setelah dingin, air rebusan tersebut diminum untuk mengobati atau meredakan gejala malaria (Taam *et al.*, 2020).

2.1.4. Kandungan Senyawa Kimia Tali Kuning (*A. cocculus*)

Tali kuning mengandung senyawa bioaktif utama berupa berberin, yaitu alkaloid berwarna kuning, dengan kadar sekitar 12,04% dari bahan kering (serbuk) pada tingkat kelembaban 12% (Taam *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Rika Erawati pada tahun 2024 menyatakan bahwa tanaman tali kuning memiliki kandungan senyawa flavonoid dan alkaloid. Di samping itu, penelitian mengenai isolasi dan identifikasi senyawa kimia dalam tanaman tali kuning menunjukkan adanya senyawa alkaloid kuartener pada bagian akar dan batangnya (Marhamah & Husna, 2019).

2.1.5. Metabolit Sekunder

Tumbuhan mempunyai dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit sekunder dan primer. Metabolisme sekunder bertanggung jawab untuk menghasilkan metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman dalam jumlah terbatas. Sementara itu, metabolisme primer berperan penting dalam menghasilkan metabolit primer yang diperlukan untuk proses pertumbuhannya. Metabolit primer memiliki peran penting dalam proses

fotosintesis dan respirasi, sementara metabolit sekunder berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman (Nabillah & Chatri, 2024).

Metabolit sekunder adalah senyawa yang tidak secara langsung terlibat dalam reproduksi organisme, perkembangan, atau pertumbuhan. Tetapi, senyawa ini sering dimanfaatkan sebagai reproduksi dan perlindungan tanaman, sebab sebagian besar metabolit sekunder memiliki sifat racun bagi hewan. Contoh-contoh senyawa tersebut antara lain adalah fenol, terpenoid, alkaloid, dan saponin (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018).

Senyawa bioaktif yang ada pada tanaman memiliki berbagai fungsi, seperti melindungi tanaman dari serangan bakteri, jamur, dan virus, menghalangi tanaman pesaing, terutama terhadap herbivora, penyebar biji melalui rasa, aroma, atau warna, menarik penyerbuk dan melindungi tanaman dari paparan sinar ultraviolet, serta berperan sebagai cadangan makanan (Erawati, 2024).

Tumbuhan mengandung senyawa fitokimia yang terdiri dari berbagai molekul kimia kompleks dengan beragam bentuk dan fungsi yang bervariasi berdasarkan spesiesnya. Beberapa contoh senyawa fitokimia yang diyakini memiliki manfaat sebagai obat antara lain flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin (Khafid *et al.*, 2023).

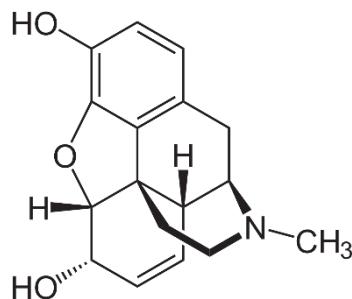
Senyawa yang tergolong sebagai kategori metabolit sekunder diproduksi dalam jumlah yang terbatas, tidak secara berkelanjutan, dan hanya untuk tujuan tertentu. Pada tumbuhan, senyawa metabolit sekunder memiliki berbagai peran, seperti sebagai atraktan (untuk menarik organisme lain), melindungi diri dari patogen, beradaptasi dengan lingkungan, melindungi terhadap sinar ultraviolet, mengatur pertumbuhan, serta berperan sebagai alelopati (untuk bersaing dengan tanaman lain) (Nabillah & Chatri, 2024).

Metabolit sekunder pada tumbuhan umumnya tidak berperan langsung dalam proses pertumbuhan, perkembangan, atau reproduksi. Namun, zat-zat ini diproduksi sebagai bentuk adaptasi terhadap

lingkungan dan berfungsi sebagai mekanisme pertahanan guna memastikan kelangsungan hidup tanaman. Proses biosintesis metabolit sekunder pada tumbuhan dimulai dengan proses fotosintesis, diikuti oleh glikolisis, dan siklus krebs. Dari proses tersebut, terbentuklah zat-zat antara yang kemudian mengarah pada pembentukan metabolit sekunder yang dikenal sebagai produk alami.

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu jenis metabolit sekunder yang ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Senyawa ini mengandung atom nitrogen (N) dan memiliki sifat basa, serta mempunyai struktur cincin heterosiklik atau aromatik. Unsur penyusun alkaloid terdiri dari hidrogen, oksigen, karbon, dan nitrogen. Dalam bidang farmakologi, alkaloid memiliki peran penting dalam berbagai penyakit, seperti diabetes, malaria, diare, serta memiliki sifat antimikroba. Umumnya, senyawa alkaloid ditemukan dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk garamnya dan bentuk bebas (basa).



Gambar 2. 2 Struktur Alkaloid
(Sumber : Google)

Alkaloid dalam bentuk basa memiliki daya larut dalam yang tinggi dalam pelarut organik seperti eter dan kloroform, sementara senyawa alkaloid dalam bentuk garam memiliki kelarutan yang lebih tinggi dalam air. Umumnya alkaloid memiliki rasa pahit dan dapat menunjukkan aktivitas farmakologis tertentu. Senyawa alkaloid akan bereaksi dengan pereaksi Dragendorff's (Bismuth KI) dan pereaksi Wagner (yodium dalam KI) (Hanifah *et al.*, 2024). Untuk menentukan kandungan alkaloid, berbagai metode dapat digunakan,

seperti gravimetri, spektrodensitometri, dan spektrofotometri visibel (S. Wahyuni & Marpaung, 2020).

Alkaloid biasanya ditemukan dengan jumlah yang sangat sedikit dan perlu dipisahkan dari campuran senyawa kompleks yang ada dalam jaringan tanaman. Meskipun kebanyakan alkaloid berbentuk padat (kristal), terdapat juga yang berbentuk cair pada suhu kamar, seperti nikotin. Senyawa ini memiliki sifat polar, rasa pahit, serta bentuk garam yang larut dalam air dan juga larut dalam pelarut organik, baik dalam bentuk bebas maupun basanya (Maisarah *et al.*, 2023).

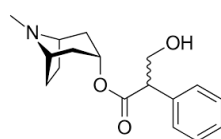
Alkaloid mempunyai sifat kelarutan yang khas dalam pelarut organik. Senyawa aktif ini cenderung mudah larut dalam alkohol namun memiliki tingkat kelarutan rendah dalam air. Sementara itu, alkaloid umumnya larut dalam air. Di alam, alkaloid dapat ditemukan pada berbagai jenis tanaman, dengan konsentrasi yang lebih tinggi terutama pada biji dan akar, dimana senyawa ini sering berikatan dengan asam yang terdapat dalam tumbuhan (Julianto, 2019).

a) Klasifikasi Alkaloid Berdasarkan Kerangka Karbon

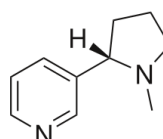
Jika dibandingkan dengan kelas senyawa alami lainnya, alkaloid tidak memiliki klasifikasi struktur yang seragam. Klasifikasi alkaloid didasarkan pada kerangka karbonnya, yang meliputi :

1. Alkaloid sebenarnya (*True alkaloid*)

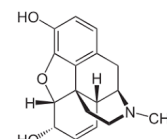
Jenis alkaloid ini memiliki struktur cincin heterosiklik yang mengandung atom nitrogen. Biosintesisnya berasal dari asam amino. Beberapa contoh alkaloid jenis ini adalah atropin, nikotin, dan morfin (Julianto, 2019).



Atrophine



Nicotine

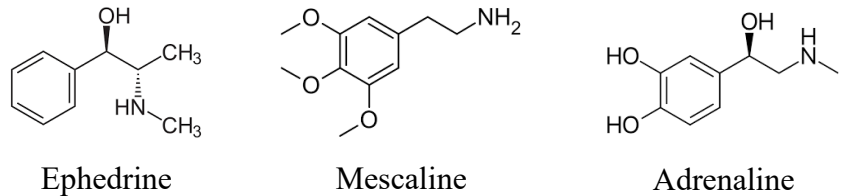


Morphine

Gambar 2. 3 Contoh Alkaloid Sebenarnya

2. Protoalkaloid

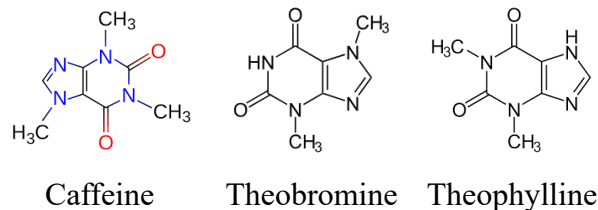
Alkaloid jenis ini merupakan turunan dari asam amino dan tidak mengandung cincin heterosiklik dengan atom nitrogen. Beberapa contohnya adalah efedrin, meskalin, dan adrenalin (Julianto, 2019).



Gambar 2. 4 Contoh Protoalkaloid
(Sumber : Google)

3. Pseudoalkaloid

Jenis alkaloid ini mempunyai tipe cincin heterosiklik dengan atom nitrogen, tetapi bukan turunan dari asam amino. Beberapa contohnya adalah kafein, teobromin, dan teofilin (Julianto, 2019).



Gambar 2. 5 Contoh Pseudoalkaloid
(Sumber : Google)

b) Klasifikasi Alkaloid Berdasarkan Proses Biosintesis

Klasifikasi alkaloid dapat dilakukan berdasarkan asal atau proses biosintesisnya, yaitu :

1. Alkaloid turunan dari Ornitin

Ornitin merupakan asam amino sederhana yang terdiri dari lima karbon dan dua atom nitrogen. Pada hewan, ornitin diproduksi dari arginine melalui aksi enzim arginase, sedangkan pada tumbuhan berasal dari asam glutamat. Alkaloid yang merupakan turunan dari ornitin meliputi pirolidin, tropan, nikotin, dan pirolisidin (Shania, 2021).

2. Alkaloid turunan lisin

Lisin tergolong dalam golongan asam pipekolat yang mempunyai enam atom karbon, dan biosintesis lisin lebih kompleks jika dibandingkan dengan ornitin. Alkaloid yang merupakan turunan dari lisin meliputi peletierin, anaferin, pseudoapeletierin, anabasin, dan lupinin (quinolisidin) (Shania, 2021).

3. Alkaloid turunan dari fenilalanin/tirosin

Fenilalanin merupakan prekursor dari fenilalanin melalui reaksi oksidasi. Contoh alkaloid yang berasal dari turunan fenilalanin yaitu meskalin, dan morfin. Sementara itu alkaloid yang berasal dari turunan tirosin yaitu betanidin dan sekurinin (Shania, 2021).

4. Alkaloid turunan dari asam antranilat

Alkaloid yang berasal dari turunan asam antranilat banyak ditemukan pada tanaman kelompok *rutaceae*. Contoh alkaloid turunan dari asam antranilat yaitu echinopsin dan vasicin (Shania, 2021).

5. Alkaloid turunan dari triptofan

Triptofan berperan sebagai prekursor dalam proses biosintesis berbagai jenis alkaloid, kecuali pada jenis alkaloid yang paling sederhana dan jarang digunakan sebagai sumber karbon. Beberapa contoh alkaloid yang berasal dari triptofan antara lain alkaloid indol, ergotamin, dan ergonovin (Shania, 2021).

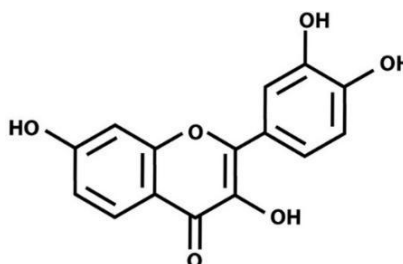
Senyawa alkaloid dapat dibuktikan dengan menggunakan FTIR dan Spektrofotometer Ultraviolet Visible. Uji struktur FTIR alkaloid dilakukan dengan pengukuran pada daerah cahaya *infrared* tengah atau mid infrared yaitu pada panjang gelombang $4000-200\text{ cm}^{-1}$. Analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan dengan mengukur panjang gelombang antara 200-800 nm. Daerah gugus

fungsi N-H menjadi karakteristik dari senyawa alkaloid (Ligina & Sudarmin, 2022).

b. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa yang dihasilkan secara alami oleh tumbuhan dan memiliki berbagai khasiat sebagai obat. Sejumlah tumbuhan obat yang mengandung flavonoid diketahui memiliki efek yang bermanfaat seperti aktivitas antioksidan, antivirus, antiradang, antialergi, antibakteri, dan antikanker (Alzanado *et al.*, 2022).

Flavonoid memiliki struktur dengan gugus aromatik terkonjugasi, yang menghasilkan serapan kuat dalam spektrofotometri. Senyawa ini dapat larut dalam pelarut polar dan tetap berada dalam pelarut setelah difraksinasi menggunakan pelarut non polar. Diketahui bahwa flavonoid mempunyai stabilitas yang baik ketika dipanaskan pada suhu tertentu. Namun, perlu diingat bahwa peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan kandungan flavonoid (Maryam *et al.*, 2023).



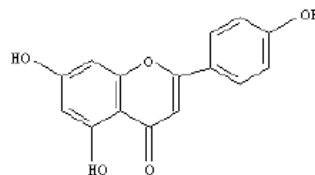
Gambar 2. 6 Struktur Flavonoid
(Julianto, 2019)

Pengelompokan flavonoid berdasarkan pada perbedaan struktur, khususnya pada substitusi karbon di gugus aromatik pusat, yang menghasilkan berbagai aktivitas farmakologi. Flavonoid diklasifikasikan menjadi, flavon, flavonol, isoflvon, antosianin, kalkon.

1) Flavon

Flavon adalah salah satu jenis flavonoid yang umumnya terdapat dalam bentuk glikosida pada buah, daun, dan bunga. Struktur dari flavon memiliki ikatan rangkap serta mengandung gugus keton. Mayoritas flavon mempunyai gugus hidroksil

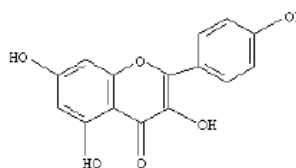
yang terletak pada posisi tertentu. Beberapa tanaman yang kaya akan flavon antara lain daun mint dan seledri (Alfaridz & Amalia, 2022).



Gambar 2. 7 Struktur Flavon
(Sumber : Julianto, 2019)

2) Flavonol

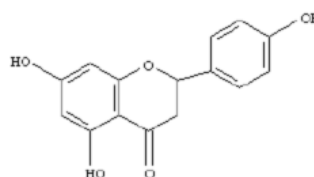
Flavonol adalah jenis flavonoid yang memiliki gugus keton. Perbedaan yang paling signifikan antara flavon dan flavonol terletak pada gugus yang berada di posisi 3 pada cincin C, yang memungkinkan terjadinya glikosilasi. Beberapa tanaman yang kaya akan flavonol antara lain apel, tomat, bawang, anggur, dan lainnya (Alfaridz & Amalia, 2022).



Gambar 2. 8 Struktur Flavonol
(Sumber : Julianto, 2019)

3) Flavanon

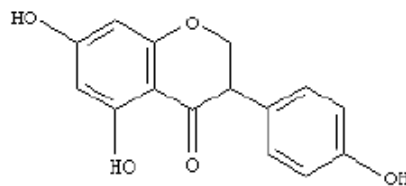
Flavanon adalah salah satu jenis flavonoid yang sering ditemukan pada keluarga Leguminosae, Rutanceae, dan Compositae. Senyawa ini bisa ditemukan di berbagai bagian tumbuhan termasuk pada bunga, batang, buah, akar, rimpang, dan biji. Beberapa contoh tumbuhan yang kaya akan flavanon antara lain jeruk, anggur, dan lemon (Alfaridz & Amalia, 2022).



Gambar 2. 9 Struktur Flavanon
(Julianto, 2019)

4) Isoflavon

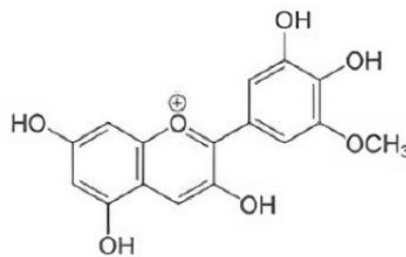
Isoflavon adalah salah satu subkelas flavonoid yang umumnya ditemukan dalam tanaman kedelai serta jenis tanaman polong lainnya. Isoflavon berfungsi penting sebagai prekursor dalam proses perkembangan *phytoalexin* selama interaksi mikroorganisme dengan tanaman (Herfayati *et al.*, 2020).



Gambar 2. 10 Struktur Isoflavon
(Julianto, 2019)

5) Antosianin

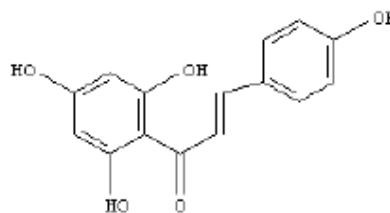
Antosianidin adalah pigmen yang memberikan warna pada tumbuhan. Antosianin, yang termasuk dalam kelompok substansi fenolik, banyak ditemukan pada tanaman dan memberikan warna biru, merah, atau ungu (Herfayati *et al.*, 2020).



Gambar 2. 11 Struktur Antosianin
(Julianto, 2019)

6) Kalkon

Kalkon adalah sejenis flavonoid yang khas karena tidak memiliki cincin aromatik C, yang umumnya menjadi dasar struktur flavonoid. Kalkon banyak ditemukan dalam berbagai tumbuhan seperti gandum, tomat, dan stroberi (Alfaridz & Amalia, 2022).

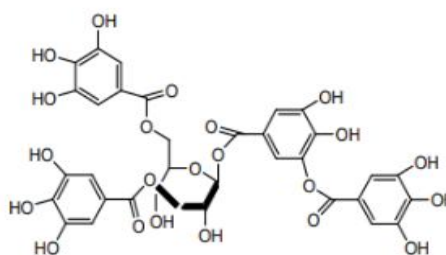


Gambar 2. 12 Struktur Kalkon
(Julianto, 2019)

Selain alkaloid senyawa flavonoid dapat dibuktikan dengan menggunakan spektrofotometer Ultraviolet Visible dan FTIR. Pengukuran panjang gelombang dilakukan dengan pembacaan dari panjang gelombang 400-800 nm. Uji struktur FTIR Flavonoid dilakukan pengukuran pada spektral 4000-450 cm^{-1} . Gugus yang teridentifikasi yaitu alkohol, alkana, amida I, dan amina (Hakim *et al.*, 2025).

c. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman dan terkandung di dalamnya. Secara umum, tanin memiliki sifat-sifat tertentu, terutama dalam aspek fisika dan kimianya. Sifat fisika tanin meliputi kemampuannya membentuk koloid saat dilarutkan dalam air, memiliki bau khas, rasa asam dan sepat, serta tidak memiliki titik leleh. Sementara itu, sifat kimia tanin meliputi sulitnya proses kristalisasi dan pemisahan, bisa larut dalam pelarut organik, serta mampu mengalami hidrolisis oleh asam, basa, dan enzim. Tanin memiliki fungsi biologis yang kompleks karena dapat mengendapkan protein, gelatin, dan alkohol. Selain itu, tanin juga berperan sebagai antioksidan biologis, pengikat logam, dan penangkal radikal bebas (Hersila *et al.*, 2023).



Gambar 2. 13 Struktur Tanin
(Sumber : Hersila *et al.*, 2023)

Secara umum, tanin dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis (Hersila *et al.*, 2023).

1.) Tanin Terkondensasi

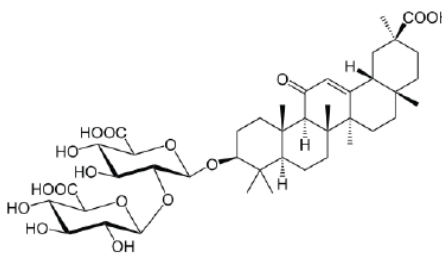
Jenis ini dapat bertahan terhadap reaksi hidrolisis. Ketika ditambahkan asam atau enzim, senyawa tanin ini akan terurai menjadi plobapen. Pada tanaman, jumlah tanin terkondensasi lebih banyak dibandingkan dengan tanin terhidrolisis karena tanin terhidrolisis cenderung lebih beracun (Hersila *et al.*, 2023).

2.) Tanin Terhidrolisis

Tanin jenis ini dapat terhidrolisis oleh asam atau enzim, sehingga menghasilkan asam galat dan asam elagat. Tanin terhidrolisis umumnya ditemukan dalam jumlah lebih sedikit dibandingkan dengan tanin terkondensasi. Salah satu contoh tanin yang dapat terhidrolisis adalah gallotanin, yaitu senyawa hasil kombinasi antara asam galat dan karbohidrat (Hersila *et al.*, 2023).

d. Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang biasanya dihasilkan dari berbagai sumber seperti hewan laut tingkat rendah, tumbuhan dan beberapa jenis bakteri. Nama “saponin” berasal dari kata "sapo," yang artinya sabun, merujuk pada tanaman *Saponaria vaccaria* yang dikenal memiliki kandungan saponin dan sering digunakan dalam pembuatan sabun cuci. Saponin yang terkandung dalam berbagai tumbuhan sudah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Beberapa tanaman yang kaya akan kandungan saponin meliputi mahkota dewa, belimbing wuluh, kemiri, pare, dan turi. Pada tumbuhan, saponin dapat ditemukan secara merata di berbagai bagian, seperti akar, batang, umbi, biji, dan buah (Anggraeni Putri *et al.*, 2023).



Gambar 2. 14 Struktur Saponin
(Sumber : Julianto, 2019)

2.1.6. Simplisia

Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia, simplisia adalah bahan alam yang telah melalui proses pengeringan dan akan digunakan untuk pengobatan tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut dari bentuk aslinya. Simplisia dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti hewan (simplisia hewan), tumbuhan (simplisia nabati), atau mineral (simplisia pelikan). Kualitas simplisia yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh cara pengolahannya (Maslahah, 2024).

Proses pengolahan simplisia yang berkualitas dimulai dari pengumpulan bahan baku, diikuti oleh sortasi basah, pencucian dan penirisan, selanjutnya perajangan (bahan dipotong sesuai ukuran yang diinginkan), kemudian pengeringan. Setelah itu dilakukan sortasi kering untuk memastikan kualitas, dilanjutkan dengan pengepakan, dan penyimpanan (Arsyad *et al.*, 2023).

a.) Pengumpulan bahan simplisia

Sampel tumbuhan dapat diperoleh baik dari habitat aslinya maupun dari koleksi herbarium. Setelah tumbuhan diambil dari alam, sampel perlu dibersihkan agar dapat mencegah atau meminimalkan kerusakan pada senyawa kimia yang ada dalam tumbuhan tersebut (Julianto, 2019).

b.) Sortasi basah

Sortasi basah merupakan proses pemilihan hasil panen saat tanaman masih dalam keadaan segar atau segera setelah dipanen. Tujuan dari proses ini adalah untuk memisahkan simplisia dari campuran lain seperti kerikil, rumput, tanah, serta bagian tanaman

yang tidak terpakai, dan bagian tanaman yang rusak (Maslahah, 2024).

c.) Pencucian

Setelah proses pengumpulan selesai, langkah selanjutnya adalah membersihkan sampel tanaman dengan teliti. Pencucian berfungsi untuk membersihkan kotoran, tanah, mikroba, dan sisa pestisida yang mungkin menempel pada simplisia. Proses sortasi dan pencucian ini memiliki dampak signifikan terhadap jenis dan jumlah mikroba yang terdapat pada simplisia. Sebagai contoh, penggunaan air yang kotor dapat menyebabkan peningkatan jumlah mikroba yang ada (Julianto, 2019).

d.) Penirisan

Tujuan utama dari pengubahan bentuk simplisia ialah untuk meningkatkan luas permukaan bahan baku. Semakin besar area permukaan yang terbuka, maka semakin cepat pula proses pengeringan yang berlangsung (Maslahah, 2024).

e.) Pengeringan

Proses pengeringan simplisia dilakukan untuk mengurangi kadar air agar bahan tidak mudah ditumbuhi mikroorganisme. Proses ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan paparan sinar matahari langsung atau menggunakan oven (Maslahah, 2024).

f.) Sortasi kering

Sortasi kering merupakan proses pemilihan bahan setelah melewati tahap pengeringan. Tujuannya adalah untuk menghapus simplisia yang terlalu gosong atau rusak (Maslahah, 2024).

g.) Pengepakan dan penyimpanan

Tahapan ini bertujuan untuk menyimpan simplisia dalam wadah yang terpisah agar tidak tercampur antara simplisia yang satu dengan yang lainnya (Maslahah, 2024).

2.1.7. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mengambil senyawa aktif dari suatu bahan. Tujuan dari metode ini adalah untuk memisahkan komponen yang diinginkan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ini dihentikan ketika tercapai keseimbangan konsentrasi senyawa dalam pelarut dan dalam sel tanaman.

Pemilihan metode ekstraksi disesuaikan dengan sifat bahan dan senyawa yang ingin dipisahkan. Sebelum menentukan metode yang digunakan, perlu ditetapkan terlebih dahulu target ekstraksi yang diinginkan (Mukhriani, 2014). Ekstraksi dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dingin atau panas. Dalam penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dengan cara dingin yaitu maserasi.

1. Ekstraksi Dingin

Proses ekstraksi pada cara dingin tidak menggunakan pemanasan pada suhu rendah, dengan tujuan untuk mencegah kerusakan senyawa yang sensitif terhadap panas, metode ini tidak memerlukan suhu yang tinggi. Pada proses ekstraksi dingin memiliki beberapa jenis meliputi perkolasi dan maserasi.

a. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi dingin yang umum digunakan karena prosesnya yang mudah. Proses ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut (Melatira, 2023). Prinsip dari ekstraksi maserasi mencakup pengambilan zat aktif dengan mencampurkan serbuk ke dalam pelarut yang tepat. Prosedur ini berlangsung selama tiga hari pada suhu ruang dan dijaga agar tidak terkena paparan sinar matahari.

Keuntungan dari metode ini adalah kemudahan penggunaannya dan tidak perlu pemanasan, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan atau penguraian bahan alam. Proses maserasi membutuhkan waktu yang cukup lama dan

berlangsung dalam keadaan diam memungkinkan banyak senyawa untuk terekstraksi (Susanty & Bachmid, 2016).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses ekstraksi simplisia dengan cara mengalirkan pelarut yang sesuai secara perlahan melalui simplisia dalam alat perkolator. Tujuan dari perkolasi ini adalah untuk menghilangkan zat aktif secara menyeluruh, baik untuk senyawa yang tahan panas maupun yang tidak tahan panas. Cairan penyari mengalir dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, melarutkan zat aktif dari sel-sel yang dilaluinya hingga mencapai keadaan jenuh.

Pergerakan cairan ke bawah disebabkan oleh gaya berat cairan itu sendiri serta cairan di atasnya, yang berlawanan dengan daya kapiler yang berusaha menahannya. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses perkolasi meliputi kekentalan, gaya berat, tegangan permukaan, daya larut, osmosis, difusi, adesi, daya kapiler, dan gesekan (friksi) (Sudarwati & Fernanda, 2019).

2. Ekstraksi Panas

Metode ini tentunya memanfaatkan panas dalam prosesnya. Kehadiran panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi jika dibandingkan dengan metode yang menggunakan suhu rendah. Ada beberapa metode ekstraksi cara panas yaitu soxhlet, infusa, dan refluks. Di bawah ini adalah penjelasan singkat mengenai metode ekstraksi panas (Sudarwati & Fernanda, 2019).

a. Soxhlet

Sokletasi adalah metode ekstraksi yang mengandalkan pemanasan dan perendaman sampel. Biasanya, pelarut yang digunakan adalah pelarut dengan titik didih rendah atau mudah menguap. Keuntungan dari metode ini adalah waktu ekstraksi yang lebih efisien, proses yang kontinu, serta penggunaan pelarut yang minimal karena sampel diekstraksi oleh pelarut

murni hasil kondensasi. Namun, kelemahannya adalah senyawa yang sensitif terhadap panas dapat terdegradasi karena ekstrak terus-menerus berada pada titik didih pelarut (Maramis *et al.*, 2024).

b. Infusa

Infusa adalah cara penarikan senyawa dengan memanfaatkan air sebagai pelarut. Selama proses infusasi, suhu air harus dijaga pada 90°C selama 15 menit. Perbandingan antara bahan dan air yang digunakan adalah 1 : 10, artinya diperlukan 1000 ml air untuk setiap 100 gram bahan. Umumnya, prosedur yang dilakukan adalah memanaskan serbuk bahan dalam panci dengan air secukupnya selama 15 menit, dimulai saat suhu mencapai 90°C dan diaduk sesekali. Setelah proses pemanasan, saring bahan yang masih panas menggunakan kain flanel, dan tuang air panas ke dalam ampas hingga mencapai volume yang diinginkan. Jika bahan yang digunakan mengandung minyak atsiri, disarankan untuk melakukan penyaringan setelah infus mendingin (Sudarwati & Fernanda, 2019).

c. Reflux

Refluks merupakan penarikan senyawa yang dilakukan dengan menggunakan pelarut pada suhu titik didihnya, dalam periode waktu tertentu dan dengan jumlah pelarut yang biasanya stabil serta menggunakan pendingin balik. Cara ini memungkinkan terjadinya ekstraksi berlangsung dengan baik, sehingga senyawa yang ada dalam sampel dapat larut secara optimal dalam pelarut tersebut (Lestari *et al.*, 2021).

2.1.8. Pelarut

Penggunaan pelarut yang sesuai merupakan faktor utama dalam ekstraksi, karena senyawa yang terdapat dalam tanaman hanya dapat larut dalam pelarut yang cocok. Keberhasilan proses ekstraksi sangat tergantung pada jenis serta kualitas pelarut yang digunakan. Pelarut yang

digunakan harus mampu melarutkan zat yang diinginkan, memiliki titik didih yang rendah, bersifat ekonomis, tidak toksik dan mudah menguap (Hasanah & Novian, 2020).

Selain itu, proses ekstraksi juga dipengaruhi oleh tingkat kepolaran senyawa yang akan diekstraksi. Sebagai contoh, senyawa yang bersifat polar umumnya lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol (F. Maulana, 2024). Beberapa faktor dapat mempengaruhi jalannya proses ekstraksi, yang pada akhirnya berdampak pada kadar senyawa aktif yang diperoleh, salah satunya adalah konsentrasi pelarut yang digunakan dalam ekstraksi (Riwanti *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini menggunakan perbedaan konsentrasi pelarut dan jenis pelarut yaitu etanol 70%, etanol 90% dan metanol.

1. Etanol

Etanol atau yang biasa disebut alkohol yaitu pelarut organik yang umumnya digunakan untuk proses ekstraksi dan sudah sangat banyak laporan atau artikel penelitian yang menggunakan pelarut ini. Etanol merupakan salah satu jenis turunan dari senyawa alkohol yang memiliki kelompok gugus fungsional hidroksil (-OH). Etanol digunakan sebagai pelarut untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder. (Hakim & Saputri, 2020). Dibandingkan pelarut organik lainnya, etanol lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif. Etanol juga merupakan satu-satunya pelarut yang aman karena memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan pelarut lainnya.

Etanol dipilih karena bersifat relatif tidak toksik, ekonomis, dapat diterapkan dalam berbagai metode ekstraksi, serta aman digunakan untuk ekstrak yang akan dijadikan sebagai obat-obatan dan makanan. Etanol memiliki titik didih rendah yaitu 79⁰ C. Di samping itu, pemilihan etanol sebagai pelarut polar disebabkan oleh fakta bahwa flavonoid biasanya terdapat dalam bentuk glikosida polar, sehingga perlu dilarutkan dalam pelarut yang bersifat polar

dan etanol adalah salah satu pelarut polar (Fitriyanti *et al.*, 2022).

Konsentrasi etanol memiliki dampak yang signifikan pada hasil ekstrak yang diperoleh (Hakim & Saputri, 2020). Perbedaan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh terhadap tingkat polaritas suatu pelarut. Konsentrasi etanol yang tinggi artinya mengandung kadar etanol yang lebih banyak dan kadar air yang lebih sedikit (Riwanti *et al.*, 2020). Penelitian ini menggunakan perbedaan konsentrasi etanol yaitu etanol 70% dan etanol 90%.

Pemilihan pelarut etanol 70% dipilih karena kemampuannya yang lebih baik dalam mengekstrak senyawa aktif yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut organik lainnya, di samping itu etanol 70% juga memiliki daya serap yang optimal (Hasanah & Novian, 2020). Pemilihan Etanol 90% karena merupakan pelarut yang bersifat semipolar. Alasan lain mengapa etanol 90% dipilih karena etanol berfungsi sebagai pelarut serbaguna, lebih spesifik dibandingkan dengan air, sulit untuk ditumbuhi mikroorganisme atau jamur pada konsentrasi diatas 20%, tidak beracun, bersifat netral, memiliki daya serap yang baik, dapat bercampur dengan air di segala perbandingan, mampu meningkatkan kestabilan bahan obat terlarut dan tidak memerlukan suhu yang tinggi untuk proses pemekatan (Widyaningrum & Ningrum, 2021).

2. Metanol

Metanol merupakan bahan pelarut paling banyak digunakan untuk melarutkan senyawa organik yang berasal dari bahan alam karena kemampuannya dalam melarutkan golongan metabolit sekunder. Metanol bersifat polar dan dapat bercampur dengan air serta berbagai jenis alkohol lain, seperti eter, ester, keton, dan pelarut organik lainnya. Pelarut ini mampu mengekstraksi senyawa seperti saponin, steroid, dan flavonoid dari tanaman (Alfauzi *et al.*, 2022).

Alasan pemilihan metanol dalam penelitian ini adalah karena beberapa penelitian menunjukkan bahwa pelarut metanol memiliki

kemampuan ekstrak yang baik dalam menarik senyawa fenolik dari sampel tanaman dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, sehingga membuatnya efektif untuk mengekstraksi senyawa yang memiliki potensi kesehatan (Wiritania *et al.*, 2024).

2.1.9. Metode Identifikasi

Penentuan struktur molekul tertentu dilakukan dengan menganalisis data dari berbagai teknik spektroskopi, seperti UV-Visible, spektroskopi massa, Fourier Transform Infrared (FTIR), dan Nuclear Magnetic Resonance (NMR). Dalam penelitian ini, metode spektroskopi yang digunakan adalah UV-Vis dan Fourier Transform Infrared (FTIR).

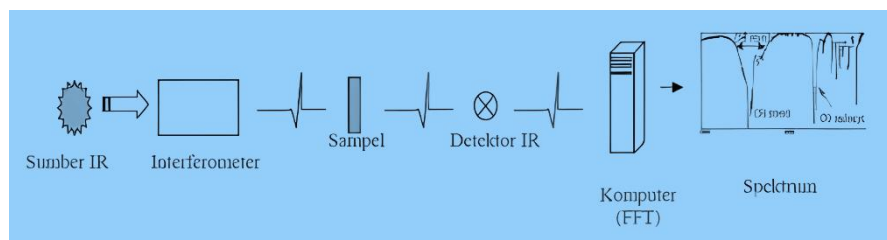
a. *Fourier Transform Infrared* (FTIR)

Fourier Transform Infrared (FTIR) adalah alat instrumen yang digunakan untuk mendeteksi gugus fungsi, mengidentifikasi senyawa serta menganalisis campuran dalam sampel tanpa merusaknya (Fabanyo *et al.*, 2023). FTIR adalah jenis spektrofotometer yang memiliki prinsip kerja serupa dengan spektrofotometer UV-Vis, yaitu terdiri dari fotometer dan spektrometer. Namun, spektrum yang dihasilkan oleh FTIR berupa cahaya inframerah. FTIR merupakan teknik yang paling sering digunakan untuk analisis dan identifikasi karakteristik gugus fungsi. Metode ini dapat diterapkan pada berbagai jenis sampel, memberikan hasil yang cepat dan akurat, serta memiliki prosedur preparasi sampel yang relatif mudah (Fajar, 2020).

Prinsip kerja FTIR didasarkan pada vibrasi molekul yang terjadi akibat penyerapan radiasi inframerah oleh sampel. Ketika radiasi inframerah mengenai sampel, molekul akan mengalami vibrasi. Setiap molekul memiliki pola vibrasi yang berbeda, tergantung pada frekuensi vibrasi dalam ikatan molekulnya. Secara umum, vibrasi ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu *stretching* dan *bending* (Fajar, 2020). Untuk analisis kualitatif, salah satu ciri spektrum inframerah adalah deteksi terhadap ada atau tidaknya absorpsi pada daerah-daerah frekuensi yang spesifik yang dapat dihubungkan dengan

gerakan vibrasi *stretching* (ulur) dan *bending* (tekuk) yang spesifik pula. Data yang diperoleh dari spektra ini, dapat dibandingkan dengan spektra senyawa murni (standar) atau dari literatur sehingga dapat dilakukan identifikasi (Kiswandono, 2017).

Komponen utama dalam spektrofotometer FTIR meliputi sumber laser inframerah, beam splitter, cermin, detektor, dan komputer. Radiasi inframerah melewati beam splitter, yang kemudian membaginya menuju cermin bergerak (*moving mirror*) dan cermin tetap (*fixed mirror*). Setelah itu, gelombang yang dipantulkan dari kedua cermin bergabung, menghasilkan amplitudo yang lebih tinggi. Pergerakan cermin bergerak menyebabkan interferensi gelombang, membentuk interferogram. Frekuensi gelombang ini kemudian diserap oleh sampel. Komputer berperan dalam mengonversi interferogram menjadi spektrum serapan menggunakan teknik matematika yang disebut transformasi Fourier.



Gambar 2. 15 Prinsip Kerja FTIR
(Sumber : Google)

FTIR merupakan teknik analisis molekuler untuk senyawa organik dengan rentang inframerah antara 4000 cm^{-1} hingga 400 cm^{-1} . Spektrum inframerah dapat dibagi menjadi tiga wilayah utama yaitu, inframerah jauh ($<400\text{ cm}^{-1}$), inframerah menengah ($4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$) dan inframerah dekat ($13000\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$). Selain digunakan untuk identifikasi, FTIR juga dapat dimanfaatkan dalam analisis kuantitatif karena energi yang diserap pada panjang gelombang tertentu berbanding lurus dengan energi kinetik yang terkait. Spektrum inframerah biasanya diuraikan dari frekuensi tinggi (4.000 cm^{-1}) menuju ke frekuensi yang lebih rendah dan dilihat ada tidaknya absorpsi karakteristik. Sebagai contoh daerah

serapan 3200-3600 berada pada gugus fungsi O-H, 2850-2970 berada pada gugus fungsi C-H (Alkana) dan 2850-2970 berada pada gugus fungsi C-H (Alifatik). Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi analit, semakin besar pula energi yang diserap (Puspitasari *et al.*, 2021).

Panjang gelombang spesifik yang diserap oleh suatu jenis ikatan dipengaruhi oleh tipe getaran yang terjadi pada ikatan tersebut. Setiap jenis ikatan, seperti C-H, C-C, C=O, C=C, dan O-H, memiliki panjang gelombang serapan inframerah yang berbeda. Oleh karena itu, pengukuran spektrum inframerah dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi keberadaan gugus fungsi dalam suatu molekul. Ikatan non-polar, seperti C-H atau C-C, umumnya menghasilkan serapan yang lemah, sedangkan ikatan polar, seperti O-H, N-H, dan C=O, memberikan serapan yang kuat. Pita-pita serapan dalam spektrum inframerah dapat dikategorikan berdasarkan intensitasnya, yaitu kuat (s, strong), sedang (m, medium), dan lemah (w, weak). Apabila pita serapan lemah tumpang tindih dengan pita kuat, maka disebut sebagai shoulder (sh). Penentuan kategori ini bersifat relatif terhadap pita-pita lainnya dalam spektrum yang sama (Raturandang *et al.*, 2022).

Dalam analisis spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*), proses interpretasi hasil dimulai dari identifikasi puncak-puncak serapan pada spektrum yang diperoleh. Pada spektrum inframerah, bilangan gelombang diplot pada sumbu X dan persen transmitansi (%T) diplot pada sumbu Y. Bilangan gelombang yang biasa disebut dengan frekuensi, berbanding lurus dengan energi radiasi. Nilai persentase transmitansi juga dapat dinyatakan dalam bentuk absorbansi, yaitu intensitas serapan oleh molekul sampel (Alauhdin *et al.*, 2021). Langkah-langkah utama dalam melakukan interpretasi hasil FTIR meliputi:

1. Mengidentifikasi puncak-puncak serapan pada grafik spektrum.

2. Menentukan bilangan gelombang (cm^{-1}) dari setiap puncak.
3. Mencocokkan bilangan gelombang tersebut dengan tabel referensi gugus fungsi untuk mengetahui jenis ikatan atau gugus kemunya.
4. Menarik kesimpulan mengenai gugus fungsi atau struktur molekul yang terkandung dalam sampel berdasarkan pola serapan yang terlihat (Alauhdin *et al.*, 2021).

Metode ini memiliki beberapa keunggulan, seperti proses yang cepat, sederhana, serta memerlukan persiapan sampel yang minimal. Selain itu, analisis dapat dilakukan tanpa prosedur pemisahan. Namun, spektroskopi FTIR juga memiliki keterbatasan, yaitu analit dalam sampel tidak terpisah, sehingga spektrum serapan senyawa dalam sampel dapat saling bertumpang tindih (Nurfirzatulloh *et al.*, 2023).

b. Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel

Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analisis yang berdasarkan interaksi antara materi dengan cahaya dalam mengukur komposisi secara kuantitatif maupun kualitatif. Analisis ini memanfaatkan penyerapan cahaya ultraviolet (190–380 nm) dan cahaya tampak (380–780 nm) oleh molekul untuk mengetahui sifat kualitatif maupun kuantitatif suatu senyawa. Prinsip dasarnya adalah ketika cahaya dengan panjang gelombang tertentu melewati larutan yang mengandung molekul penyerap (kromofor), sebagian cahaya akan diserap sehingga terjadi penurunan intensitas cahaya yang diteruskan. Penyerapan ini berkaitan langsung dengan jumlah molekul penyerap di dalam larutan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi zat (Rasmi, 2023). Secara umum, zat yang dapat terdeteksi menggunakan spektrofotometri ultraviolet-visible adalah zat yang memiliki kelompok pigmen warna dan kelompok pigmen yang memperkuat warna (Erawati, 2024). Alat ini merupakan kombinasi dari dua alat, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrometer berfungsi untuk menghasilkan spektrum

cahaya dengan panjang gelombang tertentu, sementara fotometer digunakan untuk mengukur tingkat absorpsi atau transmisi cahaya. Spektrofotometer UV-Vis memanfaatkan cahaya ultraviolet (UV) dan cahaya tampak (visible/Vis).

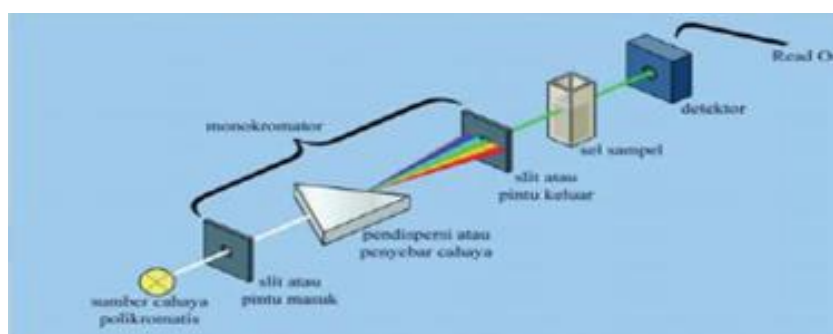
Proses pengukuran dimulai dari sumber cahaya. Untuk daerah ultraviolet digunakan lampu deuterium, sedangkan daerah cahaya tampak menggunakan lampu tungsten-halogen. Pada instrumen modern, kedua sumber cahaya ini terintegrasi dan dapat berganti otomatis sesuai pengaturan panjang gelombang. Cahaya yang dihasilkan masih bersifat polikromatik, sehingga perlu diubah menjadi monokromatik menggunakan monokromator yang biasanya terdiri dari kisi difraksi atau prisma. Monokromator berfungsi memilih hanya satu panjang gelombang tertentu yang akan digunakan untuk analisis, sesuai dengan nilai panjang gelombang maksimum serapan (λ_{max}) dari senyawa yang dianalisis (Suhartati, 2017).

Setelah itu, cahaya monokromatik diarahkan ke kuvet berisi larutan sampel. Pemilihan bahan kuvet sangat penting kuvet kuarsa digunakan untuk daerah UV karena kaca biasa dapat menyerap radiasi UV, sedangkan kuvet kaca atau plastik optik digunakan untuk daerah visible. Sebelum pengukuran sampel, dilakukan pengukuran blanko yang berisi pelarut murni untuk mengoreksi pengaruh pelarut terhadap penyerapan cahaya (Suhartati, 2017).

Ketika cahaya melewati sampel, molekul yang memiliki kromofor akan menyerap energi foton. Penyerapan ini menyebabkan terjadinya transisi elektronik, misalnya $\pi \rightarrow \pi^*$ pada ikatan rangkap terkonjugasi atau $n \rightarrow \pi^*$ pada gugus karbonil dan gugus heteroatom lain. Besarnya energi yang diserap tergantung pada jenis transisi, struktur molekul, pelarut, serta keberadaan gugus aksamokrom yang dapat memodifikasi panjang gelombang serapan (efek batokromik atau hipsochromik) (Suhartati, 2017).

Cahaya yang tidak diserap akan diteruskan menuju detektor seperti photodiode array (PDA) atau photomultiplier tube (PMT). Detektor mengubah intensitas cahaya yang diteruskan (I) menjadi sinyal listrik, kemudian dibandingkan dengan intensitas awal cahaya (I_0) dari blanko. Perbandingan ini digunakan untuk menghitung nilai transmitansi ($\%T = I/I_0 \times 100\%$) dan absorbansi ($A = \log_{10}(I_0/I)$) (Suhartati, 2017).

Selama konsentrasi berada pada rentang tertentu, nilai absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi zat, sehingga memungkinkan analisis kuantitatif dengan membuat kurva kalibrasi dari larutan standar. Untuk analisis kualitatif, nilai λ_{\max} dan bentuk spektrum absorbansi dapat memberikan informasi tentang struktur molekul, jenis kromofor, dan pengaruh pelarut (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).



Gambar 2. 16 Prinsip Spektrofotometer UV-Vis
(Sumber : Google)

Spektrofotometri ultraviolet-visibel digunakan untuk menganalisis zat dalam bentuk cairan. Zat yang dapat dianalisis dengan metode ini adalah zat yang memiliki warna atau dapat diubah menjadi warna. Zat berwarna memiliki kemampuan untuk menyerap sinar dengan karakteristik alami. Keunggulan dari spektrofotometri UV-Vis terletak pada kemampuannya untuk menganalisis senyawa organik maupun anorganik secara selektif, ketelitian tinggi dengan kesalahan relatif sekitar 1% hingga 3%, memungkinkan analisis dapat dilakukan dengan cepat dan akurat, serta efektif untuk

menentukan kuantitas zat dalam jumlah yang sangat kecil (Rohmah *et al.*, 2021).

Setelah pengukuran dilakukan, hasil utama yang diperoleh adalah spektrum absorbansi (%) vs panjang gelombang (λ). Interpretasi hasil ini dilakukan melalui beberapa tahapan dengan tujuan tertentu untuk memastikan hasil analisis valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Langkah pertama dalam interpretasi hasil adalah penentuan panjang gelombang maksimum, yaitu panjang gelombang dimana senyawa menyerap cahaya paling kuat. Penentuan absorbansi penting karena pada titik ini sensitivitas terhadap perubahan konsentrasi berada pada tingkat tertinggi, sehingga pemilihan absorbansi menjamin akurasi dan presisi hasil pengukuran. Tahap berikutnya adalah kuantifikasi konsentrasi senyawa atau analit dalam sampel yang mana mengacu pada hukum Lambert-Beer, yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi, koefisien absorptivitas molar dan panjang lintasan cahaya.

Dengan kata lain, semakin besar konsentrasi suatu senyawa dalam larutan, semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan. Interpretasi dilakukan dengan membandingkan nilai absorbansi sampel terhadap kurva kalibrasi standar. Selain itu, validasi metode Spektrofotometri Uv-Vis menjadi tahap penting untuk memastikan bahwa metode analisis yang dilakukan benar-benar sesuai dan menghasilkan data yang akurat dan konsisten. Dalam validasi metode analisis, terdapat beberapa parameter yang harus dipenuhi agar suatu metode dapat dinyatakan handal dan layak digunakan dalam pengujian kuantitatif, salah satunya adalah spesifisitas (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).

Spesifisitas adalah parameter yang menunjukkan kemampuan metode untuk secara tepat dan seksama mengukur analit di tengah keberadaan komponen lain yang dapat mengganggu, seperti kontaminan, matriks sampel, atau produk degradasi. Spesifisitas

memastikan bahwa hasil pengukuran benar-benar berasal dari analit yang dituju, tanpa interferensi dari senyawa lain yang mungkin hadir dalam sistem analisis (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).

Selain spesifisitas, parameter lain yang sangat penting dalam metode spektrofotometri UV-Vis adalah linieritas. Linieritas menunjukkan sejauh mana hasil pengujian proporsional terhadap konsentrasi analit dalam rentang tertentu, baik secara langsung maupun melalui transformasi matematis. Penentuan linieritas dilakukan dengan cara mengukur absorbansi dari berbagai konsentrasi larutan standar pada panjang gelombang maksimum (λ maks) yang sesuai untuk analit tersebut. Data absorbansi yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan persamaan regresi linear, dan linieritas ditentukan berdasarkan nilai koefisien korelasi (r). Sebuah metode dikatakan memiliki linieritas yang baik jika nilai koefisien korelasi minimal $\geq 0,999$. Nilai ini menjadi dasar untuk menilai apakah metode cukup baik untuk dilanjutkan ke pengujian presisi dan akurasi (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).

Akurasi merupakan parameter yang digunakan untuk menilai seberapa dekat hasil uji dengan nilai sebenarnya. Penilaian akurasi dapat dilakukan melalui uji recovery dengan menggunakan analit yang kemurniannya telah diketahui, atau dibandingkan dengan senyawa lain yang telah divalidasi akurasinya. Akurasi penting untuk memastikan bahwa metode tidak hanya konsisten, tetapi juga benar dalam memberikan hasil (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).

Sementara itu, presisi mengacu pada tingkat kedekatan antara hasil uji yang diperoleh ketika metode yang sama diterapkan berulang kali pada sampel yang homogen. Presisi umumnya dievaluasi melalui perhitungan nilai simpangan baku relatif atau % RSD (Relative Standard Deviation). Nilai presisi yang baik mencerminkan bahwa metode memiliki konsistensi tinggi dalam memberikan hasil yang dapat diandalkan, baik dalam pengujian harian maupun antar analisis (A. M. Wahyuni *et al.*, 2022).

2.1.10. Uraian Bahan

1. Aquadest

Farmakope Indonesia Edisi III

- Nama Resmi : Aqua Destilata
 Nama Lain : Aquadest
 Rumus Molekul : H_2O
 Berat Molekul : 18,02
 Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa
 Penyimpanan : Disarankan untuk disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

2. Etanol

Farmakope Indonesia Edisi IV Hal 63

- Nama Resmi : Aethanolum
 Nama Lain : Alkohol, Etanol
 Rumus Molekul : C_2H_6O
 Berat Molekul : 46,07
 Pemerian : Cairan yang mudah menguap, jernih dan tidak berwarna. Memiliki bau khas dan menimbulkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap bahkan pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78° , mudah terbakar
 Kelarutan : Mudah bercampur dengan air dan sebagian besar pelarut organik.
 Penyimpanan : Disimpan dalam wadah yang tertutup rapat, terlindung dari cahaya dan jauh dari nyala api.

3. Metanol

Farmakope Indonesia Edisi III

- Nama Resmi : Metanol
 Nama Lain : Metanol absolute
 Rumus Molekul : CH_3OH

Berat Molekul	: -
Pemerian	: Cairan tidak berwarna, jernih, bau khas
Kelarutan	: Dapat bercampur dengan air, membentuk cairan jernih tidak berwarna.
Penyimpanan	: Simpan dalam wadah tertutup baik.

4. Kloroform

Farmakope Indonesia Edisi IV Hal 206-207

Nama Resmi	: Chloroformum
Nama Lain	: Kloroform
Rumus Molekul	: CHCl_3
Berat Molekul	: 119,38
Pemerian	: Cairan jernih, tidak berwarna, mudah mengalir, mempunyai sifat khas, mendidih pada suhu lebih kurang 61° dan dipengaruhi cahaya.
Kelarutan	: Sulit larut dalam air, namun dapat bercampur dengan etanol, eter, benzena, heksana, serta mudah menguap.
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup baik

5. Asam Sulfat

Farmakope Indonesia Edisi IV Hal 52-53

Nama Resmi	: Acidum Sulfuricum
Nama Lain	: Asam sulfat
Rumus Molekul	: H_2SO_4
Berat Molekul	: 98,07
Pemerian	: Cairan jernih, seperti minyak, tidak berwarna, bau sangat tajam dan korosif. Bobot jenis lebih kurang 1,84.
Kelarutan	: Mudah bercampur dengan air dan etanol, dapat menimbulkan panas.
Penyimpanan	: Simpan dalam wadah tertutup.

6. Asam Klorida

Farmakope Indonesia Edisi IV Hal 49

Nama Resmi	: Acidum Hydrochloridum
Nama Lain	: Asam klorida
Rumus Molekul	: HCl
Berat Molekul	: 36,46
Pemerian	: Cairan tidak berwarna, berasap, bau merangsang. Asapnya hilang jika diencerkan dengan dua bagian volume air. Bobot jenis sekitar 1,18.
Kelarutan	: Bercampur dengan air dan etanol, dengan menimbulkan panas.
Penyimpanan	: Bercampur dengan air dan dengan etanol serta menimbulkan panas.

7. Kafein

Farmakope Indonesia Edisi III Hal 175

Nama Resmi	: Coffeninum
Nama Lain	: Kofeina
Rumus Molekul	: $C_8H_{10}N_4O_2$
Berat Molekul	: 194,19
Pemerian	: Serbuk atau kristal berbentuk jarum, mengkilap, biasanya menggumpal, berwarna putih, tidak berbau, rasa pahit.
Kelarutan	: Sulit larut dalam air dan etanol, mudah larut dalam kloroform, dan sulit larut dalam eter.
Penyimpanan	: Disimpan dalam wadah tertutup baik.

2.2. Penelitian Terdahulu

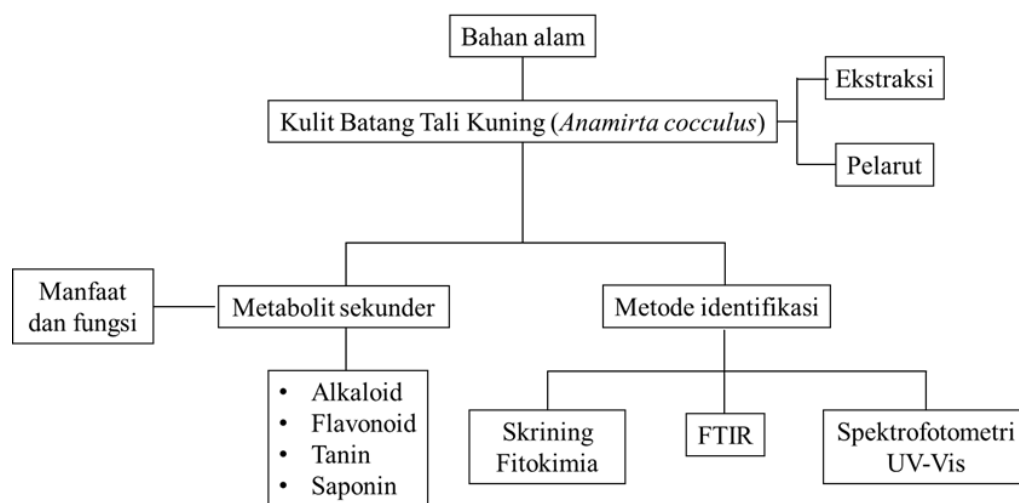
No	Penulis	Judul	Hasil
1.	(Marhamah & Husna, 2019)	Aktivitas Antimalaria Tanaman Tali Kuning (<i>Anamirta cocculus</i>) Terhadap <i>Plasmodium sp.</i>	Tanaman tali kuning (<i>Anamirta cocculus</i>) menunjukkan tiga mekanisme kerja dalam aktivitas antimalaria nya, yaitu dengan menghambat enzim telomerase <i>Plasmodium falciparum</i> selama siklus perkembangan intraeritrositik, khususnya pada fase trophozoit dan skizon, menghambat proses

			pembentukan hemozoin, serta mengganggu transportasi kolin. Oleh karena itu, tanaman ini berpotensi digunakan sebagai alternatif pengobatan antimalaria untuk membasmi Plasmodium.
2.	(Erawati, 2024)	Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (<i>Anamirta cocculus</i>) Dengan Metode DPPH	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa fraksi etil asetat, kloroform, dan n-heksan dari tanaman tali kuning (<i>Anamirta cocculus</i>) menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 berturut-turut sebesar 16,16 µg/mL, 42,56 µg/mL, dan 129,03 µg/mL. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat dan kloroform memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, sementara fraksi n-heksan menunjukkan aktivitas antioksidan yang sedang.
3.	(Hardiansyah et al., 2024)	Studi In Vitro Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (<i>A. Cocculus</i>) Sebagai Antioksidan	Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan nilai IC50 masing-masing sebesar 36,92 µg/mL dan 23,53 µg/mL. Sementara itu, ekstrak n-heksan menunjukkan aktivitas antioksidan yang termasuk kategori kuat dengan nilai IC50 sebesar 55,85 µg/mL. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa ketiga ekstrak tersebut memiliki potensi sebagai antioksidan yang baik, meskipun masih berada di bawah efektivitas vitamin C yang memiliki nilai IC50 sebesar 1,40 µg/mL.
4.	(Muslihin et al., 2024)	Studi Etnomedisin Obat Anti Hipertensi Suku Moi di Kabupaten Sorong	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 10 jenis tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Moi sebagai obat tradisional untuk hipertensi, yaitu <i>Silybum oleana</i> , <i>Anamirta cocculus</i> , <i>Annona muricata</i> L., <i>Allium sativum</i> , <i>Apium graveolens</i> , <i>Cymbopogon citratus</i> , <i>Silybum polyanthum</i> , <i>Carica papaya</i> L., <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn., dan <i>Areca catechu</i> L.
5.	(Tumpu et al., 2025)	In Vitro Study of The Activity of Yellow Rope (<i>Anamirta</i>	<i>A. cocculus</i> extract has the ability to inhibit bacterial growth, concentration 5% (<i>P. acnes</i> = 9.18mm/medium; <i>S. aureus</i> =

		<p><i>cocculus</i>) Extract As An Antibacterial</p>	<p>9.17/medium, and <i>E. coli</i> = 3.91/weak), concentration 10% (<i>P. acnes</i> = 11.86mm/strong; <i>S. aureus</i> = 11.88/strong, and <i>E. coli</i> = 5.17mm/medium), and concentration 15% (<i>P. acnes</i> = 11.56/strong; <i>S. aureus</i> = 12.9/strong, and <i>E. coli</i> = 5.86/medium). Moreover, the experiment model used in this study is adaptable for science education laboratories to enhance students' understanding of microbiological assays and ethnopharmacological research.</p>
6,	(Nurwahida <i>et al.</i> , 2025)	<p>Antibacterial Activity Testing of Methanol Extract of Yellow Rope Barb (<i>Anamirta cocculus</i>)</p>	<p>Yellow stem bark (<i>A. cocculus</i>) methanol extract exhibits antibacterial activity at 5%, 10%, and 15% concentrations. The average diameter of the inhibitory zone for each concentration of <i>P. acnes bacteria</i> was 2.82 mm (weak category), 6.73 mm (medium category), and 9.33 mm (medium category). The inhibition zone of <i>S. aureus bacteria</i> is 3.13 mm (weak category), 6.35 mm (medium category), and 8.23 mm (medium category) on average. In addition, the average diameter of the inhibitory zone of <i>E. coli bacteria</i> falls into one of three categories: 3.87 mm(weak), 6.17 mm (medium), and 8.57 mm (medium). <i>Yellow rope bark</i> extract has been shown to have varying antibacterial activity, depending on the concentration and type of bacteria tested. A concentration of 15% was shown to be the most effective in inhibiting bacterial growth, with <i>P. acnes</i> as the most sensitive bacteria to the treatment. This difference in effectiveness indicates that the active compounds in the extract work differently according to the characteristics of each target bacteria. Therefore, this extract has the potential to be developed as a natural antibacterial agent, especially to overcome bacteria that cause skin problems such as <i>P. acnes</i>. This research not only contributes to the scientific understanding of</p>

microbiology, but also has great potential to be applied as an experimental learning model, both in health education environments and in the community. Through direct practice, this activity can improve laboratory skills while deepening understanding of the role and function of microorganisms in everyday life.

2.3. Kerangka Konsep



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian yang menerapkan metode eksperimental. Penggunaan metode ini berdasarkan perlakuan atau variasi terhadap variabel bebas, yaitu penggunaan 3 jenis pelarut dalam proses ekstraksi Kulit Batang Tali Kuning (*A. cocculus*) untuk mengamati pengaruhnya terhadap kadar total alkaloid dan flavonoid yang dihasilkan.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan berlangsung selama tiga bulan di Laboratorium Bahan Alam Farmasi, Laboratorium Instrumen dan Laboratorium Terpadu Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong.

3.3. Populasi dan Sampel

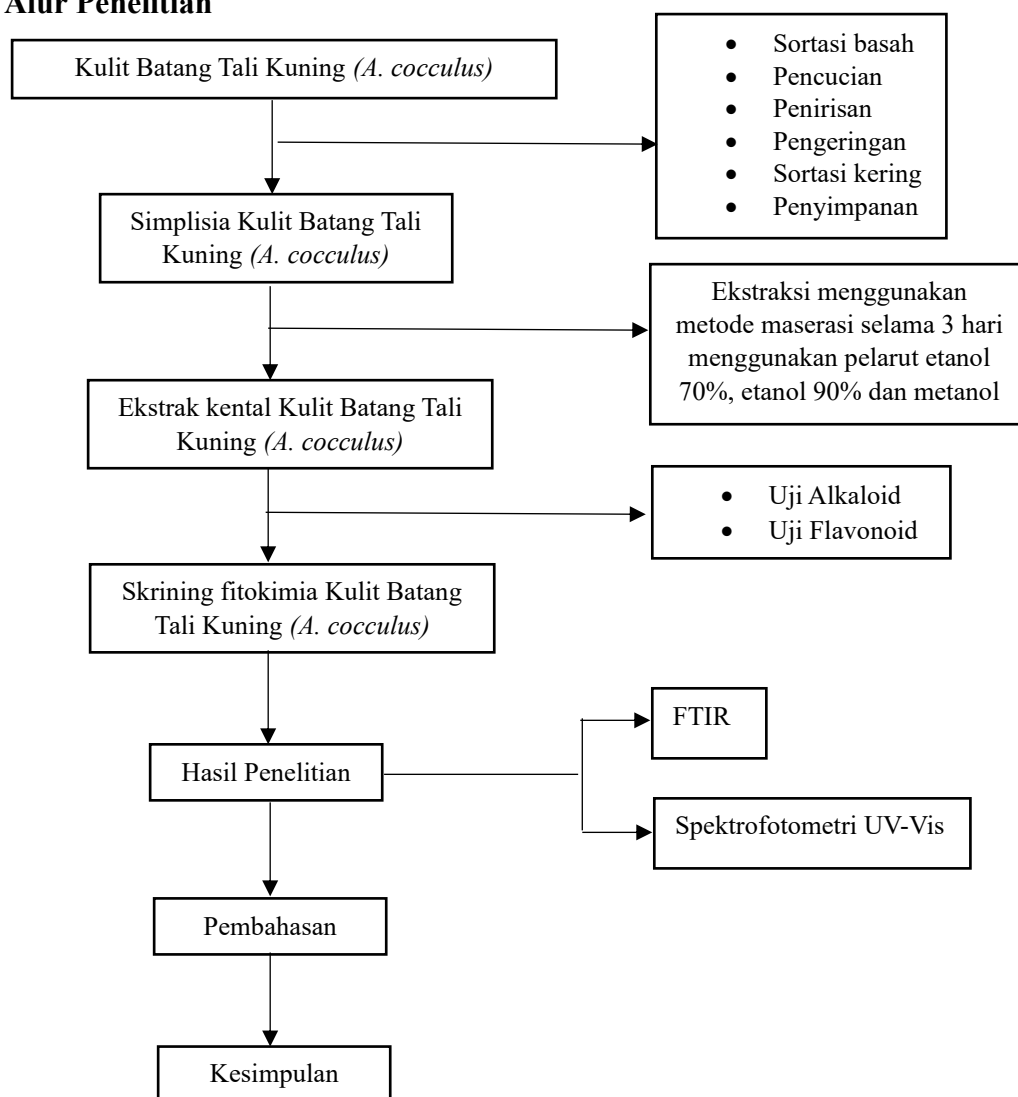
Populasi dalam penelitian ini yaitu tanaman tali kuning (*A. cocculus*) yang berasal dari kampung Folley, Misool Timur, Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat Daya.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit Batang Tali Kuning (*A. cocculus*) yang keras dan berwarna coklat kehijauan, serta bagian dalam berwarna kuning dan memiliki rasa yang pahit.

3.4. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel bebas pada penelitian ini berupa penggunaan tiga jenis pelarut yaitu etanol 70%, etanol 90% dan metanol.
2. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kadar total alkaloid dan flavonoid ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*)
3. Variabel terkontrol pada penelitian ini berupa kulit batang tali kuning (*A. cocculus*).

3.5. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.6. Instrumen Penelitian

3.6.1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan yaitu alat FTIR, alat spektrofotometer uv-vis (*Thermo scientific*), aluminium foil, blender (*Maspion*), cawan porselin, corong (*Pyrex*), desikator, gelas beaker (*Pyrex*), gelas ukur, kertas saring, labu takar, mikropipet (*Plus autoclavable single channel*), oven (*Drying*), tabung reaksi, toples kaca, pipet tetes, batang pengaduk, timbangan analitik (*Ohaous*), timbangan digital (*Scale*), *water bath*.

Bahan yang digunakan yaitu $AlCl_3$, Aquades, ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*), buffer fosfat, *bromcresol green* (BCG), etanol

70%, etanol 90%, H₂SO₄, HCl pekat, kafein, kalium asetat, kloroform, kuersetin, metanol, Pb (II) Asetat, Pereaksi Bouchardat, Pereaksi Dragendrof, Pereaksi Mayer.

3.6.2. Preparasi Sampel Kulit Batang Tali Kuning (*A. cocculus*)

Setelah pengambilan sampel, dilakukan sortasi basah, selanjutnya sampel dibersihkan dengan air mengalir guna menghilangkan kotoran yang masih ada. Sampel yang telah dilakukan sortasi basah dan dicuci kemudian dilakukan perajangan menjadi potongan-potongan kecil berguna untuk mempercepat proses pengeringan. Sampel yang telah dirajang kemudian dilakukan pengeringan, Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 50°C-55°C. Setelah sampel mengering, lanjut dihaluskan menggunakan blender dan disaring melalui ayakan. Kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

3.6.3. Ekstraksi Kulit Batang Tali Kuning (*A. cocculus*)

Metode yang digunakan untuk mengekstraksi adalah melalui proses ekstraksi dingin dengan menggunakan metode maserasi. Simplisia yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam toples dan direndam menggunakan pelarut etanol 70%, etanol 90%, serta metanol. Maserasi berlangsung selama 3x24 jam dan dilakukan remaserasi 2x24 jam, maserasi dan remaserasi dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali. Setelah proses maserasi dan remaserasi selesai, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring agar memisahkan antara filtrat dengan residu. Filtrat atau ekstrak cair yang dihasilkan selanjutnya diuapkan menggunakan waterbath untuk mendapatkan ekstrak kental.

3.6.4. Skrining fitokimia

a) Uji Flavonoid

Ekstrak kental dari kulit batang tali kuning dilarutkan dengan etanol 70%, etanol 90% dan metanol, kemudian dicampur dengan 2-3 tetes pereaksi Pb (II) asetat. Terdapatnya senyawa flavonoid ditandai dengan adanya endapan berwarna kuning (Rohmania *et al.*, 2024).

b) Uji Alkaloid

Ekstrak kental kulit batang tali kuning diencerkan dengan etanol 70% etanol 90% dan metanol, kemudian pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 pereaksi yaitu pereaksi dragendrof, mayer, dan bouchardat. Ditambahkan masing-masing pereaksi 3-4 tetes. Hasil positif untuk senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan merah bata pereaksi dragendrof, endapan berwarna putih atau kuning untuk pereaksi mayer dan endapan coklat hitam untuk pereaksi bouchardat (Sulistyarini *et al.*, 2020).

3.7. Analisis Kadar Flavonoid Total

a) Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm dibuat dengan menimbang sebanyak 1 mg kuersetin, kemudian melarutkannya dalam etanol di dalam labu ukur 10 mL hingga mencapai volume yang ditentukan. Setelah itu, larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm diambil dalam jumlah 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 dan 9 mL, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya, etanol ditambahkan hingga mencapai tanda tera untuk mendapatkan konsentrasi berturut-turut yaitu 1; 3; 5; 7 dan 9 ppm (Alzanado *et al.*, 2022).

b) Pembuatan kurva standar kuersetin

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan menghubungkan konsentrasi dari larutan standar kafein dengan hasil absorbansi yang didapatkan dari pengukuran spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm (Alzanado *et al.*, 2022).

c) Penetapan kadar flavanoid total

Sebanyak 10 mg ekstrak ditimbang dan dilarutkan dalam 10 mL etanol. Selanjutnya, 1 mL larutan tersebut dipipet dan ditambahkan 1 mL larutan AlCl_3 2%, 1 mL kalium asetat, serta etanol hingga volume mencapai 25 mL. Sampel kemudian diinkubasi selama satu jam, larutan uji dibuat dalam tiga replikasi. Absorbansi larutan sampel diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm (Alzanado *et al.*, 2022).

3.8. Analisis Kadar Alkaloid Total

a) Pembuatan larutan standar kafein

Larutan standar kafein dengan konsentrasi 1000 ppm diencerkan sehingga didapatkan konsentrasi berturut-turut 1; 3; 5; 7, dan 9 ppm (Alzanado *et al.*, 2022)

b) Pembuatan Kurva Standar Kafein

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan menghubungkan konsentrasi larutan standar kafein dengan hasil absorbansi yang diperoleh melalui pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Alzanado *et al.*, 2022).

c) Penetapan Kadar Alkaloid Total

Sebanyak 10 mg ekstrak kulit batang tali kuning ditimbang dan dilarutkan dengan etanol menggunakan labu takar 10 ml. Selanjutnya, 1 mL larutan dipipet dan ditambahkan dengan larutan buffer fosfat pH 4,7 serta larutan Bromcresol Green (BCG), kemudian diekstraksi menggunakan kloroform sebanyak 3 kali. Fase kloroform dipisahkan, dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL, dan ditambahkan kloroform hingga mencapai tanda tera. Larutan uji dibuat 3 replikasi. Pengukuran absorbansi dari larutan sampel dilakukan menggunakan spektrometer UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Alzanado *et al.*, 2022).

3.9. Fourier Transform Infrared (FTIR)

Sampel disiapkan sebanyak 0,0020 gr sampel Kulit Batang Tali Kuning (*Anamirta cocculus*), Sampel dibaca menggunakan alat FTIR. Selanjutnya kromatogram yang dihasilkan dibandingkan dengan tabel IR (Fabanyo *et al.*, 2023b).

3.10. Analisis Data

Absorbansi yang diperoleh dari senyawa alkaloid dan flavonoid dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier yang didapatkan dari larutan standar kafein untuk alkaloid dan kuersetin untuk flavonoid. Selanjutnya, data tersebut digunakan dalam perhitungan dengan rumus yang sesuai :

$$y = a + bX$$

Keterangan :

y = variabel dependen

x = variabel independen

a = konstanta

b = koefisien regresi

Penetapan kadar alkaloid dan flavonoid total dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar total} = \frac{\text{nilai } X \text{ (konsentrasi)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times FP$$

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa masing-masing ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin.

Tabel 4. 1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70%

Uji fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Mayer	Endapan putih kekuningan	+
	Bourchardat	Endapan coklat kehitaman	+
	Dragendrof	Endapan coklat	+
Flavanoid	Pb (II) Asetat	Endapan kuning	+
Tanin	FeCl ₃	Warna Hijau kehitaman	+
Saponin	HCl 2N	Tidak berbuih	-

Tabel 4. 2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 90%

Uji fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+
	Bourchardat	Endapan coklat hitam	+
	Dragendrof	Endapan coklat	+
Flavanoid	Pb (II) Asetat	Endapan kuning	+
Tanin	FeCl ₃	Warna Hijau kehitaman	+
Saponin	HCl 2N	Tidak berbuih	-

Tabel 4. 3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol

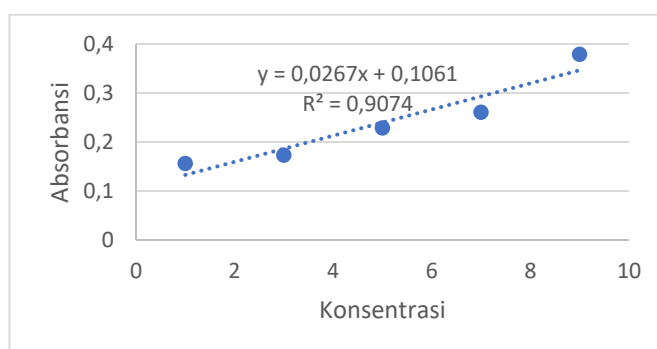
Uji fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Mayer	Endapan kuning	+
	Bourchardat	Endapan coklat hitam	+
	Dragendrof	Endapan coklat jingga	+
Flavanoid	Pb (II) Asetat	Endapan kuning	+
Tanin	FeCl ₃	Warna Hijau kehitaman	+
Saponin	HCl 2N	Tidak berbuih	-

Pengukuran kadar total alkaloid menggunakan larutan baku kafein yang dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm dan diukur dengan panjang gelombang 275 nm.

Tabel 4. 4 Hasil Absorbansi Standar Kafein

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
x	y
1	0,156
3	0,173
5	0,229
7	0,261
9	0,379

Persamaan regresi linear yang dihasilkan yaitu $y = 0,0267x + 0,1061$ dengan keterangan y adalah serapan dan x sebagai konsentrasi sampel dan didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) yaitu 0,9074.

**Gambar 4. 1** Kurva baku larutan kafein

Penetapan kadar total alkaloid dilakukan dengan tiga kali replikasi. Didapatkan hasil kadar alkaloid total ekstrak etanol 70% sebesar 0,025 mg/g, ekstrak etanol 90% sebesar 0,715 dan ekstrak metanol sebesar 0,778 mg/g.

Tabel 4. 5 Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Etanol 70%

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTA (mgAE/g)	KTA %
	1	2	3				
1.000	0,147	0,126	0,126	0,133	0,0010	0,025	2,52

Ket : KTA : Kadar Total Alkaloid

Tabel 4. 6 Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Etanol 90%

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTA (mgAE/g)	KTA %
	1	2	3				
1.000	0,79	0,86	0,96	0,87	0,029	0,715	71,53

Ket : KTA : Kadar Total Alkaloid

Tabel 4. 7 Hasil Penetapan Kadar Total Alkaloid Ekstrak Metanol

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTA (mgAE/g)	KTA %
	1	2	3				
1.000	0,936	0,937	0,938	0,937	0,0311	0,778	77,8

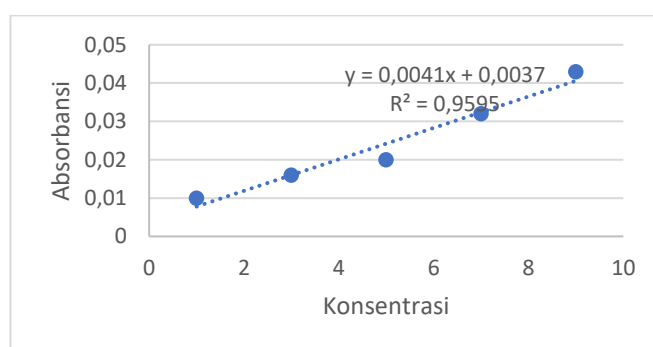
Ket : KTA : Kadar Total Alkaloid

Larutan baku yang digunakan dalam pengukuran kadar flavonoid yaitu kuersetin. Kuersetin dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm kemudian diukur dengan panjang gelombang 436 nm.

Tabel 4. 8 Hasil Absorbansi Standar Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
x	y
1	0,010
3	0,016
5	0,020
7	0,032
9	0,043

Hasil persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0041x + 0,0037$ dan nilai koefisien korelasi r yaitu 0,9595.

**Gambar 4. 2** Kurva baku larutan kuersetin

Penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan 3 kali replikasi dan didapatkan hasil kadar total flavonoid ekstrak etanol 70% sebesar 0,014 mg/g, ekstrak etanol 90% sebesar 0,047 mg/g dan ekstrak metanol sebesar 0,524 mg/g.

Tabel 4. 9 Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol 70%

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTF (mgQE/g)	KTF%
	1	2	3				
1.000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,0006	0,014	1,40

Ket : KTF : Kadar Total Flavonoid

Tabel 4.10 Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol 90%

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTF (mgQE/g)	KTF%
	1	2	3				
1.000	0,008	0,011	0,015	0,0113	0,0019	0,047	4,65

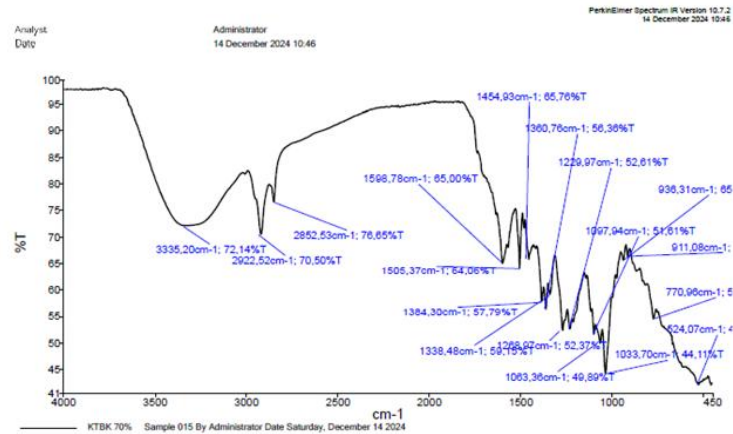
Ket : KTF : Kadar Total Flavonoid

Tabel 4. 11 Hasil Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Metanol

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	x (mg/ml)	KTF (mgQE/g)	KTF%
	1	2	3				
1.000	0,083	0,090	0,096	0,0897	0,0210	0,524	52,4

Ket : KTF : Kadar Total Flavonoid

Grafik pengujian FTIR ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning menghasilkan gugus fungsi senyawa alkaloid dan flavonoid. Gugus fungsi alkaloid berjumlah 4 dan gugus fungsi flavonoid berjumlah 11.



Gambar 4.3 Grafik pengujian Ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning

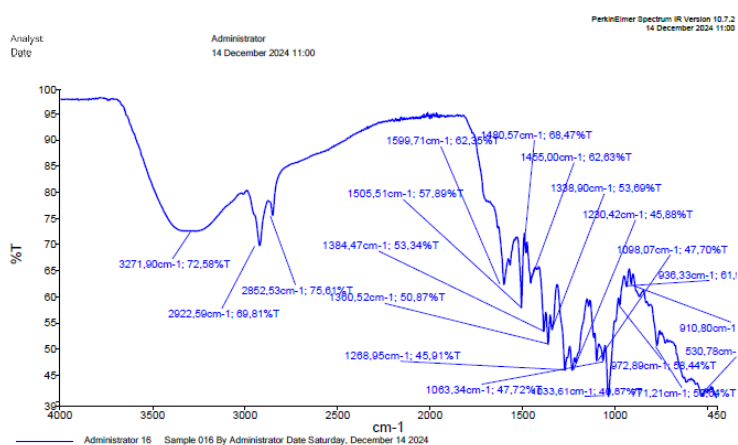
Analisis gugus fungsi ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning menghasilkan spektrum yang memiliki karakteristik sama dengan senyawa alkaloid dan flavonoid.

Tabel 4.12 Hasil Analisis FTIR Ekstrak Etanol 70%

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Jenis Gugus Fungsi	Daerah Frekuensi	Intensitas	Interpretasi
3335,20 cm ⁻¹	O-H	3200-3600	Kuat	Vibrasi Regangan dari gugus O-H
2922,52 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	2850-2970	Sedang	Vibrasi regangan gugus C-H alkana
2852,53 cm ⁻¹	C-H (Alifatik)	2850-2970	Lemah	Vibrasi tekuk gugus C-H alifatik
1598,78 cm ⁻¹	C=C (Aromatik)	1500-1600	Kuat	Vibrasi gugus C=C
1505,37 cm ⁻¹				
1384,30 cm ⁻¹	C-H Alkana	1340-1470	Sedang	Vibrasi tekuk simetris pada C-H alkana
1338,48 cm ⁻¹	NO ² (Nitro)	1300-1370	Sedang	Vibrasi tekuk simetris gugus NO ₂
1268,97 cm ⁻¹	C-N Amina, Amida	1180-1360	Kuat	Vibrasi tekuk pada gugus C-N
1063,36 cm ⁻¹	C-O (Alkohol, Eter, Ester, Asam karboksilat)	1050-1300	Kuat	Vibrasi tekuk C-O alkohol

1454,93 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	1340-1470	Sedang	Vibrasi tekuk gugus C-H
1360,76 cm ⁻¹	NO ₂ (Senyawa Nitro)	1300-1370	Sedang	Vibrasi tekuk simetris gugus NO ₂
1229,97 cm ⁻¹	C-C (Alkena)	1050-1300	Lemah	Vibrasi tekuk gugus C-C
1097,94 cm ⁻¹	C-O (Alkohol)	1050-1300	Lemah	Vibrasi regangan dari gugus ester
936,31 cm ⁻¹	C-H (Aromatis)	650-1000	Lemah	Vibrasi pembengkokan gugus C-H
911,08 cm ⁻¹				Vibrasi goyangan (rocking) gugus fungsi C-H pada alkena
770,96 cm ⁻¹	C-H (Alkena)	675-995	Lemah	Adanya stretching gugus fungsi C-O pada alkohol primer
1033,70 cm ⁻¹	C-O stretch	1050-1300	Lemah	

Pada grafik pengujian FTIR ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning menghasilkan gugus fungsi senyawa alkaloid dan flavonoid. Gugus fungsi alkaloid berjumlah 6 dan gugus fungsi flavonoid berjumlah 9.



Gambar 4. 4 Grafik pengujian Ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning

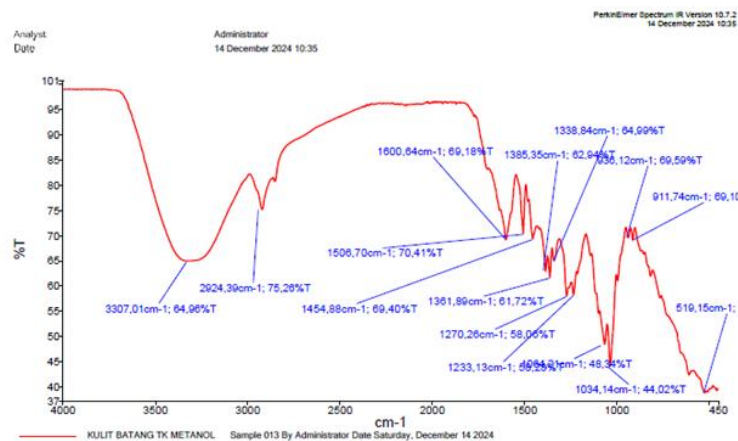
Hasil analisis gugus fungsi ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning mengindikasikan adanya gugus fungsi senyawa alkaloid, flavonoid dan terpenoid/steroid.

Tabel 4. 13 Hasil Analisis FTIR Ekstrak Etanol 90%

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Jenis Gugus Fungsi	Daerah Frekuensi	Intensitas	Interpretasi
3271,90 cm ⁻¹	O-H	3200-3600	Kuat	Vibrasi regangan (stretch) gugus O-H

2922,59 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	2850-2970	Kuat	Vibrasi peregangan gugus C-H alkana
2852,53 cm ⁻¹	C-H (Alifatik)	2850-2970	Sedang	Regangan C-H alifatik
1599,71 cm ⁻¹	C=C (Cincin aromatik)	1500-1600	Sedang	Regangan cincin C=C aromatik sebagai gugus kromofor
1505,51 cm ⁻¹	N-H Bending	1475-1565	Lemah-sedang	Adanya lenturan N-H
1384,47 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	1340-1470	Sedang	Vibrasi tekuk simetris pada C-H alkana
1360,52 cm ⁻¹				
1268,95 cm ⁻¹	C-N (Amina, Amida)	1180-1360	Lemah	Vibrasi tekuk pada gugus C-N
1063,34 cm ⁻¹	C-O (ester)	1000-1300	Lemah	Vibrasi regangan dari gugus ester
1033,61 cm ⁻¹	O-H (Alkohol primer)	1000-1050	Kuat	Adanya vibrasi regangan dari gugus O-H
1480,57 cm ⁻¹	C-O	1300-2000	Lemah	Adanya vibrasi bengkokan simetris C-O
1455,00 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	1340-1470	Lemah	Vibrasi regangan gugus C-H alkana
1338,90 cm ⁻¹	C-O	1300-2000	Sedang	Adanya vibrasi tekuk C-O alkohol
1230,42 cm ⁻¹	C-O(alkohol, eter, ester)	1050-1300	Lemah	Vibrasi tekuk C-O alkohol
1098,07 cm ⁻¹				
936,33 cm ⁻¹	C-H (Aromatis)	677-995	Lemah	Vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatis
910,80 cm ⁻¹				
972,89 cm ⁻¹	C-H (Aromatis)	677-995	Lemah	Vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatis
771,21 cm ⁻¹				

Grafik pengujian FTIR ekstrak metanol kulit batang tali kuning menghasilkan gugus fungsi senyawa alkaloid dan flavonoid. Gugus fungsi alkaloid berjumlah 5 dan gugus fungsi flavonoid berjumlah 10.



Gambar 4. 4 Grafik pengujian Ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning

Hasil spektrum ekstrak metanol kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) diperoleh hasil spektrum yang menunjukkan adanya gugus fungsi senyawa alkaloid dan tanin. Selain kedua senyawa ini diperkirakan adanya gugus fungsi senyawa tanin dan nitro.

Tabel 4. 14 Hasil Analisis FTIR Ekstrak Metanol

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Jenis Gugus Fungsi	Daerah Frekuensi	Intensitas	Intepretasi
3307,01 cm ⁻¹	O-H	3200-3600	Kuat	Vibrasi ulur O-H
2924,39 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	2850-2970	Sedang	Vibrasi ulur C-H alkil
1600,64 cm ⁻¹	C=C (Cincin Aromatik)	1500-1600	Sedang	Vibrasi regangan cincin aromatik
1506,70 cm ⁻¹	N-H	1475-1565	Sedang	Vibrasi regangan gugus fungsi N-H
1454,88 cm ⁻¹	C-H Bending	1340-1470	Sedang	Vibrasi tekukan gugus fungsi C-H
1361,89 cm ⁻¹				
1270,26 cm ⁻¹	C-N (Amina, Amida)	1180-1360	Lemah	Vibrasi ulur C-O primer
1233,13 cm ⁻¹				
1064,21 cm ⁻¹	C-O (Alkohol), Eter, Ester, As. Karboksilat	1050-1300	Kuat	Vibrasi regangan C-O sekunder
1034,14 cm ⁻¹				
1338,84 cm ⁻¹	NO ₂ (Senyawa Nitro)	1300-1370	Tajam Lemah	Vibrasi tekuk simetris gugus NO ₂
1385,35 cm ⁻¹	C-H (Alkana)	1340-1470	Sedang	Vibrasi regangan gugus C-H alkana

936,12 cm ⁻¹	C-H (Aromatis)	650-1000	Lemah	Vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatis
911,74 cm ⁻¹	C-H (Alkena)	675-995	Lemah	Vibrasi regangan dari gugus C-H alkena

4.2. Pembahasan

Penelitian ini memanfaatkan tanaman tali kuning yang diperoleh dari kampung Folley, Misool Timur, Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat Daya. Bagian yang dimanfaatkan adalah kulit batang tali kuning. Dalam penelitian ini menggunakan metode ekstraksi cara dingin yang dikenal sebagai maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang prosesnya sederhana dan dilakukan dengan cara merendam bahan simplisia dalam pelarut (Melatira, 2023). Alasan penggunaan metode ini yaitu tanpa melalui pemanasan, sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan atau penguraian bahan.

Proses pemisahan senyawa didasarkan pada prinsip "*like dissolve like*", dimana senyawa non polar akan larut dalam pelarut yang juga bersifat non polar (Puspa Yani *et al.*, 2023). Dalam metode maserasi, digunakan pelarut berupa etanol 70%, etanol 90%, dan metanol. Ketiga pelarut ini mampu menarik senyawa alkaloid dan flavonoid. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut dalam maserasi didasarkan pada efektivitasnya dalam mengekstraksi senyawa aktif lebih banyak dibandingkan pelarut organik lain. Selain itu pemilihan pelarut ini dikarenakan flavonoid pada umumnya memiliki bentuk glikosida yang bersifat polar, sehingga memerlukan pelarut polar untuk dapat larut dengan baik. Sedangkan pemilihan etanol 90% dipilih karena penggunaan etanol ini merupakan pelarut universal, sukar ditumbuhi mikroba, tidak toksik, netral dan absorpsi baik. Pemilihan metanol sebagai pelarut didasarkan pada hasil beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa metanol memiliki kemampuan ekstraksi yang tinggi terhadap senyawa fenolik dalam sampel tanaman, sehingga menjadikannya efektif untuk mengekstraksi senyawa yang memiliki potensi manfaat bagi kesehatan (Wiritania *et al.*, 2024).

Ekstrak kental etanol dan metanol yang diperoleh memiliki karakteristik yang sama. Secara organoleptik ekstrak dari keduanya berbentuk ekstrak kental yang berwarna coklat pekat dan tidak berbau. Bobot ekstrak kental

yang didapat memiliki berat yang berbeda-beda. Untuk ekstrak kental etanol 70% dan 90% mendapatkan hasil sebanyak 7 gram. Hal ini disebabkan karena waktu ekstraksi yang kurang lama dan pelarut yang digunakan sedikit. Dengan bertambahnya waktu ekstraksi, maka jumlah rendemen yang diperoleh biasanya akan meningkat karena waktu yang lebih memungkinkan bahan dan pelarut berinteraksi lebih baik, memberikan peluang lebih besar bagi senyawa-senyawa aktif untuk berdifusi keluar dari sel (Wijaya *et al.*, 2022). Semakin banyak pelarut yang digunakan, maka rendemen yang dihasilkan cenderung lebih tinggi. Kemudian untuk ekstrak kental metanol didapatkan hasil sebanyak 13 gram. Setelah mendapatkan ekstrak kental, langkah selanjutnya adalah melakukan skrining fitokimia. Skrining ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya senyawa-senyawa tertentu dalam ekstrak kulit batang tali kuning dengan menggunakan pereaksi kimia yang sesuai. Dalam proses ini, dilakukan pengujian terhadap empat kelompok senyawa, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil dari skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang tali kuning diketahui mengandung tiga jenis senyawa, yaitu alkaloid, flavonoid, dan tanin.

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) yang diekstraksi dengan etanol 70%, etanol 90% dan metanol mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut etanol dan metanol mampu melarutkan senyawa polar dan semi polar seperti alkaloid dan flavonoid. Ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning menunjukkan keberadaan senyawa alkaloid pada semua pereaksi. Hal ini ditandai dengan munculnya endapan coklat kehitaman pada pereaksi Bouchardat, endapan putih kekuningan pada pereaksi Mayer dan pereaksi dragendroff menghasilkan endapan coklat. Endapan putih pada hasil pereaksi mayer tersebut merupakan hasil pembentukan kompleks antara alkaloid dan kalium dari pereaksi Mayer. Alkaloid memiliki atom nitrogen yang membawa pasangan elektron bebas sehingga dapat berinteraksi dengan ion logam K^+ (Akasia & Putra, 2021). Terbentuknya endapan coklat disebabkan oleh interaksi senyawa dengan ion tetraiodobismutat (III) (Elfira *et al.*, 2024). Uji flavonoid mendapatkan hasil

positif dengan menghasilkan endapan kuning. Untuk hasil uji tanin didapatkan dengan warna hijau kehitaman. Dan pada uji saponin didapatkan hasil negatif karena tidak adanya busa atau buih pada saat digojok.

Pada Tabel 4.2 hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning dengan senyawa alkaloid diuji dengan menggunakan pereaksi bouchardat, dragendrof dan mayer. Didapatkan hasil positif dengan ditandai warna coklat hitam pada pereaksi bouchardat, endapan putih pada pereaksi mayer dan endapan berwarna coklat pada pereaksi dragendroff. Hasil uji flavonoid menggunakan pereaksi Pb (II) Asetat mendapatkan hasil positif yaitu dengan adanya endapan kuning. Flavonoid dengan Pb II asetat membentuk endapan kuning karena kompleks antara gugus hidroksil flavonoid dan ion Pb^{2+} dan PbO_2 mengoksidasi flavonoid menghasilkan warna kuning, serta reaksi antara Pb^{2+} dan asam sulfat menghasilkan endapan putih (Arabiya & Budiyo, 2025). Pada uji tanin mendapatkan hasil positif dengan ditandai warna hijau kehitaman. $FeCl_3$ menghidrolisis tanin sehingga menghasilkan warna kehitaman (Arabiya & Budiyo, 2025). Dan pada uji saponin mendapatkan hasil negatif karena tidak adanya busa.

Pada Tabel 4.3, hasil skrining fitokimia ekstrak metanol kulit batang tali kuning menunjukkan hasil positif terhadap kandungan alkaloid, flavonoid, dan tanin. Hasil skrining menunjukkan bahwa alkaloid terdeteksi positif pada seluruh pereaksi yang digunakan. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat jingga pada pereaksi Dragendorff, endapan coklat pada pereaksi Bouchardat, dan endapan kuning pada pereaksi Mayer. Endapan tersebut terbentuk akibat terbentuknya ikatan kompleks antara ion kalium (K^+) dan alkaloid. Ion K^+ dalam pereaksi alkaloid berinteraksi dengan pasangan elektron bebas yang dimiliki oleh atom nitrogen dalam struktur alkaloid, sehingga membentuk ikatan kompleks (Oktavia & Sutoyo, 2021). Terbentuknya warna kuning pada uji flavonoid menunjukkan hasil positif, menandakan bahwa metanol mampu melarutkan senyawa flavonoid. Kandungan gugus gula dalam struktur flavonoid menjadikannya lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti metanol (Akasia & Putra, 2021). Uji tanin terhadap ekstrak metanol kulit batang tali kuning memberikan hasil positif,

ditunjukkan dengan timbulnya warna hijau kehitaman. Hal ini disebabkan oleh kemiripan sifat polar antara tanin dan metanol, sehingga memudahkan pelarutan. Kandungan gugus –OH yang banyak pada tanin memperkuat sifat polar senyawa tersebut, sehingga memungkinkan tanin larut dengan baik dalam pelarut polar seperti metanol dan dapat diekstraksi secara optimal (Akasia & Putra, 2021). Hasil negatif pada uji saponin ditunjukkan oleh ketiadaan busa stabil meskipun proses pengocokan telah dilakukan dalam waktu yang cukup lama.

Penetapan kadar alkaloid dan flavonoid dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini merupakan salah satu teknik analisis yang digunakan untuk mengukur jumlah total senyawa yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan panjang gelombang pada wilayah ultraviolet hingga cahaya tampak, yaitu antara 200 hingga 700 nm. Penetapan kadar total alkaloid dan flavonoid menggunakan larutan standar kafein dan kuersetin. Kafein digunakan sebagai larutan standar dalam analisis kadar alkaloid. Penggunaan kafein sebagai larutan standar karena kafein merupakan suatu senyawa turunan alkaloid dan diketahui mempunyai efek farmakologi (Mierza *et al.*, 2023).

Pemilihan panjang gelombang pada analisis spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada posisi panjang gelombang maksimum (λ_{\max}) dari senyawa yang dianalisis. λ_{\max} adalah titik dimana suatu senyawa menyerap cahaya paling kuat, sehingga memberikan sensitivitas tertinggi, hasil pengukuran yang stabil, dan kesalahan fotometrik yang minimal (Alzanado *et al.*, 2022).

Pada analisis alkaloid total, kafein sering digunakan sebagai standar. Kafein merupakan alkaloid golongan xantin yang memiliki cincin heterosiklik aromatik mengandung nitrogen. Puncak absorbansi maksimum kafein terletak pada rentang 273–275 nm, yaitu pada daerah dengan intensitas serapan cahaya yang paling besar dan jelas. Pemilihan λ_{\max} ini bertujuan untuk meningkatkan sensitivitas deteksi, mengurangi interferensi dari pelarut, serta memberikan akurasi dan presisi yang tinggi pada perhitungan konsentrasi (Alzanado *et al.*, 2022).

Larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi, yaitu 1, 3, 5, 7, dan 9 ppm. Setelah itu larutan standar kafein diukur dengan panjang gelombang 275 nm. Kafein sebagai larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum senyawa alkaloid. Setelah menentukan panjang gelombang maksimum dibuat kurva baku.

Kurva baku merupakan standar dari sampel yang dapat digunakan sebagai acuan untuk sampel tersebut pada percobaan. Pembuatan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai luas area sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui (Yolandari *et al.*, 2018). Kurva baku digunakan untuk mendapatkan nilai yang proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel, adanya sedikit penyimpangan pada kurva diakibatkan oleh berbagai faktor seperti ikatan ion tertinggi, serta reaksi ikatan yang terjadi (Yolandari *et al.*, 2018). Kurva baku menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,0267x + 0,1061$ dengan keterangan y adalah serapan dan x sebagai konsentrasi sampel dan didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) yaitu 0,9074. Nilai r yang mendekati 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara konsentrasi ekstrak dan nilai absorbansinya, serta membentuk kurva baku yang linear dan sebanding. Hal ini menandakan keterkaitan yang erat antara kedua variabel dalam grafik linier (Gamah *et al.*, 2023).

Analisis kadar alkaloid total dilakukan dalam tiga kali replikasi. Sebelum dilakukan pengujian, masing-masing ekstrak direaksikan terlebih dahulu dengan larutan buffer fosfat pH 4,7. Pada kondisi ini, alkaloid akan mengalami proses protonasi oleh asam lemah, sehingga menghasilkan kondisi optimal untuk bereaksinya alkaloid dengan BCG. Tahap berikutnya adalah penambahan larutan Bromcresol Green (BCG), yang berperan dalam membentuk kompleks antara alkaloid dan reagen tersebut. Pembentukan kompleks senyawa terjadi karena interaksi antara BCG dan ion garam yang dihasilkan dari reaksi antara alkaloid dan ion aromatik pada kondisi pH asam. Setelah kompleks terbentuk, dilakukan ekstraksi menggunakan kloroform dengan tujuan untuk menarik alkaloid aromatik yang telah terlepas dari

bentuk garamnya (Gamah *et al.*, 2023). Setelah itu fase kloroform dipisahkan, dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL, dan ditambahkan kloroform hingga mencapai tanda tera kemudian dilakukan pengukuran dengan panjang gelombang 275 nm.

Penentuan kadar total alkaloid dilakukan dalam tiga kali replikasi guna meningkatkan ketelitian dan keakuratan hasil yang diperoleh. Pada Tabel 4.5 didapatkan hasil penetapan kadar alkaloid total ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning replikasi pertama yaitu 0,147, kedua 0,126 dan ketiga 0,126 hingga diperoleh rata-rata sebesar 0,133 mg/ml. Setelah didapatkan hasil rata-rata kemudian dimasukkan kedalam rumus persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0267x + 0,1061$ untuk mengetahui kadar alkaloid total. Dilanjutkan dengan melakukan perhitungan kadar alkaloid total dengan hasil sebesar 0,025 mgAE/g dengan persentase sebesar 2,52%. Pada Tabel 4.6 diperoleh hasil kadar alkaloid total ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning dengan diperoleh rata-rata 0,87 mg/ml. Setelah diperoleh rata-rata dimasukkan kedalam rumus persamaan regresi dan dilanjutkan perhitungan kadar alkaloid total hingga diperoleh hasil sebesar 0,715 mgAE/g dengan persentase sebesar 71,53%. Pada Tabel 4.7 didapatkan hasil kadar alkaloid total ekstrak metanol kulit batang tali dengan rata-rata 0,937. Setelah itu dilakukan perhitungan kadar alkaloid total hingga diperoleh hasil 0,778 mgAE/g dengan persentase 77,80%. Kadar total alkaloid tertinggi diperoleh oleh ekstrak metanol, kemudian diikuti oleh etanol 90% dan paling rendah etanol 70%. Hal ini menunjukkan bahwa metanol merupakan pelarut yang paling efektif untuk meng ekstrak si alkaloid dari kulit batang tali kuning. Selain itu, metanol sebagai pelarut polar karena memiliki kemampuan ekstraksi yang lebih tinggi terhadap senyawa alkaloid.

Penetapan kadar flavonoid menggunakan larutan standar berupa kuersetin. Kuersetin dipilih sebagai larutan baku karena termasuk dalam golongan flavonoid jenis flavonol yang memiliki gugus keto pada karbon C-4 serta gugus hidroksil pada posisi C-3 atau C-5 yang berdekatan dengan struktur flavon dan flavonol (Puspa Yani *et al.*, 2023). Kuersetin termasuk salah satu senyawa flavonoid yang mampu membentuk kompleks dengan

AlCl_3 . Penambahan aluminium klorida ke dalam larutan bertujuan untuk membentuk kompleks asam yang tidak stabil dengan gugus ortodihidroksil yang terdapat pada cincin A atau B dari struktur flavonoid. Sementara itu, penambahan asam asetat memiliki tujuan untuk menjaga panjang gelombang tetap berada pada daerah tampak (visible) (Novi *et al.*, 2024). Interaksi ini mengakibatkan pergeseran spektrum serapan ke panjang gelombang yang lebih besar (bathochromic shift), dari sekitar 370 nm menjadi $\pm 425\text{--}436$ nm. Pada λ_{max} ini, puncak serapan paling tinggi dan jelas, sehingga menghasilkan linearitas kurva kalibrasi yang baik serta meminimalkan gangguan dari pelarut atau senyawa pengotor. Oleh karena itu, panjang gelombang 436 nm dipilih untuk pengukuran flavonoid total (Alzanado *et al.*, 2022).

Larutan kuersetin awal disiapkan dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian diencerkan hingga diperoleh deret konsentrasi berturut-turut sebesar 1, 3, 5, 7, dan 9 ppm. Larutan standar tersebut kemudian diukur pada panjang gelombang 436 nm. Hasil pengukuran menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,0041x + 0,0037$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9595. Nilai r yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang kuat, yang mengindikasikan adanya korelasi tinggi antara konsentrasi dan absorbansi. Nilai flavonoid total yang diperoleh menunjukkan sedikit perbedaan, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan tingkat kepolaran pelarut, sehingga mempengaruhi jumlah flavonoid yang terekstraksi.

Kadar total flavonoid dilakukan sebanyak tiga kali replikasi untuk meningkatkan ketelitian yang diperoleh. Hasil kadar total flavonoid ekstrak etanol 70% kulit batang tali kuning dapat dilihat pada Tabel 4.9 Diperoleh rata-rata sebesar 0,0006. Hasil tersebut kemudian dimasukkan kedalam perhitungan kadar total flavonoid dan diperoleh hasil sebesar 0,014 mgQE/g dengan persentase 1,40%. Pada Tabel 4.10 diperoleh rata-rata sebesar 0,0113. Selanjutnya dimasukkan dalam perhitungan kadar flavonoid dan didapatkan hasil kadar total flavonoid ekstrak etanol 90% sebesar 0,047 mgQE/g dengan persentase 4,65%. Pada Tabel 4.11 diperoleh rata-rata pada ekstrak metanol kulit batang tali kuning yaitu sebesar 0,0897. Kemudian dimasukkan kedalam perhitungan kadar flavonoid dan didapatkan hasil sebesar 0,524 mgQE/g

dengan persentase 52,4%. Nilai kadar total alkaloid dan flavonoid yang diperoleh sedikit berbeda. Kadar total flavonoid tertinggi juga diperoleh dari ekstrak metanol. Hal ini disebabkan bahwa metanol lebih efektif untuk meng ekstraksi senyawa flavonoid, karena struktur flavonoid yang polar cenderung larut dalam pelarut polar seperti metanol.

Uji FTIR dilakukan untuk mengidentifikasi kelompok gugus fungsi yang ada dalam senyawa pada sampel dan mencocokkannya dengan spektrum referensi. Spektrum FTIR diperoleh melalui spektrofotometer pada suhu ruang, menghasilkan data dalam bentuk spektrum yang menunjukkan hubungan antara bilangan gelombang dan transmitansi, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dalam sampel (Novi *et al.*, 2024). Hasil analisis gugus fungsi diperoleh dari menganalisis ekstrak etanol 70%, ekstrak etanol 90% dan metanol.

Analisis gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak etanol 70% dapat dilihat pada Tabel 4.12 Diperoleh 3 yang memiliki karakteristik yang sama dengan senyawa alkaloid. Spektrum etanol 70% menunjukkan adanya pita serapan di daerah frekuensi 2850-2970 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk gugus C-H alifatik pada bilangan gelombang 2852,53 cm^{-1} . Spektrum etanol 70% juga menunjukkan adanya vibrasi tekuk gugus C-C pada daerah 1050-1300 cm^{-1} pada bilangan gelombang 1229,97 cm^{-1} . Pita serapan pada daerah frekuensi 1050-1300 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi gugus C-O alkohol pada bilangan gelombang 1097,94 cm^{-1} .

Spektrum ekstrak etanol 70% yang memiliki karakteristik sama dengan senyawa flavonoid berjumlah 8. Terdapatnya pita serapan di rentang frekuensi 3200-3600 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi regangan dari gugus O-H, yang terletak pada bilangan gelombang 3335,20 cm^{-1} . Gugus ini dapat berasal dari senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin, serta dari gugus alkohol primer maupun sekunder. Gugus O-H sangat memiliki peran penting karena menunjukkan kemampuan antioksidan, yang merupakan ciri utama flavonoid. 1598,78 cm^{-1} yang merupakan serapan dari regangan C=C aromatik sebagai gugus kromofor yang khas dari flavonoid dalam sistem ikatan terkonjugasi. Gugus ini berada pada daerah frekuensi 1500-1600 cm^{-1} .

1. Pita serapan di daerah frekuensi 1180-1360 cm^{-1} mengindikasikan adanya gugus C-N amina yang berada pada bilangan gelombang 1268,97 cm^{-1} . Umumnya gugus ini ditemukan pada senyawa alkaloid, karena gugus alkaloid selalu mengandung gugus nitrogen. Serapan pada bilangan gelombang 1063,36 cm^{-1} dan 1097,94 cm^{-1} dengan intensitas lemah menunjukkan gugus C-O alkohol dengan adanya vibrasi regangan dari gugus alkohol. Serapan pada bilangan gelombang 1454,93 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi tekuk gugus C-H dengan daerah frekuensi 1340-1470 cm^{-1} . Pita pada bilangan gelombang 936,31 cm^{-1} dan 911,08 cm^{-1} daerah frekuensi 650-1000 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi pembengkokan gugus C-H. Pita serapan pada daerah frekuensi 675-995 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi goyangan (rocking) gugus fungsi C-H alkena dengan bilangan gelombang 770,96 cm^{-1} dan C-O stretch dengan rentang 1050-1300 cm^{-1} pada bilangan gelombang 1033,70 cm^{-1} . Pada spektrum etanol 70% diperkirakan adanya senyawa lain seperti terpenoid/steroid dan nitro.

Hasil analisis gugus fungsi yang didapatkan dari ekstrak etanol 90% dapat dilihat pada Tabel 4.13 Gugus fungsi O-H, C-H, N-H berdasarkan karakteristik FTIR dengan bilangan gelombang berturut-turut 3271,90 cm^{-1} , 2922,59 cm^{-1} , 1505,51 cm^{-1} , 1384,47 cm^{-1} , 1360,52 cm^{-1} gugus fungsi ini diduga sebagai gugus fungsi dari senyawa alkaloid. Serapan pada bilangan gelombang 1268,95 cm^{-1} teridentifikasi memiliki gugus C-N (amina) pada daerah frekuensi 1180-1360 dengan adanya vibrasi tekuk pada gugus C-N. Pita bilangan gelombang 1063,34 cm^{-1} mengindikasikan adanya vibrasi regangan dari gugus C-O ester dengan daerah frekuensi 1000-1300 cm^{-1} . Gugus O-H berada pada daerah frekuensi 1000-1050 pada bilangan gelombang 1033,61 cm^{-1} . Pita serapan pada daerah frekuensi 1300-2000 mengindikasikan adanya vibrasi bengkokan simetris C-O dengan bilangan gelombang 1480,57 cm^{-1} .

Adanya kelompok gugus fungsi C-O pada bilangan gelombang 1338,90 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 1300-2000 cm^{-1} mengindikasikan adanya vibrasi tekuk C-O alkohol. Pita serapan 1230,42 cm^{-1} dan 1098,07 cm^{-1} berada pada daerah frekuensi 1050-1300 cm^{-1} . Selanjutnya pita serapan pada bilangan

gelombang 972,89 cm^{-1} , 936,33 cm^{-1} , 910,80 cm^{-1} , dan 771,21 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatis dengan daerah frekuensi 677-995 cm^{-1} dengan intensitas lemah. Perkiraan adanya senyawa lain yaitu pada gugus C=C (cincin aromatik) dengan daerah frekuensi 1500-1600 cm^{-1} dan bilangan gelombang 1599,71 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus tanin karena adanya regangan cincin C=C aromatik sebagai gugus kromofor. Selain itu adanya vibrasi regangan gugus C-H alkana mengindikasikan gugus terpenoid/steroid dengan bilangan gelombang 1455,00 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 1340-1470 cm^{-1} . Pita serapan 2852,53 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 2850-2970 cm^{-1} menunjukkan adanya regangan C-H alifatik dan mengindikasikan gugus terpenoid/steroid.

Berdasarkan data Tabel 4.14 spektrum ekstrak metanol menunjukkan gugus fungsi senyawa alkaloid yang ditandai dengan adanya gugus C-H alkana pada bilangan gelombang 2924,39 cm^{-1} dan 1385,35 cm^{-1} , gugus N-H pada bilangan gelombang 1506,70 cm^{-1} ada pada daerah frekuensi 1475-1565 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi regangan gugus N-H. Gugus N-H berasal dari senyawa alkaloid yang memiliki sifat polar. Pita serapan 936,12 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 650-1000 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatis dengan intensitas lemah. Pita serapan 911,74 cm^{-1} mengindikasikan adanya vibrasi regangan dari gugus C-H alkana dan berada pada daerah frekuensi 675-995 cm^{-1} .

Selain senyawa alkaloid terdapat gugus fungsi ekstrak metanol senyawa flavonoid yang berjumlah lebih banyak yaitu 7. Pita serapan 3307,01 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 3200-3600 cm^{-1} menunjukkan adanya Vibrasi regangan dari gugus O-H. Pita pada daerah frekuensi 1340-1470 cm^{-1} mengindikasikan adanya vibrasi tekukan gugus fungsi C-H bending pada bilangan gelombang 1454,88 cm^{-1} dan 1361,89 cm^{-1} . Vibrasi ulur C-O sekunder berada pada bilangan gelombang 1064,21 cm^{-1} dan 1034,14 cm^{-1} dengan daerah frekuensi 1050-1300 cm^{-1} . Terdapat bilangan gelombang 1270,26 cm^{-1} dan 1233,13 cm^{-1} pada daerah frekuensi 1180-1360 cm^{-1} yang mengindikasikan adanya vibrasi ulur C-O primer. Selain gugus fungsi senyawa

alkaloid dan flavonoid spektrum metanol juga menghasilkan gugus fungsi tanin dan nitro. Gugus C=C (cincin aromatik) ada pada senyawa tanin dengan daerah frekuensi 1500-1600 cm^{-1} pada bilangan gelombang 1600,64 cm^{-1} dan gugus NO₂ berada pada bilangan gelombang 1338,84 cm^{-1} dengan daerah frekuensi sekitar 1300-1370 cm^{-1} .

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Ekstrak kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) yang menggunakan pelarut etanol 70%, etanol 90%, dan metanol terbukti positif mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid berdasarkan hasil skrining fitokimia.
2. Terdapat perbedaan kadar total senyawa alkaloid dan flavonoid yang signifikan berdasarkan variasi jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan. Pelarut tertentu memberikan hasil ekstraksi yang lebih tinggi terhadap salah satu atau kedua senyawa aktif tersebut.
3. Analisis spektrum FTIR menunjukkan adanya perbedaan gugus fungsi yang teridentifikasi dalam masing-masing ekstrak. Gugus fungsi khas yang mendukung keberadaan senyawa alkaloid dan flavonoid berhasil dikenali, seperti gugus N-H, O-H, C=O, dan C=C aromatik.

5.2. Saran

Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pelarut lain dengan tingkat kepolaran yang berbeda guna untuk melakukan pengujian terhadap senyawa metabolite sekunder dan membandingkan efektivitasnya dalam mengekstraksi kulit batang tali kuning (*A. cocculus*) sehingga diperoleh pemahaman menyeluruh terhadap komposisi kimia tanaman tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akasia, A. I. I. D. N. N. P., & Putra, I. N. G. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2021.v04.i01.p03>
- Alauhdin, M., Tirza Eden, W., & Alighiri, D. (2021). Aplikasi Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Tanaman dan Obat Herbal. *Inovasi Sains Dan Kesehatan*, 84–118. <https://doi.org/10.15294/.v0i0.15>
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2022). Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, 16(3), 1–9.
- Alfauzi, R. A., Hartati, L., & Suhendra, D. (2022). Peredaan Konsentrasi Pelarut Metanol Terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*). In *Braz Dent J.* (Vol. 33, Issue 1).
- Alzanado, R., Yusuf, M., & Tutik. (2022). Analisis Kadar Senyawa Alkaloid dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(1), 108–120. <https://doi.org/10.33024/jfm.v5i1.7032>
- Anggraeni Putri, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2)(2), 251–258.
- Arabiya, W. S., & Budiyanto, A. B. (2025). Analisis Gugus Fungsi Serta Penetapan Kadar Total Flavonoid Dan Alkaloid Pada Ekstrak Pakis Merah (*Stenochlaena palutris*). 47–62.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Teknik Pembuatan Dan Nilai Rendamen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia crista L.*) Asal Polewali Mandar. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 2023–2138. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Elfira, E., Nurbaiti, Kaban, F. O., & Nasution, D. L. (2024). Analisis Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Senduduk. *Jurnal Farmasetis*, 13(3), 129–138.
- Erawati, R. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (*Anamirta cocculus*) Dengan Metode DPPH. *Skripsi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong*, 1–84.
- Erawati, R., Muslihin, A., & Hardia, L. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (*Anamirta cocculus*) Dengan Metode DPPH Antioxidant Activity Test of Fraction Extract Ethanol Tali Kuning (*Anamirta cocculus*) Using the DPPD Method. *Jurnal Promotif Preventif*, 7(2), 381–391. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP>
- Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., & Budiyanto, A. B. (2023a). Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis sp.*) Phytochemical and Fuctional Group of Akway Bark (*Drymis sp.*). 6(6), 976–982.
- Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., & Budiyanto, A. B. (2023b). Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis sp.*) Phytochemical and Fuctional Group of Akway Bark (*Drymis sp.*). *Jurnal Promotif Preventif*, 6(6), 976–982.
- Fajar, Z. H. (2020). Studi Karakter Fisikokimia Kompleks Astaxanthin-Cu²⁺ Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis Dan Ftir. *Skripsi Universitas*

- Brawijaya, 1–48.
- Fitriyanti, R., Emmawati, E., & Yuliantini, A. (2022). Analisis Antosianin Dari Buah Dengan Berbagai Macam Pelarut Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. 3(7), 1–23.
- Gamah, Nastiti, K., & Arizky, S. (2023). Profil Senyawa Alkaloid Dengan Metode Spektroskopi Inframerah (FTIR) Dan Penetapan Kadar Total Alkaloid Dari Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas .L*). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 4(1), 168–181. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v4i1.476>
- Haba, F. S. (2022). Keanekaragaman Jenis Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Di Hutan Penelitian Bu'at So'e, Kecamatan Mollo Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Skripsi Universitas Nusa Cendana*.
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177–180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Hakim, A. R., Saputri, R., Natantri, B. P., Putri, M. J., Rubina, M., & Oktavia, R. (2025). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Profil Gugus Fungsi Dari Fraksi Air Ekstrak Daun Mahang (*Macaranga triloba (thunb.) Mull Arg.*). 3(3), 112–115.
- Hanifah, N., Daulay, A. S., Rahman, F., & Nasution, H. M. (2024). Penentuan Kadar Alkaloid Total Ektstrak Akar Bajakah (*Spatholobus Littoralis Hassk*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 5(1), 73–81. <https://doi.org/10.47065/jharma.v5i1.4788>
- Hardiansyah, L. O., Muslihin, A. M., & Astuti, R. A. (2024). Studi In Vitro Ekstrak Kulit Batang Tali Kuning (*A . Cocculus*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 12785–12792.
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moschata D.*). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 54. <https://doi.org/10.30591/pjif.v9i1.1758>
- Herfayati, P., Pandia, S., & Nasution, H. (2020). Karakteristik Antosianin dari Kulit Buah Nipah (*Nypa frutican*) sebagai Pewarna Alami dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(1), 26–33. <https://doi.org/10.32734/jtk.v9i1.2831>
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, & Irdawati. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) Pada Tanaman Sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 13(1), 104–116. <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/view/882/613>
- Himiyatul, H., Mudrikah, S., Tanti, A., & Helsen. (2024). Perbandingan Metode Analisis Instrumen HPLC dan Spektrofotometer UV- VIS. Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu, 10(13), 377–386.
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. In Jakarta penerbit buku kedokteran EGC (Vol. 53, Issue 9).
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>

- Kiswandono, A. A. (2017). Analisis Cluster Terhadap Spektra Inframerah Fenol, Polieugenol Dan Interaksi Keduanya Sebuah Tinjauan Statistik. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 2(1), 47–58. <https://doi.org/10.31938/jsn.v2i1.39>
- Kusbiantoro, D., & Purwaningrum, Y. (2018). Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat Utilization of secondary metabolite in the turmeric plant to increase community income. *Jurnal Kultivasi*, 17(1), 544–549.
- Lestari, E. D., Tivani, I., & Susiyarti. (2021). Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluks Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Politeknik Harapan Bersama Tegal*, x(x), 1–5.
- Ligina, A. S., & Sudarmin, S. (2022). Isolation and Identification of Secondary Metabolic Compounds from Mangrove (*Rhizophora mucronata*) and their Bioactivity Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(1), 62–68. <https://doi.org/10.15294/ijcs.v11i1.53296>
- Mabruroh, E. Q., Mursiti, S., & Kusumo, E. (2019). Indonesian Journal of Chemical Science Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Murbei (*Morus alba Linn*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(1), 16–22.
- Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Maramis, R. N., Wulandari, G. A., & Dumanauw, J. M. (2024). Kajian Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) *Study of Secondary Metabolite Compounds In Extracts Bandotan Leaves (Ageratum conyzoides L.)*. 16(2), 59–67.
- Marhamah, & Husna, I. (2019). Aktivitas Antimalaria Tanaman Tali Kuning (*Anamirta cocculus*) Terhadap *Plasmodium sp.* *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 06(01), 66–74.
- Maryam, F., Utami, Y. P., Mus, S., & Rohana, R. (2023). Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito L.*) Terhadap Kadar Flavanoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 132–138. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.336>
- Maslahah, N. (2024). Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal. 2(2), 1–4.
- Maulana, F. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong*.
- Maulana, I., Sambonu, Y. F., & ... (2024). Kearifan Lokal Papua Dalam Pencegahan Malaria Dengan Tanaman Obat Tradisional: Systematic Literature Review. *Jurnal ...*, 5, 865–878.
- Melatira, E. P. D. F. B. A. D. A. (2023). Perbandingan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum*) Metode Maserasi dan Refluks Edhita Putri Daryanti 1a* ; Faizah Bunga Alfiah 2a ; Desrika Ayunda Melatiara 3a. *Borneo Journal of Pharmascientech*, 07(02), 52–58. <https://jurnalstikesborneolestari.ac.id/index.php/borneo/article/view/479>

- Mierza, V., Aenah, N., Nurlaela, Fransiska, A. N., Malik, L. H., & Wulanbirru, P. (2023). Literature Review: Analisis Kadar Kafein Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasetis*, 12(1), 21–26.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, VII No. 2(2).
- Muslihin, A. M., Fabanyo, S. H., Tunazzila, N., Maulana, F., & Aisyah, H. (2024a). Studi Etnomedisin Obat Anti Hipertensi Suku Moi di Kabupaten Sorong. 7(3), 509–518.
- Muslihin, A. M., Fabanyo, S. H., Tunazzila, N., Maulana, F., & Aisyah, H. (2024b). Studi Etnomedisin Obat Anti Hipertensi Suku Moi di Kabupaten Sorong. *Jurnal Promotif Preventif*, 7(3), 509–518.
- Nabillah, A.-Z., & Chatri, M. (2024). Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Untuk Pengendalian Penyakit Pada Tanaman. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 15900–15911.
- Nisa, K. (2022). Pemanfaatan Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) Untuk Dijadikan Jamu. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 1–11.
- Novi, C., Oktavia, S., & Suhaenah, N. (2024). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Walang (*Etlintera walang* (Blume) R.M.Sm) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Medika & Sains [J-MedSains]*, 4(1), 11–19. <https://doi.org/10.30653/medsains.v4i1.987>
- Nurfirzatulloh, I., Suherti, I., Insani, M., Shafira, R. A., Abriyani, E., Universitas Buana, M., Karawang, P., Universitas, D., Perjuangan, B., & Abstract, K. (2023). Literature Review Article: Identifikasi Gugus Fungsi Tanin Pada Beberapa Tumbuhan Dengan Instrumen Ftir. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(4), 201–209. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7678425>
- Nurwahida, W. O., Muslihin, A. M., & Hardia, L. (2025). *Antibacterial Activity Testing of Methanol Extract of Yellow Rope Barb (Anamirta cocculus)*. 11(4), 451–458. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10760>
- Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904>
- Puspa Yani, N. K. L., Nastiti, K., & Noval, N. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 34–44. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>
- Puspitasari, L., Mareta, S., & Thalib, A. (2021). Karakterisasi senyawa kimia daun mint (*Mentha* sp.) dengan metode FTIR dan kemometrik. *Sff Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 14(1), 5–11.
- Qomaliyah, E. N., Indriani, N., Rohma, A., & Islamiyati, R. (2023). Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. *Current Biochemistry*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.29244/cb.10.1.1>
- Rasmi. (2023). Validasi Metode Spektrofotometri Uv-Vis Untuk Analisis Kafein Pada Kopi Instan Skripsi. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Raturandang, R., Wenas, D. R., Mongan, S., & Bujung, C. (2022). Analisis Spektroskopi Ftir Untuk Karakterisasi Kimia Fisik Fluida Mata Air Panas Di Kawasan Wisata Hutan Pinus Tomohon Sulawesi Utara. *Jurnal FisTa : Fisika*

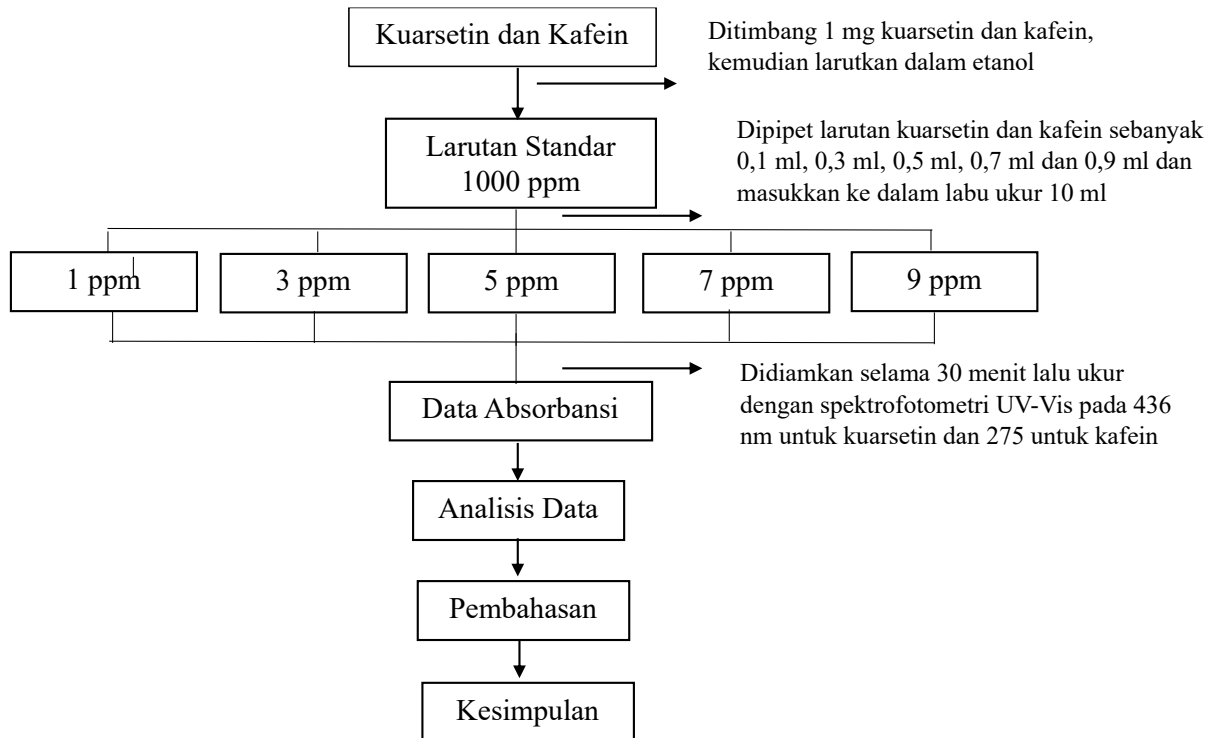
- Dan Terapannya*, 3(1), 28–33. <https://doi.org/10.53682/fista.v3i1.167>
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. 2(2), 1–23.
- Rohmah, S. A. A., Muadifah, A., & Martha, R. D. (2021). Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(2), 120–127. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.265>
- Rohmania, S., Budiyanto, A. B., & Astuti, R. A. (2024). Efektivitas Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Sebagai Analgesik. 7(3), 607–616.
- Ruhardi, A., & Handoyo Sahumena, M. (2021). Identifikasi Senyawa Flavanoid Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1), 29–36. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i1.9925>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1.34532>
- Shania, S. (2021). Pengembangan Sensor Alkaloid Berbasis Reagen Kering Asam Sulfat-Dikromat Menggunakan Blister Pada Ekstrak Tanaman Obat. *Digital Repository Universitas Jember*, jember 2020, 2019–2022.
- Sudarwati, T. P. L., & Fernanda, M. A. H. F. (2019). Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti* (N. R. Hariyati (ed.)).
- Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VIS Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik.
- Sulistiyarini, I., Sari, A., Tony, D., Wicaksono, A., Tinggi, S., Farmasi, I., Yayasan, ", Semarang, P., Letjend, J., Wibowo, S. E., & Semarang, P. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5, 56–62. <http://dx.doi.org/10.3194/ce.v5i1.3322>
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>
- Taam, Y., Tampang, A., & Wahyudi. (2020). Pertumbuhan stek batang tumbuhan obat Tali kuning (*Tinospora dissitiflora* Diels) pada media tanah dan pasir (Cutting. 12, 131–141.
- Tumpu, D., Muslihin, A. M., & Hardia, L. (2025). *In Vitro Study of The Activity of Yellow Rope (Anamirta cocculus) Extract As An Antibacterial*. 11(4), 382–387. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10753>
- Wahyuni, A. M., Afthoni, M. H., & Rollando, R. (2022). Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Spektrofotometri UV Vis Derivatif untuk Deteksi Kombinasi Hidrokortison Asetat dan Nipagin pada Sediaan Krim. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1), 239–247. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i1.181>
- Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Etanol Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61.

<https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3911>

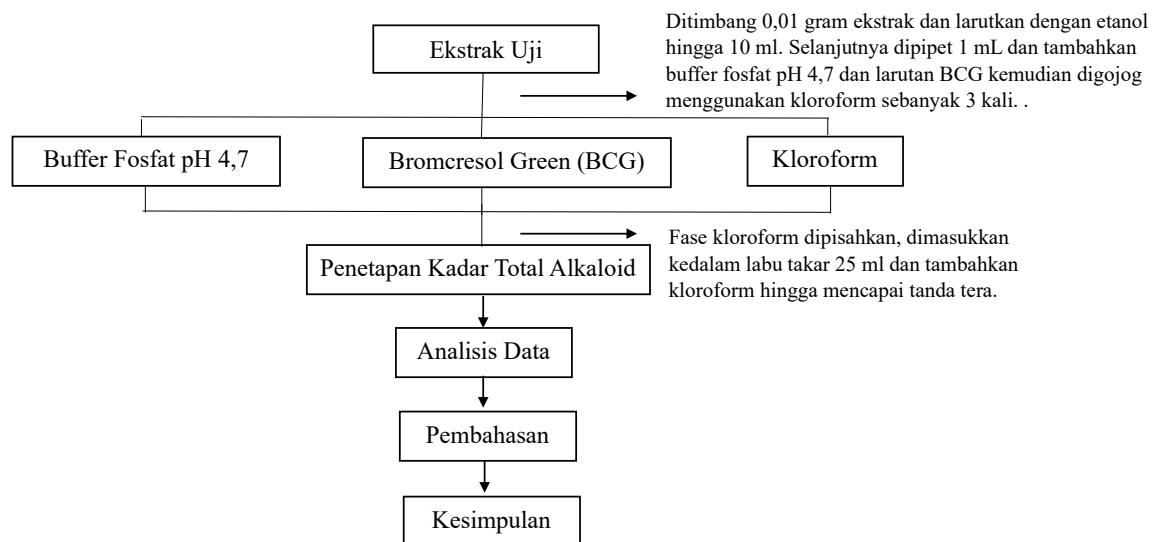
- Widyaningrum, N. R., & Ningrum, A. N. (2021). Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis Dan Aktivitas Antipiretik Ekstrak Etanol Daun *Ipomoea carnea Jacq* Melalui Induksi Pepton Pada Mencit Jantan. 4(2), 91–106.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora L.*) Comparison. Nadia Rizqi Rahmawati, 05(1), 59–67.
- Wiritania, M., Muyassaroh, I. S., & Septiarifianti, B. D. (2024). Daun Bayam Hijau Dengan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Uji Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometer Uv – Vis. 8(12), 761–769.
- Yolandari, S., Wahyudin, E., & Rifai, Y. (2018). Penentuan Kurva Baku Uji Farmakokinetik Tetra Hidroxy Ethyl Disulphat (Thes) Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*), Marmut (*Cavia porcellus*) , Dan Tikus (*Rattus novergicus*). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 22(2), 61–63. <https://doi.org/10.20956/mff.v22i2.5703>

LAMPIRAN

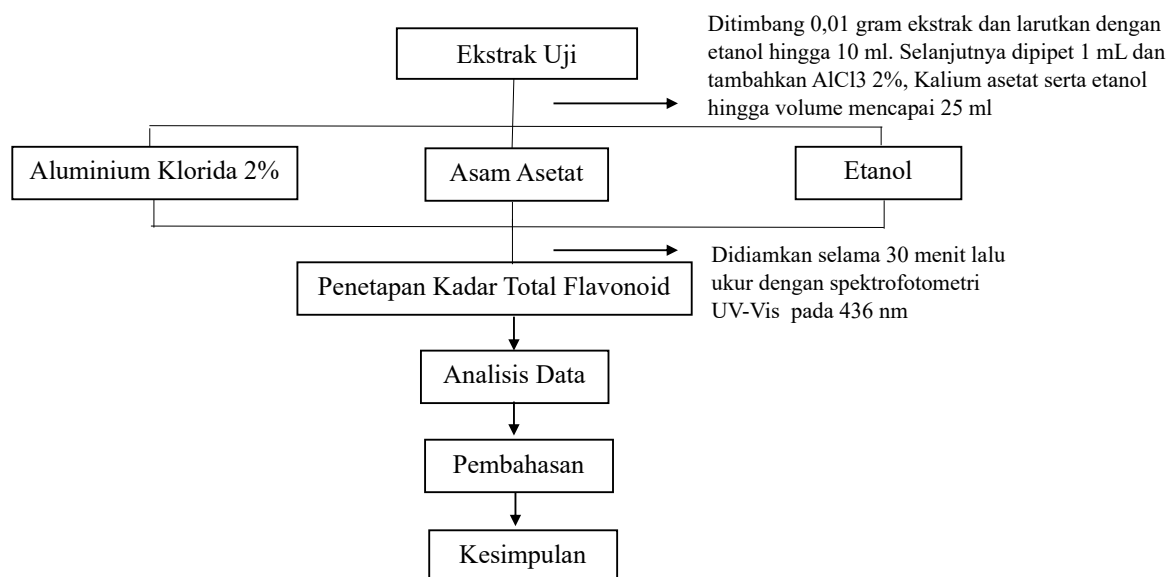
Lampiran 1. Skema Kerja Larutan Standar



Lampiran 2. Skema Kerja Identifikasi Senyawa Alkaloid Metode Spektrofotometri UV-Vis



Lampiran 3. Skema Kerja Identifikasi Senyawa Flavonoid Metode Spektrofotometri UV-Vis



Lampiran 4. Perhitungan Pengenceran Larutan Etanol 90%

Diketahui : $V_1 = ?$

$$V_2 = 1000 \text{ ml}$$

$$M_1 = 96\%$$

$$M_2 = 90$$

Penyelesaian :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 96\% = 1000 \times 90$$

$$V_1 = 90.000$$

$$V_1 = \frac{90.000}{96}$$

$$96$$

$$V_1 = 938 \text{ ml}$$

$$\text{Aquadest} = V_2 - V_1$$

$$= 1000 - 938$$

$$= 62 \text{ ml}$$

Jadi volume alkohol 96% yang dibutuhkan untuk membuat larutan etanol 90% yaitu sebanyak 938 ml dan aquadest sebanyak 62 ml.

Lampiran 5. Perhitungan Faktor Pengenceran

Diketahui : Volume Total = 25 ml

Volume Stok = 1 ml

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Faktor Pengenceran (DF)} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Stok}} \\ &= \frac{25}{1} \\ &= 25 \text{ ml}\end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Konsentrasi 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 dan 0,9 ppm

Diketahui : $M_1 = 1000 \text{ ppm}$

$M_2 = 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9$

$V_1 = ?$

$V_2 = 10 \text{ ml}$

Penyelesaian :

a. 0,1 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 0,1$$

$$V_1 = \frac{1}{1000}$$

$$V_1 = 0,001 \text{ ml}$$

b. 0,3 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 0,3$$

$$V_1 = \frac{3}{1000}$$

$$V_1 = 0,003 \text{ ml}$$

c. 0,5 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 0,5$$

$$V_1 = \frac{5}{1000}$$

$$V_1 = 0,005 \text{ ml}$$

d. 0,7 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 0,7$$

$$V_1 = \frac{7}{1000}$$

$$V_1 = 0,007 \text{ ml}$$

e. 0,9 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 0,9$$

$$V_1 = \frac{9}{1000}$$

$$V_1 = 0,009 \text{ ml}$$

Lampiran 7. Perhitungan Larutan Standar

Diketahui : $V_1 = ?$

$$V_2 = 2$$

$$M_1 = 1000 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 1, 3, 5, 7, 9$$

Penyelesaian :

a. 1 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 2 \times 1$$

$$V_1 = \frac{2}{1000}$$

$$V_1 = 0,002 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Pelarut} &= V_2 - V_1 \\ &= 2 - 0,002 \\ &= 1,998 \text{ ml} \end{aligned}$$

b. 3 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 2 \times 3$$

$$V_1 = \frac{6}{1000}$$

$$V_1 = 0,006 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pelarut} &= V_2 - V_1 \\
 &= 2 - 0,006 \\
 &= 1,994 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

c. 5 ppm

$$\begin{aligned}
 V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 V_1 \times 1000 &= 2 \times 5 \\
 V_1 &= \frac{10}{1000} \\
 V_1 &= 0,01 \text{ ml} \\
 \text{Volume Pelarut} &= V_2 - V_1 \\
 &= 2 - 0,01 \\
 &= 1,990 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

d. 7 ppm

$$\begin{aligned}
 V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 V_1 \times 1000 &= 2 \times 7 \\
 V_1 &= \frac{14}{1000} \\
 V_1 &= 0,014 \text{ ml} \\
 \text{Volume Pelarut} &= V_2 - V_1 \\
 &= 2 - 0,014 \\
 &= 1,986 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

f. 9 ppm

$$\begin{aligned}
 V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 V_1 \times 1000 &= 2 \times 9 \\
 V_1 &= \frac{18}{1000} \\
 V_1 &= 0,018 \text{ ml} \\
 \text{Volume Pelarut} &= V_2 - V_1 \\
 &= 2 - 0,018 \\
 &= 1,982 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Lampiran 8. Perhitungan Penetapan Kadar Alkaloid Total

a. Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,1061$$

$$bx = 0,0267$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$\bullet \quad x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$= \frac{(0,133 - 0,1061)}{0,0267}$$

$$0,0267$$

$$= 1,0075 \mu\text{g/ml}$$

$$= 0,0010 \text{ mg/ml}$$

$$\bullet \quad \text{Kadar Total Alkaloid} = \frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol.sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$$

$$\text{KTA} = \frac{0,0010(0,01)}{0,01} \times 25$$

$$= 0,025 \text{ mgAE/g}$$

$$\text{KTA} = 2,52 \%$$

b. Ekstrak Etanol 90% Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,1061$$

$$bx = 0,0267$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

- $$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$= \frac{(0,87 - 0,1061)}{0,0267}$$

$$= 28,610 \mu\text{g/ml}$$

$$= 0,029 \text{ mg/ml}$$
- Kadar Total Alkaloid = $\frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$

$$\text{KTA} = \frac{0,029 (0,01)}{0,01} \times 25$$

$$= 0,715 \text{ mgAE/g}$$

$$\text{KTA} = 71,53 \%$$

c. Ekstrak Metanol Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,1061$$

$$bx = 0,0267$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

- $$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$= \frac{(0,937 - 0,1061)}{0,0267}$$

$$= 31,120 \mu\text{g/ml}$$

$$= 0,0311 \text{ mg/ml}$$
- Kadar Total Alkaloid = $\frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$

$$\text{KTA} = \frac{0,0311 (0,01)}{0,01} \times 25$$

$$= 0,778 \text{ mgAE/g}$$

$$\text{KTA} = 77,8 \%$$

Lampiran 9. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid Total

a. Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,0037$$

$$bx = 0,0041$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$\bullet \quad x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$= \frac{(0,006 - 0,0037)}{0,0041}$$

$$0,0041$$

$$= 0,561 \mu\text{g/ml}$$

$$= 0,0006 \text{ mg/ml}$$

$$\bullet \quad \text{Kadar Total Flavonoid} = \frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol.sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$$

$$\text{KTF} = \frac{0,0006 (0,01)}{0,01} \times 25$$

$$\text{KTF} = 0,014 \text{ mgQE/g}$$

$$\text{KTF} = 1,40 \%$$

b. Ekstrak Etanol 90% Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,0037$$

$$bx = 0,0041$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$\bullet \quad x = \frac{(y - a)}{b}$$

$$b$$

$$= \frac{(0,0113 - 0,0037)}{0,0041}$$

$$= 1,862 \mu\text{g/ml}$$

$$= 0,0019 \text{ mg/ml}$$

- Kadar Total Flavonoid = $\frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$

$$\text{KTF} = \frac{0,0019 (0,01)}{0,01} \times 25$$

$$\text{KTF} = 0,047 \text{ mgQE/g}$$

$$\text{KTF} = 4,65 \%$$

c. Ekstrak Metanol Kulit Batang Tali Kuning

Diketahui : $y = ?$

$$a = 0,0037$$

$$bx = 0,0041$$

Penyelesaian :

$$y = a + bx$$

$$bx = y - a$$

$$x = \frac{(y - a)}{b}$$

- $x = \frac{(y - a)}{b}$

$$= \frac{(0,0897 - 0,0037)}{0,0041}$$

$$= 20,97 \mu\text{g/mL}$$

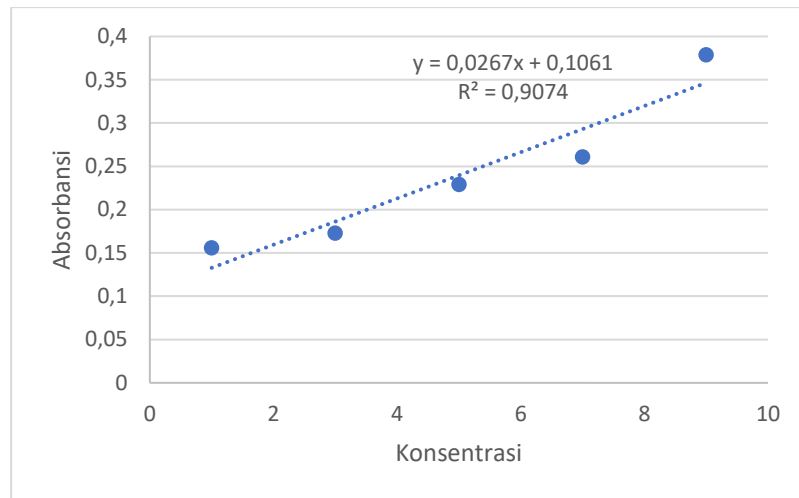
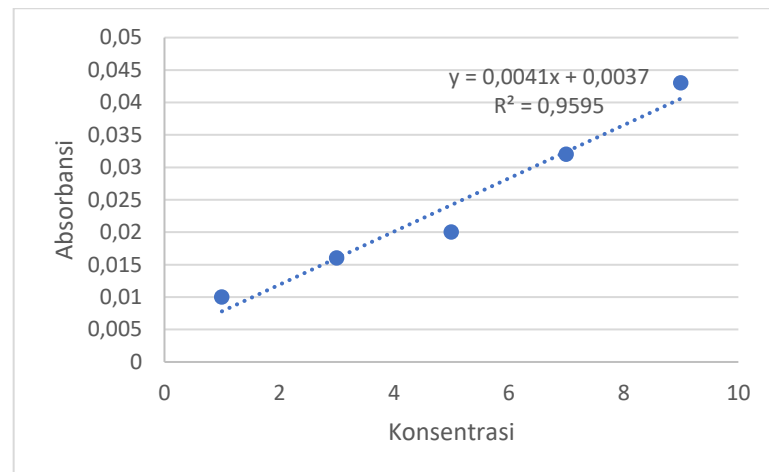
$$= 0,021 \text{ mg/ml}$$

- Kadar Total Flavonoid = $\frac{\text{nilai X (konsentrasi)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times \text{FP}$

$$\text{KTF} = \frac{0,021 (0,01)}{0,01} \times 25$$

$$\text{KTF} = 0,524 \text{ mgQE/g}$$

$$\text{KTF} = 52,4 \%$$

Lampiran 10. Grafik Persamaan Regresi Linear Kafein Dan Kuersetin**Gambar 10.1 Grafik Persamaan Regresi Linear Kafein****Gambar 10.2 Grafik Persamaan Regresi Linear Kuersetin**

Lampiran 11. Absorbansi Kadar Total Alkaloid dan Flavonoid

Fixed 09-Jan-2025

Sample base name: **etanol 90** 9/15

Result = $ABS(275) \times 1$

0.938

Sample	ABS(275)	Result [1]
Blank	-	-
etanol 70 1	0,147	0,147
etanol 70 2	0,126	0,126
etanol 70 3	0,126	0,126
etanol 90 1	0,79	0,79
etanol 90 2	0,86	0,86
etanol 90 3	0,96	0,96
metanol 1	0,936	0,936
metanol 2	0,937	0,937
metanol 3	0,938	0,938

Blank Measure

Gambar 11.1 Absorbansi Kadar Total Alkaloid

Sample base name: **metanol** 7/15

Result = $ABS(436) \times 1$

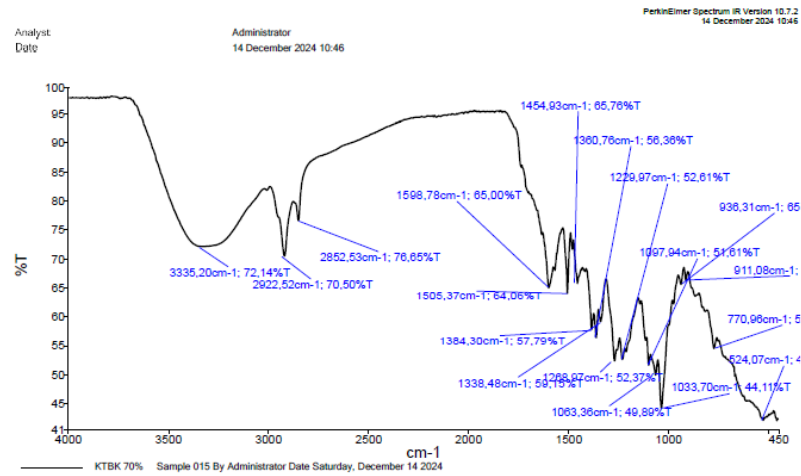
0.096

Sample	ABS(275)	Result [1]
Blank	-	-
etanol 70 1	0,006	0,006
etanol 70 2	0,006	0,006
etanol 70 3	0,006	0,006
etanol 90 1	0,008	0,008
etanol 90 2	0,011	0,011
etanol 90 3	0,015	0,015
metanol 1	0,083	0,083
metanol 2	0,090	0,090
metanol 3	0,096	0,096

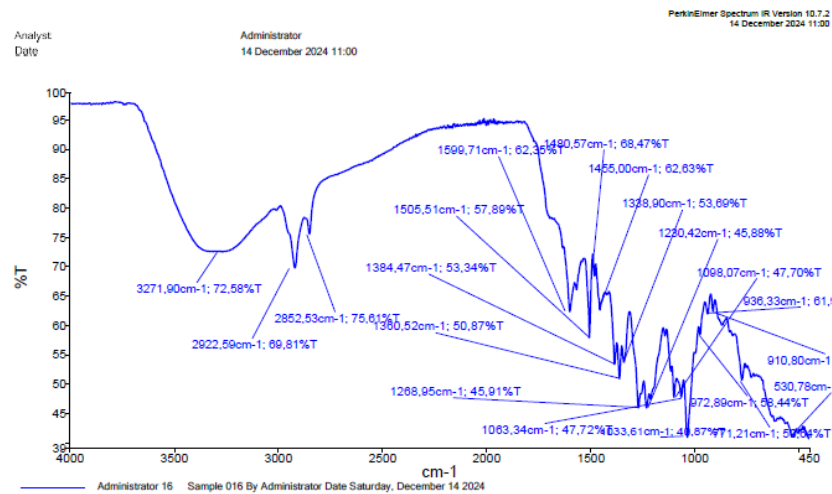
Blank Measure

Gambar 11.2 Absorbansi Kadar Total Flavonoid

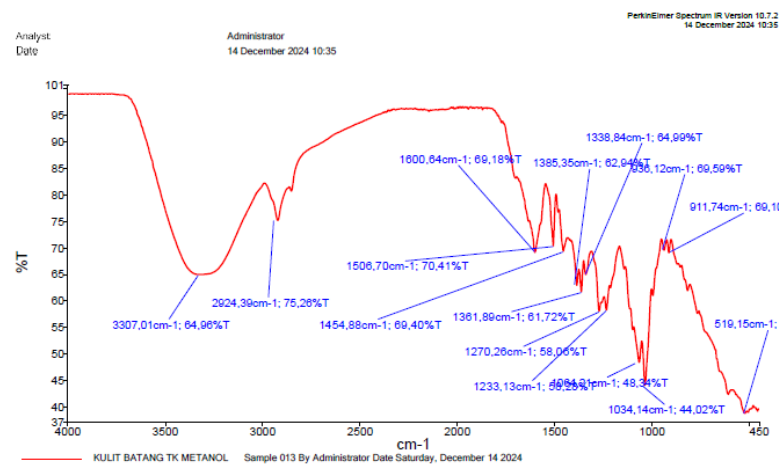
Lampiran 12. Grafik Pengujian FTIR



Gambar 12.1 Grafik Pengujian FTIR ekstrak etanol 70 kulit batang tali kuning



Gambar 12.2 Grafik Pengujian FTIR ekstrak etanol 90% kulit batang tali kuning



Gambar 12.3 Grafik Pengujian FTIR ekstrak metanol kulit batang tali kuning

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



Gambar 13.1 Penimbangan sampel Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.2 Perajangan sampel Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.3 Penghalusan Simplisia Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.4 Penimbangan serbuk Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.5 Maserasi dan penyaringan Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.6 Penguapan Ekstrak cair Kulit Batang Tali Kuning



Gambar 13.7 Ekstrak Kental Etanol 70% Kulit Batang Tali Kuning



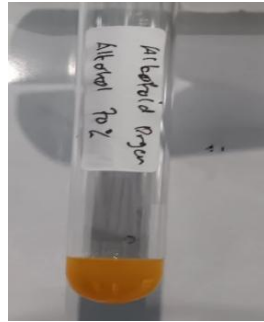
Gambar 13.8 Ekstrak Kental Etanol 90% Kulit Batang Tali Kuning



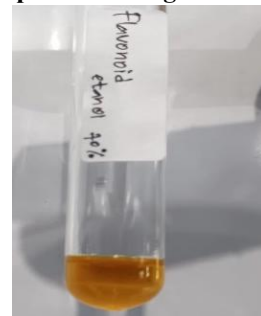
Gambar 13.9 Ekstrak Kental Metanol Kulit Batang Tali Kuning



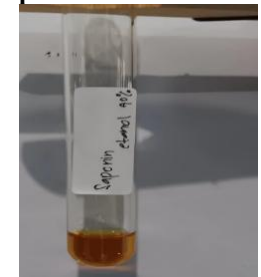
Gambar 13.10 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa alkaloid pereaksi bouchardat



Gambar 13.11 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa alkaloid pereaksi Dragendroff



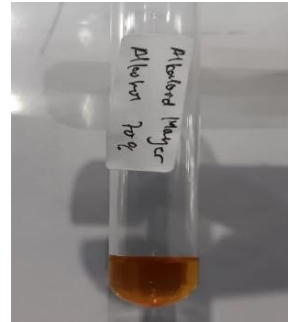
Gambar 13.13 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa flavonoid pereaksi Pb II Asetat



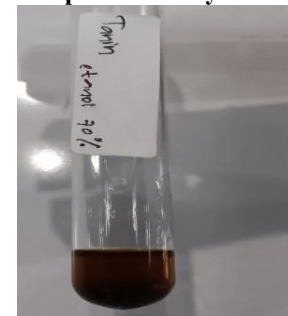
Gambar 13.15 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa Saponin



Gambar 13.17 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa alkaloid pereaksi Dragendroff



Gambar 13.12 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa alkaloid pereaksi Mayer



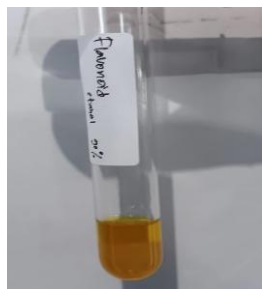
Gambar 13.14 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 70% senyawa Tanin



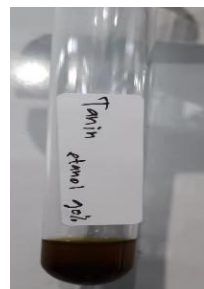
Gambar 13.16 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa alkaloid pereaksi bouchardat



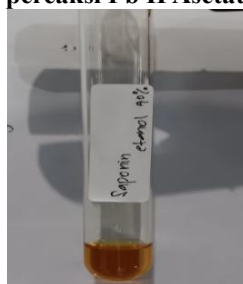
Gambar 13.18 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa alkaloid pereaksi Mayer



Gambar 13.19 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa flavonoid pereaksi Pb II Asetat



Gambar 13.20 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa Tanin



Gambar 13.21 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 90% senyawa Saponin



Gambar 13.22 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa alkaloid pereaksi bouchardat



Gambar 13.23 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa alkaloid pereaksi dragendroff



Gambar 13.24 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa alkaloid pereaksi mayer



Gambar 13.25 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa flavonoid pereaksi Pb II Asetat



Gambar 13.26 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa tanin



Gambar 13.27 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol senyawa Saponin



Gambar 13.28 Penimbangan ekstrak pengujian Etanol 70%



Gambar 13.29 Penimbangan ekstrak pengujian Etanol 90%



Gambar 13.30 Penimbangan ekstrak pengujian Metanol



Gambar 13.31 Penimbangan Kafein



Gambar 13.32 Penimbangan Kuersetin



Gambar 13.33 Pembuatan Larutan Uji



Gambar 13.34 Larutan Uji Alkaloid



Gambar 13.35 Larutan Uji Flavonoid



Gambar 13.36 Dihomogenkan



Gambar 13.37 Proses Ekstraksi dengan kloroform



Gambar 13.38 Pelarut Buffer Pospat, BCG, Kloroform



Gambar 13.39 Pengujian menggunakan Spektrofotometri UV-Vis



Gambar 13.40 Pengujian menggunakan FTIR