

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obat tradisional adalah racikan yang berasal dari sumber alam, baik berupa hewan, tanaman, mineral, atau kombinasi dari bahan-bahan ini, dan telah digunakan oleh masyarakat dari generasi ke generasi (BPOM, 2023). Kebanyakan orang menganggap obat tradisional lebih aman digunakan dalam waktu yang lama dibandingkan dengan obat-obatan sintesis. Berdasarkan Peraturan BPOM No 25 Tahun 2023 menetapkan bahwa obat tradisional yang dipasarkan harus bebas dari kandungan bahan kimia obat (BKO) (Khairani et al., 2025). Meskipun obat tradisional berasal dari bahan alam dan telah digunakan dari generasi ke generasi, masih dijumpai produk obat tradisional yang ditambahkan dengan bahan kimia obat (BKO). sebagaimana disebutkan dalam Siaran Pers BPOM Nomor HM.01.1.2.09.25.150 tanggal 1 September 2025, BPOM menemukan sebanyak 16 produk obat tradisional berbahan alam (OBA) dan 2 suplemen kesehatan (SK) yang dinyatakan ilegal karena mengandung bahan kimia obat (BKO) (BPOM, 2025).

Bahan kimia obat (BKO) merupakan senyawa aktif yang diaplikasikan dalam obat-obatan sintetis dan sering dicampurkan pada obat tradisional (Sembiring et al., 2024). BKO inilah yang dijadikan *selling point* oleh produsen obat tradisional (Rizka & Novianto, 2025). Tujuan penambahan BKO pada obat tradisional adalah untuk meningkatkan dan mempercepat efek terapi obat yang diharapkan (Lidiawati et al., 2023). Terdapat beberapa jenis BKO yang sering disalahgunakan dalam obat tradisional meliputi Parasetamol, Sildenafil Sitrat, Fenilbutason, turunan Sildenafil, dan Deksametason (Hevira et al., 2023).

Berdasarkan hasil temuan BPOM (2025), ditemukan 8 produk obat yang terbuat dari bahan alam (OBA) ilegal yang mengandung bahan kimia obat (BKO) berupa sildenafil dan tadalafil. Selain itu, sebanyak 6 produk OBA diketahui mengandung deksametason, natrium diklofenak,

klorfeniramin maleat dan parasetamol, sedangkan 2 produk OBA lainnya mengandung siproheptadin. Di samping itu, ditemukan pula 2 produk suplemen kesehatan (SK) ilegal yang mengandung melatonin (BPOM, 2025). Penambahan BKO dalam obat tradisional tidak diperkenankan untuk dikonsumsi tanpa resep ataupun pengawasan tenaga medis (Pradika & Hikmah, 2025). Menurut Sukohar et al., (2022) penambahan BKO pada obat tradisional dapat menimbulkan masalah kesehatan yang serius, mulai dari efek samping ringan hingga menyebabkan kematian (Sukohar et al., 2022). Sebagai bagian dari obat tradisional, jamu banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan biasa disajikan dalam bentuk seduhan, serbuk, pil ataupun kapsul (Maharani et al., 2023). Deksametason dan parasetamol merupakan BKO yang sering ditemukan sebagai campuran pada jamu.

Deksametason memiliki efek anti-syok, anti-alergi, dan antiinflamasi. Namun demikian, penggunaan secara berkelanjutan dalam jangka panjang berpotensi meningkatkan risiko osteoporosis, *moon face*, maag, reaksi hipersensitivitas pada kulit, peningkatan berat badan, perubahan suasana hati, serta terganggunya pertumbuhan adrenal pada wanita hamil (Maulida et al., 2022; Azzahra et al., 2023; Pratiwi et al, 2023; Lidiawati et al., 2023). Hal ini dikarenakan terjadi pemecahan protein secara persisten dan pemanfaatan asam amino dalam pembentukan glukosa, sehingga terjadi peningkatan insulin yang dapat mengakibatkan kenaikan berat badan, penumpukan lemak visceral, miopati, atrofi otot, osteoporosis, serta diabetes. Adanya efek menaikkan berat badan inilah yang membuat deksametason sering ditambahkan ke dalam jamu penggemuk (Hevira et al., 2023).

Sementara itu, parasetamol memiliki efek analgesik dan antipiretik yang umum digunakan untuk demam, migren, serta nyeri ringan hingga sedang (Hidayati & Kustriyani, 2020; Anindyaguna et al., 2022). Karena manfaatnya yang dapat mengurangi rasa nyeri membuat parasetamol sering ditambahkan ke dalam jamu asam urat. Parasetamol yang dikonsumsi secara berlebihan dapat meningkatkan risiko hepatotoksitas yang berdampak signifikan pada pertumbuhan sel hati (Chidiac et al., 2023).

Setelah masuk ke dalam tubuh, parasetamol mengalami proses metabolisme terutama di hati yang berikatan dengan asam glukuronat dan asam sulfat. Sebagian parasetamol juga diubah oleh enzim sitokrom P-450 menjadi *N*-asetil-*p*-benzoquinone imine (NAPQI) yang kemudian akan dinetralkan oleh glutathione menjadi bentuk yang tidak toksik dan selanjutnya diekskresikan melalui urin. Namun, jika glutathione terus digunakan dalam jumlah besar, cadangannya dapat habis sehingga NAPQI menumpuk di dalam tubuh, menginduksi kerusakan hepatosit dan menyebabkan nekrosis hati (Anindyaguna et al., 2022). Mengingat potensi efek samping serius akibat penggunaan deksametason dan parasetamol tanpa pengawasan medis, diperlukan analisis kualitatif dan kuantitatif terhadap kandungan bahan kimia obat (BKO) dalam jamu yang beredar dipasaran.

Analisis kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), yaitu metode identifikasi senyawa dalam campuran dengan membandingkan nilai R_f antara sampel dan baku pembanding (Maharani et al., 2023). Pada penelitian Yastiara et al., (2022) tiga sampel jamu (A, B, dan G) dianalisis menggunakan KLT dengan sistem fase gerak etanol pro analisis : amonia pro analisis : etil asetat pro analisis (5:5:90); nilai R_f yang diperoleh masing-masing 0,675; 0,6625; dan 0,6625, yang mendekati nilai R_f baku parasetamol (0,675), sehingga ketiga sampel dinyatakan positif mengandung parasetamol (Yastiara et al., 2022).

Pada penelitian Permadi et al., (2018) dengan metode KLT, kedua sampel positif deksametason pada R_f 0,25 menggunakan fase gerak berupa toluen : etil asetat : metanol (55:45:1). Deksametason menunjukkan bercak noda berwarna kuning secara visual, ungu dibawah sinar UV 254 nm, dan tidak menunjukkan warna dibawah sinar UV 366 nm (Permadi et al., 2018). Penelitian lain milik Aulia & Supandi (2025) dengan metode *Thin Layer Chromatography-Densitometry* (TLC-Densitometry), sampel positif mengandung parasetamol dengan nilai R_f 0,3-0,35 menggunakan kloroform : etanol (9:1). Dari sepuluh sampel yang dianalisis, tiga diantaranya terbukti positif mengandung parasetamol pada panjang gelombang 247 nm (Aulia & Supandi, 2025). Selain itu, penelitian Asrianti et al., (2023) menggunakan

metode KLT dua sampel jamu B dan C positif mengandung deksametason dengan nilai R_f 0,6 menggunakan fase gerak toluen : etil asetat : metanol (55:45:1) (Asrianti et al., 2023).

Sementara itu, analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini memanfaatkan interaksi antara radiasi ultraviolet-tampak dengan molekul analit berdasarkan penyerapan energi pada panjang gelombang tertentu, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kadar suatu senyawa secara kuantitatif (Styawan & Rohmanti, 2020). Penelitian Rena et al. (2024) yang menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa tiga sampel jamu pegal linu yang teridentifikasi positif mengandung parasetamol. Senyawa tersebut memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang 255 nm dengan kadar 1,94%, 5,54%, dan 2,36% (Rena et al., 2024).

Menurut hasil penelitian Hevira et al., (2023) dan Lidiawati et al., (2023) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, menunjukkan bahwa sampel OBA positif mengandung deksametason pada panjang gelombang maksimum 240 nm hingga 390 nm (Hevira et al., 2023; Lidiawati et al., 2023). Penelitian milik Haryanto et al., (2025) yang menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa tiga replikasi sampel jamu teridentifikasi positif mengandung parasetamol pada panjang gelombang 240 nm. Hasil analisis menunjukkan kadar parasetamol masing-masing sebesar 0,0064%, 0,0104%, dan 0,0184%, dengan kadar rata-rata sebesar 0,0117% (Haryanto et al., 2025).

Berdasarkan penjelasan latar belakang tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis kandungan deksametason dalam jamu penggemuk dan parasetamol dalam jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Apakah terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder pada jamu penggemuk dan jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat?

1.2.2 Apakah terdapat kandungan BKO deksametason dalam jamu penggemuk dan parasetamol dalam jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat?

1.2.3 Berapakah kadar kandungan BKO deksametason dalam jamu penggemuk dan parasetamol dalam jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat?

1.3 Batasan Penelitian

1.3.1 Penelitian hanya menganalisis kandungan deksametason pada jamu penggemuk dan parasetamol pada jamu asam urat.

1.3.2 Analisis kandungan bahan kimia obat (BKO) dilakukan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis.

1.3.3 Keterbatasan sampel jamu yang beredar di Kotawaringin Barat.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya kandungan senyawa metabolit sekunder pada jamu penggemuk dan jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat.

1.4.2 Untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya kandungan BKO deksametason dalam jamu penggemuk dan parasetamol dalam jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat.

1.4.3 Untuk mengidentifikasi kadar kandungan BKO deksametason dalam jamu penggemuk dan parasetamol dalam jamu asam urat yang beredar di Kotawaringin Barat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis serta meningkatkan keterampilan peneliti dalam melakukan analisis laboratorium menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis, serta memperluas pemahaman mengenai analisis BKO dalam jamu.

1.5.2 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian dapat dijadikan sumber referensi dan bahan ajar yang memperkaya pengetahuan di bidang analisis sediaan herbal, sekaligus mendukung pengembangan penelitian sejenis.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat terkait potensi keberadaan bahan kimia obat (BKO) dalam jamu, sehingga masyarakat dapat lebih selektif dan berhati-hati dalam memilih serta mengonsumsi jamu.

1.6 Penelitian Yang Relevan

Tabel 1. 1 Penelitian Yang Relevan

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Perbedaan	Hasil Penelitian
1.	Dini Angelina Putri Aulia, Supandi (2025). “ <i>Identification of Paracetamol Compound in Traditional Herbal Medicine as Muscle Reliever using Thin Layer Chromatography-Densitometry</i> ”	Menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan parasetamol pada jamu asam urat.	Hasil penelitian menunjukkan dari sepuluh sampel yang dianalisis, tiga di antaranya terbukti positif mengandung parasetamol dengan nilai R_f 0,3-0,35 pada panjang gelombang 247 nm.
2.	Haryanto, Nur Amaliah, Nisa Fatima, Nur Adila Ahmad, Fani Ramadani, Viona Safira Andi Saburo, Ahmad Fadhil, Sahruni, Arini Azzahra, Andi Siti Ziskind Zakia (2025). “Analisis Kandungan Parasetamol pada Jamu Fung Seh Cu Tong Wan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	Menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan parasetamol dan deksametason pada jamu.	Menunjukkan hasil bahwa tiga replikasi sampel jamu positif mengandung parasetamol pada panjang gelombang 240 nm dengan kadar 0,0064%, 0,0104%, dan 0,0184% serta diperoleh rata-rata sebesar 0,0117%.
3.	Mariana Rena, Leli Nurlaeli, Linda Suryanti (2024). “Analisis Kandungan Parasetamol pada Jamu Pegal Linu di Wilayah Cilodong dengan menggunakan Spektrofotometri UV-	Menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis untuk menganalisis kandungan parasetamol pada jamu asam urat.	Hasil analisis menunjukkan tiga sampel jamu pegal linu positif mengandung parasetamol pada panjang gelombang maksimum 255 nm dengan kadar 1,94%, 5,54%, dan 2,36%.

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Perbedaan	Hasil Penelitian
4.	Linda Hevira, Azimatur Rahmi, dan Aldi Gunardi (2023). “Analisa Kandungan Deksametason Dalam Jamu Penambah Berat Badan di Kota Bukittinggi Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS”	Menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis untuk menganalisis kandungan deksametason pada jamu yang beredar di Kotawaringin Barat.	Hasil analisa menunjukkan lima sampel yang digunakan positif mengandung deksametason pada panjang gelombang maksimum 240 nm.
5.	Dewi Lidiawati , Fadhila Syam, Washliaty Sirajuddin, Nurdayanti (2023). “Identifikasi Kandungan Bahan Kimia Obat Deksametason Secara Spektrofotometri UV-Vis Pada Jamu Penambah Berat Badan”	Menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis untuk menganalisis kandungan deksametason pada jamu.	Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga sampel jamu penambah berat badan diduga positif mengandung deksametason. Kadar deksametason yang diperoleh pada sampel JGS, MJJ, dan JBS masing-masing sebesar 123 ppm, 113 ppm, dan 93 ppm.
6.	Asrianti, Izal Zahran, Jaril (2023). “Identifikasi Bahan Kimia Obat <i>Dexamethasone</i> dalam Jamu yang Beredar di Kota Palopo Secara KLT”	Menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan deksametason dan parasetamol pada jamu.	Hasil analisis menunjukkan dua sampel jamu B dan C positif mengandung deksametason dengan nilai R_f 0,6.
7.	Iga Yastiara, Fajar Nugraha, Hadi Kurniawan (2022). “ <i>Identification of Paracetamol in Jamu Using Thin Layer Chromatography Analysis Method</i> ”	Menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan deksametason dan parasetamol pada jamu..	Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel jamu A, B, dan G teridentifikasi positif mengandung parasetamol berdasarkan analisis KLT. Hal tersebut ditunjukkan oleh terbentuknya bercak pada plat KLT dengan nilai R_f masing-masing sebesar 0,675; 0,6625; dan 0,6625, yang mendekati nilai R_f baku pembanding sebesar 0,675.
8.	Yulian Wahyu Permadi, Slamet, dan Eka Dian Safitri (2018). “Identifikasi Kandungan Deksametason Dalam Jamu Gemuk Badan Pada Merek Jamu Kuanpi Pil Dan Jamu Gemuk	Menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan deksametason pada jamu.	Hasil analisis terhadap kedua sampel menunjukkan hasil positif mengandung deksametason. Hal ini ditandai dengan terbentuknya bercak berwarna kuning pada pengamatan secara visual,

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Perbedaan	Hasil Penelitian
	Gunasehat Metode KLT”	Dengan	berwarna ungu pada pengamatan di bawah sinar UV 254 nm, serta tidak berwarna pada sinar UV 366 nm. Kedua sampel menunjukkan nilai R_f sebesar 0,25.
9.	Ridho Asra, Zulharmita, and Nopitri Yuliatim (2018) “ <i>Determination of Dexamethasone Unregistered Herbal Weight Gain Using HPTLC-Densitometry</i> ”	Menggunakan metode KLT dan Spektrofotometri UV-Vis untuk melihat kadar kandungan deksametason dan parasetamol pada jamu.	Menunjukkan hasil bahwa dua sampel (sampel A dan B) yang dianalisis positif mengandung deksametason dengan kadar masing-masing adalah 0,23% dan 0,25%, sementara yang lain negatif.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Obat Tradisional

Obat tradisional merupakan racikan yang berasal dari sumber alam, seperti hewan, tanaman, mineral, atau kombinasi dari bahan-bahan ini, yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat secara turun-temurun (BPOM, 2023; Kemenkes, 2023). Obat tradisional merupakan sediaan yang berbahan dasar alam dan dapat dibuat dalam berbagai bentuk, antara lain serbuk, pil, dan cairan. Dalam pembuatannya, obat tradisional pada prinsipnya menggunakan bahan alam sebagai bahan utama. Obat tradisional telah lama dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan, serta untuk pencegahan dan pengobatan berbagai keluhan penyakit. Penggunaan obat tradisional masih cukup banyak dijumpai di masyarakat hingga saat ini, yang antara lain dipengaruhi oleh anggapan mengenai khasiatnya serta harganya yang relatif terjangkau (Sholikhati et al., 2025).

2.1.1 Penggolongan Obat Tradisional

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam modul *Cerdas Memilih dan Menggunakan Obat Tradisional yang Aman*, obat tradisional yang beredar di Indonesia diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT), dan Fitofarmaka (BPOM, 2023). Ketiga golongan obat tradisional tersebut mempunyai kriteria dan logo masing-masing.

a. Jamu



JAMU

Gambar 2.1 Logo Jamu
(BPOM, 2023)

Jamu merupakan ramuan yang terbuat dari bahan hewan, tumbuhan, mineral, atau kombinasi dari bahan-bahan ini yang telah

dimanfaatkan secara turun-temurun untuk tujuan penyembuhan. Sebagai salah satu bentuk obat tradisional, keamanan dan khasiat jamu didasarkan pada pengalaman empiris yang telah berlangsung secara turun-temurun. Bahan-bahan yang digunakan juga tidak memiliki standar yang baku, tetapi tetap harus memenuhi syarat mutu tertentu (Farmakope atau Peraturan Kepala Badan). Klaim jamu tidak boleh melebih-lebihkan. Logo jamu berupa gambar ranting dan daun yang berada di dalam lingkaran, dengan warna hijau pada latar belakang berwarna putih (BPOM, 2023).

b. Obat Herbal Terstandar (OHT)



Gambar 2.2 Logo Obat Herbal Terstandar (BPOM, 2023)

Obat herbal terstandar (OHT) adalah sediaan obat alami yang telah menjalani uji praklinik untuk memastikan keamanan dan khasiatnya, serta dibuat dari bahan baku yang telah standar. Standarisasi bahan baku dilakukan melalui pengendalian mutu dengan serangkaian pengujian guna memastikan kandungan zat aktif konsisten, sehingga keamanan dan khasiatnya terjamin. Setelah distandarisasi, sediaan OHT di uji praklinik untuk menilai efektivitas dan tingkat toksisitasnya menggunakan hewan percobaan. Logo Obat Herbal Terstandar (OHT) berupa tiga pasang jari-jari daun yang ditempatkan di dalam lingkaran, dengan simbol berwarna hijau pada latar belakang berwarna putih (BPOM, 2023).

c. Fitofarmaka



FITOFARMAKA

Gambar 2.3 Logo Fitofarmaka
(BPOM, 2023)

Fitofarmaka merupakan sediaan obat bahan alam yang telah teruji secara ilmiah untuk keamanan dan efektivitasnya melalui uji praklinik dan uji klinik, dengan menggunakan bahan dasar dan prosuk akhir yang sudah distandarisasi. Pengendalian kualitas pada produk jadi dilakukan melalui rangkaian pengujian untuk memastikan konsistensi kandungan bahan aktif, sehingga mutu, keamanan, dan khasiatnya tetap terjamin. Setelah memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan, fitofarmaka harus melalui tahapan pembuktian keamanan dan khasiat melalui uji praklinik pada hewan percobaan dan dilanjutkan dengan uji klinik pada manusia. Logo fitofarmaka berupa jari-jari daun yang membentuk pola bintang dan berada di dalam lingkaran, dengan simbol berwarna hijau pada latar belakang berwarna putih (BPOM, 2023).

1) Obat Tradisional Lisensi

Obat tradisional lisensi merupakan produk obat tradisional yang seluruh proses produksinya dilaksanakan di dalam negeri oleh Industri Obat Tradisional (IOT) atau Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) berdasarkan perjanjian lisensi yang telah ditetapkan (BPOM, 2023).

2) Obat Tradisional Impor

Obat tradisional impor merupakan produk obat tradisional yang seluruh atau sebagian proses produksinya dilakukan oleh industri di luar wilayah Indonesia, kemudian produk tersebut diimpor untuk diedarkan dan dipasarkan di Indonesia (BPOM, 2023).

2.2 Bahan Kimia Obat (BKO)

Bahan kimia obat (BKO) merupakan zat aktif atau senyawa farmasi yang memiliki aktivitas farmakologis dan penggunaannya memerlukan penyesuaian dosis serta pengawasan tenaga medis untuk menjamin keamanan dan efektivitasnya. Ketika BKO ditambahkan secara ilegal ke dalam obat tradisional maka akan memberikan efek pengobatan yang instan dan kuat (DIPOM, 2025). Penggunaan BKO sebagai bahan tambahan dalam produk obat tradisional tidak diperbolehkan karena dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan konsumen (BPOM, 2023). Berbagai teknik analisis dapat diterapkan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan kimia obat (BKO) dalam produk jamu, seperti metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis (BPOM, 2023).

Tabel 2. 1 Obat Tradisional yang sering Dicemari BKO

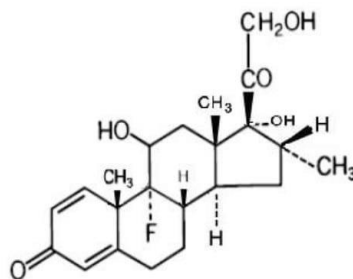
Klaim kegunaan obat tradisional	BKO yang sering ditambahkan
Pegal linu/ pereda nyeri/ encok/ asam urat	Deksametason, parasetamol, antalgin, alopurinol, fenilbutazon, piroksikam
Pelangsing	Sibutramin
Penambah nafsu makan	Siproheptadin
Stamina pria	Sildenafil, tadalafil dan senyawa turunannya
Kencing manis	Glibenklamid
Sesak nafas	Teofilin

2.3 Deksametason

Deksametason merupakan senyawa glukokortikoid sintetis yang memiliki efek antishock, antialergi, antiinflamasi, *cushing's disease*, hiperplasia adrenal kongenital, serta mencegah mual dan muntah pasca kemoterapi kanker (Maulida et al., 2022; Saputro et al., 2023; Hill & Torres, 2024). Dosis deksametason yang direkomendasikan adalah 0,75-9 mg/oral setiap 6-12 jam untuk antiinflamasi dan 4-10 mg/oral setiap 1-2 kali sehari selama 2-4 hari untuk pencegahan mual dan muntah pasca kemoterapi (Drug Information Handbook, 2008).

Deksametason beraksi dengan mengikat reseptor glukokortikoid dalam sitoplasma, yang kemudian mengaktifkan reseptor tersebut dan translokasinya ke inti sel, untuk memodulasi ekspresi gen. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi mediator inflamasi, perbaikan sintesis proteoglikan, serta

pengurangan degradasi matriks ekstraseluler dan peradangan di kartilago sendi. Selain itu, deksametason dapat menghambat ekspresi enzim siklooksigenase-2 (COX-2) yang berperan dalam proses sintesis prostaglandin sebagai mediator yang berkaitan dengan timbulnya nyeri dan inflamasi (Olson et al., 2024).



Gambar 2.4 Struktur Kimia Deksametason
(Farmakope Ed VI 2020)

Menurut Farmakope Indonesia edisi VI monografi deksametason yakni sebagai berikut:

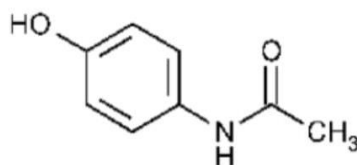
Nama Kimia:	<i>9-Fluoro-11β,17,21-trihidroksi-16α-metilpregna1,4-diena3,20-dion</i>
Rumus Molekul:	C ₂₆ H ₃₄ FO ₅
Berat Molekul:	386,47
Pemerian:	Serbuk hablur berwarna putih hingga hampir putih; stabil udara; tidak berbau. Melebur pada suhu di bawah 250°C yang disertai penguraian.
Kelarutan:	Praktis tidak larut dalam air; sangat sukar larut dalam eter; sukar larut dalam kloroform; agak sukar larut dalam etanol, dioksan, metanol, dan aseton.
Penyimpanan:	Dalam wadah tertutup baik

Penggunaan deksametason baik jangka pendek maupun jangka panjang dapat menyebabkan efek samping yang cukup serius. Efek samping yang dapat terjadi berupa tukak lambung sehingga mengakibatkan mual muntah, osteoporosis, *moonface*, nafsu makan meningkat, insomnia, glaukoma, gula

darah dan tekanan darah meningkat, retensi natrium dan cairan, serta pada kulit dapat menimbulkan reaksi hipersensitif (Saputro et al., 2023; Maulida et al., 2022). Hal ini dikarenakan terjadi pemecahan protein secara persisten dan pemanfaatan asam amino dalam pembentukan glukosa, sehingga terjadi peningkatan insulin yang dapat mengakibatkan kenaikan berat badan, penumpukan lemak visceral, miopati, atrofi otot, osteoporosis, serta diabetes. (Hevira et al., 2023).

2.4 Parasetamol

Parasetamol (*acetaminophen*) secara luas digunakan sebagai antipiretik dan analgesik. Parasetamol adalah pengobatan lini pertama untuk demam dan nyeri akut. Parasetamol dapat digunakan dengan resep ataupun tanpa resep. Dosis parasetamol yang direkomendasikan untuk orang dewasa berkisar antara 500–1000 mg setiap 4–6 jam, dengan batas dosis maksimum sebesar 4 gram dalam sehari. Sementara itu, dosis parasetamol pada anak-anak diberikan berdasarkan kelompok usia, mulai dari 60 mg untuk usia 2–3 bulan hingga 480–750 mg untuk anak usia 12–16 tahun. Parasetamol obat analgesik non narkotik yang beraksi melalui inhibisi enzim cyclooxygenase (COX) di sistem saraf pusat, terutama dengan menghambat produksi prostaglandin PGE₂ yang terkait dengan nyeri dan demam (Hidayati & Kustriyani, 2020; Ayoub, 2021).



Gambar 2.5 Struktur Kimia Parasetamol
(Farmakope Ed VI 2020)

Menurut Farmakope Indonesia edisi VI monografi deksametason yakni sebagai berikut:

Nama Kimia:	<i>4'-Hidroksiasetanilida</i>
Rumus Molekul:	$C_8H_9NO_2$
Berat Molekul:	151,16
Pemerian:	Serbuk hablur; putih; rasa sedikit pahit; tidak berbau.
Kelarutan:	Larut dalam larutan natrium hidroksida 1 N dan air mendidih, serta memiliki kelarutan yang baik dalam etanol
Penyimpanan:	Dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang dengan kondisi yang terhindar dari kelembapan serta paparan panas.

Parasetamol relatif aman apabila digunakan dalam dosis terapeutik, tetapi penggunaan secara berlebihan dapat meningkatkan risiko hepatotoksisitas yang signifikan akibat kerusakan pada sel hati (Chidiac et al., 2023). Parasetamol yang masuk ke dalam sistem tubuh akan diproses di hati, terutama melalui proses pengikatan dengan asam glukuronat dan asam sulfat. Sebagian dari parasetamol ini juga diubah oleh enzim sitokrom P-450 menjadi metabolit N-asetil-p-benzoquinonimin (NAPQI). Metabolit NAPQI ini sebenarnya berbahaya, namun akan dinetralkan oleh glutathione menjadi suatu zat yang tidak berbahaya dan kemudian dieliminasi melalui urin. Namun, jika glutathione terus digunakan terus-menerus dalam jumlah yang banyak, persediaannya bisa habis sehingga NAPQI dapat menumpuk di dalam tubuh. Penumpukan NAPQI yang beracun dapat merusak sel-sel hati dan mengakibatkan nekrosis hati (Anindyaguna et al., 2022).

2.5 Skrining Fitokimia

2.5.1 Uji Alkaloid

1. Pereaksi Mayer

Sampel diambil secukupnya, kemudian ditambahkan HCl 2N dan dua tetes reagen Mayer. Adanya endapan berwarna putih

hingga kekuningan menandakan adanya senyawa alkaloid dalam sampel (Alda et al., 2025).

2. Pereaksi Dragendorff

Sampel diambil secukupnya, kemudian ditambahkan HCl 2N dan dua tetes reagen Dragendorff. Adanya endapan berwarna jingga hingga merah menandakan adanya kandungan senyawa alkaloid dalam sampel (Alda et al., 2025).

2.5.2 Uji Saponin

Sampel yang telah diencerkan selanjutnya dicampurkan dengan 2 mL air panas dan 2 tetes HCl 2N. Campuran tersebut dikocok dengan kuat selama 1 menit sampai menghasilkan buih. Jika buih yang terbentuk tetap bertahan, maka itu menandakan bahwa sampel tersebut positif mengandung senyawa saponin (Nurjanah, Haeruddin, & Nurlansi, 2022).

2.5.3 Uji Flavonoid

Sampel yang telah diencerkan selanjutnya dicampurkan dengan 1 mL HCl pekat dan dikocok hingga homogen. Adanya warna kuning, jingga atau merah pada lapisan larutan menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam sampel (Nurjanah et al., 2022).

2.5.4 Uji Steroid

Sampel yang telah diencerkan diambil secukupnya, lalu diuapkan dalam wadah penguap. Selanjutnya, beberapa tetes dari reagen Liebermann–Burchard ditambahkan. Perubahan warna menjadi merah keunguan hingga hijau kebiruan menunjukkan adanya kandungan senyawa steroid dalam sampel (Nurjanah et al., 2022).

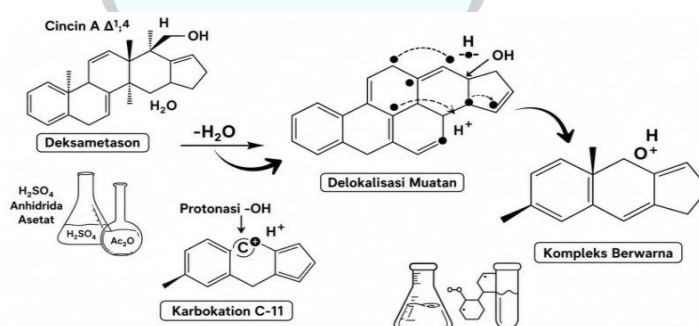
2.5.5 Uji Tanin

Sampel yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2–3 tetes larutan FeCl_3 . Warna hijau kecokelatan yang terbentuk menandakan bahwa sampel mengandung tanin (Alda et al., 2025).

2.6 Analisis Kualitatif dengan Uji Warna

2.6.1 Dekسامetason + Liebermann-Burchard

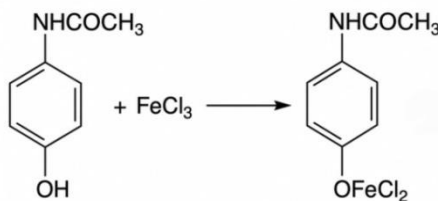
Reagen Liebermann–Burchard merupakan campuran anhidrida asetat dan asam sulfat pekat yang memiliki sifat sangat asam serta dapat menyebabkan reaksi dehidrasi pada senyawa tertentu. Reagen ini banyak digunakan dalam identifikasi senyawa steroid, terutama yang memiliki ikatan rangkap dan gugus hidroksil. Pada reaksinya, asam sulfat pekat mendorong terjadinya dehidrasi sehingga terbentuk sistem kation terkonjugasi. Terbentuknya kation terkonjugasi tersebut menghasilkan perubahan warna yang khas, yakni dari hijau kebiruan hingga hijau tua (Azzahwa et al., 2026).



Gambar 2. 6 Mekanisme Reaksi Libermann-Burchard dengan Deksametason

2.6.2 Parasetamol + FeCl_3

Uji FeCl_3 merupakan salah satu uji kualitatif yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gugus fenol pada suatu senyawa. Pada parasetamol yang memiliki gugus hidroksil fenol, penambahan FeCl_3 menyebabkan gugus hidroksil tersebut melepaskan proton sehingga terbentuk ion fenolat. Selanjutnya, ion Fe^{3+} membentuk kompleks koordinasi dengan oksigen fenolat, yang ditandai dengan terbentuknya warna ungu muda. Terbentuknya kompleks berwarna tersebut menjadi dasar deteksi gugus fenol pada parasetamol (Jamil, Artemisia, & Udianto, 2024).



Gambar 2. 7 Mekanisme Reaksi FeCl_3 dengan Parasetamol

2.7 Analisis Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah salah satu metode kromatografi cair yang sering dipakai untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen dalam suatu campuran, serta untuk mengetahui tingkat kemurnian suatu senyawa (Kowalska, 2022; Boulgakov et al., 2021). Metode ini telah banyak digunakan dan dikembangkan untuk proses karakterisasi serta pengendalian mutu sediaan farmasi maupun obat herbal. Hal ini dikarenakan metode KLT memiliki beberapa keunggulan, seperti proses pengerjaannya cepat, sederhana, dan biaya relatif murah untuk identifikasi sediaan farmasi atau obat herbal. Selain itu, preparasi sampel pada metode KLT tergolong sederhana dan mudah, serta memungkinkan membandingkan beberapa sampel secara bersamaan (Prasetyawan et al., 2024).

Prinsip pemisahan menggunakan KLT didasarkan pada perbedaan tingkat kepolaran dan afinitas senyawa terhadap fase diam dan fase gerak. Perbedaan dalam proses pemisahan tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan afinitas molekul terhadap fase pemisah, serta perbedaan ukuran molekul yang memengaruhi kemampuannya untuk melewati media pemisahan. Metode KLT menggunakan fase diam berupa lapisan tipis silika pada plat, sedangkan fase gerak dapat berupa air maupun pelarut organik (Hafizah & Sunardi, 2024; Miranti et al., 2023). Pemilihan fase gerak disesuaikan dengan karakteristik sampel yang akan dipisahkan.

KLT bekerja berdasarkan perbedaan kemampuan setiap komponen dalam campuran untuk teradsorpsi pada fase diam, sehingga masing-masing komponen dapat memberikan hasil pemisahan yang berbeda. Pemisahan terjadi karena senyawa dalam sampel berinteraksi dengan bahan adsorben

pada permukaan plat KLT sebagai fase diam, serta eluen sebagai fase gerak. Semakin besar kesesuaian tingkat kepolaran antara senyawa dalam sampel dan eluen, semakin besar kecenderungan senyawa tersebut terbawa oleh fase gerak sehingga proses pemisahannya dapat berlangsung dengan baik (Prasetyawan et al., 2024). Pengembangan KLT sejalan dengan kemajuan teknologi, karena proses pembuatan lapisan tipis, pemilihan fase diam, penotolan sampel, hingga pendeteksi bercak kini dapat dilakukan secara otomatis (Salamah & Guntarti, 2023).

2.7.1 Pelaksanaan Kromatografi Lapis Tipis Analitik

Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) secara analitik diawali dengan aktivasi lempeng KLT yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada fase diam agar tidak mengganggu proses elusi. Selanjutnya, sampel ditotolkan dalam jumlah secukupnya pada salah satu bagian ujung lempeng KLT yang sebelumnya telah diberi tanda menggunakan pensil sebagai batas penotolan. Setelah proses penotolan selesai, lempeng dikeringkan sebelum dilakukan proses elusi. Jika dilakukan dengan tinta, maka zat warna pada tinta akan bergerak seolah-olah sedang membentuk kromatogram. Selain itu, saat penotolan diusahakan agar tidak terlalu dekat dan larutan sampel tidak terlalu pekat karena bercak dapat melebar atau berekor sehingga dapat mempengaruhi nilai *retention factor* (R_f). Bagian lempeng KLT yang sudah ditotolkan dengan sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah elusi yang berisi fase gerak dengan volume yang sesuai. Wadah tersebut ditutup untuk menjaga kondisi ruang elusi selama proses berlangsung.

Alasan dari ditutupnya gelas kimia adalah untuk memastikan bagian dalam gelas kimia ini bersifat jenuh dengan uap pelarut. Hal ini dilakukan untuk mencegah penguapan pada pelarut sehingga menghasilkan bercak yang bulat dan baik. Untuk mencapai kondisi tersebut, kertas saring yang direndam pelarut biasanya ditempatkan dalam gelas kimia. Selama proses elusi berlangsung, fase gerak akan merambat secara perlahan melalui lempeng KLT. Setiap komponen

dalam campuran memiliki kecepatan migrasi yang berbeda akibat perbedaan interaksinya terhadap fase diam dan fase gerak, sehingga komponen tersebut dapat terpisah dan membentuk bercak pada lempeng. Pemilihan fase diam dan fase gerak yang sesuai akan menghasilkan pemisahan komponen sampel secara optimal berdasarkan perbedaan laju migrasinya. Proses tersebut dikenal sebagai pengembangan kromatogram (Andira et al., 2025; Pujiati et al., 2023).

Bercak yang terbentuk pada lempeng KLT selanjutnya diamati menggunakan sinar ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Selanjutnya, nilai R_f dari masing-masing bercak dihitung untuk membantu mengidentifikasi senyawa dalam sampel. Nilai R_f bersifat khas untuk senyawa tertentu dalam eluen tertentu. Pengukuran nilai R_f didasarkan pada jarak tempuh pelarut dan jarak tempuh titik warna yang sesuai. Ketika fase gerak telah mendekati bagian atas lempeng KLT, lempeng segera dikeluarkan dari wadah elusi. Batas akhir pergerakan fase gerak kemudian segera ditandai dengan garis sebelum fase gerak mengalami penguapan. Nilai R_f dapat berfungsi sebagai indikator untuk mengidentifikasi suatu senyawa. Persamaan nilai R_f antara sampel dan baku pembanding mengindikasikan adanya kesamaan dalam karakteristik senyawa berdasarkan pola migrasi di lempengan KLT. Sebaliknya, jika nilai R_f berbeda, maka bisa disimpulkan bahwa karakteristik senyawa tersebut tidak sama (Hafizah & Sunardi, 2024). Nilai R_f untuk masing-masing warna dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh komponen}}{\text{jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

Nilai R_f ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, komposisi pelarut, dan sebagainya. Sebagian besar pengamatan KLT memerlukan suatu pereaksi yang disemprotkan pada plat KLT agar

spot dapat teramati secara visual (Salamah & Guntarti, 2023).

2.7.2 Pelaksanaan Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Isolasi KLT preparatif digunakan untuk mempermudah proses isolasi senyawa dan membantu identifikasi lebih lanjut dengan Spektrofotometri UV-Vis. Analisis KLT preparatif diawali dengan optimasi fase gerak yang akan digunakan. Selanjutnya, chamber dijenuhkan dengan uap fase gerak selama 5–10 menit. Sampel kemudian ditotolkan secara merata pada garis awal elusi yang telah ditentukan pada lempeng KLT, kemudian dikeringkan. Setelah lempeng kering, lempeng tersebut dimasukkan ke dalam chamber yang telah dijenuhkan dengan fase gerak dan dilakukan proses elusi. Setelah fase gerak mencapai batas atas, lempeng diambil dari chamber dan dikeringkan. Selanjutnya, bagian lempeng yang mengandung bercak senyawa target dikerok, kemudian dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan pelarut yang sesuai. Hasil dari ekstraksi tersebut selanjutnya kemudian diaplikasikan untuk analisis kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Hasan et al., 2023; Taupi et al., 2021).

2.8 Analisis Kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri ultraviolet-visible (UV-Vis) merupakan teknik analisis yang memanfaatkan hubungan antara suatu senyawa dengan radiasi elektromagnetik (Haryanto et al., 2025). Metode ini dilakukan dengan cara mengukur panjang gelombang dan intensitas radiasi ultraviolet serta cahaya tampak yang diserap oleh sampel. Energi dari radiasi tersebut mampu memindahkan elektron pada lapisan terluar molekul berpindah dari tingkat energi yang lebih rendah menuju tingkat energi yang lebih tinggi. Teknik spektrofotometri UV-Vis sering digunakan untuk menganalisis senyawa ion anorganik, organik, serta kompleks logam dalam bentuk larutan.

Prinsip kerja alat ini dimulai dari sumber cahaya yang menghasilkan sinar polikromatis, kemudian dilewatkan ke monokromator sehingga diperoleh sinar monokromatis dengan panjang gelombang tertentu. Radiasi

yang dihasilkan kemudian dilewatkan melalui kuvet yang berisi larutan sampel. Sebagian radiasi akan diserap oleh sampel, sedangkan radiasi yang tidak terserap akan diteruskan menuju fotosel untuk dideteksi. Fotosel selanjutnya mengubah energi cahaya menjadi sinyal listrik yang diproses oleh detektor, kemudian hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk nilai absorbansi zat yang dianalisis. Meskipun spektrum UV-Vis cenderung berupa puncak yang lebar dan memberikan informasi terbatas tentang struktur molekul, metode ini sangat efektif untuk analisis kuantitatif, seperti menentukan konsentrasi suatu zat (Dachriyanus, 2004; Haryanto et al., 2025)

Konsentrasi analit dalam suatu larutan dapat diukur dengan mengacu pada nilai absorbansi yang terukur pada panjang gelombang tertentu. Apabila nilai koefisien ekstingsi molar belum diketahui, konsentrasi analit dapat ditentukan menggunakan kurva kalibrasi. Kurva tersebut dibuat dengan memplotkan hubungan antara nilai absorbansi dan konsentrasi dari beberapa larutan baku dengan konsentrasi yang telah diketahui. Larutan baku disiapkan dalam beberapa konsentrasi yang diukur dengan akurat, dan kemudian absorbansinya diukur. Selanjutnya, hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi ditentukan (Dachriyanus, 2004).

Radiasi ultraviolet (UV) terletak pada spektrum panjang gelombang 200–400 nm, sementara cahaya tampak berada di rentang 400–800 nm. Panjang gelombang (λ_{maks}) adalah jarak antar dua titik yang memiliki fase gelombang yang identik, seperti jarak antara satu puncak gelombang dengan puncak yang lainnya. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk memperoleh kondisi pengukuran ketika analit menunjukkan nilai absorbansi tertinggi, sehingga sensitivitas pengukuran terhadap analit dapat dioptimalkan. Spektrofotometri UV-Vis memiliki keunggulan dalam menganalisis berbagai jenis senyawa, baik senyawa organik maupun anorganik. Metode ini juga memiliki sifat selektif serta tingkat ketelitian yang relatif baik, dengan persentase kesalahan relatif berkisar antara 1–3%. Selain itu, proses analisis dapat dilakukan secara cepat dan akurat, serta mampu menentukan kadar zat dalam jumlah yang sangat kecil (Dachriyanus, 2004; Rena et al., 2024).