

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Izin Edar

Proses pengambilan sampel jamu mempertimbangkan jenis produk yang diambil. Setelah satu jenis produk jamu diambil disuatu lokasi, maka tidak akan diambil lagi dilokasi lain. Berdasarkan teknik yang digunakan, diperoleh 5 jenis jamu dengan merek yang berbeda yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu jamu pereda nyeri haid, penggemuk badan, asam urat dan pegal linu. Satu produk jamu diuji kandungan satu Bahan Kimia Obat (BKO), yaitu jamu pereda nyeri haid dan pegal linu dicurigai mengandung asam mefenamat karena memiliki efek analgesik yang dimiliki oleh BKO berfungsi untuk meredakan atau menghilangkan rasa nyeri. Oleh karena itu, sifat farmakologis ini sejalan dengan klaim khasiat yang umumnya terdapat pada jamu pegal linu dan nyeri haid (Rusmalina *et al.*, 2020). Jamu penggemuk badan dicurigai mengandung deksametason karena obat ini dapat menyebabkan retensi cairan, yang berkontribusi pada peningkatan berat badan (Hevira *et al.*, 2023). Sedangkan jamu asam urat dicurigai mengandung allopurinol karena senyawa ini membuat penurunan kadar asam urat dengan cara menghambat kerja enzim *xanthine oxidase* yang terlibat dalam pembentukan asam urat (Sekine *et al.*, 2023).

Tahapan analisis pertama produk jamu adalah verifikasi keabsahan izin edar yang tercantum pada kemasan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa nomor izin edar yang tertera telah terdaftar dan valid di BPOM RI

(Rusmalina *et al.*, 2020). Uji ini dilakukan dengan memeriksa nomor izin edar yang tercantum pada kemasan jamu melalui aplikasi BPOM *mobile*. Aplikasi resmi dari BPOM ini dirancang untuk memudahkan masyarakat dalam melakukan pengecekan terhadap produk serta mengajukan pengeluhan terhadap produk tersebut. Hasil pemeriksaan izin edar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Izin Edar

Sampel	Sumber pencarian	NIE	Hasil pencarian
Jamu A	Aplikasi BPOM <i>mobile</i>	-	-
Jamu B	Aplikasi BPOM <i>mobile</i>	-	-
Jamu C	Aplikasi BPOM <i>mobile</i>	-	-
Jamu D	Aplikasi BPOM <i>mobile</i>	POM TR. 003202652	Tidak terdaftar
Jamu E	Aplikasi BPOM <i>mobile</i>	POM TR. 997332210	Tidak terdaftar

Keterangan: jamu A (peredaya nyeri haid), jamu B (penggemuk badan), jamu C (asam urat), jamu D (asam urat), jamu E (pegal linu), NIE (nomor izin edar).

Berdasarkan hasil uji dapat disimpulkan bahwa sampel jamu tersebut adalah produk ilegal sehingga akan dilanjutkan ke uji kualitatif. Hal ini terjadi karena produk produk tersebut beredar tanpa adanya pengawasan dan persetujuan dari BPOM RI yang merupakan badan pengawas resmi pemerintah (Rusmalina *et al.*, 2020).

B. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Dalam Jamu

Uji reaksi warna dilakukan sebagai langkah identifikasi awal untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa tertentu dalam sampel (Rusmalina

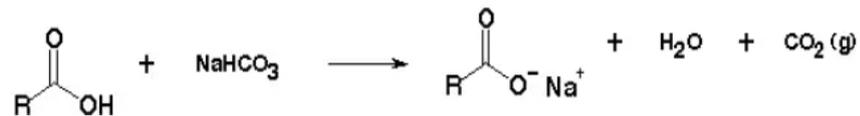
et al., 2020). Hasil dari uji ini akan menjadi dasar pertimbangan apakah sampel tersebut dilanjutkan ke tahap analisis kromatografi lapis tipis (KLT) atau tidak. Hasil identifikasi senyawa kimia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Dalam Jamu

Sampel	Bahan kimia obat	Reagen	Pustaka	Hasil
Jamu A	Asam mefenamat	FeCl ₃ 1 %, NaHCO ₃	Ungu kehitaman, gelembung Gas (Auterhoff dan Kofar, 1987).	Ungu kehitaman, gelembung gas
Jamu B	Deksametason	Liebermann Burchard	Hijau (Harborne, 1998)	Hijau
Jamu C	Allopurinol	DAB HCl	Kuning (Pratiwi <i>et al.</i> , 2019).	Kuning kecoklatan
Jamu D	Allopurinol	DAB HCl	Kuning (Pratiwi <i>et al.</i> , 2019).	Kuning
Jamu E	Asam mefenamat	FeCl ₃ 1 %, NaHCO ₃	Ungu kehitaman, gelembung gas (Auterhoff dan Kofar, 1987).	Coklat, tidak ada gelembung gas

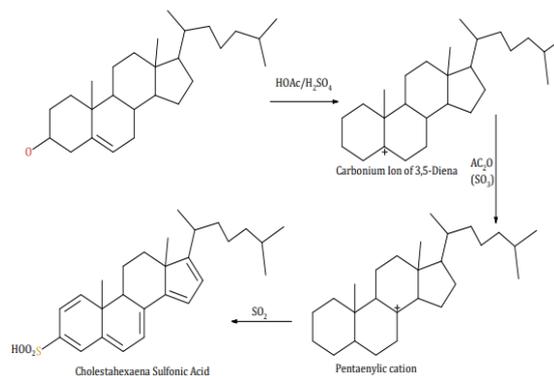
Hasil uji reaksi warna pada tabel 3 menunjukkan bahwa sampel jamu A, B dan C menunjukkan reaksi positif sedangkan sampel D dan E tidak menunjukkan reaksi positif. Uji reaksi warna jamu A dengan FeCl₃ larutan berubah menjadi warna ungu kehitaman. Hal ini dikarenakan karena atom Fe dalam FeCl₃ membentuk suatu ikatan kompleks dengan atom oksigen sehingga terbentuk warna ungu (Auterhoff dan Kofar, 1987). Sampel A juga direaksikan dengan NaHCO₃ untuk mengidentifikasi gugus asam karboksilat dalam jamu, reaksi dengan NaHCO₃ menghasilkan gelembung gas karena asam karbonat

yang dihasilkan tidak stabil sehingga membentuk CO₂ dan H₂O (Halim *et al.*, 2022). Reaksi antara asam karboksilat dan natrium bikarbonat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Reaksi Asam Karboksilat dan Natrium Bikarbonat (Sitorus, 2010)

Uji reaksi warna sampel B dengan pereaksi liebermann burchard larutan berubah menjadi warna hijau, perubahan ini terjadi karena adanya proses asetilasi gugus hidroksil oleh asam asetat anhidrat, yang memicu pembentukan ikatan rangkap akibat keberadaan gugus asetil. Reaksi ini menyebabkan pelepasan atom hidrogen beserta elektronnya, menghasilkan resonansi yang membentuk karbokation stabil. Proses ini mengikuti mekanisme adisi elektrofilik, di mana konjugasi yang lebih panjang dari sistem elektron terdelokalisasi menghasilkan warna hijau sebagai hasil reaksi (Harborne, 1998). Reaksi antara steroid dan liebermann burchard dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Reaksi Steroid dan Liebermann Burchard (Habibi *et al.*, 2018)

Uji reaksi warna sampel C dengan reagen DAB HCl untuk mendeteksi gugus nitrogen (N) dalam cincin heterosiklik allopurinol, yang bersifat nukleofilik dan bertindak seperti gugus amina sekunder menghasilkan warna kuning hingga kecoklatan. Reaksi p-DAB HCl dengan allopurinol membentuk ikatan amina (C=N) melalui kondensasi antara gugus aldehida dari p-DAB dan nitrogen pada cincin allopurinol (Pratiwi *et al.*, 2019).

C. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

Pengujian KLT dilakukan untuk mendeteksi keberadaan asam mefenamat, deksametason dan allopurinol secara kualitatif dalam jamu pereda nyeri haid, jamu asam urat dan jamu penggemuk badan. Sampel jamu yang positif mengandung BKO dilanjutkan ke uji menggunakan KLT yaitu sampel jamu A dilakukan identifikasi asam mefenamat, sampel jamu B identifikasi deksametason dan sampel jamu C identifikasi allopurinol. Keuntungan uji menggunakan KLT antara lain waktu yang diperlukan relatif singkat, proses yang mudah dilakukan, serta penggunaan peralatan yang ekonomis, sederhana, jumlah sampel yang diperlukan juga sangat sedikit dan prosedur ini dapat diulang (Firdaus, 2009).

Langkah pertama analisis KLT adalah aktivasi silika gel GF254 nm pada suhu 105 °C selama 30 menit, tujuannya untuk menghilangkan pengotor dan sisa air yang mungkin masih ada di permukaan lempeng tersebut, sehingga saat proses elusi dilakukan lempeng KLT dapat menyerap dan berikatan dengan sampel secara optimal (Wardhani *et al.*, 2019). Sebelum melakukan proses elusi, fase gerak terlebih dahulu dijenuhkan di dalam chamber dengan meletakan

kertas saring di salah satu sisi chamber yang sudah diisi fase gerak. Proses penjenahan ini bertujuan untuk menciptakan atmosfer yang jenuh dengan uap eluen dalam chamber, sehingga selama proses elusi, kecepatan penguapan eluen dapat berlangsung secara merata di seluruh permukaan lempeng KLT (Wulandari, 2011).

Pemilihan fase gerak berdasarkan prinsip *like dissolve like*, yaitu kemampuan fase gerak dalam berinteraksi dengan senyawa yang bersifat polar maupun non-polar (Poole, 2003). Polaritas pelarut berperan penting dalam nilai R_f yang dihasilkan karena mempengaruhi daya tarik senyawa saat proses elusi (Snyder *et al.*, 1997). Nilai kepolaran masing-masing fase gerak mempengaruhi kemampuan fase gerak dalam menarik senyawa selama proses KLT. Indeks polaritas pelarut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Polaritas Pelarut

Pelarut	Nilai kepolaran (ϵ)
Kloroform	4,1
Etil asetat	4,4
Metanol	5,1
Kloroform:metanol (8:1)	4,23
Kloroform:etil asetat (1:4)	4,36

Berdasarkan tabel 4. campuran fase gerak kloroform:metanol (8:1) menghasilkan nilai polaritas yang relatif rendah dan sesuai dengan asam mefenamat yang bersifat lipofilik sehingga senyawa dapat berpindah dengan baik tanpa tertahan terlalu kuat oleh fase diam yang bersifat polar (Gritter *et al.*, 2017). Sebaliknya, allopurinol merupakan senyawa yang bersifat sangat polar

karena mengandung gugus amino dan hidroksil yang menyebabkan interaksi kuat dengan fase diam polar seperti silika gel (Kemenkes RI, 2014). Untuk mengatasi hal ini, digunakan sistem pelarut dengan komposisi kloroform:etil asetat (1:4), dimana kandungan etil asetat yang lebih tinggi memberikan polaritas cukup untuk mengurangi afinitas senyawa terhadap fase diam dan memungkinkan pergerakan yang lebih baik (Rohman, 2014). Etil asetat sebagai komponen polar dalam sistem mampu menarik senyawa polar dari titik aplikasi menuju ke batas atas lempeng KLT (Poole, 2003). Deksametason yang termasuk golongan kortikosteroid, memiliki karakter semi-polar karena terdiri atas inti steroid (bersifat non-polar) dan gugus hidroksil (polar) (Spasov *et al.*, 2022). Sistem pelarut yang digunakan untuk senyawa ini sama seperti allopurinol, yaitu kloroform:etil asetat (1:4), karena sistem ini memiliki keseimbangan polaritas yang memungkinkan larutnya baik komponen lipofilik maupun gugus polar dalam molekul deksametason. Kombinasi ini mendukung mobilitas senyawa secara optimal selama proses KLT (Christian, 2004).

Lempeng KLT yang digunakan dalam analisis ini adalah silika gel GF254 yang memiliki sifat berfluoresensi sebagai fase diam. Ketika senyawa seperti asam mefenamat, allopurinol dan deksametason diaplikasikan pada lempeng tersebut, bercaknya akan tampak jelas karena senyawa-senyawa tersebut menyerap sinar UV dan meredam fluoresensi latar belakang. Ketiga senyawa tersebut dapat menunjukkan sifat fluoresensi karena mengandung gugus kromofor dan auksokrom, yaitu gugus fungsional dalam struktur molekul yang memungkinkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu.

Gugus aoksokrom merupakan gugus fungsi dalam suatu molekul yang dapat mempengaruhi absorpsi radiasi gugus kromofor (Nerdy, 2017). Hasil identifikasi menggunakan KLT dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Identifikasi Menggunakan KLT (N= 3)

Baku pembanding dan jamu	Warna	Rf			Rata- rata Rf ± SD	Hasil
		R1	R2	R3		
Asam mefenamat	Ungu	0,76	-	-	0,76	+
Deksametason	Ungu	0,78	-	-	0,78	+
Allopurinol	Ungu	0,28	-	-	0,28	+
Jamu A	Ungu	0,77	0,76	0,78	0,77±0,01	+
Jamu B	Ungu	0,21	0,25	0,24	0,23±0,02	-
Jamu C	Ungu	0,75	0,8	0,81	0,78±0,03	-

Keterangan: R1 (replikasi 1), R2 (replikasi 2), R3 (replikasi 3), SD (standar deviasi).

Hasil identifikasi menggunakan KLT menunjukkan identifikasi asam mefenamat menggunakan fase gerak kloroform:metanol (8:1) dinyatakan positif karena menghasilkan Rf baku pembanding 0,76 dan Rf sampel 0,77. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan kloroform:metanol (8:1) sebagai fase gerak menghasilkan Rf 0,75 (Hayun dan Karina, 2016). Pemilihan campuran kloroform dan metanol sebagai fase gerak dalam KLT bertujuan untuk memanfaatkan perbedaan polaritas antara kedua pelarut tersebut. Kloroform yang bersifat nonpolar dan metanol yang bersifat polar dapat

membantu dalam pemisahan senyawa berdasarkan interaksi antara fase diam dan fase gerak (Hayun dan Karina, 2016).

Hasil uji identifikasi deksametason dan allopurinol menggunakan fase gerak kloroform dan etil asetat (1:4) dinyatakan negatif karena Rf baku pembanding dan sampel tidak memiliki nilai yang sama. Dalam penelitian sebelumnya, fase gerak ini dipilih berdasarkan sifat kelarutan deksametason dan allopurinol yang larut dalam pelarut nonpolar seperti kloroform dan pelarut semi polar seperti etil asetat yang menghasilkan Rf standar 0,21 untuk allopurinol dan 0,78 untuk deksametason (Roni dan Minarsih, 2021).

Pemisahan dapat berjalan optimal jika nilai Rf terletak pada rentang antara 0,2-0,8 (Rohman dan Ganjar, 2007). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dimana fase gerak yang digunakan untuk memisahkan senyawa asam mefenamat, allopurinol dan deksametason mendapatkan rentang nilai Rf 0,2 – 0,8.