

Identifikasi Prednison dan Piroxicam dalam Jamu Pegel Linu di Yogyakarta dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis

Identification of Prednisone and Piroxicam in Herbal Medicine for Aches and Pains in the Special Region of Yogyakarta Using Thin Layer Chromatography Method

Amelia Handayani Burhan¹, Iramie Duma Kencana Irianto², Laksita Putri Indraswari², dan Lintang Handoyo Saputri²

^{1,2} Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Corresponding author: Amelia Handayani Burhan; Email: amelia_handayani@poltekkes-bsi.ac.id

Submitted: 07-05-2025

Revised: 03-07-2025

Accepted: 15-07-2025

ABSTRAK

Jamu adalah warisan budaya Indonesia dari generasi ke generasi. Salah satu jamu yang banyak dikonsumsi di Yogyakarta adalah jamu pegel linu. Persaingan antar produsen jamu sering kali membuat mereka menambahkan bahan kimia untuk meningkatkan efek obat. Hal ini tentunya dilarang karena dapat memberikan efek negatif bagi kesehatan. Prednison dan piroxicam yang merupakan bahan kimia obat diduga sering ditambahkan kedalam jamu pegel linu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan prednison dan piroxicam dalam jamu pegel linu di Yogyakarta. Sampel jamu pegel linu dikumpulkan dengan metode *purposive sampling* dari toko jamu yang ada di wilayah Yogyakarta. Sampel diekstraksi menggunakan etanol 96%. Sampel yang sudah diekstrak kemudian di totolkan pada plat KLT. Kemudian plat KLT dimasukkan kedalam chamber yang sudah dijenuhkan. Fase gerak yang digunakan untuk mengidentifikasi prednison yaitu etil asetat : kloroform dengan perbandingan 9:1, 6:4, dan 8:2; sedangkan untuk mengidentifikasi piroxicam ada 3 fase gerak yaitu kloroform : aseton (80:20), etil asetat : metanol : amonia (60:30:10), dan kloroform : metanol (100:5). Fase diam yang digunakan adalah plat silika gel GF254. Sampel dinyatakan positif jika nilai Rf sampel dan warna bercak sama dengan baku pembanding. Hasil penelitian menggunakan metode kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa tidak ada sampel jamu pegel linu yang beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengandung prednisone atau piroxicam. Dengan demikian, sampel jamu pegel linu aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Kata kunci: bahan kimia obat, jamu, dan obat tradisional

ABSTRACT

Herbal medicine (Jamu) is a part of Indonesian cultural heritage passed down through generation. One of the commonly consumed "Jamu" in Yogyakarta is "Jamu Pegel Linu" (herbal medicine for aches and pains). Competition among "Jamu" producers often leads to the addition of chemicals substances to enhance the drug's effectiveness. This practice is strictly prohibited due to its potential adverse health effects. Prednisone and piroxicam, which are pharmaceutical compounds, are suspected to be frequently added to "Jamu Pegel Linu". Therefore, this study aims to identify the presence of prednisone and piroxicam in "Jamu Pegel Linu" available in Yogyakarta. Samples of "Jamu Pegel Linu" were collected using a purposive sampling method from herbal shops in the Yogyakarta area. The samples were extracted using 96% ethanol. The extracted samples were then spotted onto a TLC plate, which was placed in a saturated chamber. The mobile phase used to identify prednisone were ethyl acetate: chloroform in ratios of 9:1, 6:4, and 8:2; whereas for piroxicam, three mobile phases were used: chloroform : acetone (80: 20), ethyl acetate : methanol : ammonia (60: 30: 10), and chloroform : methanol (100: 5). The stationary phase used was a silica gel GF254 plate. A sample was considered positive if the Rf value and the color of the spot of the spot matched those of the reference standard. The results of the study, using the thin-layer chromatography (TLC) method, showed that none of herbal medicine samples for aches and pains circulating in the Special Region of Yogyakarta contained prednisone or piroxicam. Therefore, the analyzed herbal medicine samples are considered safe for public consumption.

Keywords: pharmaceutical chemicals, herbal medicine, and traditional medicine

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan tradisi pengobatan herbal yang diwariskan turun-temurun, salah satunya berupa jamu. Jamu merupakan salah satu produk jadi obat bahan alam yang persyaratan keamanan dan mutu diatur dalam Peraturan BPOM No. 29 Tahun 2023 (BPOM, 2023). Dalam Webinar yang bertema “Jamu: Dulu, Kini, dan Nanti”, Peneliti Riset Obat Bahan Alam menyampaikan bahwa jamu merupakan ujung tombak kesehatan masyarakat. Tahun 2024, sebanyak 6 dari 10 orang Indonesia mengonsumsi jamu. Selain itu, sebanyak 2.848 spesies tumbuhan telah teridentifikasi sebagai bahan obat tradisional dan 32.013 ramuan obat tradisional, mengutip dari data Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA) Kementerian Kesehatan RI Tahun 2017. Banyaknya keberagaman hayati Indonesia tersebut tentu menjadi potensi untuk pengembangan jamu ke depan. Di tengah perkembangan teknologi informasi dan literasi masyarakat, maka pengembangan jamu ke depan dapat berdampak positif bagi kesehatan dan perekonomian masyarakat (BPOM 2024).

Dalam aktivitas ekonominya, pasar industri jamu Indonesia telah menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dengan nilai penjualan mencapai Rp 6 triliun, telah menciptakan tiga juta lapangan kerja, dan dengan daerah konsumen terbesar di Pulau Jawa mencapai 60% (Wicaksana and Subekti 2010). Pada Tahun 2019, industri obat tradisional bertumbuh sangat pesat diatas 6% yang ditandai dengan 1.200 pelaku industri jamu, yang terdiri dai kategori industri obat tradisional (IOT), industri berskala usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) yang terklasifikasi menjadi Usaha Menengah Obat Tradisional (UMOT) dan Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) (Hana 2020).

Pertumbuhan yang pesat ini, juga memiliki efek negatif diantara munculnya produsen nakal yang menambahkan Bahan Kimia Obat (BKO) dalam produk jamu. Berdasarkan pengawasan dan penindakan yang dilakukan BPOM dalam tiga tahun terakhir, terlihat tren kenaikan jumlah perkara OT mengandung BKO yang ditangani BPOM. Selama empat tahun berturut-turut yaitu di tahun 2020, 2021, 2022, hingga Oktober 2023, BPOM telah menangani perkara penyalahgunaan BKO pada jamu sebanyak 31, 53, 61, dan 53 perkara (BPOM 2023c).

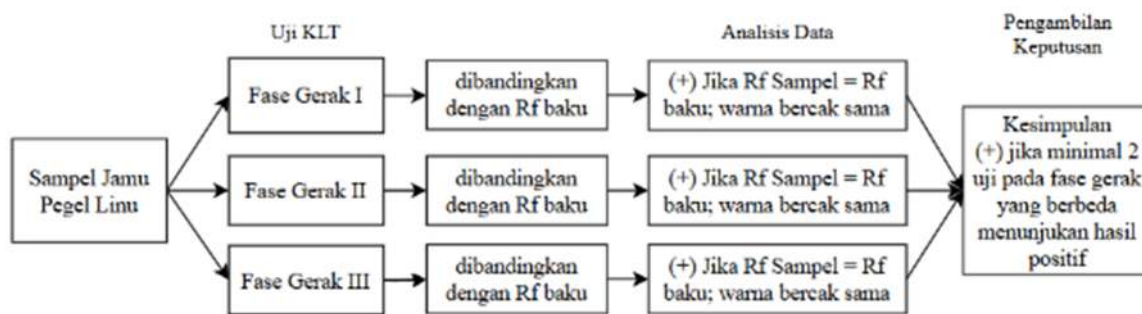
Salah satu jenis jamu yang ditemukan oleh para peneliti mengandung BKO adalah jamu pegal linu. Studi pendahuluan di area Bringhardjo Yogyakarta pada akhir tahun 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 60% pekerja pasar mengkonsumsi jamu pegal linu, baik serbuk maupun gendong. Hal ini dikarena jamu pegal linu dapat membantu menghilangkan rasa lelah, pegal linu, nyeri pada otot dan tulang diseluruh tubuh setelah bekerja, berolahraga atau melakukan perjalanan jauh, menyehatkan dan menyegarkan badan (Sidomuncul 2024). Jamu pegal linu seharusnya hanya mengandung bahan herbal, seperti jahe, kencur, lengkuas, kunyit, ginseng, beras dan kencur. Akan tetapi, berbagai penelitian menunjukkan bahwa masih ditemukan BKO dalam jamu jenis ini, diantaranya paracetamol, natrium diklofenak, deksametason, dan asam mefenamat (Cendekiawan et al., 2022; Kamar et al., 2021; Padanun & Minarsih, 2021; Rusmalina et al., 2020)

Prednison dan piroxicam juga merupakan bahan obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) yang berpotensi disalahgunakan dalam meningkatkan efek jamu pegel linu. Kandung BKO ini ditemukan dalam jamu pegel linu yang beredar di Wonosobo, Lombok Timur, Kulonprogo, Magelang, dan masih banyak daerah lainnya yang diidentifikasi dengan metode KLT dan Spektrofotometri Uv-Vis (Hanifa, Febriani, and Gemantari 2024; Maharani et al. 2023; Nadia and Haresmita 2024; Priya Haresmita et al. 2023). Daerah Istimewa Yogyakarta juga memiliki potensi menjadi daerah distribusi jamu pegel linu serbuk yang mengandung Prednison dan piroxicam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan prednison dan piroxicam dalam jamu pegal linu di Yogyakarta .

METODE PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah non eksperimental dengan rancangan penelitian seperti pada Gambar 1>Error! Reference source not found..



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi erlenmeyer (Iwaki®), waterbath, pipa kapiler, timbangan analitik (Ohaus), lampu UV 254 nm, cawan porselen, beaker glass (Pyrex®), gelas ukur (Iwaki®), labu takar (Iwaki®), batang pengaduk, kertas saring, chamber, silika gel GF254 nm.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 sampel serbuk jamu pegal linu dengan merk dengan merk yang berbeda, tablet prednison 5 mg, piroxicam 10 mg, etil asetat, kloroform, etanol, kloroform, metanol, dan aseton.

Teknik Sampling

Pada penelitian ini digunakan metode *purposive sampling*. Sampel yang diambil dari setiap kabupaten/kota sejumlah 3 serbuk jamu pegal linu. Tiap serbuk jamu pegal linu yang diambil dari setiap kabupaten/kota tidak boleh memiliki merk yang sama. Pengambilan sampel dilakukan Desember 2023 dan diperoleh 12 sampel serbuk jamu pegal linu.

Ekstraksi Sampel

Sampel jamu pegal linu ditimbang seksama 500 mg (499,5 mg – 500,5 mg), selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 10 ml etanol. Campuran ini kemudian dikocok selama 30 menit kemudian disaring. Sari diuapkan di atas penangas air sampai kering. Sisa penguapan dilarutkan dalam 5 ml etanol (Oktavia 2023)

Pembuatan Larutan Baku Pembanding

Baku pembanding prednisone dibuat dengan menimbang seksama 10 mg (9,99 mg – 10,01 mg) tablet prednisone. Tablet yang telah

dihaluskan kemudian dilarutkan dengan etanol dalam labu ukur 10 ml hingga homogen. Hal serupa dilakukan untuk baku pembanding piroxicam (Oktavia 2023)

Penjenuhan Chamber

Proses identifikasi kromatografi lapis tipis dimulai dengan penjenuhan chamber menggunakan larutan fase gerak yang telah dioptimasi terlebih dahulu. Fase gerak yang digunakan untuk mengidentifikasi prednison yaitu etil asetat:kloroform dengan perbandingan 9:1, 6:4, dan 8:2; sedangkan untuk mengidentifikasi piroxicam ada 3 fase gerak yaitu kloroform:aseton (80:20), etil asetat:metanol:amonia (60:30:10), dan kloroform:metanol (100:5).

Kemudian, kertas saring dimasukkan ke dalam chamber yang telah berisi larutan fase gerak, lalu chamber ditutup dan diamati hingga fase gerak menguap dan membasahi seluruh bagian kertas saring (Fikayuniar & Abriyani, 2020).

Penotolan dan Elusi Ekstraksi

Pertama-tama yang dilakukan adalah memotong plat KLT dengan panjang 10 cm dan lebar 4 cm, ditandai jarak penotolan 1 cm, dan totolan sampel dilakukan pada jarak yang telah ditandai pada bagian tengah batas bawah plat KLT.

Kedua, proses penotolan harus dilakukan dengan teliti agar totolan pada titik penanda tidak terlalu lebar. Cara agar totolan tidak terlalu lebar yaitu dengan menotolkan sampel sekecil mungkin pada plat dan tunggu hingga kering.

Ketiga, proses elusi ekstrak dilakukan dengan memasukkan plat KLT yang telah ditotol pada chamber yang telah jenuh dengan

fase gerak, dihentikan ketika fase gerak mencapai batas atas plat KLT.

Setelah itu diamkan plat KLT hingga kering sebelum diletakkan di bawah lampu sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm untuk melihat bercak warna. Panjang bercak diukur dan nilai Rf dihitung untuk menentukan sampel mengandung prednisone dan piroxicam atau tidak (Nurdiani 2018)

Cara Analisis Data

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini secara kualitatif, dengan analisis deteksi kromatografi lapis tipis, dengan mengamati hasil bercak dibawah sinar lampu UV pada panjang gelombang 254 nm. Setelah itu, bercak yang didapatkan diberi tanda dan dihitung Rf (*Retardation factor*). Nilai Rf tersebut dibandingkan dengan nilai Rf baku pembanding (kontrol positif), bercak yang dimaksud adalah bercak yang memiliki warna sama dengan baku pembanding. Faktor retardasi solut (Rf) dapat didefinisikan dengan perhitungan berikut:

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh substansi}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Hasil analisis diperoleh dengan membandingkan Rf dan warna bercak sampel dengan Rf dan warna bercak baku pembanding. Sampel dikatakan positif apabila Rf sampel dan warna bercak sama dengan Rf dan warna bercak baku pembanding prednisone. Hasil nilai Rf sampel dan nilai Rf baku memiliki selisih sebesar 0,005 atau tidak lebih dari 0,01 (Sandra 2019).

Kesimpulan pada tiap fase gerak kemudian digunakan untuk menentukan kesimpulan ada tidaknya prednisone atau piroxicam pada jamu pegal linu. Sampel dikatakan positif jika minimal dua variasi fase gerak menunjukkan hasil positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Bahan Alam Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia untuk menganalisis ada atau tidaknya bahan kimia obat prednisone dan piroxicam yang terkandung dalam serbuk jamu pegal linu menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Metode ini digunakan karena lebih sederhana, mudah dilakukan, jumlah bahan yang

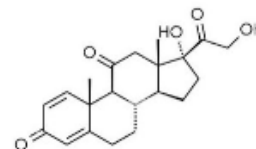
digunakan sedikit serta lebih akurat jika dibandingkan dengan melakukan reaksi kimia. Kekurangan metode ini tidak efektif untuk skala besar karena akan memerlukan banyak plat sehingga biaya menjadi mahal, pada satu kali percobaan hanya bisa mengidentifikasi satu senyawa dan hanya bisa untuk analisa kualitatif.

Prinsip kerja Kromatografi Lapis tipis (KLT) adalah adsorpsi, desorpsi, dan elusi. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kepolaran antara sampel dan pelarut yang digunakan. Adsorpsi terjadi ketika larutan sampel di tolkan ke fase diam (pada plat KLT) menggunakan pipa kapiler komponen dalam sampel akan teradsorpsi di fase diam. Prinsip desorpsi adalah peristiwa ketika komponen yang teradsorpsi di fase diam di desak oleh fase gerak atau eluen, kemudian prinsip elusi yaitu suatu peristiwa ketika komponen ikut terbawa oleh eluen (Kamar et al. 2021b)

Metode ini menggunakan silika gel GF₂₅₄ sebagai fase diam dan fase gerak yang disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Semakin sebanding polaritas sampel dengan fase gerak, semakin besar jarak yang ditempuh sampel oleh fase gerak. Deteksi bercak dilakukan menggunakan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm. Pada kondisi ini, lempeng KLT akan berfluoresensi sementara sampel akan tampak sebagai bercak gelap. Hal ini terjadi karena interaksi antara sinar UV dengan indikator fluoresensi pada lempeng yang disebabkan adanya gugus kromofor.

Adapun hasil identifikasi adalah sebagai berikut ini:

Identifikasi Prednisone



Gambar 2. Rumus molekul Prednisone

Struktur prednisone yang digambarkan dalam Gambar 3 menunjukkan kerangka steroid dengan beberapa gugus polar seperti karbonil (C=O) dan -OH, yang memungkinkan terbentuknya interaksi kuat dengan fase diam silika gel GF₍₂₅₄₎. Interaksi ini menyebabkan prednisone cenderung tertahan pada fase diam sehingga menghasilkan nilai Rf rendah bila fase gerak kurang polar. Untuk mendeteksi

keberadaan prednison digunakan fase gerak seperti etil asetat : kloroform yang dianggap cukup untuk melemahkan interaksi dengan silika dan mendorong migrasinya ke atas pelat TLC, terutama bila diamati di bawah sinar UV 254 nm (Fatmawati et al. 2024).

Hasil identifikasi prednison pada 12 sampel serbuk jamu pegal linu yang beredar di Yogyakarta menggunakan kromatografi lapis tipis dilakukan dengan tiga fase gerak berbeda yaitu etil asetat : kloroform dengan perbandingan (9:1), (6:4), dan (8:2). Melalui pengamatan di bawah sinar UV 254 nm menunjukkan bahwa bercak baku tunggal yang berarti baku yang digunakan murni. Pada fase gerak pertama etil asetat : kloroform (9:1) baku perbandingan prednison jika dilihat secara langsung tidak terdapat bercak tetapi jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat satu bercak berwarna ungu dan memiliki harga Rf 0,56; 0,53; 0,5; 0,55 (Gambar 5).

Tabel 1. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak 1 Etil asetat : Kloroform (9:1)

Plat ke-	Kode Sampel	Jarak Elusi (cm)	Jarak Rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
					Visual	UV 254 nm	
1	Baku Pemandangan	4,5	8	0,56	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SA ₁	4,5	8	0,56	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SA ₂	5,6	8	0,7	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SA ₃	7,1	8	0,89	Kuning	Kuning	-
	SB ₁	4,3	8	0,54	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SB ₂	6,9	8	0,86	Kuning	Kuning	-
	SC	7	8	0,88	Tidak Berwarna	Kuning	-
2	Baku Pemandangan	4,2	8	0,53	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SD ₁	1	8	0,13	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SD ₂	3,9	8	0,49	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SE ₁	7	8	0,88	Kuning	Kuning	-
	SE ₂	7,6	8	0,95	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SF	4,5	8	0,56	Tidak Berwarna	Ungu	-
3	Baku Pemandangan	4	8	0,5	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SG ₁	7	8	0,88	Kuning	Kuning	-
	SG ₂	7,7	8	0,96	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SH ₁	7	8	0,88	Kuning	Kuning	-
	SH ₂	7,7	8	0,96	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SI	6,4	8	0,8	Tidak Berwarna	Ungu	-
4	Baku Pemandangan	4,4	8	0,55	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SJ ₁	6,7	8	0,84	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SJ ₂	7,1	8	0,89	Kuning	Kuning	-
	SJ ₃	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
	SK ₁	6,7	8	0,84	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SK ₂	7,1	8	0,89	Kuning	Kuning	-
	SK ₃	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
	SL ₁	7,1	8	0,89	Kuning	Kuning	-
SL ₂	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-	

Keterangan:
+ : Positif prednison
- : Negatif prednison

Gambar 5 dan Tabel 1 menunjukkan pada sampel A, B, D, F, dan I jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat bercak menyerupai bercak pada baku perbandingan yaitu berwarna ungu tetapi yang memiliki Rf

sama dengan baku perbandingan yaitu Rf 0,56 hanya sampel A. Hal ini menunjukkan kemungkinan sampel A mengandung bahan kimia obat prednison, sedangkan untuk sampel jamu B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, dan L memiliki nilai Rf yang berbeda dengan perbandingan yang artinya sampel tersebut tidak mengandung prednison (negatif).

Tabel 2. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak Etil asetat : Kloroform (6:4)

Plat ke-	Kode Sampel	Jarak Elusi (cm)	Jarak Rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
					Visual	UV 254 nm	
1	Baku Pemandangan	3,1	8	0,39	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SA ₁	3,7	8	0,46	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SA ₂	6,6	8	0,83	Kuning	Kuning	-
	SB ₁	3,7	8	0,46	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SB ₂	6,6	8	0,83	Kuning	Kuning	-
	SC ₁	6,6	8	0,83	Kuning	Kuning	-
	SC ₂	7,1	8	0,89	Tidak Berwarna	Kuning	-
2	Baku Pemandangan	2,6	8	0,33	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SD	0,6	8	0,08	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SD	3,6	8	0,45	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SE	6,3	8	0,79	Kuning	Kuning	-
	SF	3,1	8	0,39	Tidak Berwarna	Ungu	-
	Baku Pemandangan	3,2	8	0,33	Tidak Berwarna	Ungu	+
3	SG	6,9	8	0,86	Kuning	Kuning	-
	SH	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SI ₁	6,9	8	0,86	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SI ₂	7,1	8	0,89	Tidak Berwarna	Kuning	-
4	Baku Pemandangan	3,1	8	0,39	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SJ ₁	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SJ ₂	7,1	8	0,89	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SK	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SL ₁	4	8	0,5	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SL ₂	6,9	8	0,86	Kuning	Kuning	-

Keterangan:
+ : Positif prednison
- : Negatif prednison

Error! Reference source not found. Gambar 6 dan Tabel 2 menunjukkan pada sampel A, B, D, F, dan I jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat bercak menyerupai bercak pada baku perbandingan yaitu berwarna ungu tetapi tidak memiliki Rf sama dengan baku perbandingan yaitu Rf 0,39; 0,33; 0,39. Hal ini menunjukkan bahwa 12 sampel yang digunakan tidak mengandung bahan kimia obat prednison (negatif).

Tabel 3. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak Etil asetat : Kloroform (8:2)

Plat ke-	Kode Sampel	Jarak Elusi (cm)	Jarak Rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
					Visual	UV 254 nm	
1	Baku Pemandangan	3,5	8	0,44	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SA ₁	4	8	0,5	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SA ₂	6,5	8	0,81	Kuning	Kuning	-
	SB ₁	4	8	0,5	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SB ₂	6,5	8	0,81	Kuning	Kuning	-
	SC	6,2	8	0,78	Kuning	Kuning	-
	SC	6,5	8	0,81	Tidak Berwarna	Kuning	-
2	Baku Pemandangan	4,2	8	0,53	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SD	4,5	8	0,56	Tidak Berwarna	Ungu	-
	SE ₁	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-

3	SE ₂	7,4	8	0,93	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SF	4,6	8	0,58	Tidak Berwarna	Ungu	-
	Baku Pemandangan	3,4	8	0,43	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SG	6,5	8	0,81	Kuning	Kuning	-
	SH	6,5	8	0,81	Kuning	Kuning	-
	SI	6,2	8	0,78	Tidak Berwarna	Ungu	-
4	Baku Pemandangan	4	8	0,5	Tidak Berwarna	Ungu	+
	SJ ₁	6,6	8	0,83	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SJ ₂	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SJ ₃	7,5	8	0,94	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SK ₁	6,6	8	0,83	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SK ₂	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SK ₃	7,5	8	0,94	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SL ₁	4,4	8	0,55	Tidak Berwarna	Kuning	-
	SL ₂	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
	SL ₃	7,5	8	0,94	Tidak Berwarna	Kuning	-

Keterangan:
 + : Positif prednison
 - : Negatif prednison

Error! Reference source not found.
Gambar 7 dan **Tabel 3** menunjukkan pada sampel A, B, D, F, dan I jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat bercak menyerupai bercak pada baku pembandingan yaitu berwarna ungu tetapi tidak memiliki Rf sama dengan baku pembandingan yaitu Rf 0,44; 0,53; 0,43; 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa 12 sampel yang digunakan tidak mengandung bahan kimia obat prednison (negatif).

Tabel 4. Identifikasi Prednison pada Semua Fase Gerak

Kode Sampel	Fase Gerak 1	Fase Gerak 2	Fase Gerak 3	Kesimpulan
SA	+	-	-	-
SB	-	-	-	-
SC	-	-	-	-
SD	-	-	-	-
SE	-	-	-	-
SF	-	-	-	-
SG	-	-	-	-
SH	-	-	-	-
SI	-	-	-	-
SJ	-	-	-	-
SK	-	-	-	-
SL	-	-	-	-

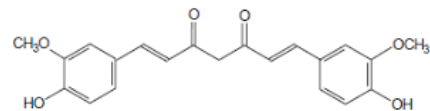
Keterangan:
 + : Positif prednison
 - : Negatif prednison

Tabel 4 menunjukkan rangkuman data dari hasil uji KLT pada 3 jenis fase Gerak. Hanya sampel A pada fase gerak 1 menunjukkan hasil positif akan tetapi tidak muncul di fase Gerak 2 dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa sampel A tidak mengandung baku prednison dibuktikan dengan pada saat digunakan fase gerak dengan polaritas yang berbeda, bercak yang semula sejajar menjadi tidak sejajar. Dapat disimpulkan bahwa dari 12 sampel yang digunakan pada penelitian ini, yang didapat dari Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta, tidak mengandung

prednison sehingga aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

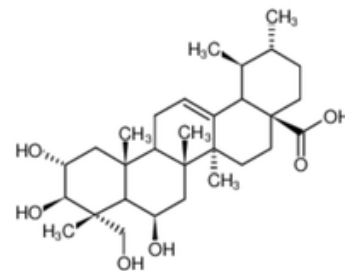
Munculnya bercak dengan Rf dan warna yang berbeda dari baku pembandingan dari setiap sampel menunjukkan bahwa sampel Jamu Pegal Linu mengandung senyawa-senyawa lainnya. Pada beberapa sampel terdapat bercak warna kuning yang dapat berasal dari adanya kandungan kurkumin pada tanaman dalam komposisi jamu serbuk pegal linu.

Gambar 3 menunjukkan bahwa kurkumin adalah senyawa yang bersifat nonpolar karena mengandung ikatan terkonjugasi (Priyadarsini 2014)(Priyadarsini 2014). Tanaman yang memiliki kandungan senyawa kurkumin adalah temulawak dan kunyit. Dari hasil penelitian didapat bahwa jamu yang memiliki senyawa kurkumin atau nonpolar biasanya memiliki bercak yang berada di atas. Contoh sampel yang mengandung tanaman kunyit adalah sampel C, E, H, sedangkan yang mengandung temulawak adalah sampel J dan K.

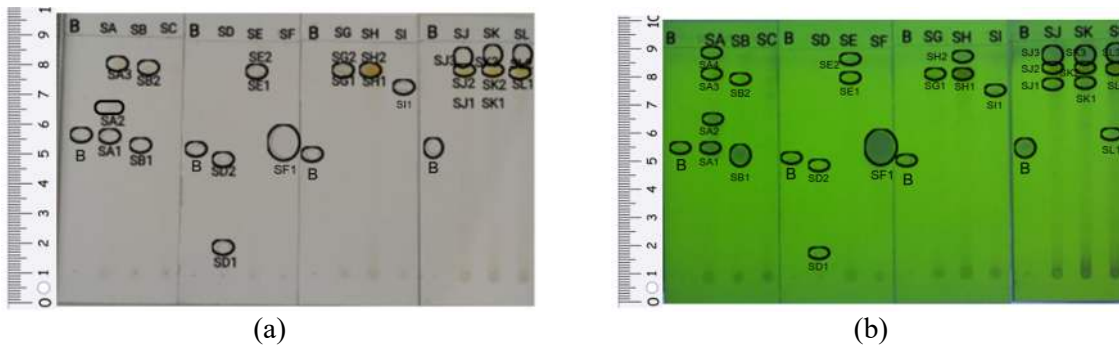


Gambar 3. Rumus Molekul Kurkumin

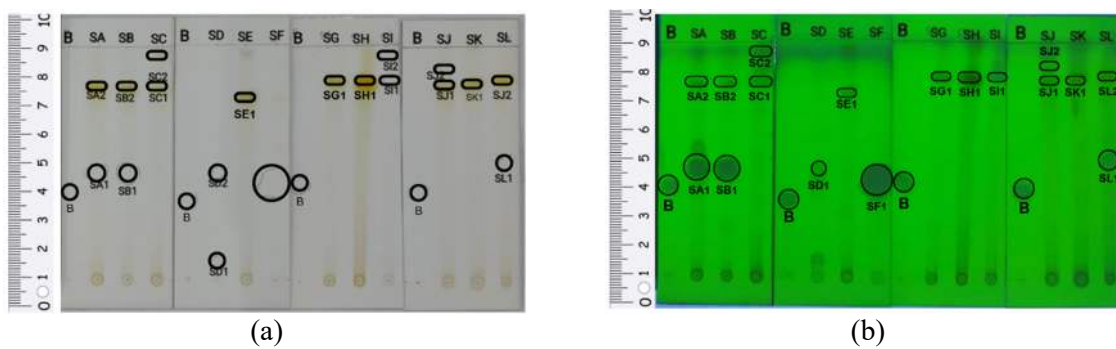
Selain kurkumin, terdapat bercak senyawa yang diduga merupakan bahan kimia obat selain prednison. Pada sampel F terdapat bercak yang berwarna ungu dan nilai Rf sampel tersebut selisih sedikit dengan baku prednison. Sampel F memiliki komposisi paling banyak mengandung *Centella asiatica* atau pegagan. Pegagan memiliki senyawa identitas asiatikosida. Senyawa ini memiliki struktur kimia seperti pada **Gambar 4**. Senyawa ini termasuk dalam kategori triterpenoid saponin, yang dikenal memiliki potensi efek antioksidan dan anti-inflamasi (Zulkarnaen, F, and P 2015)



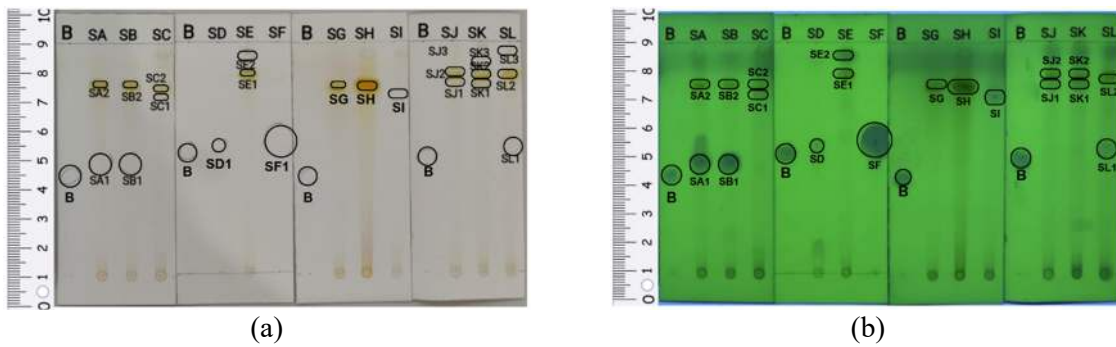
Gambar 4. Rumus Molekul Asiatikosida



Gambar 5. Hasil analisis prednison dalam fase gerak etil asetat : kloroform (9:1), (a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar uv

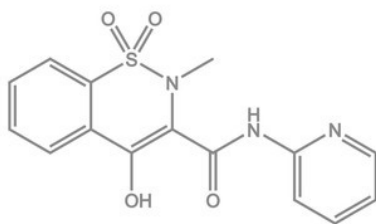


Gambar 6. Hasil analisis prednison dalam fase gerak etil asetat : kloroform (6:2), (a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar uv



Gambar 7. Hasil analisis prednison dalam fase gerak etil asetat : kloroform (8:2), (a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar u

Identifikasi Piroxicam



Gambar 8. Rumus Molekul Piroxicam

Gambar 8 menunjukkan struktur kimia piroksikam, yaitu senyawa antiinflamasi non-steroid (AINS) yang memiliki gugus piridil dan benzotiazina. Struktur ini penting untuk dikenali karena sifat kimianya memengaruhi interaksi senyawa dengan fase gerak dalam proses kromatografi. Struktur piroksikam yang mengandung gugus polar seperti karbonil dan amina menyebabkan senyawa ini berinteraksi kuat melalui ikatan hidrogen dan interaksi

dipol-dipol dengan fase diam silika gel, sehingga nilai Rf-nya cenderung rendah (Johnson and Vitha 2011). Oleh karena itu, pemilihan sistem pelarut yang mengandung komponen polar diperlukan untuk mengurangi interaksi tersebut dan meningkatkan migrasi senyawa dalam kromatografi lapis tipis (Bele and Khale 2011).

Hasil Identifikasi piroxicam pada 12 sampel serbuk jamu pegal linu yang beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan kromatografi lapis tipis pada 3 variasi fase gerak yaitu kloroform : aseton (80:20), etil asetat : methanol : amonia (60:30:10), dan kloroform : metanol (100:5). Pemilihan dilakukan karena tidak semua senyawa dapat dipisahkan secara efektif dengan satu jenis fase gerak saja. Dengan mencoba beberapa fase gerak, kita dapat mengatasi keterbatasan yang mungkin dimiliki oleh satu fase gerak tertentu dan meningkatkan kemungkinan pemisahan yang lebih baik dan efisien. Rf yang dihasilkan telah memenuhi syarat rentang Rf yang baik menunjukkan pemisahan yang cukup baik adalah bekisar antara 0,2 – 0,8 (Nurdiani 2018).

Tabel 5. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak Kloroform : Aseton (80:20)

Kode Sampel	Jarak elusi (cm)	Jarak rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
				Visual	UV 254 nm	
Baku Piroxicam	7,6	8	0,95	Tidak Berwarna	Ungu	+
SA ₁	7,5	8	0,94	Kuning	Kuning	-
SA ₂	4,9	8	0,61	Tidak Berwarna	Ungu	-
SA ₃	4,1	8	0,51	Tidak Berwarna	Ungu	-
SB ₁	7,5	8	0,94	Kuning	Kuning	-
SB ₂	4,2	8	0,53	Tidak Berwarna	Ungu	-
SC	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
SD	5,9	8	0,74	Tidak Berwarna	Ungu	-
SE ₁	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
SE ₂	7,4	8	0,92	Kuning	Kuning	-
SF	4,1	8	0,51	Tidak Berwarna	Ungu	-
SG ₁	7,5	8	0,94	Kuning	Kuning	-
SG ₂	7,3	8	0,91	Kuning	Kuning	-
SG ₃	7	8	0,86	Kuning	Kuning	-
SH ₁	7,5	8	0,94	Tidak Berwarna	Ungu	-
SH ₂	7,3	8	0,91	Kuning	Kuning	-
SH ₃	7	8	0,86	Kuning	Kuning	-
SI	Tidak terdeteksi					-
SJ	7,5	8	0,94	Kuning	Kuning	-
SK	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
SL ₁	4,5	8	0,56	Ungu	Ungu	-
SL ₂	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-

Keterangan:
+ : Positif piroxicam
- : Negatif piroxicam

Tabel 5 dan Gambar 9 menunjukkan pada sampel C, E dan K memiliki Rf sama dengan baku pembanding yaitu dengan Rf 0,95, tetapi warna bercak berbeda dengan baku pembanding. Tidak ada sampel yang dapat diidentifikasi sebagai piroxicam berdasarkan nilai Rf dan warna bercak yang sesuai dengan baku piroxicam. Sampel yang memiliki nilai Rf mendekati dengan baku G, H dan J

menunjukkan warna bercak yang berbeda, mengindikasikan bahwa tidak mengandung piroxicam atau mengandung piroxicam dengan pengotor. Sampel-sampel lainnya memiliki nilai Rf yang berbeda secara signifikan, mengindikasikan bahwa tidak mengandung piroxicam.

Beberapa sampel setelah dicek nomor izin edar pada website BPOM ditemukan sampel yang mengandung bahan kimia obat yaitu sampel A3, B2, dan F. Ditemukan bercak ungu pada sampel A3, B2, dan F yang dapat terlihat di sinar uv 254 nm. Setelah dicek pada website BPOM dari ketiga sampel mengandung bahan kimia obat parasetamol pada sampel A3 yang diumumkan pada tahun 2016 dan mengandung bahan kimia obat natrium diklofenak dan paracetamol pada sampel F yang diumumkan pada tahun 2010. Pada sampel B2 tidak ditemukan nomor izin edar BPOM (BPOM 2023a)

Fase gerak kedua etil asetat : metanol : amonia (60:30:10) diperoleh bercak yang jika dilihat secara langsung tidak terdapat bercak tetapi jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat satu bercak berwarna ungu dan memiliki nilai Rf 0,92. Adapun hasil uji plat KLT fase gerak kedua.dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 6. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak etil Asetat : Metanol : Amonia (60:30:10)

Kode Sampel	Jarak Elusi (cm)	Jarak Rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
				Visual	UV 254 nm	
Baku Piroxicam	7,6	8,3	0,92	Tidak Berwarna	Ungu	+
SA ₁	7,6	8,3	0,92	Tidak Berwarna	Ungu	+
SA ₂	7,3	8,3	0,88	Tidak Berwarna	Ungu	-
SA ₃	6,8	8,3	0,81	Kuning	Kuning	-
SB ₁	7,6	8,3	0,92	Tidak Berwarna	Ungu	+
SB ₂	7	8,2	0,85	Kuning	Kuning	-
SC ₁	7,7	8,2	0,94	Kuning	Kuning	-
SC ₂	6,9	8,2	0,84	Kuning	Kuning	-
SD ₁	7,8	8,1	0,96	Tidak Berwarna	Ungu	-
SD ₂	7,6	8,1	0,94	Kuning	Kuning	-
SE	7	8	0,88	Kuning	Kuning	-
SF	7,4	8	0,93	Tidak Berwarna	Ungu	-
SG ₁	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
SG ₂	7,4	8	0,92	Kuning	Kuning	-
SG ₃	7,1	8	0,88	Kuning	Kuning	-
SH ₁	7,6	8	0,95	Kuning	Kuning	-
SH ₂	7,3	8	0,91	Kuning	Kuning	-
SH ₃	6,9	8	0,86	Kuning	Kuning	-
SI	7,7	8,1	0,95	Tidak Berwarna	Ungu	-
SJ ₁	7,6	8,1	0,94	Tidak Berwarna	Ungu	-
SJ ₂	7,3	8,1	0,90	Kuning	Kuning	-
SJ ₃	6,9	8,1	0,85	Kuning	Kuning	-
SK ₁	7,5	8,2	0,91	Kuning	Kuning	-
SK ₂	7,3	8,2	0,89	Kuning	Kuning	-
SK ₃	6,9	8,2	0,84	Kuning	Kuning	-
SL ₁	7,7	8,2	0,94	Tidak Berwarna	Ungu	-
SL ₂	7,3	8,2	0,89	Kuning	Kuning	-
SL ₃	6,9	8,2	0,84	Kuning	Kuning	-

Keterangan:
+ : Positif piroxicam
- : Negatif piroxicam

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa sampel A dan B positif mengandung piroxicam. Hal ini berdasarkan nilai Rf, warna bercak yang sesuai, dan jarak elusi yang sama dengan baku piroxicam. Sampel G2, H2,dan K1 memiliki nilai Rf dan jarak elusi yang mendekati atau sama dengan baku, menunjukkan warna bercak

yang berbeda atau sedikit perbedaan dalam jarak elusi, mengindikasikan bahwa mereka bukan piroxicam atau mengandung piroxicam dengan pengotor.

Pada fase gerak 2 terdapat beberapa sampel setelah dicek nomor izin edar pada website BPOM ditemukan sampel yang mengandung bahan kimia obat yaitu sampel A1, B1, dan F. Ditemukan bercak ungu pada sampel A1, B1, dan F yang dapat terlihat di sinar uv 254 nm. Setelah dicek pada website BPOM dari ketiga sampel mengandung bahan kimia obat parasetamol pada sampel A1 yang diumumkan pada tahun 2016 dan mengandung bahan kimia obat natrium diklofenak dan paracetamol pada sampel F yang diumumkan pada tahun 2010. Pada sampel B1 tidak ditemukan nomor izin edar BPOM (BPOM 2023a)

Fase gerak ketiga kloroform : metanol (100:5) diperoleh hasil jika dilihat secara langsung tidak terdapat bercak tetapi jika dilihat di bawah lampu UV 254 nm terdapat satu bercak berwarna ungu dan memiliki nilai Rf 0,95. Adapun hasil uji plat KLT fase gerak ketiga.dapat dilihat pada **Gambar 11**.

Tabel 7. Hasil Analisis Plat KLT Fase Gerak Kloroform : Metanol (100:5)

Kode Sampel	Jarak Elusi (cm)	Jarak Rambat (cm)	Rf	Warna Bercak		Hasil
				Visual	UV 254 nm	
Baku Piroxicam	7,7	8,1	0,95	Tidak Berwarna	Ungu	+
SA ₁	2,5	8,1	0,30	Tidak Berwarna	Ungu	-
SA ₂	5	8,1	0,62	Tidak Berwarna	Ungu	-
SA ₃	7,5	8,1	0,94	Kuning	Kuning	-
SB ₁	2,5	8,1	0,30	Tidak Berwarna	Ungu	-
SB ₂	7,5	8,1	0,94	Kuning	Kuning	-
SC	7,3	8,1	0,90	Kuning	Kuning	-
SD	6,6	8	0,83	Tidak Berwarna	Ungu	-
SE	7,2	8	0,90	Kuning	Kuning	-
SF	2,3	8	0,29	Tidak Berwarna	Ungu	-
SG	7,2	8	0,90	Kuning	Kuning	-
SH ₁	7,2	8	0,90	Kuning	Kuning	-
SH ₂	7,3	8	0,91	Kuning	Kuning	-
SH ₃	6,8	8	0,85	Kuning	Kuning	-
SI				Tidak terdeteksi		-
SJ	7,1	8	0,89	Kuning	Kuning	-
SK	7,2	8	0,90	Kuning	Kuning	-
SL	2,6	8,1	0,32	Tidak Berwarna	Ungu	-

Keterangan:
+ : Positif piroxicam
- : Negatif piroxicam

Tabel 7 menunjukkan tidak ada sampel yang mengandung piroxicam. Hal ini didasarkan nilai Rf dan warna bercak yang sesuai dengan baku piroxicam. Sampel yang memiliki nilai Rf mendekati dengan baku yaitu sampel C, E, G, H dan K menunjukkan warna bercak yang berbeda, mengindikasikan bahwa tidak mengandung piroxicam atau mengandung piroxicam dengan pengotor. Sampel-sampel lainnya memiliki nilai Rf yang berbeda secara

signifikan, mengindikasikan bahwa tidak mengandung piroxicam.

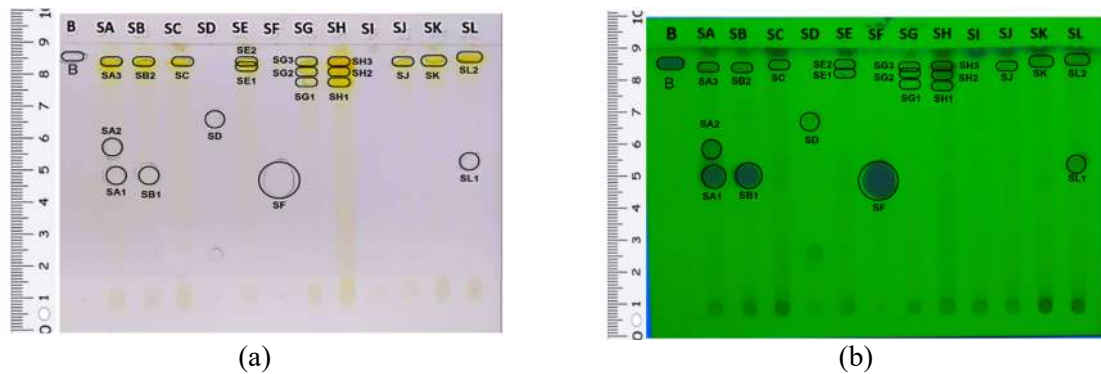
Pada fase gerak 3 terdapat beberapa sampel setelah dicek nomor izin edar pada website BPOM ditemukan sampel yang mengandung bahan kimia obat yaitu sampel A1, B1, dan F. Ditemukan bercak ungu pada sampel A1, B1, dan F yang dapat terlihat di sinar uv 254 nm. Setelah dicek pada website BPOM dari ketiga sampel mengandung bahan kimia obat parasetamol pada sampel A1 yang diumumkan pada tahun 2016 dan mengandung bahan kimia obat natrium diklofenak dan paracetamol pada sampel F yang diumumkan pada tahun 2010. Pada sampel B1 tidak ditemukan nomor izin edar BPOM (BPOM 2023a)

Tabel 8. Identifikasi Piroxicam pada Semua Fase Gerak

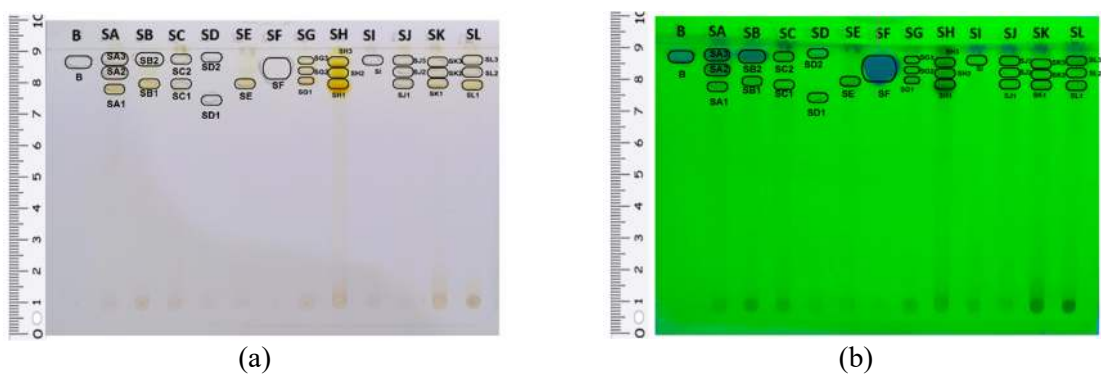
Kode Sampel	Fase Gerak 1	Fase Gerak 2	Fase Gerak 3	Kesimpulan
Baku Piroxicam	+	+	+	+
A	-	+	-	-
B	-	+	-	-
C	-	-	-	-
D	-	-	-	-
E	-	-	-	-
F	-	-	-	-
G	-	-	-	-
H	-	-	-	-
I	Tidak terdeteksi	-	Tidak terdeteksi	-
J	-	-	-	-
K	-	-	-	-
L	-	-	-	-

Keterangan:
+ : Positif piroxicam
- : Negatif piroxicam

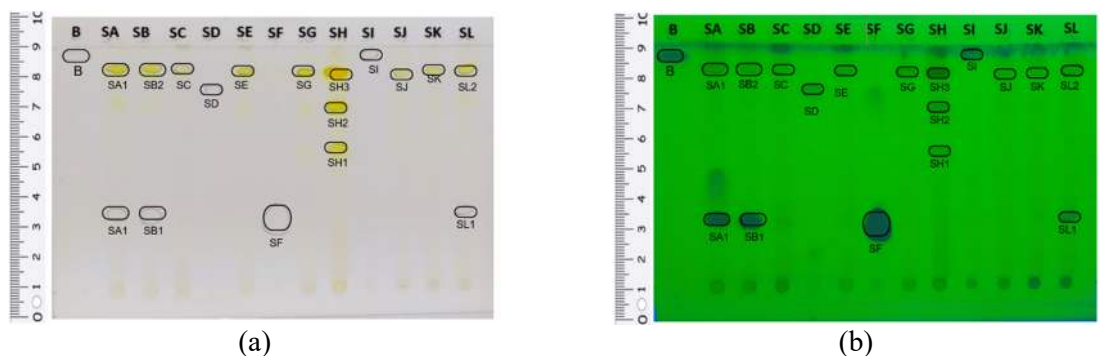
Tabel 4 dan Tabel 8 menunjukkan bahwa keduabelas sampel serbuk jamu pegel linu menunjukkan hasil negatif atau dengan kata lain tidak mengandung prednison dan piroxicam. Walaupun demikian siaran BPOM (2025) mencatat ada beberapa sampel yang mengandung Paracetamol.



Gambar 9. Hasil analisis piroxicam dalam fase gerak kloroform : aseton (80:20)
(a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar uv



Gambar 10. Hasil analisis piroxicam dalam fase gerak kloroform : aseton (80:20)
(a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar uv



Gambar 11. Hasil analisis piroxicam dalam fase gerak kloroform : aseton (80:20)
(a) pada sinar tampak dan (b) pada sinar uv

KESIMPULAN

Hasil uji KLT pada berbagai fase Gerak menunjukkan bahwa seluruh sampel tidak mengandung prednisone dan piroxicam. Dengan kata lain, produk ini cukup aman untuk dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan pada LPPM Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Ibu Dra Yuli

Puspito Rini, M.Si, 5. Ibu apt. Indrawati Kurnia S., M.Sc., dan 5. Ibu apt. Andita Eltivitasari, M.Pharm., Sci. yang telah memberikan saran dan arahan selama penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bele, Archana, and Anubha Khale. 2011. "An Overview on Thin Layer Chromatography." *IJPSR: International*

- Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 2(2). www.ijpsr.com.
- BPOM. 2023a. "Database OTBKO - Direktorat Standardisasi Obat Tradisional, Suplemen Kesehatan Dan Kosmetik." <https://standar-otskk.pom.go.id/otskk-db/kategori/database-otbko>.
- BPOM. 2023b. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Bahan Alam*. Indonesia: JDIH.
- BPOM. 2023c. "Temuan Obat Tradisional Dan Suplemen Kesehatan Mengandung BKO Serta Kosmetik Mengandung Bahan Dilarang/Berbahaya Tahun 2023." *Siaran Pers BPOM Nomor HM.01.1.2.12.23.50*, November 8.
- BPOM. 2025. "Siaran Pers BPOM Nomor HM.01.1.2.02.25.80 Tanggal 27 Februari 2025 Tentang BPOM Cegah Peredaran 61 Jenis Obat Bahan Alam Mengandung Bahan Kimia Obat Sebagai Upaya Perlindungan Terhadap Kesehatan Masyarakat." <https://www.pom.go.id/siaran-pers/bpom-cegah-peredaran-61-jenis-obat-bahan-alam-mengandung-bahan-kimia-obat-sebagai-upaya-perlindungan-terhadap-kesehatan-masyarakat>.
- BPOM, Biro Kerjasama dan Hubungan. 2024. "Pekan Jamu Nasional, BPOM Gelar Webinar Jamu: Dulu, Kini, Dan Nanti ." *Berita BPOM*, May 31.
- Cendekiawan, Khrisna Agung, Sugeng Winarso, and Ancah Caesarina Novi Marchianti. 2022. "Analisis Deksametason Pada Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di E-Commerce Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS." *Jurnal Farmasetis* 11(1):30. doi:10.19184/MULTIJOURNAL.V2I1.20113.
- Fatmawati, Sofia, Mirawati Siregar, Lastri Ananta, and Sundari Kusuma Adjie. 2024. "Identification of Prednisolone and Methyl Prednisolone in Weight-Gain Jamu from Online Marketplace Using TLC-Densitometry Method." *Jurnal Ilmu Kesehatan* 12(1):81-90. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/jik/article/download/3888/1600/25870>.
- Fikayuniar, Lia, and Ermi Abriyani. 2020. "Analisis Kualitatif Kandungan Bahan Kimia Obat Prednisolone Pada Jamu Rematik Dan Pegal Linu Di Daerah Karawang Barat." *Pharma Xplore* 5(2):1-8. <https://www.academia.edu/download/84787369/952.pdf>.
- Hana, Oktaviano DB. 2020. "Pertumbuhan Industri Jamu & Obat Tradisional Tembus 6 Persen pada 2019." <https://ekonomi.bisnis.com/read/20200116/257/1190879/pertumbuhan-industri-jamu-obat-tradisional-tembus-6-persen-pada-2019>.
- Hanifa, Ahdiani, Yuyun Febriani, and Baiq Maylinda Gemantari. 2024. "Analisis Kandungan Piroksikam Dan Deksametason Pada Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Lombok Timur." *Sinteza: Jurnal Farmasi Klinis Dan Sains Bahan Alam* 4(1):8-22. doi:10.29408/SINTEZA.V4I1.17436.
- Johnson, Andrew R., and Mark F. Vitha. 2011. "Chromatographic Selectivity Triangles." *Journal of Chromatography A* 1218(4):556-86. doi:10.1016/J.CHROMA.2010.09.046.
- Kamar, Iqbal, Fazrina Zahara, Dewi Yuniharni, and Rizkya Umi Umairah. 2021a. "Identifikasi Parasetamol Dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)." *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan* 3(1):24-29. doi:10.33059/JQ.V3I1.3973.
- Kamar, Iqbal, Fazrina Zahara, Dewi Yuniharni, and Rizkya Umi Umairah. 2021b. "Identifikasi Parasetamol Dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)." *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan* 3(1):24-29. doi:10.33059/JQ.V3I1.3973.
- Maharani, Alvisnayna Aida, Perdana Priya Haresmita, Arief Kusuma Wardani, Khusnul Fadhillah, and Indra Yudhawan. 2023. "Identifikasi Bahan Kimia Obat (BKO) Dalam Sediaan Jamu Pegal Linu Dari Kota Wonosobo." *Jurnal Pharmascience* 10(2):259-72. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/harmascience>.
- Nadia, Mayla Eka, and Perdana Priya Haresmita. 2024. "Identifikasi Bahan Kimia Obat Pada Jamu Pegal Linu Di Wilayah Kulon Progo Secara

- Kromatografi Lapis Tipis.” *Jurnal Farmasi Higea* 16(2):107–17. doi:10.52689/HIGE.A.V16I2.569.
- Nurdiani, D. 2018. *Buku Informasi Melaksanakan Analisa Secara Kromatografi Konvensional Mengikuti Prosedur*. Jakarta: Kemendikbud.
- Oktavia, D. I. 2023. “Identifikasi Kandungan Asam Mefenamat Pada Serbuk Jamu Pegal Linu Di Yogyakarta Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis.” Karya Tulis Ilmiah, Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta.
- Padanun, Moudi Ayuty Viony, and Tri Minarsih. 2021. “Analisis Natrium Diklofenak dalam Sampel Jamu Pegal Linu yang Dijual di Kabupaten Semarang Secara KLT-Spektrofotometri Uv-Vis.” *Journal of Holistics and Health Sciences* 3(2):163–76. <https://scholar.archive.org/work/yesr7nvpkbcevo5fizzetd5fbu/access/wayback/http://e-abdimas.unw.ac.id/index.php/jhhs/article/download/95/65>.
- Priya Haresmita, Perdana, Arief Kusuma Wardani, Missya Putri, Kurnia Pradani, and Lina Permatasari. 2023. “Qualitative and Quantitative Analysis of Medicinal Chemicals of ‘Jamu Rematik Dan Pegal Linu’ in Magelang Region.” *Jurnal Ilmu Kesehatan* 11(2):160–71. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/jik/article/view/3829/1586>.
- Priyadarsini, Kavirayani Indira. 2014. “The Chemistry of Curcumin: From Extraction to Therapeutic Agent.” *Molecules* 2014, Vol. 19, Pages 20091-20112 19(12):20091–112. doi:10.3390/MOLECULES191220091.
- Sidomuncul. 2024. “Jamu Pegal Linu Ginseng.” https://www.sidomuncul.co.id/id/product/jamu_pegal_linu_ginseng.html.
- Rusmalina, Siska, Kharismatul Khasanah, and Denny Kurniawan Nugroho. 2020. “Deteksi Asam Mefenamat Pada Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Wilayah Pekalongan.” *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia* Edisi Khusus:51–60. <https://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/10111>.
- Sandra, Doni. 2019. “Validasi Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri Dalam Analisis Kadar Fenilbutazon Pada Jamu.” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wicaksana, Bagus, and Nugroho Ari Subekti. 2010. “Potensi Pengembangan Pasar Jamu.” *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, November, 210–2026.
- Zulkarnaen, Zulkarnaen, Alifia Putri F, and Oktavia Eka P. 2015. “Penetapan Kadar Asiatikosida Ekstrak Etanol 70 % Pegagan (Centella Asiatica) Menggunakan Metode LC-MS.” *Majalah Kesehatan* 2(2):99–107. <https://majalahfk.ub.ac.id/index.php/mfkub/article/view/58>.