

ANALISIS KUALITATIF BAHAN KIMIA OBAT DALAM JAMU PEGAL LINU DI WILAYAH GUNUNG KIDUL DAN GROBOGAN

Diva Laila Ramadhani¹, Perdana Priya Haresmita^{1*}, Arief Kusuma Wardani¹,
Tesia Aisyah Rahmania²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Jawa Tengah

²Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Citeureup, Jawa Barat

*email: perdanapriyaharesmita@unimma.ac.id

Received: 31-05-2023

Accepted: 15-02-2024

Published: 30-06-2024

INTISARI

Jamu pegal linu merupakan jamu yang paling populer di masyarakat. Akan tetapi, masih banyak bahan kimia obat yang ditemukan dalam jamu pegal linu. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan analisis kualitatif sampel jamu pegal linu dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk yang mengandung bahan kimia obat (BKO) dengan standar pembanding parasetamol, prednison, dan ibuprofen. Sampel 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 merupakan sampel jamu pegal linu yang diperoleh dari toko jamu di wilayah Gunung Kidul dan Grobogan. Analisis kualitatif BKO dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan fase diam silika gel 60 GF₂₅₄, fase gerak kloroform:etanol (9:1), etil asetat:kloroform (4:1), kloroform:etanol (4,5:0,5) dan dideteksi sinar UV 254 nm. Berdasarkan uji organoleptis diperoleh data yang bervariasi. Setiap sampel jamu memiliki bau, rasa, warna, bentuk, dan sediaan yang beragam. Berdasarkan uji KLT sampel 1 mengandung bahan kimia obat yaitu parasetamol dan ibuprofen. Sampel 2, 3, 4, dan 5 mengandung bahan kimia obat prednison. Sampel 6 mengandung bahan kimia obat parasetamol.

Kata kunci: bahan kimia obat, ibuprofen, jamu, kromatografi lapis tipis.

ABSTRACT

Jamu "pegal linu" is the most popular herbal medicine in the community. However, there are still many medicinal chemicals found in aches and pains herbal medicine. Therefore, the researcher will conduct a qualitative analysis of rheumatism and "pegal linu" herbal medicine samples to know whether the product contains chemical drug (CD) with paracetamol, prednisone, and ibuprofen as comparison standards. Samples 1, 2, 3, 4, 5, and 6 were samples of jamu "pegal linu" obtained from herbal medicine shops in Gunung Kidul and Grobogan regions. Qualitative analysis was performed by Thin Layer Chromatography (TLC) using silica gel 60 GF₂₅₄ stationary phase, mobile phase chloroform:ethanol (9:1), ethyl acetate:chloroform (4:1), chloroform:ethanol (4.5:0.5) and detected by UV light 254 nm. Based on organoleptical tests, varied data were obtained. Each herbal medicine sample has a diverse odor, taste, color, shape, and preparation. Based on the TLC test, sample 1 contains paracetamol and ibuprofen. Samples 2, 3, 4, and 5 contain prednisone medicinal chemicals. Sample 6 contains paracetamol.

Keywords: medicinal chemicals, ibuprofen, herbal medicine, thin layer chromatography.

**corresponding author:*

Nama : Perdana Priya Haresmita
Institusi : Universitas Muhammadiyah Magelang
Alamat institusi : Jl. Mayjen Bambang Soegeng Km 5 Kec. Mertoyudan, Jawa Tengah
E-mail : perdanapriyaharesmita@unimma.ac.id

PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat Indonesia masih mempercayai penggunaan obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit. Obat tradisional adalah obat yang terbuat dari bahan yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral, ekstrak, yang diramu, diolah untuk dikonsumsi dan dipercaya oleh masyarakat untuk mengobati penyakit secara turun-temurun (BPOM 2014). Obat tradisional disebut juga sebagai obat herbal, karena bahan yang digunakan semuanya dari bahan alami (Adiyasa & Meiyanti 2021). Jamu merupakan salah satu obat tradisional yang umum dikenal masyarakat dan digunakan oleh masyarakat untuk menyembuhkan penyakit (Pratiwi, Saputri, & Nuwarda 2018). Data Riskesdas 2018, menunjukkan 59.12% masyarakat Indonesia masih mengonsumsi jamu dan 95.6% diantara pengguna jamu mengakui manfaat jamu bagi kesehatannya (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2018).

Salah satu jenis jamu yang paling populer adalah jamu pegal linu. Jamu pegal linu dapat meredakan, nyeri, meningkatkan daya tahan tubuh dan memperlancar peredaran darah (Sahumena dkk. 2020). Persaingan di industri jamu semakin ketat dalam perkembangannya. Hal ini menyebabkan beberapa produsen jamu melakukan kecurangan dengan menambahkan bahan kimia obat (BKO) pada obat herbal. Penambahan BKO bertujuan untuk membuat jamu dengan efek langsung guna mendapatkan kepercayaan konsumen untuk penggunaan jangka panjang (Wijianto & Yumanda 2012). Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan oleh BPOM, bahan kimia obat yang ditemukan pada jamu pegal linu adalah fenilbutazon, parasetamol, deksametason, natrium diklofenak, dan piroksikam (BPOM 2016).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, 3 dari 10 sampel jamu yang diteliti positif mengandung BKO di Kota Mataram (Rosyada, Muliastari, & Yuanita 2019). Penelitian lain juga dilakukan di kawasan industri Kibin Kabupaten Serang, 2 dari 5 sampel jamu pegal linu mengandung BKO (Indriatmoko dkk., 2019). Pada wilayah Kabupaten Semarang juga ditemukan 3 dari 5 sampel jamu positif mengandung BKO (Padanun & Minarsih 2021). Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak produsen yang melanggar aturan yang telah ditetapkan yaitu Permenkes No.006/Menkes/Per/V/2012 pasal 33 dan 37 terkait industri obat tradisional dan perusahaan yang menyatakan bahwa obat tradisional tidak boleh mengandung BKO (Kemenkes RI 2012). Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kualitatif untuk mengetahui kandungan BKO dalam jamu pegal linu yang beredar sampel jamu pegal linu yang terdapat di daerah Gunung Kidul dan Grobogan karena di kedua daerah tersebut pernah ditemukan adanya produk jamu ilegal (BPOM 2023). Penelitian dilakukan dengan tiga standar pembandingan yaitu parasetamol, prednison, dan ibuprofen untuk mengetahui apakah produk yang beredar di daerah tersebut mengandung BKO.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Sampel yang digunakan berjumlah 6 jamu pegal linu dengan kode 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Pengambilan sampel di wilayah Gunung Kidul dan Grobogan masing-masing diambil 4 dan 2 sampel jamu pegal linu. Jumlah sampel diambil sebanyak 6 sampel karena ke 6 sampel tersebut merupakan jamu yang paling populer di daerah Gunung Kidul dan Grobogan. Sampel yang dipilih harus berbeda merk, kemasan dan komposisinya. Pembandingan yang digunakan adalah standar ibuprofen, prednison, dan parasetamol. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%, kloroform, etil asetat, heksana, dan amonia dengan *analytical grade*. Alat yang akan digunakan adalah erlenmeyer 100 mL, cawan 125 mL, gelas beaker 50 mL, *water bath* (Thermostat®), gelas ukur 10 mL dan 100 mL, labu takar 10 mL, vial, aluminium foil, kertas saring, pipa kapiler, plat KLT (Silika Gel GF₂₅₄) (Merck®), lampu UV 254 nm, mikropipet, *yellow tip*, timbangan (AND®), dan pipet tetes.

Preparasi Sampel

Sampel jamu 1 ditimbang 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 100 mL dan dimaserasi selama 2 x 24 jam. Sebelum tahapan penyaringan, sampel dilakukan penggojokan kemudian didiamkan selama 2 jam. Sampel disaring dan ditampung sehingga diperoleh ekstrak cair dari sampel jamu 1. Maserat hasil maserasi diuapkan menggunakan waterbath hingga mendapatkan ekstrak kental sampel jamu 1. Sampel jamu 2, 4, 5, dan 6 dilakukan perlakuan yang sama seperti sampel 1 (Sari & Haresmita 2023). Untuk sampel 3 ditimbang 600 mg sesuai yang tertera pada netto produk. Dimasukkan ke dalam erlenmeyer, tambahkan etanol 96% sebanyak 60 mL, dan dimaserasi selama 2 x 24 jam. Setelah itu, sampel digojok, disaring, dan diuapkan dengan perlakuan yang sama seperti sampel 1.

Pembuatan Standar

Standar prednison ditimbang sebanyak 10 mg dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 mL dan dikocok hingga larut sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Standar ibuprofen ditimbang sebanyak 1g dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 mL dan dikocok hingga larut sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Standar parasetamol ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 mL dan dikocok hingga larut sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm.

Uji Organoleptis

Sampel jamu dikeluarkan dari pembungkus primernya dan diuji secara organoleptis. Uji organoleptis dilakukan untuk mendapatkan data karakteristik dari setiap sampel jamu. Uji organoleptis meliputi bentuk, warna, bau dan rasanya.

Analisis Kualitatif dengan KLT

Larutan sampel yang telah di preparasi diatas dan larutan standar yang telah dibuat ditotolkan sebanyak 15 μ l pada plat KLT (silica gel 60 GF₂₅₄)(Kemenkes RI 2014). Fase gerak yang digunakan ditunjukkan pada Tabel I. Fase gerak tersebut merupakan fase gerak terbaik yang dipilih untuk masing-masing standar setelah dilakukan optimasi. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan nilai Rf bercak sampel dengan bercak standar. Jika nilai Rf bercak sampel sama dengan standar atau saling mendekati dengan selisih $\leq 0,2$, sampel tersebut mengandung obat standar tersebut (Kemenkes RI 2014).

Tabel I. Fase gerak yang digunakan berdasarkan standar

| Standar | Fase Gerak |
|-------------|-----------------------------|
| Parasetamol | Kloroform:Etanol (9:1) |
| Prednison | Etil Asetat:Kloroform (4:1) |
| Ibuprofen | Kloroform:Etanol (4,5:0,5) |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis senyawa secara kualitatif dapat menghasilkan pemisahan dengan waktu dna biaya minimal karena adsorben yang baik dan pelarut murni sehingga waktu analisis menjadi lebih singkat (Rosamah 2019). Kerugian dari metode ini adalah tidak efektif untuk penggunaan skala besar dan hanya dapat mengidentifikasi satu senyawa dalam setiap percobaan (Kumalasari, Wahyuni, & Alfian 2018). Hasil uji organoleptis sampel jamu sebagian besar berwarna kecoklatan dan memiliki aroma khas jamu serta berasa pahit (Fitrianasari dkk., 2023). Hasil uji organoleptis 6 sampel jamu pegal linu dapat dilihat pada Tabel II. Beberapa sampel memiliki bau khas jamu dan terasa pahit. Sampel 6 memiliki aroma khas jahe dan terasa pedas dari jahe. Sampel 4 tidak berbau dan tidak berasa. Lima sampel memiliki bentuk serbuk halus sedangkan 1 sampel memiliki bentuk kristal kasar. Masing-masing sampel memiliki warna yang berbeda. Sampel 4 yang berwarna putih dan diduga mengandung BKO berdasarkan pemeriksaan organoleptis.

Tabel II. Hasil uji organoleptis

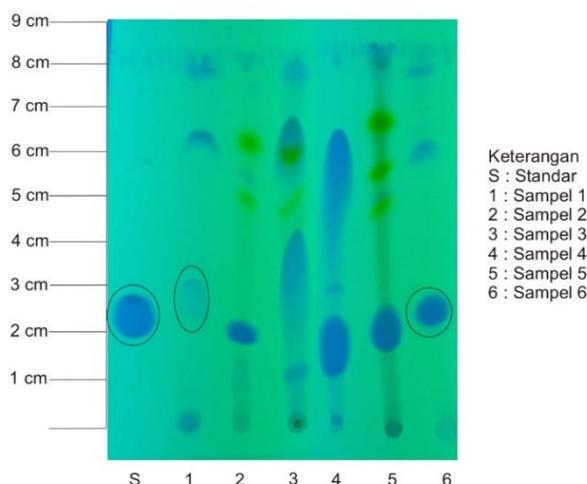
| Sampel | Bau | Rasa | Bentuk | Warna | Sediaan | Gambar |
|--------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------|---|
| 1 | Khas jamu | Pahit | Serbuk halus | Coklat pudar | Serbuk |  |
| 2 | Khas jamu | Pahit | Serbuk halus | Kuning | Kapsul |  |
| 3 | Khas jamu | Pahit | Serbuk halus | Coklat kehijauan | Kapsul |  |
| 4 | Tidak berbau | Tidak berasa | Serbuk halus | Putih | Kapsul |  |
| 5 | Khas jamu | Pahit | Serbuk halus | Coklat gelap | Serbuk |  |
| 6 | Aroma jahe | Pedas jahe | Kristal kasar | <i>Cream</i> | Serbuk |  |

Setiap kromatogram memiliki nilai Rf yang berbeda untuk setiap sampel berdasarkan pengujian kromatografi lapis tipis (KLT). Warna titik dari setiap sampel dan standar diamati di bawah lampu UV 254 nm. Nilai Rf dan warna bercak dari 6 sampel jamu pegal linu dan standar parasetamol dapat dilihat pada Tabel III. Hasil kromatogram analisis sampel jamu dengan standar parasetamol dapat dilihat pada Gambar 1.

Parasetamol adalah obat antiinflamasi nonsteroid yang mempunyai efek antipiretik dan analgesik. Efek analgesik parasetamol karena perannya dalam menghambat enzim siklooksigenase sentral dan perifer (Hidayat, Harahap, & Villyastuti 2017). Penggunaan jangka panjang dan overdosis parasetamol akan menyebabkan efek samping berupa kerusakan hati (Utami dkk. 2022). Berdasarkan Tabel III dan Gambar 1, bercak parasetamol berwarna ungu dengan nilai Rf sebesar 0,3625 sedangkan nilai Rf tersebut juga dimiliki oleh sampel 1 dan sampel 6. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat dua sampel yang positif mengandung parasetamol yaitu sampel 1 dan sampel 6. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa masih terdapat jamu yang mengandung parasetamol. Empat dari 5 jamu pegal linu yang terdapat di Pasar Kota Langsa juga terbukti positif mengandung parasetamol (Kamar dkk., 2021). Penelitian lain menemukan 4 dari 29 sampel jamu positif mengandung parasetamol di daerah Kabupaten Brebes (Muamanah dkk. 2023). Empat dari 14 sampel jamu positif mengandung parasetamol di Kota Denpasar (Maharianingsih 2022).

Tabel III. Nilai Rf dan warna bercak 6 sampel jamu pegal linu dan standar parasetamol

| Standar | Kode | Nilai Rf | Warna | Hasil |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| Paracetamol | S | 0,3625 | Ungu | |
| | 1 | 0,3625 | Ungu | + |
| | | 0,8125 | Ungu | - |
| | | 0,2625 | Ungu | - |
| | 2 | 0,65 | Kuning | - |
| | | 0,8125 | Kuning | - |
| | | 0,15 | Ungu | - |
| | 3 | 0,5125 | Ungu | - |
| | | 0,65 | Kuning | - |
| | | 0,75 | Kuning | - |
| | 4 | 0,8125 | Ungu | - |
| | | 0,275 | Ungu | - |
| 0,775 | | Ungu | - | |
| 5 | 0,3 | Ungu | - | |
| | 0,5875 | Kuning | - | |
| | 0,675 | Kuning | - | |
| 6 | 0,825 | Kuning | - | |
| | 0,3625 | Ungu | + | |
| | | 0,7375 | Ungu | - |

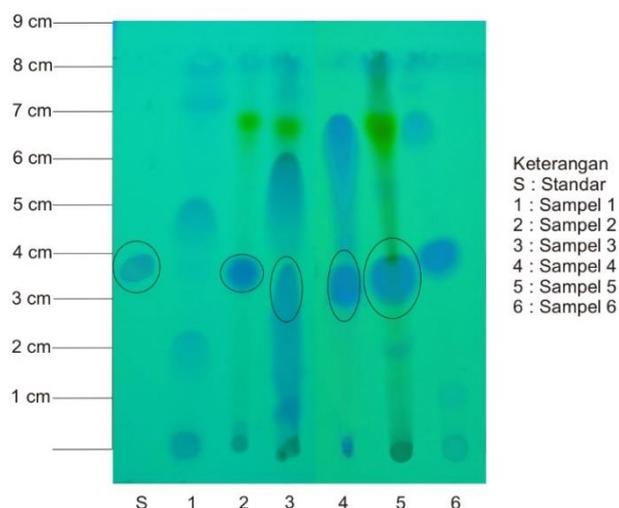


Gambar 1. Kromatogram sampel jamu pegal linu (1-6) dan standar parasetamol (S) dengan fase gerak kloroform:etanol (9:1)

Prednison adalah obat yang termasuk dalam kelompok kortikosteroid. Prednison digunakan sebagai obat rematik untuk menghilangkan rasa sakit secepat mungkin dan biasa ditambahkan dalam jamu pegal linu, asam urat, dan sesak nafas (Wirastuti, Dahlia, & Najib 2016). Prednison jangka panjang atau dosis tinggi membawa risiko keropos tulang. Pengeroposan tulang merupakan salah satu efek samping serius dari pengobatan steroid (Fikayuniar 2021). Nilai Rf dan warna bercak dari 6 sampel jamu pegal linu dan standar prednison dapat dilihat pada Tabel IV. Hasil kromatogram sampel jamu dengan standar prednison dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel IV. Nilai Rf dan warna bercak 6 sampel jamu pegal linu dan standar prednison

| Standar | Sampel | Nilai Rf | Warna | Hasil |
|-----------|--------|----------|--------|-------|
| Prednison | S | 0,4625 | Ungu | |
| | 1 | 0,3 | Ungu | - |
| | | 0,6125 | Ungu | - |
| | 2 | 0,4625 | Ungu | + |
| | | 0,875 | Kuning | - |
| | 3 | 0,4625 | Ungu | + |
| | | 0,75 | Ungu | - |
| | | 0,85 | Kuning | - |
| | 4 | 0,4625 | Ungu | + |
| | | 0,875 | Ungu | - |
| | 5 | 0,275 | Ungu | - |
| | | 0,4625 | Ungu | + |
| | | 0,875 | Kuning | - |
| | 6 | 0,1625 | Ungu | - |
| | | 0,525 | Ungu | - |
| | | 0,85 | Ungu | - |



Gambar 2. Kromatogram sampel jamu pegal linu (1-6) dan standar prednison (S) dengan fase gerak etil asetat:kloroform (4:1)

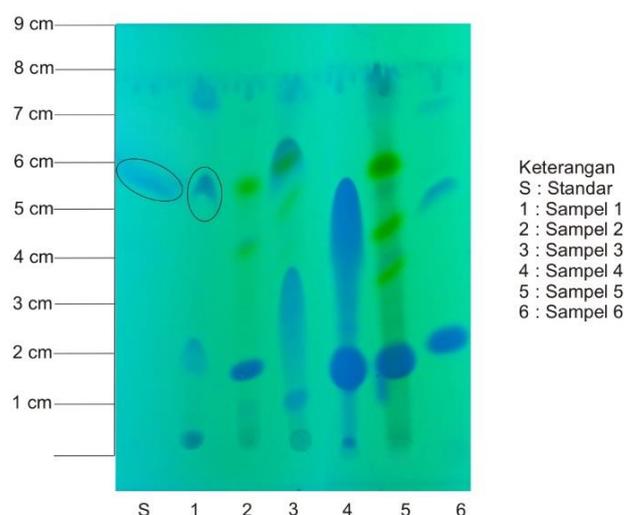
Berdasarkan hasil KLT tersebut sampel jamu pegal linu 2, 3, 4, dan 5 memiliki warna bercak yang sama dengan standar prednison yaitu berwarna ungu dan mempunyai nilai Rf yang sama dengan nilai Rf standar prednison yaitu sebesar 0,4625. Hasil pengujian ini membuktikan

bahwa sampel 4 terbukti mengandung BKO yaitu prednison. Sampel 4 dicurigai atas dasar saat pengujian organoleptis serbuk di dalam kapsul berwarna putih sedangkan bila dibandingkan dengan sampel lain dengan komposisi yang hampir sama memiliki warna serbuk kecoklatan. Sampel 4 yang dijual di pasaran dimungkinkan merupakan tablet prednison yang digerus dan dikemas kembali dalam sediaan kapsul berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptis. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa masih terdapat produsen yang menyalahgunakan prednison sebagai BKO pada jamu pegal linu padahal konsumsi berlebihan jamu mengandung BKO dapat memberikan efek samping yang berbahaya. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang membuktikan bahwa masih banyak jamu yang mengandung prednison. Sepuluh sampel jamu pegal linu yang dijual di daerah Karawang Barat, 6 diantaranya mengandung prednison (Fikayuniar & Abriyani 2020). Penelitian lain juga menemukan 1 dari 5 sampel jamu positif mengandung BKO prednison (Wirastuti, Dahlia, & Najib 2016).

Tabel V. Nilai Rf dan warna bercak 6 sampel jamu pegal linu dan standar ibuprofen

| Standar | Sampel | Nilai Rf | Warna | Hasil |
|-----------|--------|----------|--------|-------|
| Ibuprofen | S | 0,725 | Ungu | |
| | 1 | 0,3125 | Ungu | - |
| | | 0,725 | Ungu | + |
| | 2 | 0,225 | Ungu | - |
| | | 0,55 | Kuning | - |
| | 3 | 0,725 | Kuning | |
| | | 0,175 | Ungu | - |
| | | 0,4375 | Ungu | - |
| | | 0,6875 | Kuning | - |
| | | 0,7875 | Kuning | - |
| | | 0,8125 | Ungu | - |
| | 4 | 0,25 | Ungu | - |
| | | 0,6875 | Ungu | - |
| | 5 | 0,25 | Ungu | - |
| | | 0,4375 | Kuning | - |
| | | 0,5625 | Kuning | - |
| | 6 | 0,75 | Kuning | - |
| | | 0,2875 | Ungu | - |
| 0,675 | | Ungu | - | |

Ibuprofen adalah obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) dengan efek farmakologis sebagai analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi (Nazer dkk., 2015). Penggunaan ibuprofen pada sediaan jamu dapat membahayakan kesehatan karena dosisnya tidak sesuai dengan takaran. Efek samping penggunaan ibuprofen jangka panjang dan dosis berlebih antara lain gangguan saluran pencernaan dan iritasi lambung (Hayun & Karina 2016). Nilai Rf dan warna bercak dari 6 sampel jamu pegal linu dan standar ibuprofen dapat dilihat pada Tabel V. Hasil kromatogram sampel jamu dan standar ibuprofen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kromatogram sampel jamu pegallinu (1-6) dan standar ibuprofen (S) dengan fase gerak kloroform:etanol (4,5:0,5)

Berdasarkan Tabel V dan Gambar 3, terdapat 1 sampel jamu pegal linu yang mengandung BKO ibuprofen. Bercak ibuprofen berwarna ungu dengan nilai Rf sebesar 0,725 sedangkan nilai Rf tersebut juga dimiliki oleh sampel 1. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang membuktikan bahwa masih terdapat jamu yang beredar di pasaran dengan kandungan ibuprofen. Di daerah Pasar Baru Permai Banjarmasin ditemukan sebanyak 14 dari 15 sampel jamu pegal linu yang diteliti positif mengandung ibuprofen (Kumalasari, Wahyuni, & Alfian 2018). Sebanyak 4 dari 5 sampel jamu yang beredar di Kecamatan Harjamukti, Kota Cirebon teridentifikasi mengandung ibuprofen (Zamzam, Nina Karlina, & Kaori Roselina Yesa 2022).

KESIMPULAN

Setiap sampel jamu memiliki bau, rasa, warna, bentuk, dan sediaan yang beragam. Berdasarkan uji KLT terdapat BKO parasetamol pada sampel 1 dan 6. Prednison terdapat pada sampel 2, 3, 4, dan 5. Ibuprofen terdapat pada sampel 1. Seluruh sampel jamu di wilayah Gunung Kidul dan Grobogan positif mengandung BKO.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kimia Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyasa, MR & Meiyanti, M 2021, 'Pemanfaatan Obat Tradisional Di Indonesia: Distribusi Dan Faktor Demografis Yang Berpengaruh', *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, vol. 4, no. 3, pp. 130–138.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2018, Laporan Nasional Riskesdas 2018.
- B POM 2023, Temuan Obat Tradisional dan Suplemen Kesehatan Mengandung BKO serta Kosmetik Mengandung Bahan Dilarang/Berbahaya Tahun 2023, viewed 20 June 2024, <<https://www.pom.go.id/siaran-pers/temuan-obat-tradisional-dan-suplemen-kesehatan-mengandung-bko-serta-kosmetik-mengandung-bahan-dilarang-berbahaya-tahun-2023-2>>.

- BPOM 2016, Bahaya Bahan Kimia Obat (BKO) yang Dibubuhkan ke Dalam Obat Tradisional (Jamu), viewed 28 July 2023, <www.pom.go.id>.
- BPOM 2014, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional.
- Fikayuniar, L 2021, 'Identifikasi Kandungan Prednison Pada Jamu Rematik Dan Pegal Linu Di Karawang Barat', *Jurnal Buana Farma*, vol. 1, no. 1, pp. 22–25.
- Fikayuniar, L & Abriyani, E 2020, 'Analisis Kualitatif Kandungan Bahan Kimia Obat Prednison Pada Jamu Rematik Dan Pegal Linu Di Daerah Karawang Barat', *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 5, no. 2, pp. 68–75.
- Fitrianasari, RDP, Haresmita, PP & Agusta, HF 2023, 'Qualitative Analysis of Drug Substances in Rheumatic Jamu Samples Using Thin Layer Chromatography', *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, vol. 8, no. 3, pp. 999–1008.
- Hayun, H & Karina, MA 2016, 'Pengembangan dan Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis secara simultan Parasetamol, Asam Mefenamat dan Ibuprofen dalam Jamu “Pegal Linu”', *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, vol. 2, no. 2, p. 150.
- Hidayat, AP, Harahap, MS & Villyastuti, YW 2017, 'Perbedaan Antara Parasetamol Dan Ketorolak Terhadap Kadar Substansi P Serum Tikus Wistar Sebagai Analgesik', *Jurnal Anestesiologi Indonesia*, vol. 9, no. 1, pp. 38–49.
- Indriatmoko, DD, Rudiana, T & Saefullah, A 2019, 'Analisis Kandungan Parasetamol Pada Jamu Pegal Linu Yang Diperoleh Dari Kawasan Industri Kecamatan Kibin Kabupaten Serang', *Jurnal ITEKIMA*, vol. 5, no. 1, pp. 33–47.
- Kamar, I, Zahara, F & Yuniharni, D 2021, 'Identifikasi Parasetamol dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)', *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 24–29.
- Kemkes RI 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kemkes RI 2012, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 006 Tahun 2012 Tentang Industri Dan Usaha Obat Tradisional.
- Kumalasari, E, Wahyuni, LF & Alfian, R 2018, 'Analisis Kualitatif Kandungan Ibuprofen Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar di Pasar Baru Permai Banjarmasin', *Jurnal Pharmascience*, vol. 5, no. 1, viewed 7 July 2023, <<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience/article/view/5783>>.
- Maharianingsih, NM 2022, 'Identifikasi Parasetamol Dalam Jamu Pegal Linu Yang Diperoleh Dari Depot Jamu Di Kota Denpasar', *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 74–88.
- Muamanah, K, Fitriana, AS, Samodra, G & Rahmawati, N 2023, 'Analisis Kandungan Parasetamol pada Jamu Pegal Linu yang Diperdagangkan di Kabupaten Brebes', *Pharmacy Genius*, vol. 2, no. 1, pp. 24–30.
- Nazer, M, Aprilia, H & Rismawati, E 2015, 'Pengembangan Metode Analisis Ibuprofen sebagai Bahan Kimia Obat (BKO) di dalam Jamu Pegal Linu dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Uv-Vis', *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan dan Farmasi)*, pp. 187–191.
- Padanun, MAV & Minarsih, T 2021, 'Analisis Natrium Diklofenak Dalam Sampel Jamu Pegal Linu Yang Dijual Di Kabupaten Semarang Secara Klt-Spektrofotometri Uv-Vis', *Journal of Holistics and Health Science*, vol. 3, no. 2, pp. 163–175.
- Pratiwi, R, Saputri, FA & Nuwarda, RF 2018, 'Tingkat Pengetahuan Dan Penggunaan Obat Tradisional Di Masyarakat: Studi Pendahuluan Pada Masyarakat Di Desa Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang', *Dharmakarya*, vol. 7, no. 2, pp. 97–100.
- Rosamah, E 2019, *Kromatografi Lapis Tipis Metode Sederhana Dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*, Mulawarman University Press, Samarinda.
- Rosyada, E, Muliawati, H & Yuanita, E 2019, 'Analisis Kandungan Bahan Kimia Obat Natrium Diklofenak Dalam Jamu Pegal Linu Yang Dijual Di Kota Mataram', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 15, no. 1, pp. 12–19.

-
- Sahumena, MH, Ruslin, Asriyanti & Djuwarno, EN 2020, 'Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72.
- Sari, NPD & Haresmita, PP 2023, 'Analisis Kualitatif Bahan Kimia Obat Dalam Jamu Pegal Linu Di Wilayah Magelang', *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, vol. 20, no. 1, pp. 53–60.
- Utami, N, Sundari, P, Atmaja, AP, Khoirunisa, L, Rahmawati, E, Septya, R & Mulia, AP 2022, 'Identifikasi BKO Parasetamol Pada Jamu Pegal Linu Kemasan dan Jamu Gendong dengan KLT Adisi Standar dan Spektrofotometer UV-Vis', vol. 2, no. 1.
- Wijianto, B & Yumanda 2012, 'Analisis Kandungan Parasetamol Pada Jamu Pegal Linu Di Pontianak Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (klt) Dan Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*, vol. 26, pp. 1–13.
- Wirastuti, A, Dahlia, AA & Najib, A 2016, 'Pemeriksaan Kandungan Bahan Kimia Obat (bko) Prednison Pada Beberapa Sediaan Jamu Rematik', *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 130–134.
- Zamzam, MY, Nina Karlina, & Kaori Roselina Yesa 2022, 'Identifikasi Bahan Kimia Obat Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Kecamatan Harjamukti Kota Cirebon', *Medimuh : Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, vol. 3, no. 2, pp. 81–92.