

Analisis Bahan Kimia Obat dalam Sediaan Jamu Pegal Linu dengan Metode KLT dan Spektrofotometri UV-Vis

Ita Handayani, Ratih Tyas Widara*, Fendi Yoga Wardana, Carmenita Maharani Aditiya

Institut Teknologi Sains Kesehatan RS dr. Soepraoen Malang, Jawa Timur, Indonesia
ratih_tyas@itsk-soepraoen.ac.id

ABSTRACT

One of the traditional medicines widely consumed by the Indonesian people is herbal medicine for aches and pains with the requirement that it should not contain medicinal chemicals. Paracetamol, ibuprofen, and mefenamic acid are medicinal chemicals that are often added to herbal medicine for aches and pains. The purpose of this study was to determine the content and levels of paracetamol, ibuprofen, and mefenamic acid in herbal medicine for aches and pains circulating in Batu City. The samples used were 10 herbal medicine for aches and pains both branded and unbranded circulating in Batu City. The content of medicinal chemicals was identified qualitatively by KLT test method with stationary phase used GF254 and mobile phase chloroform: ethanol (9:1), chloroform: methanol (8:1), and ethyl acetate: methanol: ammonia (85:10:5), as well as color reaction test (FeCl₃, methyl red, and vitali morin). Meanwhile, quantitative tests were carried out using the UV-Vis spectrophotometric method. The results of qualitative analysis with KLT there are 3 samples that can be seen in UV light 254 nm, namely SJ2, SJ3, and SJ5. In the color reaction test with FeCl₃ reagent there was 1 positive sample, namely SJ3, methyl red reagent with all samples showing positive results except SJ6, and for vitali morin reagent only SJ2 was positive. The results of quantitative analysis by UV-Vis spectrophotometry showed that all samples contained BKO (paracetamol, ibuprofen, and mefenamic acid). The highest concentration of BKO was found in SJ2 (PCT 5.31%, IP 12%, and AM 5.75%) and SJ3 (PCT 5.33%, IP 14.8%, and AM 4.45%).

Keywords: Traditional herbal medicines; medicinal chemicals; thin layer chromatography (TLC); UV-Vis spectrophotometry

ABSTRAK

Salah satu obat tradisional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yaitu jamu pegal linu dengan persyaratan tidak boleh mengandung bahan kimia obat (BKO). Parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat merupakan BKO yang banyak ditambahkan pada jamu pegal linu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan kadar bahan kimia obat parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat pada jamu pegal linu yang beredar di Kota Batu. Sampel yang digunakan sebanyak 10 jamu pegal linu baik yang bermerek maupun tanpa bermerek yang beredar di Kota Batu. Kandungan bahan kimia obat diidentifikasi secara kualitatif dengan metode uji KLT dengan fase diam yang digunakan GF254 dan fase gerak kloroform : etanol (9:1), kloroform : metanol (8:1), dan etil asetat : metanol : ammonia (85:10:5), serta uji reaksi warna (FeCl₃, metil merah, dan vitali morin). Sedangkan untuk uji kuantitatif dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil analisis kualitatif dengan KLT terdapat 3 sampel yang dapat terlihat pada sinar UV 254 nm yaitu SJ2, SJ3, dan SJ5. Pada uji reaksi warna dengan pereaksi FeCl₃ terdapat 1 sampel

positif yaitu SJ3, pereaksi metil merah dengan semua sampel menunjukkan hasil positif kecuali SJ6, dan untuk pereaksi vitali morin hanya SJ2 yang positif. Hasil analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan semua sampel mengandung BKO (parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat). Konsentrasi BKO tertinggi terdapat pada SJ2 (PCT 5,31%, IP 12%, dan AM 5,75%) dan SJ3 (PCT 5,33%, IP 14,8%, dan AM 4,45%).

Kata kunci: Jamu pegal linu; bahan kimia obat (BKO); kromatografi lapis tipis (KLT); spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Jamu adalah obat tradisional telah digunakan secara turun-menurun, yang berasal dari bahan-bahan tumbuhan, hewan, mineral, ekstrak, atau campuran dari bahan-bahan tersebut. Beberapa faktor yang melatarbelakangi penggunaan jamu sebagai obat tradisional antara lain tingkat harapan hidup manusia dapat dikaitkan dengan berbagai faktor, termasuk terjadinya penyakit kronis yang meluas, kekurangan dalam pemberian zat farmasi, reaksi merugikan yang disebabkan oleh zat-zat tersebut, bersama dengan perluasan terkait pengetahuan pengobatan tradisional secara global (BPOM, 2015; Prabawani, 2017).

Menurut WHO (2019), obat tradisional saat ini semakin menonjol di dunia ilmu pengetahuan. Kurang lebih 88% populasi dunia diperkirakan menggunakan obat tradisional. Sekitar 170 dari 194 negara yang termasuk dalam anggota WHO melaporkan penggunaan obat tradisional. Di Indonesia, masyarakat sudah lama menggunakan jamu sebagai obat herbal tradisional untuk mengobati penyakit atau menjaga kesehatan. Meskipun obat konvensional telah banyak beredar di masyarakat, obat tradisional masih banyak diminati di berbagai wilayah Indonesia, baik pedesaan maupun perkotaan (Elfahmi, Woerdenbag and Kayser, 2014). Sekitar 58% masyarakat Indonesia berpenghasilan rendah hingga tinggi menggunakan jamu sebagai pengobatan alternatif. Nilai tersebut cukup tinggi dengan berkembangnya pengobatan modern dan sebagian besar masyarakat, lebih dari 50% masih menggunakan jamu untuk menjaga kesehatan dan menyembuhkan penyakit (Andriati and Wahjudi, 2016).

Produk herbal yang disebarluaskan di masyarakat harus mematuhi ketentuan yang diuraikan dalam Peraturan Badan Pengatur Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 32 Tahun 2019, yang berkaitan dengan persyaratan keamanan dan kualitas yang dikenakan pada obat-obatan tradisional. Peraturan tersebut menjelaskan bahwa penyertaan bahan kimia sintetis sangat dilarang dalam obat-obatan tradisional, termasuk obat-obatan herbal standar (OHT) dan fitofarmasi. Penambahan BKO dalam pengobatan tradisional tidak diperbolehkan sesuai dengan peraturan yang disebutkan di atas. Namun, masih umum ditemukan bahwa produk jamu yang tersedia di pasaran masih mengandung Bahan Kimia Obat (BKO). Berbagai BKO dengan khasiat sebagai pereda nyeri seperti parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat, sering dimasukkan ke dalam jamu pegal linu untuk meningkatkan efek dari jamu tersebut. Berdasarkan data BPOM pada tahun 2021 64 produk (0,65%) dari total 9.915 produk obat tradisional yang diketahui mengandung BKO. Penambahan

BKO dalam jamu sering dilakukan untuk meningkatkan efek penyembuhan yang lebih cepat. Berdasarkan hasil pengawasan BPOM terdapat 1.094 produk obat tradisional dan suplemen kesehatan yang mengandung BKO pada tahun 2022 (BPOM, 2022).

Bahan Kimia Obat (BKO) mengacu pada senyawa buatan atau zat kimia yang diperoleh dari sumber organik, yang sering digunakan dalam praktik medis kontemporer (Kemenkes, 2015). Penggunaan obat bersamaan dengan konsumsi jamu yang mengandung BKO dapat berbahaya pada orang yang mengonsumsinya. Hal ini dikarenakan bisa menjadi kontra indikasi bagi orang yang menderita penyakit tertentu bisa menyebabkan terjadinya interaksi dengan komponen obat tertentu. Konsumsi jamu BKO dalam jangka panjang akan mengakibatkan dosis BKO dalam tubuh menjadi tinggi dan dapat menyebabkan penyakit yang serius, bahkan dapat mengancam jiwa (Risfiyatunnisa, 2022). Jamu pegal linu adalah suatu bentuk obat tradisional yang banyak digunakan oleh penduduk Indonesia (Riyanti, Sutardi and Ratnawati, 2013). Antalgin, fenilbutason, diklofenak sodium, piroksikam, parasetamol, prednisone, dan deksametason merupakan beberapa contoh bahan kimia obat yang sering ditambahkan pada jamu pegal linu (Risfiyatunnisa, 2022).

Beberapa penelitian analisis BKO telah dilakukan oleh para peneliti dengan menggunakan metode KLT dan Spektrofotometri UV-Vis dalam analisis parasetamol, asam mefenamat, dan deksametason antara lain sebagai berikut. Sahumena *et al.*, (2020) mengidentifikasi kandungan asam mefenamat dalam jamu yang beredar di Kota Kendari dengan metode Spektrofotometri UV-Vis didapatkan jamu dengan kadar BKO asam mefenamat sebesar 0,8%. Peneliti lainnya mengidentifikasi BKO ibuprofen, fenilbutazon, dan natrium diklofenak dalam jamu pegal linu di wilayah Magelang dengan metode KLT dan ditemukan 6 sampel jamu positif BKO fenilbutazon dan natrium diklofenak. Serta 2 sampel positif mengandung ibuprofen (Sari, et al., 2023). Muamanah *et al.*, (2023) menganalisis kandungan parasetamol dalam jamu pegal linu yang diperdagangkan di Kabupaten Brebes dengan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, dan ditemukan 4 jamu pegal linu yang positif mengandung parasetamol.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan dan kadar BKO parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat yang terdapat dalam sediaan jamu pegal linu yang beredar di Kota Batu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuasi eksperimental laboratorium dengan 10 sampel jamu pegal linu bermerek dan tanpa merek yang dijual di Kota Batu. mefenamat (AM), FeCl₃, metil merah, KOH, HNO₃, karbon aktif, dan aquadest. Serta untuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Spektrofotometer UV-Vis.

Prosedur Penelitian Persiapan Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan menimbang masing-masing sampel jamu 500 mg kemudian dilarutkan menggunakan 100 mL etanol 96%. Kemudian penyaringan dilakukan menggunakan kertas saring. Setelah penyaringan pertama,

ditambahkan karbon aktif pada larutan sampel kemudian dilakukan penyaringan lagi hingga terbentuk larutan bening.

Analisis Kualitatif Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Dalam analisis kualitatif dengan KLT, lempeng KLT 8 x 10 cm dipotong dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100-120°C selama ± 30-60 menit. Setelah itu, totolkan larutan sampel dan larutan biasa parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat pada lempeng KLT. Kemudian, lempeng dimasukkan ke dalam ruang dengan larutan fase gerak yang telah jenuh. Komposisi fase gerak yang digunakan yaitu kloroform : etanol (9:1) (Sari, Noviard dan Kartini, 2017), kloroform : metanol (8:1) (Hayun dan Karina, 2016), dan etil asetat : metanol : ammonia (85:15:5) (Kumalasari, Wahyuni dan Alfian, 2018). Amatipergerakan fase gerak pada lempeng KLT, titik bercak diperiksa menggunakan sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm. Lalu hitung nilai R_f dan bandingkan nilai R_f antarsampel dan baku parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat.

Analisis Kualitatif Metode Uji Reaksi Warna

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi plat KLT silica GF₂₅₄, timbangan analitik, penangas air, dan peralatan gelas. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel jamu pegal linu, kloroform (p.a), aseton (p.a), etanol 96% (p.a), metanol (p.a), etil asetat (p.a), ammonia (p.a), baku pembanding parasetamol (PCT), ibuprofen (IP), asam Analisa dengan uji reaksi warna menggunakan FeCl₃, diambil 1 mL larutan sampel, kemudian tambahkan 1 tetes FeCl₃. Kemudian amati hasil reaksi yang terjadi pada masing-masing sampel. Sampel positif mengandung BKO parasetamol apabila terjadi perubahan larutan menjadi warna ungu (Rusmalina, Khasanah dan Nugroho, 2020).

Uji reaksi warna menggunakan metil merah, diambil 1 mL larutan sampel, kemudian tambahkan 1 tetes metil merah. Kemudian amati hasil reaksi dan perubahan warna yang terjadi. Sampel positif mengandung BKO ibuprofen apabila timbul warna merah atau jingga yang lebih pekat (Ningtyas, Zulfikar and Piluharto, 2015). Dalam proses uji reaksi warna Vitali-Morin, dilakukan dengan mereaksikan 5 tetes larutan sampel dan 0,5 mL HNO₃ pekat dalam cawan porselen. Selanjutnya, campuran harus dikeringkan pada penangas air. Setelah selesai pengeringan, penambahan 5 mL aseton dan sekitar 1 mL KOH 0,1 N dalam etanol diperlukan sampai munculnya warna. Hasil positif untuk asam mefenamat BKO ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi merah (Rusmalina, Khasanah and Nugroho, 2020). Kontrol positif yang digunakan dalam uji reaksi warna adalah campuran dari larutan sampel yang ditambahkan dengan BKO. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu etanol.

Analisa Kuantitatif Metode Spektrofotometri UV-Vis

Pembuatan larutan standar BKO, 50 mg masing-masing BKO ditambahkan metanol atau etanol, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, dan diencerkan sampai

tanda tera serta dihomogenkan. Pelarut metanol digunakan untuk AM, sedangkan etanol sebagai pelarut PCT dan IP.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengambil 5 mL dari setiap larutan standar 100 ppm ke dalam labu pengukur 50 mL melalui pemipetan. Selanjutnya, metanol atau etanol ditambahkan ke labu ukur sampai mencapai tanda batas, menghasilkan larutan yang memiliki konsentrasi 10 ppm. Setelah itu, penyerapan larutan 10 ppm yang disebutkan di atas diukur pada panjang gelombang yang bervariasi mulai dari 200 hingga 400 nm (Dimas, Rudiana dan Saefullah, 2019).

Untuk membuat kurva kalibrasi, larutan standar dari masing-masing BKO 20 ppm dipipet sebanyak 1–10 mL. Kemudian, metanol ditambahkan sampai tanda batas pada labu ukur, menghasilkan larutan dengan konsentrasi 2–20 ppm. Setelah itu, pengukuran serapan masing-masing larutan dilakukan dengan panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh sebelumnya (Dimas, Rudiana dan Saefullah, 2019).

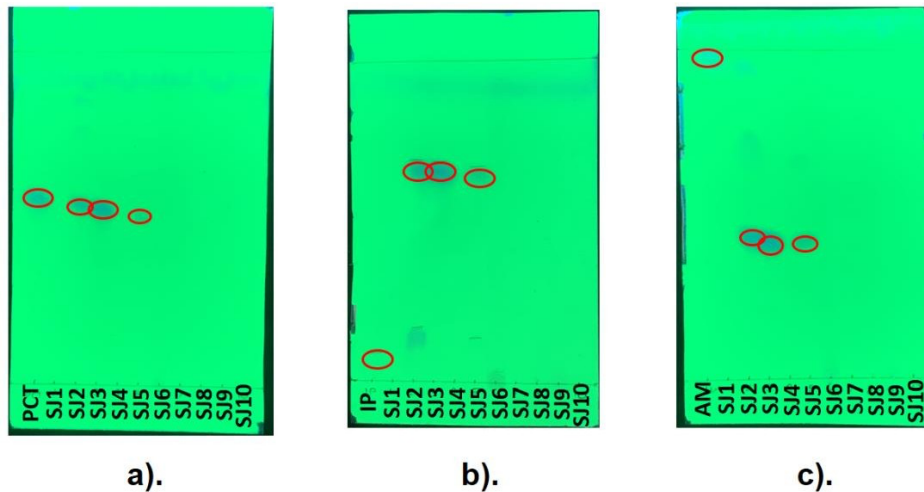
Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam kuvet dan absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Lalu dilakukan perhitungan konsentrasi larutan masing-masing BKO yang telah teridentifikasi pada jamu pegal linu tersebut berdasarkan persamaan garis regresinya $y=bx+a$ (Dimas, Rudiana dan Saefullah, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan kadar BKO pada sampel jamu dengan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif dilakukan dengan metode uji KLT dan uji reaksi warna yang bertujuan untuk mengetahui kandungan BKO pada sampel. Digunakan pereaksi $FeCl_3$, metil merah, dan vitali morin pada uji reaksi warna. Kemudian untuk uji kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar BKO dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 200–400 nm. Terdapat 10 sampel yang diuji dalam penelitian ini, sampel terdiri dari 10 sediaan jamu pegal linu dalam bentuk serbuk yang diperoleh dari beberapa toko jamu yang adadi Kota Batu. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Institut Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kesehatan RS dr. Soepraoen Malang.

Dalam penelitian ini, teknik Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) diterapkan untuk memastikan keberadaan zat BKO dalam sampel. Kromatografi lapisan tipis (KLT) adalah pendekatan analitis kualitatif yang berusaha untuk memisahkan campuran. Cara ini biasanya dilakukan pada aluminium foil, plastik, atau lembaran kaca yang sudah dilapisi bahan penyerap, umumnya selulosa, aluminium oksida, atau gel silika. Lapisan dengan bahan penyerap ini berperan sebagai fase diam. Sampel diaplikasikan pada fase diam, lalu akan terjadi proses elusi dimana pelarut (fase gerak) ditarik ke atas plat dengan aksi kapiler. Aplikasi metode KLT secara luas untuk analisis obat, termasuk bahan kimia obat (BKO) dalam jamu. Dalam penelitian ini, KLT digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan BKO parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat dalam jamu pegal linu. Metode KLT dipilih karena pelaksanaannya yang mudah dan cepat.

Uji identifikasi menggunakan KLT merupakan analisis kualitatif untuk melihat keberadaan BKO dalam jamu pegal linu. Pengujian dilakukan menggunakan fase diam plat KLT GF₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan dalam pengujian yaitu kloroform : etanol (8:1), etil asetat : metanol : ammonia (85:10:5), dan kloroform : etanol (9:1). Hasil identifikasi BKO dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil KLT diamati pada sinar UV 254 : a). Parasetamol (PCT); b). Ibuprofen (IP); c). Asam mefenamat (AM)

Apabila nilai Rf sampel sama dengan standar, maka sampel dinyatakan positif mengandung senyawa tersebut. Jika selisih nilai Rf sampel dengan nilai Rf standar $\leq 0,05$, maka sampel dapat dinyatakan positif mengandung BKO (Husna and Mita, 2020). Berdasarkan data pada tabel 1 diketahui bahwa dari 10 sampel jamu pegal linu yang diuji hanya 3 sampel yang dapat terlihat pada sinar UV 254 yaitu SJ2, SJ3, dan SJ5. Sedangkan sampel lainnya tidak terlihat pada sinar UV254. Hal ini dapat diakibatkan oleh tidak adanya senyawa yang memiliki sifat fluoresensi pada panjang gelombang sinar UV yang digunakan (Sari, Ikkayanti and Widayanti, 2022).

Tabel 1. Nilai Rf Sampel yang Mengandung PCT, IP dan AM

Fase Gerak	Kode Sampel	Nilai Rf
kloroform : metanol (8:1)	Standar parasetamol	0,60
	SJ2	0,60
	SJ3	0,60
	SJ5	0,54
etil asetat : metanol : ammonia (85:15:5)	Standar ibuprofen	0,09
	SJ2	0,17
	SJ3	0,72
	SJ5	0,69
Standar asam mefenamat kloroform : etanol (90:10)	SJ2	0,90
	SJ2	0,46
	SJ3	0,41
	SJ5	0,64

Sampel yang teridentifikasi mengandung BKO parasetamol adalah SJ2 dan SJ3. Sedangkan untuk BKO ibuprofen dan asam mefenamat tidak didapatkan hasil positif, serta nilai Rf pada standar ibuprofen dan asam mefenamat tidak memenuhi rentang nilai Rf yang baik yaitu 0,2-0,8. Hal ini mungkin dikarenakan oleh kepolaran konsentrasi senyawa yang terlalu tinggi dapat menyebabkan senyawa bergerak terlalu lambat dan memiliki nilai Rf yang rendah, sedangkan konsentrasi senyawa yang terlalu rendah dapat menyebabkan senyawa bergerak terlalu cepat dan memiliki nilai Rf yang tinggi (Indrayani, Setiawan and Subhaktiyasa, 2017). Alasan lain yang dapat menyebabkan nilai Rf tidak berada padarentang tersebut adalah fase diam yang tidak homogen, kondisi suhu dan kelembapan yang tidak stabil, dan adanya pengotor pada fase diam (Sabiladiyini, Trianto and Djunaedi, 2018).

Tabel 2. Uji Reaksi Warna

Kode	Pereaksi			PCT	IP	AM
	FeCl3	Metil Merah	Vitali Morin			
K+	Kuning kehijauan	Jingga	Jingga kemerahan+	-	+	+
K-	Kuning	Jingga cerah	-	-	-	-
PCT	Kuning	Jingga pekat	-	+	-	-
IP	Kuning	Jingga	-	-	+	-
AM	Hitam	Jingga pekat	Jingga kemerahan-	-	-	+
SJ1	Kuning	Jingga	-	-	+	-
SJ2	Kuning kecokelatan	Jingga	Jingga kemerahan-	-	+	+
SJ3	Kuning kehijauan	Jingga	Cokelat kekuningan+	+	+	-
SJ4	Kuning	Jingga	-	-	+	-
SJ5	Kuning	Jingga	Kuning kemerahan-	-	+	-
SJ6	Cokelat	Jingga kekuningan	Kuning	-	-	-

SJ7	Kuning	Jingga	-	-	+	-
SJ8	Kuning	Jingga	-	-	+	-
SJ9	Kuning kecokelatan	Jingga	Kuning pucat	-	+	-
SJ10	Kuning kecokelatan	Jingga	Jingga pucat	-	+	-

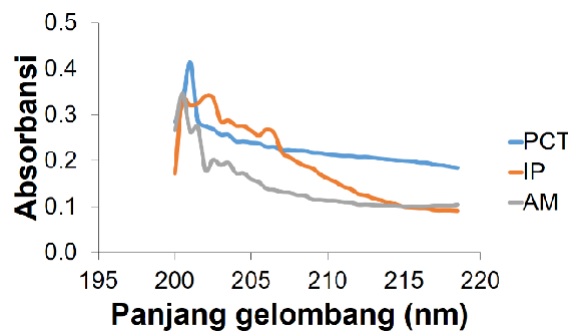
Keterangan: (+) Mengandung BKO, (-) Tidak mengandung BKO, (K+) kontrol positif, (K-) kontrol negatif

Untuk mempertegas hasil uji KLT, dilakukan uji reaksi warna dengan pereaksi metil merah, FeCl_3 , dan Vitali morin. Berdasarkan hasil uji reaksi warna yang ditampilkan pada tabel 2, diketahui bahwa pada uji reaksi warna dengan FeCl_3 hanya didapatkan satu sampel yang positif yaitu SJ3, dengan perubahan warna kuning kehijauan yang menunjukkan warna yang sama dengan kontrol positif. Kemudian untuk uji reaksi warna dengan metil merah, semua sampel menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna jingga, kecuali pada SJ6 yang menunjukkan warna coklat kekuningan. Dan pada uji reaksi warna dengan Vitali morin didapatkan satu sampel yang positif yaitu pada SJ2 dengan perubahan warna jingga kemerahan yang sama dengan warna pada kontrol positif. Pada uji reaksi warna ini dapat diketahui jika SJ3 positif parasetamol sesuai dengan hasil KLT. Sedangkan pada pereaksi FeCl_3 dan Vitali morin dianggap tidak sesuai dengan hasil KLT karena meskipun terdapat sampel yang menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warnanya yang sama dengan kontrol positif, namun pada hasil uji KLT tidak menunjukkan hasil positif. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan hasil uji reaksi warna berbeda dengan hasil uji kromatografi lapis tipis (KLT), antara lain sensitivitas, spesifitas, interfensi, dan cara penyiapan sampel. Tes reaksi warna umumnya kurang sensitif dibandingkan tes KLT, yang berarti tes tersebut mungkin tidak dapat mendeteksi sejumlah kecil zat yang dapat dideteksi KLT. Kemudian tes reaksi warna sering kali kurang spesifik dibandingkan tes KLT, yang berarti tes tersebut dapat memberikan hasil positif palsu atau negatif palsu. Zat pengotor dalam sampel dapat mengganggu reaksi dan menunjukkan hasil yang tidak akurat pada uji reaksi warna. Cara penyiapan sampel untuk setiap pengujian juga dapat mempengaruhi hasil. Misalnya, jika sampel tidak diekstraksi atau dimurnikan dengan benar, sampel tersebut mungkin mengandung kotoran yang mengganggu reaksi warna atau KLT.

Secara keseluruhan, penting untuk menggunakan berbagai metode analisis untuk memastikan ada atau tidaknya suatu zat dalam sampel. Meskipun tes reaksi warna dan KLT merupakan teknik yang berguna, keduanya memiliki kekuatan dan keterbatasan masing-masing, dan harus digunakan bersama dengan metode lain untuk memastikan hasil yang akurat (Sabiladiyini, Trianto and Djunaedi, 2018).

Uji kuantitatif dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui kadar BKO yang terdapat pada sampel. menyerap cahaya pada suatu panjang gelombang tertentu, dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat mengukur seberapa banyak cahaya yang diserap oleh sampel pada panjang gelombang tersebut. Spektrofotometer UV-Vis banyak digunakan dalam analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa organik dalam berbagai bidang seperti kimia, biokimia, dan farmasi (Yudoyo, 2017).

Tujuan penentuan panjang gelombang maksimum pada spektrofotometri UV-Vis adalah untuk mencapai sensitivitas maksimum sampel, menunjukkan persamaan linier, dan menghasilkan hasil yang relatif stabil jika terjadi pengukuran yang dilakukan berulang. Selanjutnya, penentuan panjang gelombang maksimum juga menguntungkan dalam menentukan konsentrasi larutan sampel dan memperoleh pengetahuan tentang komposisi sampel baik secara kuantitatif maupun kualitatif berdasarkan interaksinya dengan radiasi elektromagnetik di wilayah UV-Vis (Sari, Rahmadani and Hidayah, 2021).



Gambar 2. Panjang Gelombang Maksimum Masing-masing BKO

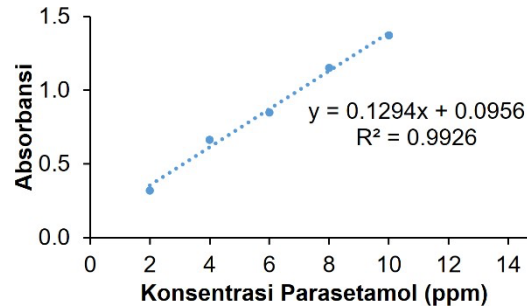
Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analitik yang melibatkan pemanfaatan instrumen spektrofotometer menganalisis radiasi elektromagnetik ultraviolet dan sinar tampak. Teknik ini melibatkan pengukuran absorbansi sampel pada rentang panjang gelombang tertentu. Cairan yang memiliki gugus kromofor, seperti senyawa aromatik, senyawa dengan ikatan rangkap, atau senyawa yang mengandung gugus -OH atau -NH, dapat memenuhi.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada gambar 2 tersebut dapat diketahui panjang gelombang maksimum untuk masing-masing BKO yang akan digunakan untuk pengukuran. Terdapat perbedaan antara panjang gelombang yang didapatkan dengan panjang gelombang pada beberapa penelitian terdahulu. Menurut Sayuthi dan Kurniawati, (2017) diperoleh panjang gelombang maksimum 247 nm untuk parasetamol, kemudian untuk panjang gelombang maksimum ibuprofen menurut Prabowo, Ibrahim dan Sulistiarini, (2016) adalah 235 nm, dan untuk asam mefenamat.

Menurut (Sahumena *et al.*, 2020) panjang gelombang yang didapatkan yaitu 285 nm. Adanya perbedaan dalam panjang gelombang maksimum ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, kondisi alat yang digunakan dalam pengukuran, perbedaan alat yang digunakan dalam pengukuran karena setiap alat memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga dapat menghasilkan perbedaan dalam pengukuran. Pelarut yang digunakan dalam pengukuran juga dapat mempengaruhi hasil pengukuran, beberapa pelarut dapat mempengaruhi kestabilan sampel dan dapat menghasilkan perbedaan dalam pengukuran (Kusumawardhani, Sulistyarti and Atikah, 2016).

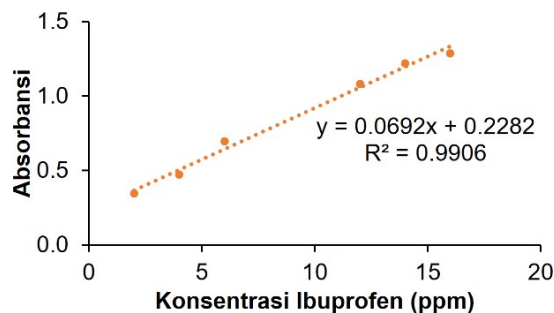
Kurva kalibrasi pada spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan tujuan untuk

menentukan hubungan antara konsentrasi suatu senyawa dengan absorbansi cahaya pada panjang gelombang tertentu (Apriliyani *et al.*, 2018).

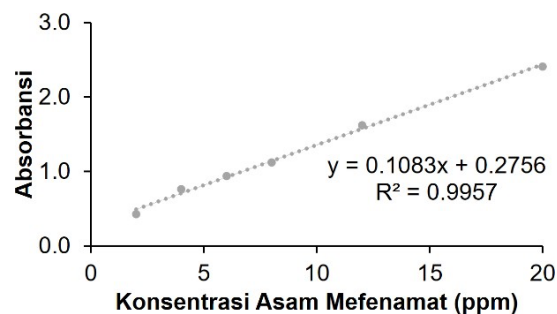


Gambar 3. Kurva Standar Parasetamol

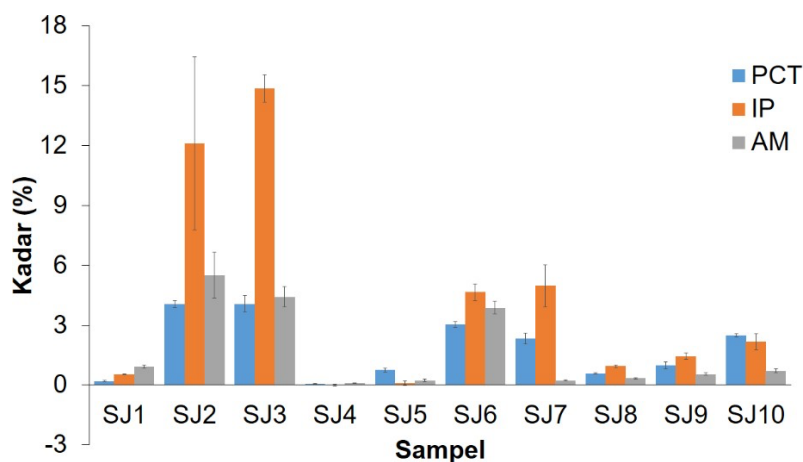
Nilai Koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 menandakan hubungan linier antara konsentrasi dan penyerapan yang dihasilkan. Dalam istilah yang lebih sederhana, augmentasi nilai absorbansianalit secara proporsional terkait dengan eskalasi konsentrasinya, sehingga memenuhi kriteria untuk koefisien korelasi (r) yang baik (Hiola, Sy Pakaya dan Akuba, 2021). Berdasarkan gambar 3, 4, dan 5 dapat diketahui ketiga nilai koefisien korelasi BKO yang didapatkan mendekati angka 1 yang artinya nilai koefisien korelasi dari ketiga BKO yang diuji telah memenuhi kriteria penerimaan koefisien korelasi yang baik.



Gambar 4. Kurva Standar Ibuprofen



Gambar 5. Kurva Standar Asam Mefenamat



Gambar 6. Kadar (%) BKO PCT, IP, AM

Berdasarkan data pada gambar 6 diketahui bahwa 10 sampel yang diuji terdeteksi mengandung BKO. Didapatkan konsentrasi PCT tertinggi yaitu pada sampel SJ2 dan SJ3 dengan konsentrasi 5,31% dan 5,33%. Kemudian untuk BKO ibuprofen didapatkan konsentrasi tertinggi pada sampel SJ2 dan SJ3 dengan konsentrasi 12% dan 14,8%. Sedangkan untuk BKO asam mefenamat, konsentrasi tertinggi juga terdapat pada sampel SJ2 dan SJ3 dengan konsentrasi 5,75% dan 4,45%. Kadar BKO pada SJ4 kurang dari 1%.

Berdasarkan hasil uji pereaksi warna, uji KLT, dan uji dengan metode spektrofotometri UV-Vis, SJ2 dan SJ3 menunjukkan hasil positif mengandung PCT, IP, dan AM dari ketiga uji tersebut. Sedangkan untuk SJ1, SJ4, SJ5, SJ6, SJ7, SJ8, S9, dan SJ10 menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada setiap uji.

Setelah didapatkan konsentrasi kandungan BKO pada masing-masing sampel jamu pegal linu yang diuji, diketahui jika hasil dari uji kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis ini kurang sesuai dengan hasil dari uji kualitatif. Ada beberapa alasan mengapa uji kualitatif memberikan hasil negatif, namun uji kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis memberikan hasil positif. Salah satu kemungkinan alasannya dikarenakan uji kualitatif dapat terpengaruh oleh zat pengganggu dalam sampel, sehingga menunjukkan hasil yang kurang akurat, sedangkan uji spektrofotometri UV-Vis tidak terlalu terpengaruh oleh zat pengganggu. Kemudian pada uji kualitatif mungkin tidak cukup sensitif untuk mendeteksi senyawa yang diinginkan, sedangkan uji spektrofotometri UV-Vis lebih sensitif dan dapat mendeteksi senyawa dalam jumlah kecil sekalipun (Satria dan Ajjah, 2023). Oleh karena itu, penting untuk memilih metode analisis yang tepat berdasarkan karakteristik spesifik senyawa dan matriks sampel untuk memperoleh hasil yang akurat.

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 32 Tahun, 2019 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional, maka 10 sampel yang diuji tidak boleh dikonsumsi karena tidak memenuhi persyaratan yang

telah diatur, yaitu sediaan jamu tidak boleh mengandung bahan berbahaya seperti alkohol, bahan kimia obat, narkotika, psikotropika atau zat lain yang dianggap berbahaya bagi kesehatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ada 10 sampel jamu pegal linu. diuji positif mengandung BKO parasetamol, ibuprofen, dan asam mefenamat. Dengan konsentrasi tertinggi terdapat pada SJ2 dan SJ3. Pada SJ2 didapatkan konsentrasi tertinggi PCT 5,31%, IP 12%, dan AM 5,75%. Sedangkan pada SJ3 konsentrasi tertinggi PCT 5,33%, IP 14,8%, dan AM 4,45%. Maka 10 sampel yang diuji tidak boleh dikonsumsi berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 32 Tahun, 2019 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih bagi ITSK RS dr. Soepraen Malang yang telah menyediakan fasilitas penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

(BPOM) Nomor 32 Tahun (2019) 'Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional', *Bpom RI*, 32, p. 37.

Andriati and Wahjudi, R.M.. (2016) 'Society's Acceptance Level of Herb as Alternative to Modern Medicine for Lower, Middle, and Upper Class Group', *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik*, 29(3), p. 133.

Apriliyani, S.A. *et al.* (2018) 'Validation of UV-VIS Spectrophotometric Methods for Determination of Inulin Levels from Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* L.)', *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 21(4), pp. 161-165. Available at: <https://doi.org/10.14710/jksa.21.4.161-165>.

BPOM (2022) *Badan POM Optimalkan Pemberantasan Obat Tradisional Mengandung BKO melalui Penguatan Sinergi Stakeholder*. Available at: <https://www.bpomambon.com/news/artikel/badan-pom-optimalkan-pemberantasan-obat-tradisional-mengandung-bko-melalui-penguatan-sinergi-stakeho> (Accessed: 16 April 2023).

BPOM RI (2015) 'Materi Edukasi tentang Peduli Obat dan Pangan Aman', *GNPOPA (Gerakan Nasional Peduli Obat Dan Pangan Aman) badan pengawaas obat dan makanan republik indonesia*, pp. 1-20.

Dimas, D.I., Rudiana, T. and Saefullah, A. (2019) 'ANALISIS KANDUNGAN PARASETAMOL PADA JAMU PEGAL LINU YANG DIPEROLEH DARI KAWASAN INDUSTRI KECAMATAN KIBIN KABUPATEN SERANG (Analysis of Paracetamol Content in Pegal Linu Herb Obtained from the Industrial Area of

- Kibin District, Serang Regency)', *Jurnal ITEKIMA*, 5(1), pp. 33–47.
- Elfahmi, Woerdenbag, H.J. and Kayser, O. (2014) 'Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use', *Journal of Herbal Medicine*, 4(2), pp. 51–73. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2014.01.002>.
- Hayun, H. and Karina, M.A. (2016) 'Pengembangan dan Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis secara simultan Parasetamol, Asam Mefenamat dan Ibuprofen dalam Jamu "Pegel Linu"', *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(2), p. 150. Available at: <https://doi.org/10.29208/jsfk.2016.2.2.71>.
- Hiola, F., Sy Pakaya, M. and Akuba, J. (2021) 'Analisis Kadar Senyawa Rhodamin B Pada Sediaan Lipstik Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2), pp. 98–105. Available at: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i2.13598>.
- Husa, F. and Mita, S.R. (2020) 'Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis', *Farmaka*, 18(2), pp. 16–25. Available at: <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/25955>.
- Indrayani, N.K.E., Setiawan, D. and Subhaktiyasa, P.G. (2017) 'Identification of Rhodamine B on the Sale Cake in market Agung Village Peninjauan Denpasar', *Bali Medika Jurnal*, 4(2), pp. 73–83. Available at: <https://doi.org/10.36376/bmj.v4i2.6>.
- Kemenkes (2015) *Waspada Dengan Jamu Berbahan Kimia*. Available at: <https://kesmas.kemkes.go.id/konten/133/0/062614-waspada-dengan-jamu-berbahan-kimia> (Accessed: 16 April 2023).
- Kumalasari, E., Wahyuni, L.F. and Alfian, R. (2018) 'Analisis Kualitatif Kandungan Ibuprofen Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar di Pasar Baru Permai Banjarmasin', *Jurnal Pharmascience*, 5(1), pp. 32–38. Available at: <https://doi.org/10.20527/jps.v5i1.5783>.
- Kusumawardhani, N., Sulistyarti, H. and Atikah (2016) 'Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan pH Optimum dalam Pembuatan Tes Kit Sianida Berdasarkan Pembentukan Hidrindantin', *Kimia Student Journal*, 1(1), pp. 711–717. Available at: <https://www.neliti.com/publications/249790/penentuan-panjang-gelombang-maksimum-dan-ph-optimum-dalam-pembuatan-tes-kit-sianida>.
- Muamanah, K. *et al.* (2023) 'Pharmacygenius', 02(01), pp. 60–73.
- Ningtyas, K.W., Zulfikar and Piluharto, B. (2015) 'Digital Repository Universitas Jember', p. 27. Available at: [http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65672/Ainul Latifah- 101810401034.pdf?sequence=1](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65672/Ainul%20Latifah-101810401034.pdf?sequence=1).
- Prabawani, B. (2017) 'Jamu Brand Indonesia: Consumer Preferences and Segmentation', 5(3), pp. 80–94. Available at: <https://doi.org/10.14738/abr.53.2841>

- Prabowo, S.D., Ibrahim, A. and Sulistiarini, R. (2016) 'Perubahan Profil Farmakokinetika Ibuprofen yang Diberikan dengan Kombinasi VitaminC pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus L.*) SattrioNo', 3(3), pp. 1–23.
- Risfiyatunnisa, R. (2022) *Waspada Obat Tradisional yang Terlalu Manjur*. Available at: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1680/waspada-obat-tradisional-yang-terlalu-manjur (Accessed: 10 November 2023).
- Riyanti, S., Sutardi, O.I. and Ratnawati, J.(2013) 'Pemantauan Kualitas Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Kota Cimahi', *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(1), pp. 45–48. Available at: <https://doi.org/10.26874/kjif.v1i1.22>.
- Rusmalina, S., Khasanah, K. and Nugroho, D.K. (2020) 'Deteksi Asam Mefenamat pada Jamu Pegal Linu yang beredar di Wilayah Pekalongan Detection of Mefenamic Acid in "Jamu Pegal Linu" distributed in Pekalongan Region', *Pharmacon*, pp. 51–60. Available at: <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>.
- Sabiladiyuni, H.A., Trianto, A. and Djunaedi, A. (2018) 'Uji Pendahuluan Aktivitas Produk Biotransformasi Daun Mangrove *Avicennia marina* Dengan Isolat Jamur Terhadap Bakteri Patogen *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacter aerogenes*', *Journal of Marine Research. EISSN: 2407-7690*, 7(4), pp. 273–282. Available at: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/25926>.
- Sahumena, M.H. *et al.* (2020) 'Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), pp. 65–72. Available at: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6977>.
- Sari, A.N., Rahmadani, R. and Hidayah, N. (2021) 'Identifikasi Kadar Formalin Pada Tahu Mentah Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Banjarmasin', *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 2(1), pp. 5–14. Available at: <https://doi.org/10.33859/jpcs.v2i1.124>.
- Sari, B.L., Noviardi, H. and Kartini, N.A. (2017) 'Optimasi Waktu Maserasi Parasetamol Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Bogor Barat', *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 2(1), pp. 17–29. Available at: <https://doi.org/10.47219/ath.v2i1.56>.
- Sari, S.P., Ikayanti, R. and Widayanti, E. (2022) 'Lapis Tipis (KLT): Pendekatan Pola Kromatogram Untuk Mengkonfirmasi Rhodamin B Pada Perona Pipi', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4(2), pp. 494–500. Available at: <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jsscr>.
- Satria, B.M. and Ajjah, N. (2023) 'Analisis Kadar Rhodamin B Pada Saus Sambal Di Pasar Kota Tangerang Menggunakan Metode', 4(1), pp.1030–1037.
- Sayuthi, M.I. and Kurniawati, P. (2017) 'VALIDASI METODE ANALISIS DAN PENETAPAN KADAR PARASETAMOL DALAM SEDIAAN TABLET SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE

Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal

Volume 6 Nomor 8 (2024) 4244 - 4258 P-ISSN 2656-274x E-ISSN 2656-4691

DOI: 10.47476/reslaj.v6i8.4358

Muhammad, Yudoyono, B. (2017) *Prosiding Seminar Nasional Kimia Fmipa Unesa*, (Iv), pp. 190-201.