

VALIDASI METODE ANALISIS PARACETAMOL DAN ASAM MEFENAMAT DALAM JAMU PEGAL LINU DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV

VALIDATION OF ANALYSIS METHOD OF PARACETAMOL AND MEFENAMIC ACID IN JAMU SORE WITH UV SPECTROPHOTOMETRY METHOD

Fiony Diva Rachmawati¹, Muhammad Haqqi Hidayatullah^{1*}

¹Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia.

*Email correspondence : mhh996@ums.ac.id

Dikirim 19 Februari 2025 ; Disetujui : 25 Februari 2025 ; Diterbitkan : 28 Februari 2025.

Abstrak

Jamu sebagai obat tradisional banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mencegah atau mengobati berbagai macam penyakit. Namun, tingginya minat masyarakat terhadap jamu sering dimanfaatkan secara tidak etis oleh produsen dengan menambahkan Bahan Kimia Obat (BKO) untuk meningkatkan penjualan karena diyakini dapat memberikan efek lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode analisis bahan kimia obat pada jamu pegal linu. Analisis kualitatif dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis sedangkan analisis kuantitatif memanfaatkan metode spektrofotometri UV secara simultan. Standar yang digunakan dalam penelitian adalah parasetamol dan asam mefenamat. Fase diam yang digunakan silika GF254 dan fase gerak yang digunakan kloroform : etanol 96% (9:1). Validasi metode analisis melibatkan empat parameter yaitu linieritas, presisi, batas deteksi, dan batas kuantitasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis kualitatif dengan kromatografi lapis tipis mendeteksi keberadaan bahan kimia asam mefenamat di semua sampel dan sampel C, D, I, dan J mengandung bahan kimia parasetamol, sedangkan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV simultan menghasilkan parameter validasi seperti linearitas, akurasi, presisi, dan kadar yang memenuhi syarat. Pada penetapan kadar menunjukkan bahwa kadar parasetamol dan asam mefenamat yang tertinggi adalah sampel G yaitu 0,570% b/b dan 0,684% b/b.

Kata Kunci: bahan kimia obat, jamu pegal linu, validasi

Abstract

Jamu as a traditional medicine is widely used by the community to prevent or treat various diseases. However, the high public interest in herbal medicine is often used unethically by producers by adding medicinal chemicals (BKO) to increase sales because it is believed to have a faster effect. This study aims to validate the method of analysing medicinal chemicals in jamu pegal linu. Qualitative analysis was carried out by thin layer chromatography method while quantitative analysis utilised UV spectrophotometry method simultaneously. The standards used in the study were paracetamol and mefenamic acid. The stationary phase used was silica GF254 and the mobile phase used was chloroform: ethanol 96% (9:1). Validation of the analytical method involved four parameters namely linearity, precision, limit of detection, and limit of quantitation. The results showed that qualitative analysis by thin layer chromatography detected the presence of mefenamic acid in all samples and samples C, D, I, and J contain the chemical paracetamol, while quantitative analysis by simultaneous UV spectrophotometry resulted in validation parameters such as linearity, accuracy, precision, and qualified levels. The determination of levels showed that the highest levels of paracetamol and mefenamic acid were in sample G, namely 0,570% w/b and 0,684% w/b.

Keywords: medicinal chemicals, herbal medicine, validation.

PENDAHULUAN

Permasalahan obat tradisional yang mengandung bahan kimia obat adalah masalah di Indonesia dan di seluruh dunia. Studi di China mengungkapkan bahwa 52% dari 42 jenis sediaan herbal ditemukan mengandung campuran bahan kimia obat (Zhou *et al.*, 2016). Berdasarkan siaran pers BPOM masih beredar obat tradisional, suplemen makanan dan kosmetik dalam bentuk campuran bahan kimia obat terlarang yang berbahaya bagi kesehatan. Hasil pemeriksaan BPOM menunjukkan bahwa pada Bulan Oktober 2021 hingga Agustus 2022, BPOM menemukan 41 jenis sediaan obat tradisional mengandung BKO dan 16 kosmetik mengandung bahan terlarang atau berbahaya (Kemenkes RI, 2022). Beberapa jenis produk yang biasa dicampur dengan BKO antara lain produk pelangsing badan, daya tahan pria, asam urat, nyeri badan, flu, dan pertumbuhan tulang. Bahan kimia berbahaya yang umum digunakan antara lain asam mefenamat, metampiron, fenilbutazon, deksametason, natrium diklofenak, allopurinol, CTM, sildenafil sitrat, tadalafil, dan paracetamol (Kamar *et al.*, 2021). Maraknya BKO pada produk obat tradisional menjadikan jamu menjadi pusat penelitian.

Jamu adalah pengobatan tradisional alami yang berasal dari Indonesia. Saat ini, pengobatan berbasis herbal telah menjadi salah satu alternatif selain metode pengobatan konvensional. Jamu yang banyak diminati adalah jamu pegal linu, yaitu produk herbal yang digunakan untuk membantu meredakan rasa nyeri. Bahan-bahan untuk membuat jamu pegal linu antara lain jahe, temu ireng, mengkudu, jintan, kunyit, merica, asam jawa, dan lainnya (Husna *et al.*, 2015). Efek dari jamu seringkali tidak memberikan efek langsung, sehingga penggunaan tanaman obat seringkali membutuhkan waktu yang lama dan teratur (Roberts *et al.*, 2015). Namun, di tengah popularitasnya terdapat kekhawatiran mengenai kemungkinan penambahan bahan kimia obat (BKO) dalam produk jamu untuk meningkatkan efektivitasnya secara instan. Oleh karena itu, pengembangan metode analisis yang andal menjadi sangat penting untuk memastikan keaslian dan keamanan produk jamu. Pentingnya pengembangan metode spektrofotometri UV untuk analisis BKO dalam jamu menjadi sangat relevan. Spektrofotometri UV memungkinkan deteksi dan identifikasi cepat bahan kimia aktif pada tanaman obat untuk memastikan tanaman obat bebas dari bahan kimia obat yang tidak diinginkan dan memastikan produk aman bagi konsumen.

Salah satu pendekatan yang menonjol dalam spektrofotometri UV adalah penggunaan metode spektrofotometri simultan. Metode ini sangat bermanfaat karena memungkinkan analisis beberapa komponen sekaligus dalam satu pengukuran tanpa perlu pemisahan awal. Dengan memanfaatkan perbedaan spektrum serapan masing-masing senyawa, metode ini dapat mengidentifikasi dan mengukur kadar senyawa yang saling bertumpang tindih dengan efisien dan akurat. Oleh karena itu, metode spektrofotometri simultan tidak hanya mempercepat proses analisis tetapi juga memberikan informasi kuantitatif yang lebih akurat mengenai konsentrasi BKO dalam jamu. Informasi ini sangat penting untuk membantu mengevaluasi risiko yang mungkin timbul bagi konsumen dan mendukung badan pengawas seperti BPOM dalam mengambil keputusan yang tepat terkait keamanan produk di pasaran.

Dengan demikian, penggunaan metode ini berkontribusi besar dalam menjaga standar keselamatan produk herbal dan melindungi kesehatan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah alat gelas (Pyrex), kertas saring (Whatman), mikropipet (Socorex), corong kaca, timbangan analitik (Ohaus), sonikator (Branson 2510), *waterbath* (Mert), Lampu UV Camag 254 nm dan HPLC (Shimadzu UV1280). Bahan yang digunakan adalah produk jamu pegal linu, serbuk Paracetamol dan Asam mefenamat, kloroform, etanol p.a, etanol 96%, Plat Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Silika Gel 60 GF 254, aquadest. Produk Jamu Pegal Linu diperoleh dari Pasar Sukoharjo dan platform marketplace. Total terdapat 10 jenis Jamu Pegal Linu dari berbagai merek.

Analisis kualitatif dengan metode kromatografi lapis tipis

Pembuatan larutan uji

Sebanyak 500 mg sampel jamu pegal linu ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian, ditambahkan 10 mL etanol 96%, dikocok selama 30 menit, dan disaring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan di atas penangas air hingga kering. Sisa penguapan yang ada dilarutkan dalam 5 mL etanol (Dimas *et al.*, 2019).

Pembuatan baku pembanding

Baku pembanding untuk setiap BKO ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dimasukkan ke dalam mikrotube, dan dilarutkan dengan etanol 96% hingga mencapai volume 1 mL, kemudian dihomogenkan (Dimas *et al.*, 2019).

Pembuatan fase gerak KLT

Asam mefenamat dengan fase diam Silika GF 254 dan fase gerak adalah kloroform : etanol 96% (9:1) (Pradika, 2023). Parasetamol dengan fase diam Silika GF 254 dan fase gerak adalah kloroform : etanol 96% (9:1) (Ramadhani *et al.*, 2024).

Persiapan fase diam KLT

Pemanasan dalam oven selama tiga puluh menit pada suhu 120°C untuk mengaktifkan plat KLT. Setelah itu, diberi tanda pada jarak 0,5 cm dari tepi atas dan 1 cm dari tepi bawah. Masing-masing tempat penotolan larutan uji memiliki skala 1,5 cm (Dimas *et al.*, 2019).

Analisis KLT

Asam mefenamat dengan fase diam Silika GF 254 dan fase gerak adalah kloroform : etanol 96% (9:1) engan penjenjuran menggunakan kertas saring. Larutan yang ditotolkan sebanyak 15 µL dan jarak rambatnya 8 cm, kemudian diperiksa dengan sinar UV 254 nm untuk menampilkan bercak (Pradika, 2023). Sedangkan parasetamol dengan fase diam Silika GF 254 dan fase gerak adalah kloroform : etanol 96% (9:1). Lempeng KLT yang telah dielus kemudian diperiksa menggunakan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm untuk menentukan nilai R_f (Ramadhani *et al.*, 2024).

Analisis kuantitatif dengan metode Spektrofotometri UV

Pembuatan Larutan Standar

Parasetamol dan asam mefenamat dalam bentuk serbuk digunakan untuk membuat larutan standar. Setelah ditimbang sebanyak 50 mg, masing-masing serbuk standar dalam labu takar berkapasitas 50 mL. Kemudian masing-masing serbuk standar dilarutkan dengan etanol p.a hingga mencapai batas tanda, menghasilkan larutan standar dengan konsentrasi masing-masing 1000 ppm (Haresmita *et al.*, 2023).

Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan dengan konsentrasi 16 ppm dibuat dengan memasukkan larutan standar BKO (parasetamol dan asam mefenamat) ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan pelarut etanol p.a hingga mencapai batas tanda. Larutan ini selanjutnya diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV pada rentang panjang gelombang 200-400 nm untuk menentukan panjang gelombang maksimum (Rosyada *et al.*, 2019).

Linearitas

Data linearitas diperoleh dengan menyiapkan 7 larutan standar BKO dengan konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12, 14, dan 16 ppm selanjutnya spektrofotometri uv digunakan untuk mengukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Linearitas ditentukan dengan menghitung persamaan garis regresi $y = ax + b$ dan koefisien korelasi (r). Diharapkan nilai koefisien korelasi memiliki nilai yang mendekati atau sama dengan 1 (Perdana, 2018).

Keberulangan

Dalam penelitian ini, pengukuran absorbansi larutan sampel jamu pegal linu dengan konsentrasi 400 ppm pada panjang gelombang maksimum sebanyak 10 kali replikasi pada masing-masing sampel. Pengujian ini dilakukan dalam satu hari (*intraday*) (Sahumena *et al.*, 2020).

Akurasi

Pengujian ketetapan menggunakan metode akurasi standar melalui penghitungan persen recovery. Pengujian dengan mengambil sampel jamu sebanyak 250 μ L, kemudian menambahkan zat aktif dengan konsentrasi 80% (4 ppm), 100% (5 ppm), dan 120% (6 ppm), lalu diukur serapannya dengan spektrofotometri UV pada panjang gelombang maksimum. Persentase recovery dihitung menggunakan rumus tertentu untuk menentukan akurasi (Wijianto & Yumanda, 2012).

Batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ)

Batas kuantitasi dan deteksi dihitung dengan memplotkan hubungan antara kadar dan absorbansi kemudian dilakukan dengan uji statistik yang menggunakan persamaan regresi linier kurva baku (Sahumena *et al.*, 2020).

Penetapan kadar sampel

Setiap sampel jamu pegal linu ditimbang sebanyak 100 mg dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan pelarut etanol p.a. hingga mencapai tanda batas. Sebanyak 400 μ L larutan diambil dan ditambahkan dengan 10 mL etanol p.a. Setiap sampel direplikasi sebanyak 3 kali. Absorbansi larutan sampel diukur menggunakan spektrofotometri UV pada panjang gelombang yang telah ditentukan. Data absorbansi yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan persamaan kurva baku untuk menentukan kadar dalam sampel Jamu Pegal Linu (Haresmita *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kromatografi lapis tipis

Sepuluh ekstrak jamu diaplikasikan pada plat kromatografi lapis tipis (KLT) dan dibandingkan dengan larutan standar. Silika gel 60 GF254 digunakan sebagai fase diam dalam sistem KLT, dan campuran dua pelarut digunakan sebagai fase gerak. Silika gel 60 GF254 dipilih karena sifat polaritasnya yang tinggi. Untuk menghasilkan pemisahan yang tepat, kombinasi dua fase gerak digunakan. Dalam penelitian ini, silika gel 60 GF254 digunakan sebagai fase diam, sedangkan fase geraknya adalah campuran kloroform-etanol dengan perbandingan 9:1.

Tabel 1. Data KLT Parasetamol

Kode sampel	Nilai Rf (UV 254)	Nilai Rf (UV 366)	Hasil*
Parasetamol	0,62	-	+
A	0,88	0,82	-
B	0,80	0,82	-
C	0,63	0,81	+
D	0,61	0,81	+
E	-	0,81	-
F	0,70	0,82	-
G	0,88	0,81	-
H	0,88	0,82	-
I	0,62	0,83	+
J	0,62	0,84	+

Keterangan : (+) positif mengandung BKO, (-) negatif mengandung BKO

Tabel 2. Data KLT Asam Mefenamat

Kode sampel	Nilai Rf (UV 254)	Nilai Rf (UV 366)	Hasil*
Asam Mefenamat	0,88	0,88	+
A	0,88	0,88	+
B	0,88	0,88	+
C	0,84	0,88	+
D	0,84	0,84	+
E	0,88	0,88	+
F	0,84	0,88	+
G	0,88	0,88	+
H	0,84	0,88	+
I	0,88	0,88	+
J	0,88	0,88	+

Keterangan : (+) positif mengandung BKO, (-) negatif mengandung BKO

Menurut Kamar *et al.*, (2021) Silika gel GF254 yang bersifat relatif polar terdiri dari silika yang dikombinasikan dengan gipsium sebagai bahan pengikat serta indikator fluoresensi dapat berpendar di bawah sinar ultraviolet. Gugus hidroksil silika gel memungkinkan ikatan dengan sampel, yang memungkinkannya menyerap dan menahannya di permukaannya. Parasetamol dan asam mefenamat memiliki gugus kromofor dan aoksokrom yang mampu menyerap sinar

ultraviolet sehingga mencegah fluoresensi dalam fase diam (Rosalina, 2018). Hasil yang didapatkan dari 10 sampel jamu ditemukan bahwa sampel C,D,I, dan J positif bahan kimia parasetamol sedangkan yang mengandung bahan kimia obat asam mefenamat yaitu semua sampel. Hasil analisis sampel dapat disajikan pada tabel 1 dan 2. Hasil analisis KLT pada bahan baku jamu pegal linu menunjukkan adanya beberapa noda dengan nilai Rf yang berbeda, mengindikasikan kemungkinan terdapat senyawa lain selain senyawa utama yang berkontribusi pada efek jamu tersebut. Menurut Menteri Kesehatan RI (2012), obat tradisional tidak diperbolehkan mengandung bahan kimia obat yang berasal dari hasil isolasi atau sintetis dengan khasiat sebagai obat.

Analisis spektrofotometri UV simultan

Panjang gelombang

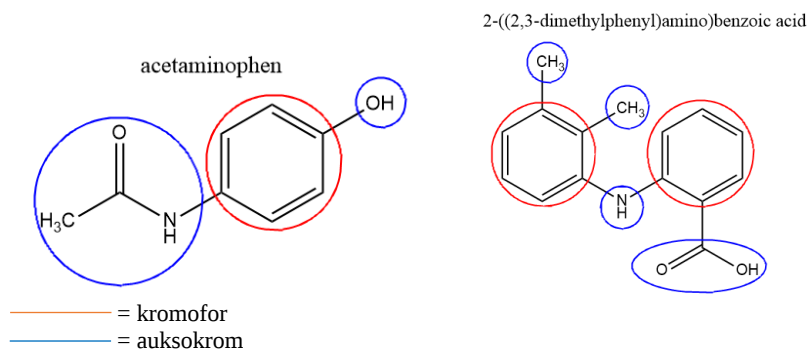
Metode spektrofotometri ultraviolet simultan dapat digunakan untuk mengukur kadar dua zat dalam campuran tanpa perlu memisahkan keduanya secara fisik. Panjang gelombang optimum kedua zat dalam campuran harus cukup berjauhan untuk mencegah tumpang tindih. Absorpsi larutan campuran pada setiap panjang gelombang adalah gabungan dari absorpsi kedua zat tunggalnya. Penentuan konsentrasi setiap zat dilakukan dengan metode simultan yang memungkinkan analisis parasetamol dan asam mefenamat menggunakan spektrofotometri ultraviolet secara bersamaan dalam sediaan obat multikomponen. Menurut Giriraj (2014) selektivitas dalam spektrofotometri UV-Vis simultan mengacu pada kemampuan metode untuk membedakan dan mengukur dua atau lebih zat dalam campuran tanpa adanya interferensi yang signifikan dari masing-masing komponen. Panjang gelombang maksimal kedua senyawa lebih baik tidak berdekatan atau berhimpit. Akibatnya, panjang gelombang senyawa satu dengan senyawa yang lainnya dapat saling tumpang tindih yang menyebabkan kesalahan pembacaan absorbansi yang lebih besar karena absorbansi yang diperoleh tidak dapat dibedakan dari campuran senyawa yang ada.

Pengukuran dapat dilakukan karena parasetamol dan asam mefenamat memiliki gugus kromofor dan auksokrom. Pada parasetamol, kromofor berupa cincin benzen sedangkan auksokrom berupa gugus hidroksil dan amida. Pada asam mefenamat, kromofor juga berupa cincin benzen sedangkan auksokrom berupa gugus asam karboksilat dan amida (Pratiwi RA, 2021). Struktur parasetamol dan asam mefenamat dapat dilihat pada Gambar 1. Standar parasetamol dan asam mefenamat dilarutkan dalam pelarut etanol p.a. Spektrum absorpsi larutan standar diukur pada rentang panjang gelombang 200–400 nm. Hasilnya menunjukkan bahwa parasetamol memiliki panjang gelombang maksimum pada 248,3 nm dengan absorbansi 0,867, sementara asam mefenamat memiliki panjang gelombang maksimum pada 285,7 nm dengan absorbansi 0,820. Dari pembacaan absorbansi larutan standar kedua senyawa maka diperoleh persamaan simultan sebagai berikut:

$$A \text{ pada } \lambda 248,3 \text{ nm} = 0,0507 C_p + 0,0486 C_{am} \quad (1)$$

$$A \text{ pada } \lambda 285,7 \text{ nm} = 0,0553 C_p + 0,0498 C_{am} \quad (2)$$

Keterangan: A= absorbansi; C_p = kadar parasetamol; C_{am} = kadar asam mefenamat



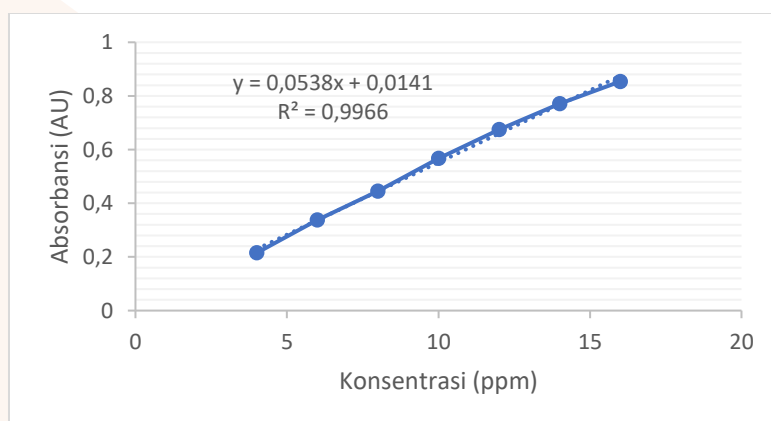
Gambar 1. Struktur kimia parasetamol dan asam mefenamat

Linearitas

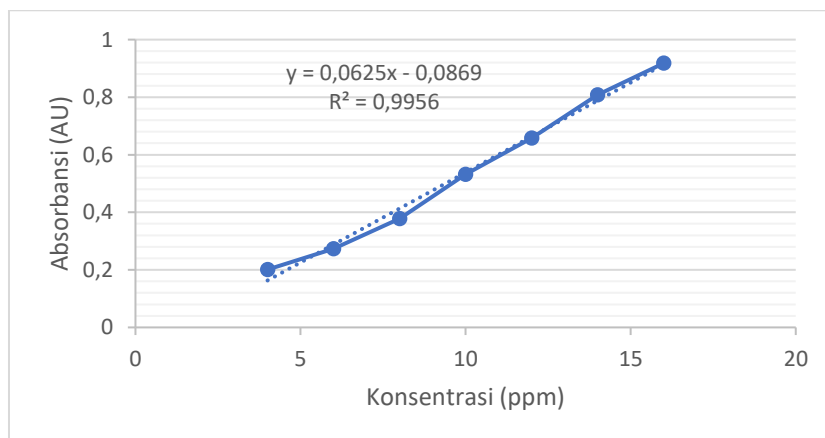
Kemampuan suatu metode analisis untuk menghasilkan hasil uji yang proporsional dengan konsentrasi analit dalam sampel pada rentang konsentrasi tertentu dikenal sebagai linearitas. Untuk menentukan linearitas, dibuat kurva kalibrasi dengan menggunakan serangkaian larutan standar yang konsentrasinya telah diketahui. Tujuan pengukuran linearitas adalah untuk memastikan bahwa nilai absorbansi (y) berbanding lurus dengan konsentrasi analit (x) dalam rentang kurva standar. Nilai intersep (a) dan kemiringan (b) juga dihitung dari data yang diperoleh, sehingga persamaan regresi linier adalah $y = bx + a$. Pengujian linearitas dilakukan menggunakan spektrofotometer UV.

Tabel 3. Data absorbansi parasetamol dan asam mefenamat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Parasetamol (AU)	Absorbansi Asam mefenamat (AU)
4	0,215	0,201
6	0,338	0,273
8	0,445	0,378
10	0,567	0,532
12	0,675	0,658
14	0,771	0,808
16	0,854	0,918



Gambar 2. Kurva baku parasetamol



Gambar 3. Kurva baku asam mefenamat

Dari hasil uji linearitas, diperoleh hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9966 untuk parasetamol dan 0,9956 untuk asam mefenamat. Hubungan tersebut dianggap linier karena nilai koefisien korelasi (R) mendekati +1 atau -1, yang menunjukkan hubungan proporsional antara konsentrasi dan absorbansi, di mana semakin tinggi konsentrasi, semakin besar absorbansinya. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 memenuhi kriteria penerimaan, yaitu lebih dari 0,995. Dengan demikian, uji linearitas untuk asam mefenamat menunjukkan korelasi yang linier.

Batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ)

Setelah kurva kalibrasi ditemukan yang memenuhi kriteria analisis, data konsentrasi setiap analit dengan absorbansi yang berbeda diolah untuk menentukan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ). Batas kuantifikasi (LOQ) mengacu pada konsentrasi atau jumlah analit terendah dalam sampel yang dapat diukur secara kuantitatif dengan tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Di sisi lain, batas deteksi (LOD) adalah konsentrasi atau jumlah analit terkecil dalam sampel yang dapat terdeteksi, meskipun nilainya mungkin tidak sepenuhnya akurat (Ermer & Miller, 2005). Dalam penelitian ini, nilai LOD yang diperoleh adalah 0,832 ppm untuk parasetamol dan 1,248 ppm untuk asam mefenamat. Dengan demikian, pada konsentrasi tersebut analit masih dapat dideteksi, meskipun pengukuran tidak sepenuhnya akurat. Sementara itu, nilai LOQ yang didapatkan adalah 2,773 ppm untuk parasetamol dan 4,159 ppm untuk asam mefenamat, yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut, analit dapat diukur dengan tingkat akurasi dan presisi yang memadai.

Tabel 4.Data LOD dan LOQ

Parameter	Parasetamol	Asam Mefenamat
LOD	0,831790	1,247939
LOQ	2,772634	4,159797

Presisi

Presisi adalah parameter yang menggambarkan tingkat ketelitian atau konsistensi hasil pengujian dilakukan secara pengulangan pada sampel yang sama dalam kondisi tertentu.

Presisi dihitung menggunakan standar deviasi untuk menentukan koefisien variasi (CV) atau persentase standar deviasi relatif (%RSD). Dalam penelitian ini, metode adisi dengan melakukan pengujian sebanyak 10 kali replikasi pada konsentrasi 400 ppm, kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Absorbansi sampel yang terukur dihitung nilai RSD-nya untuk mengevaluasi presisi. Hasilnya dapat disajikan pada tabel 5. Berdasarkan hasil pengujian presisi didapatkan hasil RSD parasetamol dan asam mefenamat telah memenuhi persyaratan kadar presisi $< 8\%$ (Ermer, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan uji, teknik yang digunakan memiliki tingkat ketelitian yang sangat baik.

Tabel 5. Data Presisi Parasetamol dan Asam Mefenamat

Sampel	% RSD Parasetamol	% RSD Asam Mefenamat
A	3,265	2,253
B	1,968	2,228
C	1,048	0,786
D	2,785	3,963
E	2,714	2,729
F	3,478	3,970
G	3,784	1,849
H	2,478	3,755
I	2,189	1,163
J	2,944	1,636

Tabel 6. Data Akurasi Parasetamol

Zat aktif	Absorbansi (AU)	Kadar (ppm)	%Recovery
0%	0,341	6,076	0
	0,337	6,002	0
	0,35	6,243	0
80%	0,57	10,333	106,413
	0,565	10,240	105,948
	0,578	10,481	105,948
	0,612	11,113	100,743
100%	0,615	11,169	103,346
	0,623	11,318	101,487
	0,69	12,563	108,116
120%	0,688	12,526	108,736
	0,701	12,768	108,736
	Rata-rata		105,497
	SD		3,008
	RSD		2,851

Akurasi

Parameter analisis yang disebut akurasi digunakan untuk mengukur bias atau kesalahan sistematis dalam metode. Akurasi menunjukkan seberapa dekat hasil pengujian yang

diperoleh dengan prosedur tertentu terhadap nilai sebenarnya (Gandjar & Rohman, 2012). Dua metode dapat digunakan untuk mengukur akurasi yaitu metode simulasi (*spiked-placebo method*) dan metode penambahan standar (*standard addition method*). Metode dalam penelitian ini adalah metode penambahan standar. Perhitungan akurasi dilakukan menggunakan metode adisi yaitu sebuah metode yang mengandalkan proses penjumlahan standar parasetamol dan asam mefenamat dengan konsentrasi 80%, 100%, 120%. Hasil pengujian kemudian dihitung nilai perolehan kembalinya (*persen recovery*). Hasil uji akurasi untuk parasetamol menunjukkan nilai 105,497%, yang memenuhi kriteria akurasi. Sementara itu, akurasi untuk asam mefenamat mencapai 100,317%, juga memenuhi kriteria yang ditetapkan, yaitu 80%–110% (Huber, 2007).

Tabel 7. Data Akurasi Asam Mefenamat

Zat aktif	Absorbansi (AU)	Kadar (ppm)	%Recovery
0%	0,247	5,342	0
	0,228	5,038	0
	0,236	5,166	0
80%	0,498	9,358	100,400
	0,481	9,086	101,200
	0,493	9,278	102,800
100%	0,545	10,110	95,360
	0,557	10,302	105,280
	0,56	10,350	103,680
120%	0,605	11,070	95,467
	0,601	11,006	99,467
	0,608	11,118	99,200
Rata-rata			100,317
SD			3,409
RSD			3,398

Penetapan kadar

Penetapan kadar bertujuan untuk memastikan kualitas dan keamanan suatu produk obat. Analisis kuantitatif terhadap komponen campuran yang disebut analisis multikomponen menggunakan teknik serapan individual atau persamaan simultan, bergantung pada profil kurva serapan setiap komponen. Jika kurva serapan dari setiap komponen tumpang tindih, maka teknik persamaan simultan dapat diterapkan (Day & Underwood, 1980). Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa kadar parasetamol dan asam mefenamat yang tertinggi adalah sampel G yaitu 0,570% b/b dan 0,684% b/b. Selain itu, kemungkinan terdapat komponen utama pada jamu pegal linu yang menyerap panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang 248,3 nm diidentifikasi dengan keberadaan flavonoid (katekin), alkaloid (piperin), dan asam fenolat (asam sinamat), sedangkan panjang gelombang 285,7 nm diasosiasikan dengan flavonoid (kuersetin), asam fenolat (asam ferulat), dan tanin. Penyerapan UV ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur konsentrasi metabolit sekunder pada jamu.

Namun, keberadaan parasetamol dan asam mefenamat dalam jamu menimbulkan risiko, terutama karena jamu biasanya dibuat dari bahan alami dan sering dikonsumsi secara rutin tanpa pengawasan. Penambahan bahan kimia obat (BKO) ke dalam jamu, baik disengaja maupun tidak, bertentangan dengan peraturan yang melarang obat tradisional mengandung bahan kimia sintetis atau hasil isolasi dengan efek farmakologis. Hal ini penting karena obat tradisional tidak boleh mengandung zat yang termasuk kategori obat keras atau narkotika. Meski demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa kadar parasetamol dan asam mefenamat pada semua sampel memiliki RSD < 2%, yang memenuhi persyaratan analisis kuantitatif.

Tabel 8. Data Penetapan Kadar Parasetamol dan Asam Mefenamat (n=3)

Sampel (n)	Parasetamol		Asam Mefenamat	
	Kadar (%b/b)	%RSD	Kadar (%b/b)	%RSD
A	0,552 ± 0,010	1,757	0,664 ± 0,010	1,460
B	0,490 ± 0,006	1,179	0,563 ± 0,010	1,726
C	0,437 ± 0,006	1,386	0,546 ± 0,006	1,081
D	0,533 ± 0,011	1,981	0,666 ± 0,012	1,801
E	0,484 ± 0,009	1,884	0,584 ± 0,010	1,694
F	0,544 ± 0,008	1,415	0,667 ± 0,010	1,496
G	0,570 ± 0,006	1,038	0,684 ± 0,007	1,034
H	0,470 ± 0,006	1,326	0,576 ± 0,007	1,247
I	0,529 ± 0,001	0,219	0,646 ± 0,010	1,558
J	0,469 ± 0,009	1,928	0,579 ± 0,010	1,694

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif yaitu Kromatografi Lapis Tipis, menunjukkan bahwa semua sampel yang mengandung bahan kimia asam mefenamat dan sampel C,D,I, dan J mengandung bahan kimia parasetamol. Sedangkan metode kuantitatif yaitu Spektrofotometri UV simultan semua parameter validasi berupa linearitas, akurasi dan presisi memenuhi persyaratan. Pada penetapan kadar menunjukkan bahwa kadar parasetamol dan asam mefenamat yang tertinggi adalah sampel G yaitu 0,570% b/b dan 0,684% b/b.

DAFTAR PUSTAKA

- Day, R., & Underwood, A. (1980). *Quantitative analysis* (3rd ed.). Prentice-Hall.
- Dimas, D. I., Rudiana, T., & 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), 33–47.
- Ermer, J., & Miller, M. (2005). *Method validation in pharmaceutical analysis*. Wiley-Vch, Verlag GmbH & Co KGaA.
- Gandjar, I., & Rohman, A. (2012). *Kimia farmasi analisis*. Pustaka Pelajar.

- Giriraj, P. S. T. (2014). New simple spectrophotometric method for the simultaneous estimation of paracetamol and flupirtine maleate in pure and pharmaceutical dosage form. *Int J Spectrosc*, (968420). DOI : <https://doi.org/10.1155/2014/968420>
- Haresmita, P. P., Wardani, A. K., Ramadhani, D. L., Azri, A. S., Putri, N. Y., Nadia, M. E., & Bayuaji, D. (2023). Validasi metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri ultraviolet-visibel untuk analisis. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, Volume, 8(02), 63–74. DOI : <https://doi.org/10.23960/aec.v8i2.2023.p63-74>
- Huber, L. (2007). *Validation and qualification in analytical laboratories (2nd ed.)*. Informa Healthcare USA.
- Husna, O. L., Hanifah, T. A., & Kartika, G. F. (2015). Analisis kandungan logam timbal, kadmium dan merkuri dalam produk jamu pegal linu yang beredar di Kota Pekanbaru. *JOM FMIPA*, 2(1), 130–135.
- Kamar, I., Zahara, F., Yuniarni, D., & Umairah, R. U. (2021). Identifikasi parasetamol dalam jamu pegal linu menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(April). DOI: <https://doi.org/10.33059/jq.v3i1.3973>
- Kemkes RI. (2022). *Penjelasan publik temuan obat tradisional, suplemen kesehatan, dan kosmetika mengandung bahan kimia obat serta bahan dilarang/berbahaya*. <https://yankes.kemkes.go.id/>.
- Menteri Kesehatan RI. (2012). *Registrasi obat tradisional*. Jakarta.
- Perdana, A. I. (2018). Optimasi dan validasi metode analisis kadar alkohol pada produk pangan dengan spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Inovasi dan Pengelolaan Laboratorium*, 2(1), 28–37. DOI: [10.14421/JPPPLPI.2020.%X](https://doi.org/10.14421/JPPPLPI.2020.%X)
- Pradika, Y. (2023). Analisis bahan kimia obat dalam jamu tradisional pegal linu kemasan yang beredar di marketplace. *Jurnal MedLab*, 2. DOI: <https://doi.org/10.57213/medlab.v2i2.193>
- Pratiwi, R. A. N. A. (2021). How to read and interpret UV-Vis spectrophotometric results in determining the structure of chemical compounds. *Indones J Educ Res Technol*, 2(1), 1–20. DOI: <https://doi.org/10.17509/ijert.v2i1.35171>
- Ramadhani, D. L., Haresmita, P. P., Wardani, A. K., & Rahmania, T. A. (2024). Analisis kualitatif bahan kimia obat dalam jamu pegal linu di Wilayah Magelang. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 20(1), 75–84.
- Roberts, E., Nunes, V. D., Buckner, S., Latchem, S., Constanti, M., Miller, P., ... & Conaghan, P. G. (2016). Paracetamol: not as safe as we thought? A systematic literature review of observational studies. *Annals of the rheumatic diseases*, 75(3), 552-559. DOI : <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-206914>
- Rosalina, V. (2018). Analisis kadar sediaan parasetamol syrup pada anak terhadap lama penyimpanan dan suhu penyimpanan. *Warta Bhakti Husada Mulia*, 5(1). DOI: <https://doi.org/10.30591/pjif.v7i2.987>
- Rosyada, E., Muliastari, H., & Yuanita, E. (2019). Analisis kandungan bahan kimia obat natrium diklofenak dalam jamu pegal linu yang dijual di Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(1), 12–19. DOI : <https://doi.org/10.20885/jif.vol15.iss1.art2>

- Sahumena, M. H., Nurrohwindi, E., Jenderal, J., No, S., & Gorontalo, K. (2020). Identifikasi jamu yang beredar di Kota Kendari menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65–72. DOI: [10.37311/jsscr.v2i2.6977](https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6977)
- 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*, XXVI, 1–13.
- Zhou, S., Guo, C., Shi, F., Jiang, W., & Wang, L. (2016). Application of an ultrahigh_performance liquid chromatography coupled to quadrupole-orbitrap high-resolution mass spectrometry for the rapid screening, identification and quantification of illegal adulterated glucocorticoids in herbal medicines. *Journal of Chromatography B*, 24–42. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2016.10.010>