

## IDENTIFIKASI BAHAN KIMIA OBAT (BKO) PARACETAMOL PADA JAMU PEGAL LINU

### *IDENTIFICATION OF PARACETAMOL DRUG CHEMICAL SUBSTANCES (BKO) IN JAMU PEGAL AKI (Aches and Pains)*

Viola Apristarani<sup>1</sup>, Susana Linden<sup>2</sup>, Nurillahi Febria Leswana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

<sup>2,3</sup>Dosen Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

Email : [nfleswana@gmail.com](mailto:nfleswana@gmail.com)

#### ABSTRAK

Jamu pegal linu merupakan obat tradisional yang digunakan untuk mengurangi rasa lelah, nyeri otot, serta menyegarkan tubuh. Paracetamol merupakan obat yang paling umum digunakan masyarakat untuk meredakan gejala nyeri dan menurunkan demam. Penggunaan paracetamol dalam jamu dilarang karena dapat menyebabkan terjadinya interaksi yang tidak diinginkan antara obat tradisional dengan obat sintetik dan jika dikonsumsi dalam jangka panjang dapat menyebabkan gagal ginjal dan gangguan hati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya bahan kimia obat paracetamol dalam jamu pegal linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda secara kualitatif yaitu menggunakan uji kromatografi lapis tipis dan kuantitatif yaitu menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Serta memenuhi uji validasi dengan parameter validasi metode dalam penelitian meliputi linieritas, *limit of detection* (LOD) dan *limit of Quantification* (LOQ). Sampel yang diuji sebanyak 10 sampel. Hasil pengamatan pada uji kualitatif menggunakan plat KLT dengan fase gerak kloroform : etanol (8:1) terdapat sampel yang positif mengandung paracetamol yaitu sampel dengan nilai Rf A (0,135), B (0,121), C (0,121), D (0,189) dan E (0,135) yang mendekati dengan standar paracetamol Rf (0,135). Pada uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 242 nm. Kadar rata-rata paracetamol dalam 10 sampel yaitu 0.41 % - 74,87% hal ini menunjukkan bahwa jamu pegal linu yang beredar tidak memenuhi syarat BPOM karena mengandung paracetamol.

**Kata Kunci :** Jamu pegal linu, Paracetamol, Kromatografi Lapis Tipis, Spektrofotometri UV-Vis

#### ABSTRACT

*Jamu pegal linu is a traditional medicine used to reduce fatigue, muscle pain, and refresh the body. Paracetamol is the most common drug used by people to relieve pain symptoms and reduce fever. The use of paracetamol in herbal medicine is prohibited because it can cause unwanted interactions between traditional medicines and synthetic drugs and if taken in the long term can cause kidney failure and liver disorders. The purpose of this study was to determine the presence of paracetamol in jamu pegal linu circulating in Pasar Pagi Kota Samarinda qualitatively using thin-layer chromatography and quantitatively using UV-Vis spectrophotometric. And meet the validation test with validation parameters of the method in the study including linearity, limit of detection (LOD) and limit of Quantification (LOQ). 10 samples were tested. The results of observations in qualitative tests using TLC plate with chloroform : ethanol (8:1) mobile phase there are positive samples containing paracetamol, namely samples with Rf values A (0.135), B (0.121), C (0.121), D (0.189) and E (0.135) are close to the paracetamol standard Rf (0.135). Quantitative tests using UV-Vis spectrophotometry with a maximum wavelength of 242 nm. The average level of paracetamol in 10 samples is 0.41% - 74.87% this indicates that jamu pegal linu circulating do not meet BPOM requirements because they contain paracetamol.*

**Keywords :** herbal medicine, paracetamol, thin-layer chromatography, UV-Vis Spectrophotometry

#### PENDAHULUAN

Obat tradisional atau jamu dalam Permenkes No. 003/Menkes/Per/I/2010 adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Sesuai dengan peraturan perundang- undangan yang berlaku, obat tradisional dilarang menggunakan

bahan kimia hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat yang sering disebut dengan Bahan Kimia Obat (BKO) (Yuliarti, 2010). Seperti yang diatur dalam Permenkes nomor 007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional.

Obat tradisional yang biasa mengandung Bahan Kimia Obat (BKO) menurut BPOM (2013) didominasi obat tradisional yang diindikasikan sebagai penghilang rasa sakit, obat rematik dan obat penambah stamina. Bahan Kimia Obat yang ditambahkan pada jamu dapat menjadi sumber bahaya jamu karena hal ini dapat memberikan efek jamu yang lebih instan (Nurrohmah dan Mita, 2012). Berdasarkan hasil pengawasan dan pemeriksaan yang dilakukan BPOM, Bahan Kimia Obat (BKO) yang terdapat pada jamu pegal linu antara lain fenilbutazon, paracetamol, deksametason, natrium diklofenak, dan piroksikam (BPOM, 2013). Salah satu bahan obat yang memiliki efek analgetik adalah paracetamol. Paracetamol obat golongan NSAID yang digunakan sebagai analgesik dan antipiretik. Bertindak sebagai analgesik bekerja dengan cara mengurangi dan menghilangkan nyeri ringan sampai sedang. Paracetamol menyebabkan efek samping pada tiga sistem organ, yaitu saluran cerna, ginjal dan hati (Katzung, 2011).

Dalam menjamin keamanan dan khasiat obat tradisional yang beredar pemerintah perlu melakukan pengawasan mutu dan uji kualitas terhadap jamu yang beredar. Pengawasan tersebut dapat dilakukan dengan metode analisis kimia terhadap sediaan jamu di pasaran. Saat ini metode analisis kimia sudah banyak dikembangkan antara lain Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), Kromatografi Cair-Spektrometri Massa (MS), Kromatografi-Nuclear Magnetic Resonance (NMR), dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Densitometri (Hayun dan Karina, 2016). Pada penelitian ini digunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis. Pemilihan suatu metode analisis harus memperhatikan berbagai faktor, seperti tujuan analisis, jenis dan jumlah sampel, ketepatan dan ketelitian yang diinginkan untuk analisis serta biaya yang dibutuhkan (Abdolmohammad-Zadeh *et al.*, 2014). Keuntungan metode spektrofotometri ini adalah metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013)

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh bahwa BKO masih sering ditemukan dalam obat tradisional, penelitian yang dilakukan oleh Lathif (2013), terhadap jamu pegal linu yang dijual di Surakarta menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan sampel jamu mengandung BKO natrium diklofenak dengan kadar rata-rata 38,51% dan fenilbutazon dengan kadar rata-rata 82,07%. Penelitian lain oleh Sholikha dan Anggraini (2016), terhadap jamu pegal linu yang beredar di daerah Cibubur menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan jamu pegal linu mengandung BKO fenilbutazon dengan kadar rata-rata 5,79%. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmadani dan Alawiyah (2021), terhadap jamu pegal linu di Kawasan Pasar Malam Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan sampel jamu yang mengandung BKO paracetamol dengan kadar rata-rata 7,20%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan identifikasi pada jamu pegal linu yang beredar di kawasan Pasar Pagi Kota Samarinda untuk mengetahui ada tidaknya kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol pada jamu yang diteliti.

## METODOLOGI

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 10 mL dan 100 mL (Pyrex®), oven (Memmert®), kertas saring No. 41 (Whatman®), batang pengaduk, erlenmeyer 100 mL

(Pyrex®), corong (Pyrex®), pipa kapiler, mikropipet (OneMed®), timbangan analitik (Fujitsu®), penangas air, cawan penguap, chamber (Camag®) dan Spektrofotometer UV-Vis (Thermoscientific®).

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu 10 sampel jamu pegal linu, paracetamol pro analyst (Merck®), etanol pro analyst (Merck®), kloroform, silica gel F254 (Merck®).

### Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu dengan menguji sampel jamu pegal linu secara kualitatif dan kuantitatif. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya bahan kimia obat paracetamol dan untuk mengetahui kadar bahan kimia obat paracetamol dalam sampel. Sampel yang digunakan merupakan jamu pegal linu yang dipasarkan di Pasar Pagi Kota Samarinda. Kemudian ditetapkan kriteria sampel yang akan dipilih yaitu kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yang dipilih adalah yang memiliki klaim mengurangi nyeri pegal linu, memiliki merk yang berbeda dan tidak memiliki tanda registrasi dari Badan POM. Kriteria eksklusi yang dipilih yaitu jamu dalam bentuk sediaan kapsul. Pemilihan sampel jamu pegal linu dari Pasar Pagi Kota Samarinda diambil sebanyak 10 merk yang telah memenuhi kriteria inklusi.

Pengumpulan data diperoleh dengan observasi langsung ke Pasar Pagi Kota Samarinda, lalu kemudian diuji di laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan metode kromatografi lapis tipis dan dengan metode spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui keberadaan kandungan dan kadar bahan kimia obat paracetamol dalam pada sampel jamu pegal linu tersebut. Data sekunder diperoleh dari buku, jurnal dan literatur-literatur yang berkaitan atau mendukung sebagai acuan dalam pembuatan rancangan penelitian. Data yang akan disajikan dalam bentuk grafik, tabel dan pembahasan. Hasil penelitian uji kualitatif berupa warna spot noda pada lempeng KLT baik dari sampe maupun standar paracetamol. Nilai harga  $R_f$  diketahui menggunakan rumus penentuan harga  $R_f$  dengan persamaan (3.1).

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

Hasil penelitian uji kuantitatif berupa nilai absorbansi dari sampel dan larutan baku paracetamol. Kadar sampel dapat diketahui menggunakan rumus kurva baku yang diperoleh menggunakan persamaan (3.2).

$$y = bx + a$$

dimana:

- y = Absorbansi
- x = konsentrasi analit
- a = kemiringan (*slope*)
- b = intersep (*intercept*)

Kemudian untuk mengetahui kadar bahan kimia obat paracetamol dihitung dengan menggunakan persamaan (3.3) dan (3.4).

$$\text{Kadar paracetamol (mg)} = \text{ppm} \times \text{FP} \times \text{volume}$$

$$\text{Kadar paracetamol (\%)} = \frac{\text{Kadar Paracetamol (mg)}}{\text{Bobot Sampel (mg)}} \times 100$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Organoleptis

Hasil Uji Organoleptis pada masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pada penelitian ini uji organoleptis ditinjau dari tekstur, warna, dan bau. Dari hasil tersebut diketahui bahwa masing-masing sampel berbentuk serbuk halus, memiliki aroma yang khas dan didominasi oleh warna coklat kekuning-kuningan dan coklat kehijau-hijauan.

**Tabel 1 Hasil Uji Organoleptis**

Kode Sampel	Tekstur	Warna	Bau
A	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
B	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
C	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
D	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
E	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
F	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
G	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
H	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik
I	Serbuk halus	Coklat pucat	Aromatik
J	Serbuk halus	Coklat kekuning-kuningan	Aromatik

### Hasil Uji Analisis Kualitatif

Identifikasi bahan kimia obat paracetamol pada 10 jenis sampel jamu tradisional pegal linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda dengan baku pembanding menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Metode ini menggunakan fase diam silika GF 254 dan fase gerak yang terdiri dari campuran kloroform:etanol (8:1).

Berdasarkan hasil uji secara kualitatif menunjukkan bahwa 4 dari 10 sampel mengandung paracetamol yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Metode KLT**

Kode Sampel	Warna Bercak	Tinggi Bercak (cm)	Jarak Rambat (cm)	Harga Rf	Hasil
X	Biru tua	1	7,4	0,135	+
A	Biru tua	1	7,4	0,135	+
B	Biru tua	0,9	7,4	0,121	+
C	Biru tua	0,9	7,4	0,121	+

D	Biru tua	1,4	7,4	0,189	+
E	Biru tua	1	7,4	0,135	+
F	Biru tua	7,3	7,4	0,986	-
G	Biru tua	6,5	7,4	0,878	-
H	Biru tua	6,5	7,4	0,878	-
I	Biru tua	6	7,4	0,810	-
J	Biru tua	7,1	7,4	0,959	-

Keterangan:

X = Baku Pembanding

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J = Kode Sampel

### Hasil Uji Analisis Kuantitatif

#### a. Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Paracetamol

Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum terhadap larutan baku paracetamol, hasil yang diperoleh yaitu 242 nm.

#### b. Hasil Data Absorbansi dari Larutan Baku Seri Paracetamol

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi terhadap larutan baku seri paracetamol, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Tabel Absorbansi Larutan Baku Paracetamol

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,219
4	0,468
6	0,649
8	0,888
10	1,048

#### c. Hubungan Antara Konsentrasi Paracetamol dengan Absorbansi

Dari hasil tersebut diperoleh bahwa adanya hubungan linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Dari hasil perhitungan didapatkan persamaan garis regresi  $y = 0,1039x + 0,031$  dan koefisien relasi ( $r$ ) = 0,9953.

#### d. Penetapan nilai *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan LOD dan LOQ dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 5 Hasil Perhitungan *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ)

SD	LOD	LOQ
0,0728848	2,104 ppm	7,014 ppm

#### e. Penetapan Kadar Paracetamol dalam Sampel Jamu Pegal Linu

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan kadar paracetamol pada semua sampel secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Kadar Rata – Rata Paracetamol pada Sampel

Kode Sampel	Replikasi	Abs	Kadar Paracetamol (ppm)	Kadar Paracetamol (%b/b)	Kadar rata-rata Paracetamol (%b/b)
A	1	0,249	2,098	0,41	0,41
	2	0,252	2,127	0,42	
	3	0,248	2,088	0,41	

<b>B</b>	1	0,209	1,713	17,13	
	2	0,211	1,732	17,32	17,32
	3	0,213	1,751	17,51	
<b>C</b>	1	0,809	7,487	74,87	
	2	0,804	7,439	74,39	74,87
	3	0,814	7,536	75,36	
<b>D</b>	1	0,418	3,724	37,24	
	2	0,424	3,782	37,82	37,46
	3	0,419	3,734	37,34	
<b>E</b>	1	0,357	3,137	0,78	
	2	0,363	3,195	0,79	0,79
	3	0,367	3,233	0,80	
<b>F</b>	1	0,664	6,092	6,09	
	2	0,678	6,525	6,52	6,27
	3	0,667	6,227	6,22	
<b>G</b>	1	0,472	4,244	4,24	
	2	0,478	4,302	4,30	4,26
	3	0,473	4,254	4,25	
<b>H</b>	1	0,510	4,610	4,61	
	2	0,513	4,639	4,43	4,53
	3	0,504	4,552	4,55	
<b>I</b>	1	0,468	4,205	4,20	
	2	0,471	4,234	4,23	4,21
	3	0,469	4,215	4,21	
<b>J</b>	1	0,570	5,187	5,18	
	2	0,576	5,245	5,24	5,20
	3	0,572	5,206	5,20	

## Pembahasan

Pada penelitian ini, dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif bahan kimia obat paracetamol pada sampel jamu pegal linu. Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dibawah sinar UV 254 nm dan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV- Vis.

### Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari sampel jamu pegal linu. Uji ini dapat disebut juga sebagai uji indera atau uji sensori dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran. Pada hasil uji organoleptis yang ditampilkan pada tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata sampel jamu memiliki tekstur berupa serbuk halus berwarna coklat kekuning-kuningan dan coklat pucat, serta bau aromatik khas jamu. Uji organoleptis tidak dapat menjadi acuan apakah pada suatu jamu terdapat bahan kimia obat, karena jamu yang ditambahkan bahan kimia obat tidak memiliki ciri-ciri yang khusus pada tekstur, bau, dan warna pada jamu itu sendiri, sehingga untuk mengetahui apakah terdapat bahan kimia obat harus dilakukan identifikasi dengan analisis kualitatif.

### Uji Analisis Kualitatif

#### a. Larutan Fase Gerak dan Larutan Sampel

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi Bahan Kimia Obat Paracetamol yang terkandung dalam jamu pegal linu menggunakan metode KLT yang berguna dalam memisahkan campuran komponen yang didasarkan pada distribusi komponen pada fase diam dan fase geraknya. Pada pemisahan menggunakan KLT, fase diam yang digunakan plat silika gel F254 yang bersifat polar dan fase gerak yang cenderung non polar yaitu kloroform dan etanol serta sampel yang cenderung bersifat polar sehingga larutan baku dan sampel dapat dipisahkan karena adanya kelarutan yang berbeda. Analisis bahan kimia obat paracetamol pada jamu pegal linu dibuat dengan mengekstraksikan sampel menggunakan etanol selama 30 menit sambil sesekali digojok, kemudian disaring untuk memisahkan residu dan filtrat dan dipanaskan diatas penangas hingga mengering dan ditambahkan etanol. Moreno (dalam Hakim dan Saputri, 2020) menjelaskan bahwa alasan penggunaan etanol sebagai pelarut karena etanol mudah didapatkan, aman untuk lingkungan, efisien dan memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi.

#### **b. Analisis Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis**

Pada analisis ini plat KLT terlebih dahulu diaktivasi dengan dilakukan pemanasan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit untuk menghilangkan kandungan air sehingga tidak mengganggu proses elusi pada plat KLT dan mengaktifkan gugus silanol dan siloksan dari plat (Dewi dkk., 2018). Kemudian sebelum chamber digunakan dilakukan terlebih dahulu penjenuhan menggunakan eluen dengan cara chamber ditutup rapat dan didiamkan selama beberapa saat agar chamber terjenuhkan dengan dengan uap pelarut. Penjenuhan dilakukan agar uap dari larutan eluen dapat terdistribusi merata pada seluruh bagian chamber sehingga nantinya didapatkan hasil yang optimal dari proses pergerakan bercak (Syamsul dkk., 2018). Berdasarkan pada gambar 4.1 dan 4.2 hasil uji KLT menunjukkan bahwa bercak baku paracetamol saat diamati dibawah sinar UV 245 nm berwarna biru tua, dari 10 sampel yang diteliti terdapat 5 sampel yaitu A, B, C, D dan E yang memiliki jarak tempuh sama dengan bercak baku paracetamol. Bercak berwarna biru tua yang timbul disebabkan karena dalam paracetamol terdapat gugus kromofor berupa cincin benzena C=O dan gugus auksokrom berupa anion -OH dan -CO-NH, gugus kromofor tersebut mengabsorpsi sinar UV sedangkan gugus auksokrom melekat pada kromofor dan mengubah intensitas penyerapan cahaya (Suhartati, 2017). Berdasarkan perhitungan nilai Rf pada lampiran IV bahwa nilai Rf dari sampel A, B, C, D dan E memiliki selisih yang tidak jauh berbeda atau selisih  $\leq 0,050$  dengan nilai Rf baku paracetamol sehingga kemungkinan sampel tersebut mengandung paracetamol. Sampel dapat dikatakan positif jika selisih nilai Rf dengan baku pembanding  $\leq 0,050$  dan dikatakan negatif jika selisih nilai Rf dengan baku pembanding  $\geq 0,050$  (Oktaviantari dan Feladita, 2019).

### **Uji Analisis Kuantitatif**

#### **a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Paracetamol**

Sebelum melakukan penetapan kadar sampel pada spektrofotometer UV-Vis terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum. Penentuan ini bertujuan untuk mendapatkan absorpsivitas yang memberikan sensitivitas pengukuran tertinggi agar dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung bahan kimia obat paracetamol dengan maksimal. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang panjang gelombang 200 – 400 nm. Panjang gelombang ditentukan berdasarkan panjang gelombang yang memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi. Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa absorbansi tertinggi didapat pada panjang gelombang 242 nm dengan absorbansi 0,543. Hasil panjang gelombang didapati mendekati dengan literatur, berdasarkan Tulandi dkk (2015) panjang gelombang maksimum paracetamol yaitu

244 nm. Perbedaan hasil panjang gelombang 242 nm dan 244 nm ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi alat dan perbedaan alat yang digunakan.

**b. Penentuan Kurva Kalibrasi Paracetamol**

Pembuatan kurva baku kalibrasi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya. Kurva baku yang dapat dinyatakan baik jika nilai koefisien korelasi ( $r = 0,995 \leq r \leq 1$ ) dari analisis regresi linier (Gandjar dan Rohman, 2013). Nilai  $r$  yang memenuhi syarat menunjukkan bahwa terdapat perubahan kadar maka akan memengaruhi nilai absorbansi secara linier. Berdasarkan grafik pada gambar 4.4 diperoleh bentuk kurva sesuai dengan hukum Lambert-Beer yaitu dengan semakin meningkatnya konsentrasi maka absorbansi yang diperoleh akan semakin tinggi. Dari persamaan garis kurva tersebut didapatkan regresi linier yaitu  $y = 0,1039x + 0,031$  dengan nilai  $r = 0,9953$ , hal ini dapat dikatakan sangat baik karena nilai korelasi mendekati 1.

**c. Linieritas, LOD (*Limit of Detection*) dan LOQ (*Limit of Quantification*)**

Linieritas ditentukan untuk mengetahui kemampuan suatu metode analisis dalam memperoleh hasil yang sesuai terhadap konsentrasi analit dalam sampel, uji linieritas dinyatakan sebagai koefisien korelasi ( $r$ ) (Harmita dalam Trisnawati, 2021). Berdasarkan pada gambar 4.4 diketahui bahwa nilai  $r$  yang diperoleh sebesar 0,9953 yang menyatakan bahwa hasil data linieritas dinyatakan valid dan terdapat korelasi antara konsentrasi dan intensitas (Trisnawati, 2021).

Nilai LOD dan LOQ diperoleh dari persamaan kurva kalibrasi. Dimana LOD bertujuan untuk mengetahui jumlah analit terkecil dalam sampel yang masih memberikan respon signifikan terhadap metode, sedangkan LOQ bertujuan untuk mengetahui kadar terkecil kandungan paracetamol yang masih dapat dikuantifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran 6 diperoleh nilai LOD adalah 2,104 ppm dan nilai LOQ adalah 7,014 ppm, hal ini menunjukkan bahwa metode ini mampu mendeteksi kadar analit sebesar 2,104 ppm dan nilai analit yang masih bisa dikuantifikasi adalah diatas 7,014 ppm. Sampel C memiliki konsentrasi diatas nilai LOD dan LOQ maka pengukuran sampel C dapat dinyatakan akurat. Sampel B memiliki konsentrasi dibawah LOD dan LOQ maka dapat dinyatakan bahwa pengukuran sampel B tidak akurat. Sedangkan sampel A, D, E, F, G, H, I, dan J memiliki konsentrasi diatas LOD dan dibawah LOQ maka dapat dinyatakan bahwa hasil pengukuran memiliki akurasi rendah tetapi sampel mengandung paracetamol.

**d. Penetapan Kadar Paracetamol dalam Sampel**

Setelah dilakukan identifikasi pada analisis kualitatif kemudian dilakukan penetapan kadar pada analisis kuantitatif terhadap seluruh sampel jamu pegal linu. Berdasarkan hasil penetapan kadar didapatkan rata – rata kadar paracetamol pada sampel yaitu sampel A 0,41% b/b; sampel B 17,32% b/b; sampel C 74,87% b/b; sampel D 37,46% b/b; sampel E 0,79% b/b; sampel F 6,27% b/b; sampel G 4,26% b/b; sampel H 4,53% b/b; sampel I 4,21% b/b; sampel J 05,20% b/b. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa semua sampel mengandung paracetamol, sesuai dengan Permenkes Nomor 007 Tahun 2012, tentang Registrasi Obat Tradisional bahwa obat tradisional yang diedarkan di wilayah Indonesia tidak boleh mengandung bahan kimia obat. Hal ini berarti bahwa semua sampel yang diteliti tidak memenuhi syarat untuk digunakan karena tidak sesuai dengan ketentuan BPOM.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa sampel dengan nilai  $R_f$  A (0,135), B (0,121), C (0,121), D (0,189) dan E (0,135) yang mendekati standar Paracetamol  $R_f$  (0,135) positif mengandung paracetamol dengan bercak berwarna biru tua pada sinar UV 254 nm. Berdasarkan analisis kuantitatif

dengan Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kadar paracetamol pada sediaan jamu pegal linu yaitu sampel A 0,41% b/b; sampel B 17,32% b/b; sampel C 74,87% b/b; sampel D 37,46% b/b; sampel E 0,79% b/b; sampel F 6,27% b/b; sampel G 4,26% b/b; sampel H 4,53% b/b; sampel I 4,21% b/b; sampel J 05,20% b/b. Maka dapat diartikan bahwa semua sampel tidak memenuhi persyaratan BPOM. Karena obat tradisional yang diedarkan tidak boleh terkandung bahan kimia obat.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui berbagai kandungan bahan kimia obat pada berbagai jenis jamu yang beredar di pasaran yang tidak memiliki izin edar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdolmohammad-Zadeh, H., Morshedzadeh, F., & Rahimpour, E. 2014. Trace analysis of mefenamic acid in human serum and pharmaceutical wastewater samples after pre-concentration with Ni-Al layered double hydroxide nano- particles. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 4(5), 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.jppha.2014.04.003>
- Akash, Muhammad S.H., & Rehman, Kanwal. 2020. *Essentials of Pharmaceutical Analysis*. doi:10.1007/978-981-15-1547-7
- BPOM. 2013. Hasil Pengawasan Obat Tradisional Mengandung Bahan Kimia Obat. *Siaran Pers*. Diakses pada 01 Oktober 2022 melalui <https://www.pom.go.id/new/view/more/pers/218/Hasil-Pengawasan-Obat-Tradisional-Mengandung-Bahan-Kimia-Obat.html>
- BPOM. 2020. *Informatorium obat modern asli Indonesia (OMAI) di masa pandemi Covid-19*. Jakarta. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).
- BPOM. 2022. Penjelasan Publik Temuan Obat Tradisional, Suplemen Kesehatan, dan Kosmetika Mengandung Bahan Kimia Obat serta Bahan Dilarang/Berbahaya Tahun 2022. *Siaran Pers*. Diakses pada 07 Oktober 2022 melalui <https://www.pom.go.id/new/view/more/pers/663/Penjelasan-Publik-Temuan-Obat-Tradisional-Mengandung-Bahan-Kimia-Obat-serta-Bahan-Dilarang-Berbahaya-Tahun-2022.html>
- Chang, L., Xu, D., Zhu, J., Ge, G., Kong, X., and Zhou, Y. 2020. Herbal Therapy for the Treatment of Acetaminophen-Associated Liver Injury: Recent Advances and Future Perspectives. *Frontiers in Pharmacology*. Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00313>.
- Dang, H.V., Thu, Hong T.T., Ha, Dong Thi Ha., and Mai, Huong N. 2020. RP- HPLC and UV Spectrophotometric Analysis of Paracetamol, Ibuprofen, and Caffeine in Solid Pharmaceutical Dosage Forms by Derivative, Fourier, and Wavelet Transforms: A Comparison Study. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2020, 1–13. doi:10.1155/2020/8107571
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta. Dirjen POM.
- Dewi, N.L.A., Adnyani, L.P.S., Pratama, R.B.R., Yanti, N.N.D., Manibuy, J.I., & Warditiani N. K. 2018. Pemisahan, Isolasi, dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). *Jurnal Farmasi Udayana*, 7(2), 68-76, 10.24843/jfu.2018.v07.i02.p05

- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2012. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri Dan Kromatografi*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2013. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2014. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Ghanem, C. I., Pérez, M. J., Manautou, J. E., and Mottino, A. D. 2016. Acetaminophen from liver to brain: New insights into drug pharmacological action and toxicity. *Pharmacological Research*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2016.02.020>
- Griffiths, Rian L., Kocurek, Klaudia. I., and Cooper, Helen J. 2018. Ambient surface mass spectrometry-ion mobility spectrometry of intact proteins. *Current Opinion in Chemical Biology*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2017.11.002>
- Hakim, A.R & Saputri, R. 2020. *Narrative Review: Optimasi Etanol Sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik*. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 177-180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Handoyo, Tony. 2010. Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Campuran Paracetamol Dan Ibuprofen Dengan Perbandingan 7:4 Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultraviolet (Uv) Aplikasi Metode Derivatif. *Skripsi*. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma.
- Harimurti, S., Ulandari, S., Widada, H., & Damarwati, V. L. 2020. Identifikasi Paracetamol dan Asam Mefenamat pada Jamu Pegel Linu dan Asam Urat yang Beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(2), 179. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.41929>
- Hayun, H., dan Karina, M. A. 2016. Pengembangan dan Validasi Metode KLT- Densitometri untuk Analisis secara simultan Paracetamol, Asam Mefenamat dan Ibuprofen dalam Jamu “Pegel Linu.” *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(2), 150. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2016.2.2.71>.
- Husna, F., dan Mita, Soraya R. 2018. Identifikasi Bahan Kimia Obat Dalam Obat Tradisional Stamina Pria Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Farmaka*, (18)2. 16–25. <https://doi.org/10.24198/farmaka.v18i2.25955>
- Kamar, Iqbal., Zahara, Fazrina., dan Yuniarni., Dewi. 2021. Identifikasi Paracetamol dalam Jamu Pegel Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(1). 24-29.
- Katzung, B. G. 2011. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 8*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. No. HK. 00.05.4.2411 Tahun 2004. *Tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan Dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia*. Jakarta.
- Lathif, A. 2013. Analisis Bahan Kimia Obat Dalam Jamu Pegel Linu Yang Di Jual Di Surakarta Menggunakan Metode Spektrofotometri UV. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mogole, O., R. Kandiwa, O. Babarinde, H. Ismail, N. Dlamini, L. Maluleke, Q. Labuschagne, L. Malan, and N. Schellack. 2017. The Management of Muscle Pain. *SA Pharmaceutical Journal*. Medpharm Publications.

- Mossanen, Jc., and Tacke, F. 2015. Acetaminophen-induced acute liver injury in mice. *Laboratory Animals*. 49(1):30-36. doi: 10.1177/0023677215570992.
- Oka, I.M. 2016. *Obat Tradisional*. Laboratorium Kimia Organik. Universitas Udayana, Denpasar.
- Paryono dan Kurniarum, A. 2014. Kebiasaan Konsumsi Jamu Untuk Menjaga Kesehatan Tubuh Pada Saat Hamil Dan Setelah Melahirkan di Desa Kajora Klaten Selatan. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 3(1),64-72.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019. Tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 003/Menkes/Per/I/2010. Tentang Sainifikasi Jamu Dalam Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 007/Menkes/VII/2012. Tentang Registrasi Obat Tradisional. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016. Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. Jakarta.
- Rahmadani dan Alawiyah, Tuti. 2021. Identifikasi Kandungan Paracetamol Pada Jamu Pegal Linu di Kawasan Pasar Malam Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2), 26-30.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Edisi-1*. Yogyakarta. Cetakan-1. Deepublish.
- Rosamah, Enih. 2019. *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*. Mulawarman University Press. Samarinda
- Sholikha, M., dan Anggraini, D. 2016. Analisis Fenilbutazon Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Daerah Cibubur, Jakarta Timur. *Sainstech Farma*, 9(1), 21-24.
- Sin, B., Koop, K., Liu, M., Yeh, J. Y., and Thandi, P. 2017. Intravenous Acetaminophen for Renal Colic in the Emergency Department: Where Do We Stand? *American Journal of Therapeutics*, 24(1), 12–9. <https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000000526>.
- Stine, J. G., and Lewis, J. H. 2016. Current and future directions in the treatment and prevention of drug-induced liver injury: A systematic review. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1586/17474124.2016.1127756>.
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. AURA. Lampung.
- Syamsul, E.S., Mulyani, R.N., & Jubaidah, S. 2018. Identifikasi Rhodamin B pada Saus Tomat yang Beredar di Pasar Pagi Samarinda. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 125-133.
- Tomaszewski, M., Stępień, K. M., Tomaszewska, J., and Czuczwar, S. J. 2011. Statin-induced myopathies. *Pharmacological Reports*. Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1734-1140\(11\)70601-6](https://doi.org/10.1016/S1734-1140(11)70601-6).
- Trisnawati, N.N., Dewi, A.S.R.P., Suari, P.P.V., & Krismayanti, N.P.A. 2021. Validasi Metode Uji Merkuri Menggunakan *Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry (ICPE) 9000*. *Cakra Kimia (Indonesia E;Journal of Applied Chemistry)*, 9(1), 24-28. ISSN 2302-7274.

- Tulandi, G. P., Sudewi, S., dan Lolo, W. S., 2015, Validasi Metode Analisis untuk Penetapan Kadar Paracetamol dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *PHARMACON*. Vol. 4, hal. 169-17.
- Utami, A. R. 2017. Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20 : 2009. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 2(1). <https://doi.org/10.36048/jtpii.v2i1.2726>.
- Yahya, S. 2013. *Spektrofotometri UV-Vis*. Erlangga. Jakarta.
- Ye, H., Nelson, L. J., Del Moral, M. G., Martínez-Naves, E., and Cubero, F. J. 2018. Dissecting the molecular pathophysiology of drug-induced liver injury. *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Co. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i13.1373>.
- Yuliarti, Nurheti. 2010. *Tips Cerdas Mengkonsumsi Jamu*. Yogyakarta. Banyu Medi.