

## **ANALISIS TEOFILIN DALAM JAMU SESAK NAFAS SEDIAAN SERBUK YANG BEREDAR SECARA KLT<sub>p</sub> SPEKTROFOTOMETRI UV/VIS DAN FTIR**

### **DESIGN AND DEVELOPMENT OF TEMPERATURE CALIBRATION BASED ON DIGITAL TEMPERATURE CONTROLLER**

**Herdini<sup>1</sup>, Sri Lia Nurlicha<sup>2</sup>, Veriah Hadi<sup>3\*</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

<sup>3\*</sup> Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Informatika, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

<sup>1,2,3\*</sup> Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia 12640

\*Koresponden Email: veriahadi@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Beberapa obat tradisional yang sering dicemari bahan kimia obat menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan salah satunya adalah jamu sesak nafas dengan penambahan teofilin untuk meningkatkan khasiatnya. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis teofilin dalam jamu sesak nafas sediaan serbuk yang beredar di Kota Bekasi. Analisis dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis Preparatif, Spektrofotometri UV-Vis dan FTIR. Hasil KLT Preparatif menunjukkan R<sub>f</sub> sampel A 0,92; sampel B 0,91; sampel C 0,93 dan didapatkan kadar sampel A 0,0640%; sampel B 0,0522% dan sampel C 0,0616%. Bilangan gelombang yang terbentuk menunjukkan adanya gugus fungsi CH<sub>3</sub>, C=O, C=C (cincin aromatik) dan C-N (amin aromatik). Hasil ini menunjukkan bahwa sampel jamu positif mengandung bahan kimia obat (teofilin).

Kata kunci: *FTIR, Jamu Sesak Nafas, KLT Preparatif, Spektrofotometri UV-Vis, Teofilin.*

#### **ABSTRACT**

*Some traditional medicines that are often contaminated with chemical drugs according to the Food and Drug Monitoring Agency, one of them is asthma powder herbal with the addition of theophylline to increase its efficacy. The purpose of this study is to analyze theophylline in asthma powder herbal in Bekasi City. The analysis was carried out by the method of Thin Layer Preparative Chromatography, UV-Vis and FTIR Spectrophotometry. TLC Preparative results showed R<sub>f</sub> of sample A 0.92; sample B 0.91; sample C 0.93 and concentration of sample A 0,0640%; sample B 0,0522% and sample C 0,0616%. The wave number formed indicates the functional groups of CH<sub>3</sub>, C=O, C=C (aromatic ring) and C-N (aromatic amine). These results indicate that the herbal sample is positive and contains a chemical drug (theophylline).*

*Keywords: Asthma Powder Herbal, FTIR, Theophylline, TLC Preparative, UV-Vis Spectrophotometry*

## **1. PENDAHULUAN**

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 sebagai pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat disebut



obat tradisional. Yang mana obat tradisional dibagi menjadi beberapa macam, salah satunya adalah jamu [1].

Kecenderungan masyarakat Indonesia untuk kembali ke alam (*back to nature*) masih dipertahankan sampai sekarang sejak zaman nenek moyang dahulu. Tujuannya adalah mewarisi dalam memelihara kesehatan tubuh dengan memanfaatkan obat bahan alam yang tersedia[2][3]. Maraknya penggunaan obat tradisional berbahan kimia obat berdasarkan khasiatnya mengakibatkan terjadinya pemalsuan dari beberapa pedagang jamu yang menambahkan bahan kimia yang mengandung obat dengan tujuan meningkatkan khasiat dari jamu tersebut. Sesungguhnya hal ini dilarang, baik sengaja maupun tidak disengaja yang tertera pada peraturan[4]. MenKes No.246/Menkes/Per/V/1990 BAB V Pasal 23 bahwa obat tradisional dilarang mengandung bahan kimia obat (BKO) yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat[5]. Menurut BPOM, BKO diganti dengan bahan kimia yang mengandung obat seringkali ditambahkan ke dalam obat tradisional adalah fenilbutazon, antalgin, diklofenak sodium, piroksikam, parasetamol, prednison atau deksametason pada jamu pegal linu/encok/rematik; sibutramin hidroklorida pada jamu pelangsing; sildenafil sitrat pada jamu peningkat stamina atau obat kuat pria; glibenklamid pada jamu kencing manis/diabetes dan teofilin pada jamu sesak nafas atau asma. Bahan kimia yang ditambahkan ke dalam jamu bisa sangat berbahaya, karena efek samping yang ditimbulkan akibat penambahan dosis yang tidak terukur [6].

Teofilin paling sering ditambahkan ke dalam jamu sesak nafas karena merupakan obat pilihan pertama pada pengobatan sesak nafas atau asma. Teofilin merupakan alkaloid yang terdapat bersama kafein pada daun teh dan memiliki sejumlah khasiat antara lain berdaya spasmolitik (mengatasi kejang) terhadap otot polos, khususnya otot bronkus, menstimulasi jantung dan mendilatasi[7]. Teofilin juga menstimulasi SSP dan pernapasan serta bekerja diuretik lemah dan singkat, jendela terapeutik teofilin sempit, artinya dosis terapeutiknya terletak berdekatan dengan dosis toksis. Teofilin dapat menyebabkan efek samping yaitu mual dan muntah, baik pada penggunaan oral maupun parental. Pada overdosis terjadi efek sentral (gelisah, sukar tidur, gemetar dan kejang) serta gangguan pernapasan, juga efek kardiovaskuler, seperti takikardi, aritmia dan hipotensi [8].

Organisasi Kesehatan Dunia menyatakan bahwa sekitar 10% obat di seluruh dunia dipalsukan atau di bawah standar dengan angka yang lebih tinggi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah[9]. Obat-obatan yang bermutu rendah seperti itu dapat sangat membahayakan pasien dan menjadi ancaman bagi perekonomian di seluruh dunia[10]. Studi ini menyelidiki spektroskopi total reflektansi-*fourier transform infrared* (ATR-FTIR) yang dilemahkan sebagai metode sederhana dan cepat untuk penentuan kandungan obat dalam bentuk sediaan tablet[11]. Parasetamol digunakan sebagai bahan model farmasi. Spektrum campuran standar parasetamol dengan excipien berbeda membentuk dasar untuk analisis kuantitatif multivariat berbasis PLS dari konten tablet simulasi menggunakan pita absorpsi inframerah terpilih yang berbeda. Metode kalibrasi menggunakan ATR-FTIR dibandingkan dengan ATR-FTIR dan analisis spektroskopi ultraviolet konvensional dari sampel tablet nyata dan menunjukkan bahwa campuran selulosa parasetamol/mikrokristalin memberikan hasil yang optimal untuk semua pita spektral yang diuji. Data kuantitatif untuk pita 1524–1493  $\text{cm}^{-1}$  linier ( $R^2 > 0,98$ ; LOQ 10% w / w tablet)[12]. Contoh global tablet parasetamol diuji menggunakan protokol ini dan 12% dari sampel tablet yang diperiksa diidentifikasi sebagai di bawah standar. Setiap analisis sampel diselesaikan hanya dalam beberapa menit. Oleh karena itu, ATR-FTIR dapat digunakan dalam penyaringan cepat formulasi tablet. Kesederhanaan metode yang diusulkan membuatnya sesuai untuk digunakan di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah di mana fasilitas analisis tidak tersedia[13].

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya bahan kimia obat teofilin dalam jamu sesak nafas sediaan serbuk khususnya yang beredar di Kota Bekasi dengan

metode analisis yang menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP), Spektrofotometri UV-Vis dan FTIR [14].

## 2. METODE

### 2.1 Bahan dan alat.

Bahan baku pembanding teofilin, jamu sesak nafas dengan kode "A", "B" dan "C", eter, aquades, etanol, kloroform, etil asetat, asam asetat glasial, metanol. Alat bejana kromatografi (*chamber*), centrifuge (Oregon LC-04S), lempeng KLT Preparatif silica gel gf 254, Spektrofotometri UV-Vis (Bel Engineering), FTIR (Bruker Tensor 37).

### 2.2 Prosedur.

#### A. Pembuatan larutan uji.

Sejumlah satu dosis cuplikan jamu sediaan serbuk dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 50 mL air panas, diasamkan dengan HCl 0,1 N hingga pH 3, pisahkan fase padatan dengan cair menggunakan sentrifuge selama 15-30 menit. Kemudian diekstraksi menggunakan 15 mL eter. Ekstrak eter diuapkan. Sisa penguapan dilarutkan dalam 5 mL etanol[15].

#### B. Pembuatan larutan spike.

Sejumlah satu dosis cuplikan jamu sediaan serbuk dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL ditambahkan 20 mg baku teofilin, ditambahkan 50 mL air panas, diasamkan dengan HCl 0,1 N hingga pH 3, pisahkan fase padatan dengan cair menggunakan sentrifuge selama 15-30 menit. Kemudian diekstraksi menggunakan 15 mL eter. Ekstrak eter dan diuapkan. Sisa penguapan dilarutkan dalam 5 mL etanol[16].

#### C. Pembuatan baku pembanding teofilin.

Dibuat baku teofilin 0,1% b/v dalam etanol. Baku pembanding teofilin ditimbang sebanyak 100.0 mg dan dilarutkan etanol hingga 100.0 ml menggunakan labu ukur[16] [17].

#### D. Orientasi fase gerak.

Baku teofilin dielus dengan beberapa macam fase gerak yang terlebih dahulu terhadap 3 eluen berbeda menggunakan. Kemudian dari ketiga eluen dibandingkan dan dipilih mana yang terbaik. Eluen tersebut adalah:

- 1) Kloroform-etanol (80:20)[18].
- 2) Etil asetat-asam asetat glasial-aquades (11:5:1)[19].
- 3) Etil asetat-metanol-asam asetat glasial (80:10:10)[20].

#### E. Identifikasi dengan KLTP.

Sampel dipisahkan dengan metode KLTP. Pengembang digunakan berdasarkan uji KLT dan silika gel Gips Fluoresensi/GF 254 sebagai fase diam. Noda pada plat KLTP dapat dilihat melalui lampu UV. Noda yang dihasilkan dikerok untuk analisis Spektrofotometri UV- Vis dan FTIR[21].

#### F. Analisis secara spektrofotometri UV-Vis.

##### 1) Pembuatan Larutan Baku.

Hasil kerokan larutan baku pada KLTP dilarutkan dengan fase gerak terbaik sebanyak 10 mL kemudian dibuat satu seri konsentrasi larutan baku dengan mengencerkan dari larutan baku induk.

##### 2) Penentuan panjang gelombang maksimum larutan baku.

Larutan baku dalam standar serapan panjang 240 – 350 nm. Panjang gelombang dipergunakan dalam menentukan kurva baku[22].

##### 3) Pembuatan kurva larutan baku.

Satu seri konsentrasi larutan bahan baku diukur dalam serapan panjang gelombang dan dibuat persamaan regresinya[22].

- 4) Pembuatan larutan uji.  
 Hasil kerokan sampel dilarutkan dengan fase gerak terbaik sebanyak 10 mL untuk kemudian diukur pada spektrofotometer UV-Vis.
- 5) Pengukuran larutan uji.  
 Larutan uji diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum, lalu kadar dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan garis regresinya. Dihitung konsentrasi bahan kimia obat dengan menggunakan rumus perbandingan pendekatan:  
 Dimana:  
 As: Serapan sampel.  
 Cs: Konsentrasi sampel.  
 Ab: Serapan baku standar.  
 Cb: Konsentrasi baku standar.
- 6) Analisis Secara FTIR.  
 Larutan uji kemudian juga dianalisis menggunakan spektrofotometri FTIR untuk melihat bilangan gelombangnya lalu ditentukan gugus fungsinya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji organoleptik sampel jamu sediaan serbuk dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil uji organoleptik sampel jamu sediaan serbuk

Sampel	A	B	C
Bentuk	Serbuk	Serbuk	Serbuk
Warna	Hijau kekuningan	Kuning	Kuning
Rasa	Pahit	Pahit & sedikit pedas	Pahit
Bau	Khas	Khas	Khas
No. Registrasi	Ada	Ada	Ada (palsu)
Tgl. Kadaluarsa	02 Aug 21	20/12/20	19/09/21

Berdasarkan tabel uji *organoleptik*, semua sampel mempunyai bentuk sediaan serbuk, dan bau yang khas. Perbedaan tiap sampel terdapat pada rasa dan warna, dimana sampel A dan C berasa pahit sedangkan sampel B berasa pahit dan sedikit pedas; untuk warnanya sampel A berwarna hijau kekuningan, sampel B dan C berwarna kuning. Selain itu pada tiap kemasan sampel terdapat nomor registrasi akan tetapi pada sampel C nomor yang tercantum palsu atau tidak terdaftar pada BPOM.

Identifikasi teofilin pada jamu sediaan serbuk menggunakan metode kromatografi lapisan yang tipis pada preparatif (KLT<sub>P</sub>)[23]. Identifikasi dilakukan pada 3 jenis sampel jamu sesak nafas sediaan serbuk yang beredar di Kota Bekasi. Dalam pengujian sampel memisah sesuai komponen senyawa pada fase gerak[24]. Pada penelitian ini fase gerak yang digunakan adalah etil asetat: metanol: asam asetat glasial (80:10:10).

Tabel 2. Identifikasi teofilin secara KLT<sub>P</sub>.

No	Sampel/Baku	Tinggi Bercak (cm)	Jarak Rambat (cm)	Harga Rf	Hasil
1	Larutan uji: sampel A	15,6	17	0,92	(+)
2	Larutan uji: sampel B	15,4	17	0,91	(+)
3	Larutan uji: sampel C	15,8	17	0,93	(+)
4	Larutan Spike: AA	15,6	17	0,92	(+)
5	Larutan spike: BB	15,4	17	0,91	(+)
6	Larutan spike: CC	15,4	17	0,91	(+)

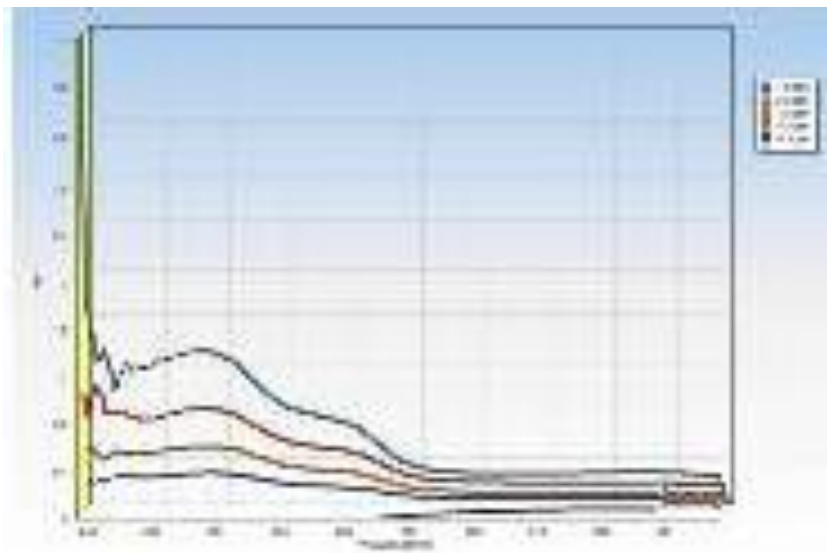
7	Baku	15,5	17	0,91	(+)
---	------	------	----	------	-----

Keterangan: (+) = Positif mengandung teofilin (-) = Negatif mengandung teofilin

Berdasarkan hasil identifikasi dengan KLTP yang dilakukan terhadap 3 jenis jamu sesak nafas sediaan serbuk, semua sampel positif mengandung teofilin. Hal ini disebabkan karena sampel tersebut memiliki harga Rf yang hampir sama dengan baku pembanding teofilin yaitu 0,92; 0,91 dan 0,93 dimana Rf dari baku pembanding teofilin yaitu 0,91.

Dari 3 jamu sesak nafas yang telah diidentifikasi dengan KLTP, bercak yang terbentuk dikerok lalu dilarutkan dengan pelarut yang cocok yaitu fase gerak yang digunakan. Selanjutnya dilakukan analisis dengan spektrofotometri UV-Vis untuk melihat absorbansi dan menetapkan kadar teofilin yang terkandung dalam sampel jamu sesak nafas sediaan serbuk.

Analisis dimulai dengan membuat larutan baku seri dengan konsentrasi 0.23 bpj, 0.14 bpj, 0.08 bpj dan 0.05 bpj untuk menentukan kurva kalibrasi larutan standar teofilin. Deret larutan tersebut menggunakan serapan dalam pengukuran panjang gelombang. Untuk mengukur panjang gelombang maksimum larutan standar diukur pada rentang gelombang 240-350 nm. Berdasarkan pengukuran didapat Panjang gelombang dalam maksimum larutan baku standar teofilin yaitu 261 nm[22].



Gambar 1. Panjang gelombang maksimum teofilin.

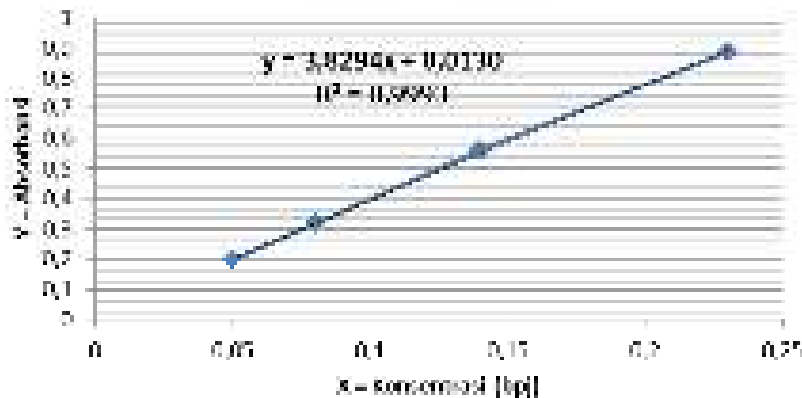
Larutan baku seri yang telah dibuat masing-masing diukur absorbansinya pada panjang gelombang 261 nm. Hasil absorbansi dari larutan baku seri beberapa konsentrasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil absorbansi larutan baku seri teofilin pada panjang gelombang 261 nm.

No	Konsentrasi (bpj)	Absorbansi
1	0.05	0,1983
2	0.08	0,3198
3	0.14	0,5609
4	0.23	0,8876

Hasil absorbansi yang baik berada pada rentang antara 0,2 sampai 0,8. Tabel 3 menunjukkan absorbansi pada rentang tersebut. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan nilai absorbansi yang baik. Hasil dari absorbansi dibuat kurva kalibrasi dengan y merupakan absorbansi dan x adalah konsentrasi larutan.

### Kurva Kalibrasi Baku Teofilin



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan baku standar teofilin

Berdasarkan hasil perhitungan persamaan regresi kurva diperoleh persamaan garis  $y = 3,8294x + 0,0130$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9993. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar dan serapan. Hal ini berarti dengan meningkatnya konsentrasi, maka serapan juga akan meningkat. Kurva kalibrasi baku teofilin juga menunjukkan garis lurus sehingga Hukum *Lambert-Beer* telah terpenuhi. Konsentrasi teofilin dalam sampel dapat dihitung dengan memasukkan data absorbansi ke dalam nilai “y” dari persamaan regresi linier. Hasil analisis teofilin dalam sampel secara Spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada tabel 4.

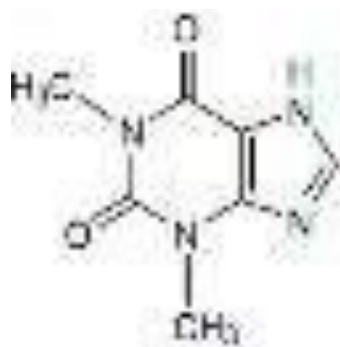
Tabel 4. Hasil Analisis sampel secara Spektrofotometri UV-Vis

No	Sampel	Berat sampe l (mg)	Absorbans i	Konsentrasi (bpj)	Kadar (% b/b)	Kadar rata- rata (% b/b)
1	A	6840	1,3534	0,3500	0,0640	0,0640
		6840	1,3535	0,3501	0,0640	
		6840	1,3535	0,3501	0,0640	
		6340	1,026	0,2645	0,0522	
2	B	6340	1,025	0,2643	0,0521	0,0522
		6340	1,027	0,2648	0,0522	
		5800	1,1081	0,2860	0,0616	
3	C	5800	1,1082	0,2860	0,0616	0,0616
		5800	1,1083	0,2860	0,0616	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, nilai persentase konsentrasi Teofilin yang diperoleh setelah pengukuran pada sampel A sebesar 0,0640%, sampel B sebesar 0,0522% dan sampel C sebesar 0,0616%.

Dari hasil pengukuran sampel di atas, dapat dinyatakan sampel positif mengandung teofilin. Apabila jamu mengandung teofilin maka akan sangat berbahaya untuk dikonsumsi mengingat jamu menggunakan bahan alam serta dikonsumsi rutin tanpa pengawasan dari tenaga medis. Apabila masyarakat mengkonsumsi jamu yang mengandung teofilin akan mengalami risiko takikardi, aritmia, palpitasi, mual, gangguan saluran cerna, sakit kepala dan insomnia[25].

Dari 3 jenis sampel jamu sesak nafas tersebut dianalisis gugus fungsinya menggunakan spektrofotometri FTIR untuk memastikan kembali kandungan yang terdapat pada sampel tersebut. Berikut adalah hasil analisis secara Spektrofotometri FTIR.



Gambar 3. Rumus struktur teofilin[26]

Tabel 5. Hasil analisis sampel jamu secara spektrofotometri FTIR.

No Sampel	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> ) Literatur (*)	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> ) Sampel	Prediksi Vibrasi Gugus Ikatan Pada Sampel	
1 A	CH <sub>3</sub> stretching	3000–2700	2866,02	CH <sub>3</sub>
	C=O stretching	1900–1650	1909,50	C=O
	C=C stretching	1650–1566	1642,46	C=C (aromatik)
	C-N stretching	1342–1266	1295,64	C-N (amin aromatik)
2 B	CH <sub>3</sub> stretching	3000 – 2700	2864,02	CH <sub>3</sub>
	C=O stretching	1900 – 1650	1893,06	C=O
	C=C stretching	1650 – 1566	1643,38	C=C (aromatik)
	C-N stretching	1342 – 1266	1303,12; 1274,44	C-N (amin aromatik)
3 C	CH <sub>3</sub> stretching	3000 – 2700	2865.09	CH <sub>3</sub>
	C=O stretching	1900 – 1650	1893,46; 1745,41	C=O
	C=C stretching	1650 – 1566	1643,27 1309,64;	C=C (aromatik)
	C-N stretching	1342 – 1266	1273,35	C-N (amin aromatik)

(\*) 1. Dachriyanus, 2004, 2. Merck KgaA, 2019

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Spektrofotometri FTIR didapatkan bilangan-bilangan gelombang yang menunjukkan jenis ikatan dari suatu zat yang terkandung dalam sampel. Dari bilangan gelombang yang terbentuk pada ketiga sampel diduga terdapat adanya gugus CH<sub>3</sub> pada bilangan gelombang 2866,02 cm<sup>-1</sup>; 2864,02 cm<sup>-1</sup> dan 2865.09 cm<sup>-1</sup>. Pada ketiga sampel juga menunjukkan bilangan gelombang yang menunjukkan adanya gugus C=O dan dan C=C aromatik. Bilangan gelombang tersebut berturut-turut yaitu pada sampel A 1909,50 cm<sup>-1</sup> dan 1642,46 cm<sup>-1</sup>; sampel B 1893,06 cm<sup>-1</sup> dan 1643,38 cm<sup>-1</sup>; sampel C 1893,46 cm<sup>-1</sup>; 1745,41 cm<sup>-1</sup> dan 1643,27 cm<sup>-1</sup>. Sedangkan untuk gugus C-N (amin aromatik) pada ketiga sampel ditunjukkan dengan bilangan gelombang 1295,64 cm<sup>-1</sup> pada sampel A, 1303,12 cm<sup>-1</sup> dan 1274,44 cm<sup>-1</sup>; pada sampel B, 1309,64 cm<sup>-1</sup> dan 1273,35 cm<sup>-1</sup> pada sampel C. Dari hasil tersebut sampel diduga terdapat gugus fungsi CH<sub>3</sub>, C=O, C=C aromatik dan C-N (amin aromatik) yang mana gugus fungsi ini merupakan gugus fungsi yang dimiliki oleh teofilin[27].

Semua sampel jamu dapat dinyatakan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 006 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat Tradisional, pada Bab IV Penyelenggaraan Pasal 37 dan melanggar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 007 Tahun 2012 Tentang Izin Usaha Industri Obat Tradisional dan Pendaftaran Obat Tradisional [28]. Bab II Izin Edar Pasal 7,

yang menyatakan bahwa obat tradisional dilarang mengandung bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat[28][29].

#### 4. SIMPULAN

Identifikasi dengan KLTp menunjukkan hasil yang positif mengandung teofilin dengan harga Rf pada masing-masing sampel yaitu 0,92; 0,91 dan 0,93. Kadar pada sampel A sebesar 0,125%; sampel B 0,0945% dan sampel C 0,143%. Spektrum IR yang terbentuk pada ketiga sampel menunjukkan bilangan gelombang dari gugus fungsi CH<sub>3</sub>, C=O, C=C aromatik dan C-N (amin aromatik) yang merupakan gugus fungsi dari teofilin.

#### REFERENSI

- [1] Dachriyanus, *Na LISISTRUKTURENYa WaRGa NIKECaRa PEKTROSK OPI*. 2004.
- [2] M. Mirza, S. Amanah, and D. Sadono, "Tingkat Kedinamisan Kelompok Wanita Tani Dalam Mendukung Keberlanjutan Usaha Tanaman Obat Keluarga Di Kabupaten Bogor, Jawa Barat," *J. Penyul.*, vol. 13, no. 2, pp. 181–193, 2017, doi: 10.22500/13201716090.
- [3] Y. S. Barlinti, "Inheritance Legal System in Indonesia: A Legal Justice for People," *Indones. Law Rev.*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2014, doi: 10.15742/ilrev.v3n1.28.
- [4] S. A. Saputra, "Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Jamu Pegel Linu Seduh dan Kemasan yang Dijual di Pasar Bandar," *J. Wiyata*, vol. 2, no. 2, pp. 188–192, 2015.
- [5] S. Riyanti, O. I. Sutardi, and J. Ratnawati, "Pemantauan Kualitas Jamu Pegel Linu Yang Beredar Di Kota Cimahi," *Kartika J. Ilm. Farm.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–48, 2013, doi: 10.26874/kjif.v1i1.22.
- [6] K. A. Cendekiawan, S. Winarso, and A. C. Novi Marchianti, "Surveilans Penyalahgunaan Bahan Kimia Sintetis Dekametason Pada Jamu Pegel Linu Menggunakan Metode Near Infra Red dan Kemometrik," *Multidiscip. J.*, vol. 2, no. 1, p. 30, 2019, doi: 10.19184/multijournal.v2i1.20113.
- [7] P. D. Wilantari, "Isolasi Kafein Dengan Metode Sublimasi Dari Dengan Fraksi Etil Asetat Serbuk Daun *Camelia Sinensis*," *J. Farm. Udayana*, vol. 8, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.24843/jfu.2018.v07.i02.p03.
- [8] Ardyarini Dyah Savitri, "Case Study Effectivness of Amyodaron Use in Patients With Supraventricular Tachycardia and Hypothyroidism," *Med. Heal. Sci. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 55–64, 2019, doi: 10.33086/mhsj.v3i1.927.
- [9] R. M. Sulfiyana H. Ambo Lau, Herman, "Studi Perbandingan Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Obat Herbal Dan Obat Sintetik Di Campagayya Kelurahan Panaikang Kota Makassar," *J. Farm. Sandi Karsa*, vol. 5, no. 1, pp. 33–37, 2019.
- [10] M. Muhtadi and U. Ningrum, "Standardization of durian fruit peels (*Durio zibethinus* Murr.) extract and antioxidant activity using DPPH method," *Pharmaciana*, vol. 9, no. 2, p. 271, 2019, doi: 10.12928/pharmaciana.v9i2.12652.
- [11] A. Rohman, "Application of Fourier Transform Infrared Spectroscopy for Quality Control of Pharmaceutical Products: a Review," *Indones. J. Pharm.*, vol. 23, no. 1, pp. 1–8, 2013, [Online]. Available: <http://indonesianjpharm.com/index.php/jurnal/article/view/57%5Cnhttp://indonesianjpharm.com/index.php/jurnal/article/download/57/57>.
- [12] S. Fourier, T. Infrared, F. D. A. N. Spektrofotometri, and U. Spectrophotometry, "Identification and Determination of Pentoxifyllin Levels in Tablet," vol. VII, no. 2, pp. 7–13, 2020.
- [13] G. Lawson, J. Ogwu, and S. Tanna, "Quantitative screening of the pharmaceutical ingredient for the rapid identification of substandard and falsified medicines using reflectance infrared spectroscopy," *PLoS One*, vol. 13, no. 8, pp. 1–17, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0202059.
- [14] R. M. H. Sitorus, A. C. Wullur, and P. Yamlean, "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavanoid pada Daun Adam Hawa (*Rhoe discolor*)," *Pharmacon*, vol. 1, pp. 53–57, 2012.
- [15] L. Farmakognosi-fitokimia, "[Jurnal Fitofarmaka Indonesia," vol. 1, no. 2, 2014.
- [16] S. M. Khoirunnisa, A. M. Ulfa, M. Novika, P. S. Farmasi, and U. Malahayati, "Identifikasi Dekametason Dalam Jamu Pegel Linu Sediaan Serbuk Yang Beredar Di Pasar-Pasar Kota



- Bandar Lampung,” *J. Sci. Appl. Technol.*, vol. I, no. 2, pp. 94–101, 2017.
- [17] R. Wulandari, “PROFIL FARMAKOKINETIK TEOFILIN YANG DIBERIKAN SECARA BERSAMAAN DENGAN JUS JAMBU BIJI (*Psidium Guajava L.*) PADA KELINCI JANTAN,” *Eprints*, 2009.
- [18] R. C. P. Niken Feladita, “IDENTIFIKASI TEOFILIN DALAM JAMU ASMA SEDIAAN SERBUK YANG BEREDAR DI PASAR-PASAR DI KECAMATAN TANJUNG KARANG PUSAT SECARA KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS.”
- [19] A. Suhendi, R. Sjahid, and D. Hanwar, “ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FLAVONOID DARI DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora L.*) ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FLAVONOIDS FROM DEWANDARU (*Eugenia uniflora L.*) LEAF,” *73 Pharmacon*, vol. 12, no. 2, pp. 73–81, 2011.
- [20] I. K. Rusnaeni. Sinaga, D.I, Lanuru, F. Payungallo, I.M. Ulfiani, “diidentifikasi pada berbagai kombinasi fase gerak. Fase gerak etil asetat : metanol : amonia memberikan bercak dengan nilai R,” *Pharmacy*, vol. 13, no. 01, pp. 84–91, 2016.
- [21] A. Suhendi, M. Muhtadi, and E. Sutrisna, “Anti-inflammatory and antidiabetic of *Channa striata* powder and *Nephelium lappaceum* fruit peel ethanolic extracts on albino Wistar mice,” *Drug Invent. Today*, vol. 12, no. 11, pp. 2472–2476, 2019.
- [22] A. Asmawati, D. R. Fajar, and T. Alawiyah, “Kandungan Rhodamin B Pada Sediaan Lip Tint Yang Digunakan Mahasiswi Stikes Pelamonia,” *Media Farm.*, vol. 15, no. 2, p. 125, 2019, doi: 10.32382/mf.v15i2.1122.
- [23] D. Kurnia, A. Yuliantini, and D. Faizal, “Pengembangan Metode Penentuan Kadar Neotam dalam Sediaan Obat dengan Spektrofotometri UV,” *EduChemia (Jurnal Kim. dan Pendidikan)*, vol. 3, no. 1, p. 66, 2018, doi: 10.30870/educhemia.v3i1.2052.
- [24] M. Handoyo Sahumena, R. Ruslin, A. Asriyanti, and E. Nurrohwindita Djuwarno, “Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis,” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72, 2020, doi: 10.37311/jsscr.v2i2.6977.
- [25] A. Primadiamanti, N. Feladita, and R. Juliana, “Penetapan Kadar Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Herbal yang Dijual Dilorong King Pasar Tengah Kota Bandar Lampung Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis,” *J. Anal. Farm.*, vol. 4, no. 1, pp. 10–16, 2019.
- [26] Anonim, *Farmakope Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1995.
- [27] H. F. HARDMAN, “Molecular form of theophylline responsible for positive inotropic activity.,” *Circ. Res.*, vol. 10, pp. 598–607, 1962, doi: 10.1161/01.RES.10.4.598.
- [28] R. Anugrah, M. A. Dewi, and A. Subekti, “Analisis Kandungan Fenolftalein Pada Jamu Pelangsing,” *Kartika J. Ilm. Farm.*, vol. 4, no. 1, pp. 4–9, 2016, doi: 10.26874/kjif.v4i1.50.
- [29] R. P. Veras, “No Title العربية اللغة تدريس,” *Экономика Региона*, p. 32, 2012.