



## Identifikasi Kafein Dalam Jamu Penambah Stamina Pria Sediaan Padat Secara Klt-Densitometri

Shevira Putri Rahmadona<sup>1\*</sup>, Hasan Marzuki<sup>1</sup>, Christina Rita Darhani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

<sup>2</sup>Balai Besar Pengawas Obat Makanan Palembang, Indonesia

\*e-mail korespondensi: [1930802024@radenfatah.ac.id](mailto:1930802024@radenfatah.ac.id)

**Abstract.** *Traditional medicine, which we know as ingredients or ingredients derived from plant materials, which are used for generations for treatment. Traditional medicine or herbal medicine is one of the medicinal preparations that are not allowed to contain medicinal chemicals (BKO). One of the BKO's allegedly added to herbal medicine with claims of efficacy to increase male stamina is caffeine, caffeine is a xanthine derivative that has the effect of being a stimulant to the central nervous system and the heart, which can relax smooth muscles and increase diuresis. The purpose of this study was to determine the presence of medicinal chemicals (BKO) caffeine in herbal medicine which is claimed to be effective as an increase in male stamina. The identification method of caffeine in this solid dosage form of herbal medicine to increase male stamina uses the TLC-DENSITOMETRY method with eluent A: Chloroform-methanol (90: 10) Eluene B: Dichloromethane – methanol-glacial acetic acid (90:10:1) and continued to spectrophotodensitometry to view the peaks of Raw, spike and sample Wavelengths. The identification results showed that the identified drug samples showed negative results in samples 06 of eluents A and B marked with spots and different wavelengths from the standard and spikes, while sample 11 showed positive results because the spots and wavelengths were the same as those of the standard and spike. The conclusion of this study is that sample 06 was negative for caffeine, while sample 11 was positive for caffeine.*

**Keyword:** *Traditional medicine; Medicinal Chemicals; Male Stamina Enhancing Drugs; Caffeine; TLC-Densitometry.*

**Abstrak.** Obat Tradisional yang kita kenal dengan bahan atau ramuan yang berasal dari bahan tumbuhan, yang digunakan secara turun temurun untuk pengobatan, Obat tradisional atau jamu merupakan salah satu sediaan obat yang tidak diperbolehkan mengandung Bahan Kimia Obat (BKO). Salah satu BKO yang diduga ditambahkan kedalam jamu dengan klaim khasiat penambah stamina pria ialah kafein, kafein merupakan salah satu derivat xantin yang mempunyai efek sebagai stimulan sistem saraf pusat dan jantung, yang dapat merelaksasi otot polos dan meningkatkan diuresis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya Bahan Kimia Obat (BKO) kafein pada jamu yang di klaim kasiatnya sebagai penambah stamina pria. Metode identifikasi kafein dalam jamu penambah stamina pria sediaan padat ini menggunakan metode KLT-DENSITOMETRI dengan eluen Eluen A : Kloroform-metanol (90 : 10) Eluen B : Diklorometan – methanol-



asam asetat glasial (90:10:1) dan dilanjutkan ke spektrofotodensitometri untuk melihat puncak Panjang gelombang baku, spike dan sampel. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel obat yang diidentifikasi menunjukkan hasil negatif pada sampel 06 eluen A dan B ditandai bercak dan Panjang gelombang yang berbeda dari baku dan spike sedangkan sampel 11 menunjukkan hasil yang positif karena pada bercak serta Panjang gelombangnya sama dengan baku dan spike. Kesimpulan dari penelitian ini ialah pada sampel 06 negatif mengandung bahan kimia obat kafein sedangkan pada sampel 11 menunjukkan hasil yang positif mengandung bahan kimia obat kafein.

**Kata kunci:** Obat tradisional; Bahan Kimia Obat; Obat Penambah Stamina Pria; Kafein; KLT-Densitometri.

## PENDAHULUAN

Obat Tradisional yang kita kenal dengan bahan atau ramuan yang berasal dari bahan tumbuhan, yang digunakan secara turun temurun untuk pengobatan, pada era global ini sering sekali kita melihat iklan wara-wiri berada pada layar televisi dan gadget tentang penawaran obat tradisional dengan klaim dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit dalam waktu yang singkat dan harga yang murah. [1]

Permasalahan yang masih sering terjadi di masyarakat ialah masih kurangnya pengetahuan masyarakat tentang bahayanya obat tradisional yang didalamnya ditambah Bahan Kimia Obat. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) memberikan edukasi kepada masyarakat untuk tidak mudah percaya dengan penawaran obat tradisional yang di klaim dapat menyembuhkan penyakit dalam waktu yang singkat dan harga yang murah. Karena BKO termasuk dalam kategori zat yang berbahaya bagi tubuh. Bahan kimia obat (BKO), masuk dalam kategori sediaan obat keras.[2] Obat keras memiliki dosis atau takaran dalam pemakaiannya. Jika digunakan tanpa memperhatikan dosisnya maka dapat berdampak buruk pada kesehatan.

BKO merupakan senyawa kimia sintetis atau berasal dari produk isolat senyawa kimia bahan alam yang umumnya digunakan pada pengobatan modern. Adanya BKO dalam produk jamu dapat membahayakan konsumen, seperti kontra indikasi jamu yang terdapat pada bungkus obat menjelaskan tentang larangan penggunaan jika konsumen menderita penyakit tertentu. Masalah lain yang cukup serius dari mengkonsumsi jamu mengandung BKO yaitu terjadinya perforasi lambung dan gagal ginjal sebagai efek samping dari penambahan BKO tersebut. [3] Salah satu jenis produk herbal yang sering dicampurkan BKO ialah produk stamina pria. Bahan kimia berbahaya yang sering dicurigai masuk pada obat penambah stamina ialah kafein. kafein merupakan salah satu derivat xantin yang mempunyai efek sebagai stimulan sistem saraf pusat dan jantung, yang dapat merelaksasi otot polos dan meningkatkan diuresis.[4] Obat yang mengandung bahan kimia tersebut memiliki efek samping berbahaya jika jumlah penggunaannya melebihi ambang batas.

Identifikasi Bahan Kimia Obat Kafein ini dilakukan menggunakan Metode KLT metode sederhana, yang efektif dan efisien sehingga banyak digunakan untuk analisis obat, termasuk analisis BKO dalam jamu. [5] Pada metode ini penotolan pada lempeng silika gel dilakukan dengan alat penotol otomatis dengan perangkat pengembangan yang canggih pemindaian densitometri dilengkapi dengan sistem video dokumentasi. Sehingga sensitivitas, reliabilitas, presisi dan akurasi hasil dari analisisnya



meningkat. Metode KLT-Densitometri ini sering kali digunakan untuk analisis obat tradisional. [6]

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Adapun alat yang digunakan ialah Seperangkat peralatan KLT (CAMAG Automatic TLC Sampler 4), Spektrofotodensitometri (CAMAG TLC SCANNER 4), CAMAG TLC VISUALIZER (Sinar UV 254 nm), Komputer (recorder) Apk VisionCats, Timbangan Analitik (metler Toledo), tabung sentrifus, Rak tabung, centrifuge 320 R Hettich, Erlenmeyer 250 ml, kertas ph, pipet ukur (pyrex), lemari asam, Pemutar vakum, gelas beker 100ml (pyrex), gelas ukur 50 ml (pyrex), botol vial, botol vial ATS, sudip, perkamen, corong pisah 250 ml (pyrex), kertas saring, pipet tetes, pinset, chamber (camag), water bath/tangas air (unimax 2010 heidolph).

Adapun bahan yang digunakan ialah sampel obat tradisional penambah stamina pria, larutan baku kafein, Aquades, larutan asam hidroklorida 1N, Natrium Hidroksida 1N, Etanol (Merck), lempeng silika 60 F254 (Merck), methanol (Merck), kloroform (Merck), Diklorometan (Merck), Asam Asetat Glasial (Merck).

#### **a. Larutan Uji**

Penetapan bobot rata-rata terlebih dahulu dilakukan terhadap sampel minimal 10 bungkus. Sejumlah sediaan obat tradisional dihomogenkan kemudian ditimbang seksama setara dengan satu dosis, dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, ditambah 50 ml aquadest, kemudian diasamkan dengan larutan asam hidroklorida 1 N sampai ph 1-2, lalu dikocok selama 30 menit dengan pemutar vakum (sheaker). Larutan di sentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Filtrat yang diperoleh dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml, kemudian dibasakan dengan penambahan larutan natrium hidroksida 1N sampai ph 11-12. Selanjutnya dimasukkan kedalam corong pisah 250 ml, selanjutnya diekstraksi tiga kali, tiap kali dengan 50 ml kloroform. Estrak kloroform dikumpulkan kemudian diuapkan diatas waterbath pada suhu 60-70°C sampai kering. Sisa penguapan yang diperoleh dilarutkan dengan etanol 5,0 ml disaring dan disimpan dalam vial besar 10 ml, dipipet larutan uji sebanyak 1 ml dimasukkan pada vial ATS berukuran 1,5 ml (Duplo).

#### **b. Larutan baku**

Sejumlah 5 mg baku kafein ditimbang dan dimasukkan kedalam labu terukur 5 ml, kemudian ditambahkan 2 ml etanol, disonikasi 10 menit, diencerkan dengan etanol sampai tanda, dimasukkan kedalam vial ATS sebanyak 1 ml.

#### **c. Larutan Spiked Sampel**

Dengan cara yang sama seperti penyiapan larutan uji, di ekstraksi satu dosis sampel yang ditambah baku kafein 10 mg, dimasukkan kedalam vial ATS sebanyak 1 ml.

#### **d. Cara Penetapan**

##### **1. Secara KLT**

Larutan uji, larutan baku, dan larutan spiked sampel ditotolkan secara terpisah dan dilakukan KLT sebagai berikut:

Fase Diam : Lempeng Silika gel 60 F254 ukuran 20 x 10 cm.

Fase Gerak :

- Eluen A : Kloroform-metanol (90 : 10)
- Eluen B : Diklorometan – methanol-asam asetat glasial (90:10:1)

Aplikasi Sampel : - Vol Penotolan : 10 µL

- Tipe Penotolan : - Pita
- Jumlah totolan : 7
- Jarak antara : 28,3 mm

Eluasi : - Jarak Rambat : 7,5 cm

- Waktu penjuanan 20 menit
- Waktu pengeringan : 5 menit

Deteksi Bercak : Cahaya Ultra Violet pada Panjang gelombang 254 nm.  
Perhitungan nilai RF secara manual dapat dilakukan dengan rumus berikut

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

### **Gambar 1. Rumus perhitungan RF**

penentuan nilai RF di lakukan secara otomatis dengan cara bercak diamati dan direkam. Bercak yang terlihat sejajar dengan larutan baku kemudian akan dihitung nilai Rf masing-masing nya menggunakan Aplikasi visionCats yang terprogram pada computer, jika terdapat bercak yang sejajar maka pengujian akan di lanjutkan ke spektrofotodensitometri.

## **2. Secara Spektrofotodensitometri**

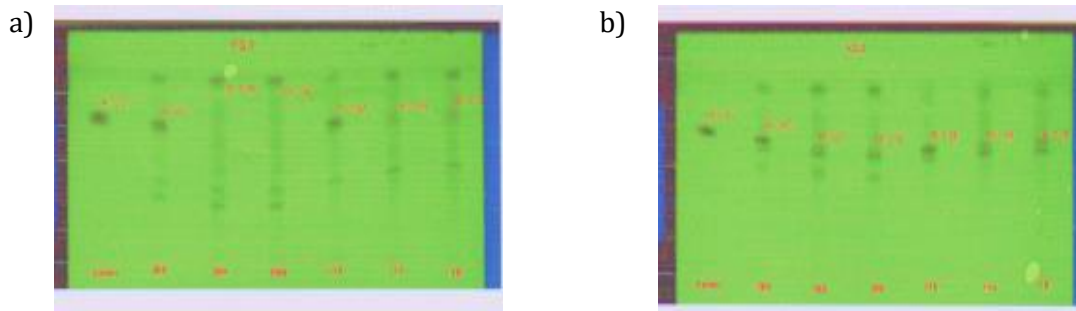
Lempeng KLT hail eluasi diamati profil spektrum dan Panjang gelombang serapannya menggunakan alat TLC Scanner dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Slit dimension : 4,00x0,30mm
- Scanning speed : 40mm/s
- Lamp : D2
- Wavelength : 210-400nm

Intrepestasi akan dinyatakan positif jika nilai RF, profil spektrum dan panjang gelombang serapan maksimum dari bercak memiliki kesamaan dengan baku dan spike.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil identifikasi kafein dalam jamu penambah stamina pria sediaan padat menggunakan Kromatografi Lapis Tipis, bisa di lihat pada gambar 2 (a dan b).



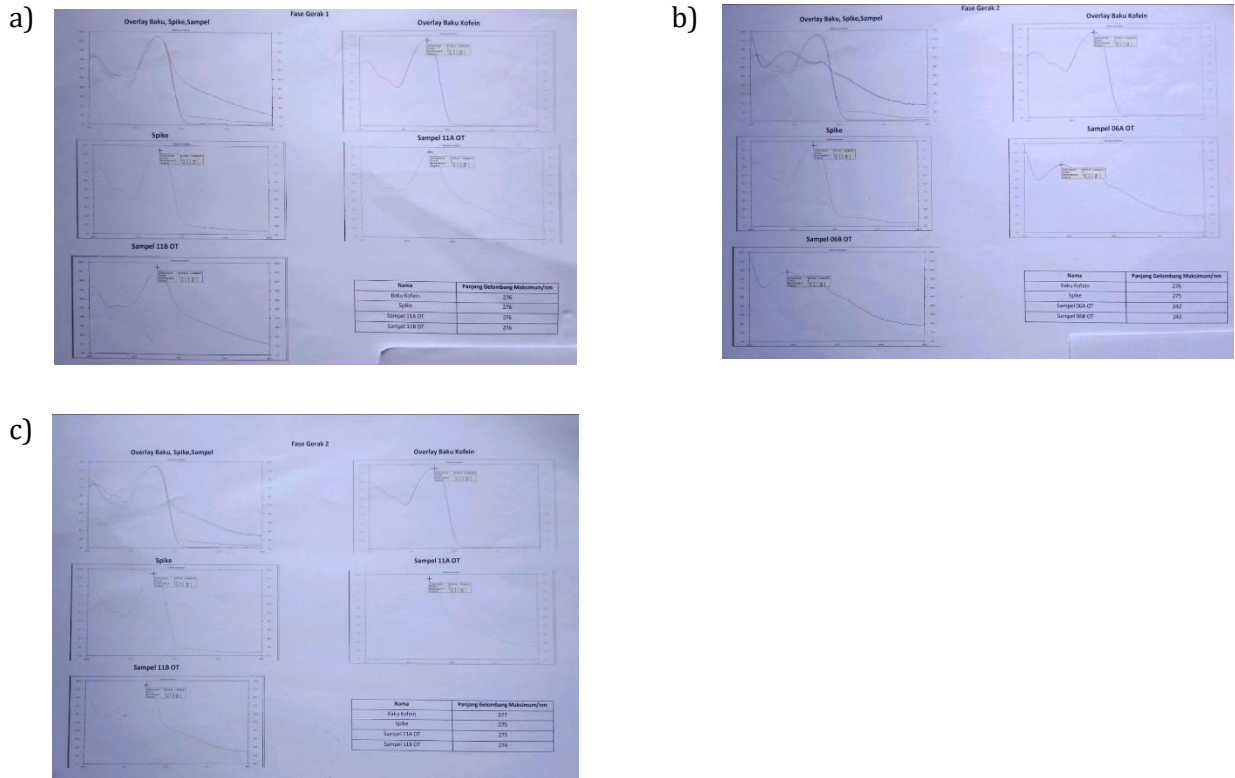
**Gambar 2. a) Identifikasi kafein dengan KLT fase gerak 1 (kloroform-Metanol) 90:10 Sinar UV 254 nm b) Identifikasi kafein dengan KLT fase gerak 2 (Diklorometan-metanol-Asam Asetat Glasial) 90-10-1 Sinar UV 254 nm**

**Table 1. Nilai Rf fase gerak 1 perbandingan Baku kafein, spike dan sampel**

No	Bahan Uji	Nilai RF
1.	Baku Kafein	0,71
2.	Spike Sampel 06	0,67
3.	Sampel 06A	0,89
4.	Sampel 06B	0,89
5.	Spike Sampel 11	0,88
6.	Sampel 11A	0,69
7.	Sampel 11B	0,72

**Table 2. Nilai Rf Fase gerak 2 Pembanding Baku kafein, spike, sampel.**

No	Bahan Uji	Nilai RF
1.	Baku kofein	0,67
2.	Spike Sampel 06	0,62
3.	Sampel 06A	0,57
4.	Sampel 06B	0,56
5.	Spike Sampel 11	0,58
6.	Sampel 11A	0,58
7.	Sampel 11B	0,58



**Gambar 3. a) Hasil identifikasi kafein dengan Densitometri fase gerak 1 perbandingan baku kafein, spike sampel 11, sampel no 11. b dan c) Identifikasi kafein dengan densitometri fase gerak 2 perbandingan baku kafein, spike no 6 dan no 11, sampel no 6 dan no 11.**

**Table 3. Hasil identifikasi kafein dengan densitometri fase gerak 1 perbandingan baku kafein, spike dan sampel**

No	Bahan Uji	Panjang Gelombang Maksimum (nm)	Hasil
1.	Baku Kafein	276	(-)
2.	Spike Sampel 06	-	Positif (+)
3.	Sampel 06A	-	Negatif (-)
4.	Sampel 06B	-	Negatif (-)
5.	Spike Sampel 11	276	Positif (+)
6.	Sampel 11A	276	Positif (+)
7.	Sampel 11B	276	Positif (+)

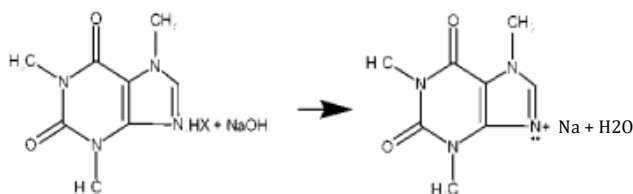
**Table 4. Hasil identifikasi kafein dengan densitometri fase gerak 2 perbandingan baku kafein, spike dan sampel**

No	Bahan Uji	Panjang Gelombang Maksimum (nm)	Hasil
1.	Baku Kafein	276	(-)
2.	Spike Sampel 06A	275	Positif (+)
3.	Sampel 06A	242	Negatif (-)

4.	Sampel 06B	243	Negatif (-)
5.	Spike Sampel 11	275	Positif (+)
6.	Sampel 11A	275	Positif(+)
7.	Sampel 11B	274	Positif (+)

Analisis kandungan kafein pada jamu penambah stamina pria dilakukan dengan analisis kualitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis dan densitometri. Analisis nya dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi pembuatan larutan uji, pembuatan baku kafein, pembuatan spike, pembuatan fase gerak sampai dengan identifikasi sampel.

Pada tahapan pembuatan larutan uji, sampel di timbang terlebih dahulu dengan penetapan bobot rata-rata minimal 10 bungkus lalu dibagi 10 kemudian di kali dengan dosis yang tertera pada bungkus hal ini dilakukan agar kita dapat mengetahui bobot sampel yang akan kita timbang per dosis. Pada proses preparasi larutan uji sampel yang telah di timbang (duplo) akan di larutkan dengan Aquadest 50 ml lalu di asamkan dengan larutan asam hidrokksida 1 N hingga ph 1-2 hal ini karena kafein memiliki sifat basa mono-cidic yang terbilang lemah dan dapat mengalami pemisahan dengan penambahan air. Adanya penambahan pereaksi berupa asam hidrokksida 1N akan membentuk garam yang tidak stabil, lalu sampel di sentrifus 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memisahkan filtrat dengan endapan sampel semakin cepat dan lama sentrifus maka semakin meningkat pula sedimen, sedangkan semakin lambat kecepatan pada sentrifus maka akan semakin meurun pula sedimen yang terbentuk. Filtrat yang telah di peroleh di basakan dengan Natrium hidrokksida 1N yang bertujuan agar kafein yang awalnya masih membentuk garam tidak stabil yang larut dalam air dapat bereaksi dengan basa,[7] sehingga ia bisa larut dalam pelarut organik seperti kloroform. Selain itu kloroform memiiki titik didih yang rendah ialah 61-62°C yang akan muda menguap pada saat pemanasan. Pemilihan pada pelarut kloroform ini memiiki kesesuaian dengan kafein, yang menjadikan banyaknya ekstrak kafein yang akan terambil dalam pelarut kloroform. Selanjutnya fase kloroform akan di uapkan pada penangas air pada suhu 60-70°C hingga kering. Pada suhu tersebut fase kloroform menguap dengan sempurna dan juga agar senyawa kafein murninya tidak rusak dan tidak akan mengalami perubahan kadar Ketika proses penguapan berlangsung. [8] Reaksi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4. Reaksi perubahan Kafein dari bentuk garam menjadi bentuk basa.**

Pembuatan larutan baku kafein, 5 mg baku kafein dilarutkan dengan 2 ml etanol lalu di sonikasi tujuan dari sonikasi ini ialah agar pecahnya gelembung kecil yang berisikan gas di dalamnya yang dapat meningkatkan kemurniaan fasa [9] . Pencampuran antara baku kafein dan larutan uji biasa di kenal dengan spike, larutan uji didapat dengan adanya ekstraksi dengan pelarut organik kloroform dan di



tambahkan kafein murni sebagai baku karna pada proses nya sampel uji di ekstraksi maka dia dapat membuktikan bahwa senyawa tersebut bisa terambil.

Cara penetapan bahan kimia obat kafein secara kromatografi lapis tipis menggunakan perbandingan larutan baku kafein, larutan spike dan sampel. Dilakukan penotolan secara otomatis dengan bentuk tolotan jenis pita diatas lempeng silika gel ukuran 20 x 10 cm ditandai bagian atas lempeng dengan garis lurus jarak antara garis dan ujung silika gel atas ialah 1,5 cm lalu bagian bawah dengan jarak 1 cm hal ini bertujuan untuk menandakan agar fase gerak berhenti pada garis tersebut dan juga untuk mencegah adanya kerusakan pada bercak akibat fase gerak yang tidak memiliki tanda berhenti pada lempeng silika.

Eluasi dilakukan setelah penotolan selesai, lempeng silika gel di masukkan pada chamber yang berisi fase gerak, fase diam nya merupakan lempeng silika gel F254 20x10 cm yang bersifat polar , dan untuk fase gerak nya terdapat 2 eluen fase gerak 1 Kloroform-metanol (90 : 10), dan fase gerak 2 Diklorometan - methanol-asam asetat glasial (90:10:1). Kedua fase tersebut bersifat relative non polar. Fase gerak yang bersifat non polar akan menahan senyawa yang polar di fase diam (silika gel) yang bersifat polar akan membawa senyawa yang kurang polar naik ke atas.[10] selesai di eluasi lempeng silika gel di diamkan pada lemari asam 5-10 menit sampai sedikit kering dan bau tidak menyengat lagi.

Penetapan deteksi bercak yang terdapat pada lempeng silika gel dilakukan dengan alat CAMAG TLC VISUALIZER (Sinar UV 254 nm) yang terhubung dengan computer, melalui aplikasi visionCat dapat memotret bercak yang terdapat pada lempeng silika gel di sinari UV 254 nm, dihitung nilai Rf nya secara otomatis bercak yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 2, terlihat pada gambar tersebut bercak yang ditimbulkan terlihat simetris hal ini disebabkan karena fase gerak yang digunakan baru dibuat, chamber tertutup dengan rapat serta tidak tergesernya chamber pada saat proses eluasi berlangsung. Dari table 1 dan 2 dapat di lihat nilai Rf pada setiap perbandingan baku, spike dan sampel yang digunakan. Pada fase gerak 1 dan 2, pada fase gerak 1 sampel no 6 bercak yang di timbulkan serta nilai Rf yang di dapat berbeda dengan baku dan spike nya beda halnya dengan fase gerak 2 nya sampel no 6 memiliki bercak yang hampir sejajar dengan baku dan spike sehingga sampel 06 pada fase gerak 1 tidak perlu di lanjutkan pada desitometri namun pada fase gerak 2 sampel 06 perlu dilanjutkan ke densitometri. Sedangkan sampel no 11 pada fase gerak 1 menunjukkan bercak yang sama dengan baku dan spike nya begitu pula pada fase gerak 2 nya bercak sejajar dengan baku dan spike nya maka dari itu sampel no 11 pada fase gerak 1 dan 2 harus di lanjutkan ke densitometri untuk melihat Panjang gelombang dari perbandingan baku, spike dan sampel nya.

Penetapan Panjang gelombang maksimum pada sampel 06 dan sampel 011 menggunakan densitometri (CAMAG TLC SCANNER), didapatkan hasil scanner lihat pada gambar 3 pada sampel no 11 dilihat pada perbandingan baku, spike dan sampel nya memiliki Panjang gelombang 276 nm, data panjang gelombang dapat di lihat pada table 3, sedangkan pada fase gerak 2 hasil scanner pada sampel no 06 dilihat dari bentuk kurva dan Panjang gelombang maksimum nya tidak memiliki kesamaan sampel berada pada panjang gelombang maksimum 242 dan 243 nm sedangkan baku kafein ada pada Panjang gelombang 276 nm dan spike nya 275 nm, dan untuk sampel no 011 pada fase gerak 2 didapatkan kesamaan dari bentuk spektrum dan Panjang gelombang maksimal nya dengan baku dan spike nya yaitu





sampel 275 nm dan spike 275 nm. Maka dapat disimpulkan bahwa sampe no 06 negatif mengandung Bahan Kimia Obat kafein sedangkan pada sampel 011 didapatkan hasil yang positif mengandung bahan kimia obat kafein.

Setelah mengetahui hasil dari kedua jamu penambah stamina pria diatas, penulis mengharapkan agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut, ke instrument Kromatografi Cair Kinerja Tinggi yang lebih selektif dan sensitive lagi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada identifikasi kafein dalam jamu penambah stamina menggunakan KLT-Densitometri, sampel no 06 pada fase gerak 1 dan 2 didapatkan hasil negative yang di tandai dengan nilai rf yang berbeda serta bentuk spektrum dan Panjang gelombang maksimum dari baku dan spike nya. Namun pada sampel no 011 didapatkan hasil yang positif dilihat dari nilai Rf, bentuk spektrum serta Panjang gelombang maksimumnya sama dengan baku dan spike nya. penulis mengharapkan agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut, ke instrument Kromatografi Cair Kinerja Tinggi yang lebih selektif dan sensitive lagi.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Patel, "PERATURAN BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN NOMOR... TAHUN... TENTANG PENANDAAN OBAT TRADISIONAL, OBAT KUASI DAN SUPLEMEN KESEHATAN," no. 1, pp. 9–25, 2019.
- [2] Peraturan Badan pengawas obat dan makanan tahun 2022, "Iklan Obat Tradisional," no. 1, pp. 9–25, 2019.
- [3] Wahyu Margi Sidoretno<sup>1,\*</sup>, Ira Oktaviani Rz<sup>1</sup>, "Sidoretno, W.M., dan Rz, I.O. 2018. Edukasi Bahaya Bahan Kimia Obat Yang Terdapat Di Dalam Obat Tradisional. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 2(1): 36-42.," vol. 1, no. 2, pp. 36–42, 2018.
- [4] I. Kamar, F. Zahara, and D. Yuniharni, "Identifikasi Parasetamol dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)," *Quim. J. Kim. Sains dan Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–29, 2021, doi: 10.33059/jq.v3i1.3973.
- [5] I. Permatasari, R. Setyowati, and M. P. Mahardika, "Jurnal Farmasi Sains dan Praktis PARASETAMOL PADA OBAT TRADISIONAL PEGAL LINU QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF PARACETAMOL CONTAMINATION IN RHEUMATIC PAIN," vol. 8, no. 1, pp. 56–70, 2022.
- [6] U. Eka Syafitri, L. Andriani, J. Tarmizi Kadir Pakuan Baru, P. Studi Farmasi STIKES Harapan Ibu, and K. Penulis, "Validasi Metoda Penetapan Kadar  $\beta$ -Karoten Ekstrak n-Heksana Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Dengan KLT-Densitometri Validation Method for Determination  $\beta$ -Carotene of Extract n-Hexane Sweet Orange peel (*Citrus sinensis* L.) with KLT-Densitometry," *J. Healthc. Technol. Med.*, vol. 6, no. 1, pp. 2615–109, 2020.
- [7] F. T. Nugraheni, M. Dewi, and R. Septiyana, "Perbandingan Rendemen Kristal Kafein pada Biji Kopi (*Coffea arabica* L.) dan Coklat (*Theobroma cacao* L.) dengan Menggunakan Metode Refluks," *Cendekia J. Pharm.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–48, 2017, doi: 10.31596/cjp.v1i1.6.
- [8] A. Izzatina Rahmawati, W., and H. Rejeki, "Analisis Kadar Kafein Pada Produk Bubuk Kopi Murni Yang Dihasilkan Di Kabupaten Pekalongan Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC)," *Kajen J. Penelit. dan Pengemb. Pembang.*, vol. 5, no. 01, pp. 61–78, 2021, doi: 10.54687/jurnalkajenv5i01.6.
- [9] A. Annisa, I. Syahbanu, and H. A. Melati, "Pengaruh Waktu Sonikasi terhadap Karakteristik Selulosa Asetat Hasil Sintesis dari Sabut Pinang," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 7, no. 3, pp. 18–26, 2018.



- [10] F. HUSNA and S. R. MITA, "Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis," *Farmaka*, vol. 18, no. 2, pp. 16–25, 2020.