

Penetapan Kadar Antalgin dan Deksametason Natrium Fosfat dalam Jamu Pegal Linu yang Beredar di Kabupaten Pekalongan dengan Metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC)

Umi Hanifah¹, S. Slamet^{2*}, W. Wirasti³, Khusna Santika Rahmasari⁴

^{1,2,3,4} Prodi Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

*email: slamet93ffua@gmail.com

Abstract

Jamu pegal linu or herbal medicine for aches and pains is traditional medicine that is widely consumed by the community to treat aches and pains. Many jamu pegal linu are added with Medicinal Chemicals (BKO) to add their properties. The addition of BKO in herbal medicine is strictly prohibited, because it can cause side effects that are harmful to the body, antalgin and dexamethasone sodium phosphate are drugs that have anti-inflammatory properties, so they are often added to herbal aches and pains. The purpose of this study was to determine the content of antalgin and dexamethasone sodium phosphate in herbal pain relief circulating in Pekalongan Regency. This type of research is experimental. This research uses qualitative and quantitative analisis. Qualitative analysis was carried out using the preparative TLC metode with mixed mobile phase of methanol and n-hexane (7:3). Qualitative analysis was carried out using the HPLC method with a mixed mobile phase of methanol and aquabides (75:25), C18 column stationary phase, injection volume of 20 μ L, flow rate 1,0 μ L/min at a wavelength of 282 nm for antalgin analysis and 238 nm for analysis dexamethasone sodium phosphate. The results showed that samples with Rf values ≤ 0.05 and > 0.05 from the comparison Rf values ware said to be positive, where there were 7 samples of positive antalgin and 1 positive sample of dexamethasone sodium phosphate, samples that were declared positive were measured using the HPLC method. Antalgin levels in the sample were 6.649 \pm 0.275; 8.874 \pm 0.240; 9.678 \pm 0.268; 4.006 \pm 0.318; 2.501 \pm 0.032; 8.006 \pm 0.070 and 3.039 \pm 0.029 mg/g, white the levels of dexamethasone sodium phosphate in the sample were 6.059 \pm 0.023 mg/g.

Keywords: Antalgin; Dexamethasone Sodium Phosphate; Preparative TLC; HPLC

Abstrak

Jamu pegal linu adalah obat tradisional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk mengobati pegal linu. Banyak jamu pegal linu yang ditambahkan Bahan Kimia Obat (BKO) untuk menambahkan khasiatnya. Penambahan BKO dalam jamu sangat dilarang, karena dapat mengakibatkan efek samping yang berbahaya bagi tubuh, antalgin dan deksametason natrium fosfat adalah obat yang memiliki khasiat antiinflamasi sehingga sering tambahkan dalam jamu pegal linu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan antalgin dan deksametason natrium fosfat dalam jamu pegal linu yang beredar di Kabupaten Pekalongan. Jenis penelitian ini adalah eksperimental. Penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan menggunakan metode KLT preparatif dengan fase gerak campuran metanol dan n-heksana (7:3). Analisis kualitatif dilakukan menggunakan metode HPLC dengan fase gerak campuran metanol dan aquabides (75:25), fase diam kolom C18, volume injeksi 20 μ L, laju aliran 1,0 μ L/menit pada panjang gelombang 282 nm untuk analisis antalgin dan 238 nm untuk analisis deksametason natrium fosfat. Hasil menunjukkan sampel yang memiliki nilai Rf $\leq 0,05$ dan $> 0,05$ dari nilai Rf pembanding maka dikatakan positif, dimana terdapat 7 sampel positif antalgin dan 1 sampel positif deksametason natrium fosfat, sampel yang dinyatakan positif diukur kadarnya menggunakan metode HPLC. Kadar antalgin dalam sampel adalah 6,649 \pm 0,275; 8,874 \pm 0,240; 9,678 \pm 0,268; 4,006 \pm 0,318; 2,501 \pm 0,032; 8,006 \pm 0,070 dan 3,039 \pm 0,029 mg/g, sedangkan

kadar deksametason natrium fosfat dalam sampel adalah $6,059 \pm 0,023$ mg/g.

Kata kunci: Antalgin; Deksametason Natrium Fosfat; KLT Preparatif; HPLC

1. Pendahuluan

Pengobatan tradisional masih menjadi pilihan lain dari pengobatan modern. Hal ini disebabkan karena pengobatan tradisional dengan bahan-bahan alam lebih aman dibandingkan pengobatan modern yang banyak menggunakan bahan kimia. Obat tradisional yang ada di masyarakat dengan menggunakan tumbuhan sebagai bahan utama pembuatannya disebut jamu. Jamu adalah obat tradisional yang mengandung seluruh bahan tanaman yang ada dalam resep dan disajikan secara tradisional dalam bentuk seduh, serbuk, cair, pil atau kapsul [7].

Salah satu jenis jamu yang paling banyak diminati konsumen adalah jamu pegel linu. Jamu pegal linu dikonsumsi untuk mengurangi rasa nyeri, menghilangkan pegal linu, capek, nyeri otot dan tulang, memperlancar peredaran darah, memperkuat daya tahan tubuh dan menghilangkan sakit seluruh badan [1]. Namun dari banyak jamu yang beredar di masyarakat telah ditambahkan Bahan Kimia Obat (BKO) yang telah jelas dilarang penambahannya. Pelarangan ini tertera pada peraturan kementerian kesehatan (Permenkes) No. 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional, dalam pasal 7 menyatakan bahwa obat tradisional dilarang mengandung bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat [6]. Penambahan BKO bertujuan memberikan pengobatan yang memiliki khasiat cepat dirasakan efek terapinya. Dengan demikian konsumen akan merasa puas terhadap efek terapi obat yang dirasakan, sehingga dapat meningkatkan minat konsumen untuk membeli probuk jamu tersebut.

Jamu sering dikonsumsi oleh masyarakat dalam jangka waktu yang lama, sehingga penambahan BKO dalam jamu yang tidak diketahui dosisnya sangat berbahaya karena dapat menimbulkan efek samping. BKO yang masuk dalam tubuh akan melewati proses ADME (Absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi), organ tubuh seperti jantung, hati dan ginjal sangat berperan dalam tahap ini, sehingga apabila BKO dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama dan dengan dosis yang tidak teratur dapat mengakibatkan kerusakan pada organ tubuh. Berdasarkan temuan BPOM, BKO yang sering ditambahkan dalam jamu pegal linu adalah antalgin, dexamethasone, diklofenak sodium, fenilbutason, paracetamol, piroksikam dan prednisone [1].

Antalgin adalah obat yang digunakan untuk mengobati rasa nyeri. Antalgin (metamiron) merupakan derivat metansulfonat dari Amidopirina yang bekerja terhadap susunan saraf pusat yaitu mengurangi sensitivitas reseptor rasa nyeri dan mempengaruhi pusat pengaturan suhu tubuh. Antalgin memiliki tiga efek utama sebagai analgesik, antipiretik dan anti-inflamasi [1]. Deksametason natrium fosfat (DNF) merupakan obat golongan kortikosteroid yang memiliki khasiat antiinflamasi kuat [3]. Dua obat ini sering ditambahkan dalam jamu pegal linu karena memiliki khasiat sebagai antiinflamasi yang digunakan untuk mengobati nyeri tubuh.

Penyalahgunaan BKO dalam sediaan jamu pegal linu menjadi alasan utama dilakukan penelitian ini. Sampel jamu pegal linu yang digunakan berasal dari Kabupaten Pekalongan.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental, dilakukan pada bulan Mei-Juli 2021. Lokasi penelitian di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Instrumen Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan.

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas, timbangan analitik (OHAUS), pH meter (ATC), sinar ultraviolet 254 nm (Guang Hao), HPLC (High Performance Liquid Chromatography) fase terbalik dengan detektor UV (Shimadzu) LC-20 AD, injektor manual (Shimadzu), kolom C18 (YMC-Triart), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1280), syringe, kertas sans No. 41 (Whatman), membran penyaring nylon 0,45 μm dan 0,22 μm (Lokal), Digital Ultrasonic Cleaner (Biobes) dan mikropipet (Scilogex).

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 jamu pegel linu bermerk dan 6 jamu pegal linu tidak bermerk yang beredar di Kabupaten Pekalongan. Baku pembanding antalgin dan baku pembanding deksametason natrium fosfat. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk silika gel F254, amonia teknis, metanol p.a, metanol pro HPLC p.a, aquabides dan n-heksana.

B. Prosedur Kerja

1. Penyiapan Bahan

Sampel yang digunakan adalah jamu pegal linu yang beredar di Kabupaten Pekalongan. Sampel diambil secara acak dari toko obat tradisional, dengan kriteria sampel merupakan jamu yang paling banyak diminati oleh konsumen.

2. Proses Preparasi Sampel

Sampel dilarutkan dengan amonia, larutan sampel dan filtrate diuapkan menggunakan hingga habis, hasil penguapan di tambahkan metanol (larutan mengandung antalgin). Ampas hasil penyaringan dilarutkan dengan metanol, kemudian disaring dan filtrat hasil penyaringan diuapkan menggunakan hingga habis, hasil penguapan di tambahkan metanol (larutan mengandung deksametason natrium fosfat).

3. Analisis Kualitatif

Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLT preparatif)

a. Pembuatan plat (lempeng silika gel)

bubuk silika gel F₂₅₄ dilarutkan dalam aquades dengan perbandingan 1 : 2, ratakan bubuk diatas lempeng kaca ukuran 20×20 cm. Keringkan lapisan bubuk dalam suhu ruangan, kemudian aktifkan plat dalam oven pada suhu 100-120 °C selama 60 menit.

b. Pembuatan Larutan Baku Pembanding

1. 0,2 gram antalgin dilarutkan dalam metanol, lalu larutan disaring.
2. 0,2 gram deksametason natrium fosfat dilarutkan dalam metanol, lalu larutan disaring.

c. Pemisahan senyawa jamu pegal linu dengan KLT preparatif

Larutan hasil preparasi sampel yang telah disaring dan baku pembanding ditotolkan secara terpisah pada plat KLT preparatif yang telah terlebih dahulu diaktifkan. Identifikasi KLT preparatif menggunakan larutan campuran antara metanol dan n-heksana dengan perbandingan 7 : 3 sebagai fase gerak. Masukkan plat pada chamber yang telah terlebih dahulu dijenuhkan. Penampakan bercak hasil rambatan dilihat menggunakan sinar ultraviolet dengan panjang 254 nm, dihitung nilai Rf noda yang berbentuk, noda sempel yang memiliki nilai Rf hampir sama dengan nilai Rf pada noda pembanding dikerok.

4. Analisis Kuantitatif (Metode HPLC)

a. Pembuatan Larutan sempel

Hasil KLT preparatif yang telah dikecok dilarutkan dalam fase gerak KLT preparatif, kemudian saring dan diupkan samapi habis, hasil penguapan ditambahkan fase gerak HPLC.

b. Pembuatan fase gerak

Pelarut yang digunakan untuk fase gerak pada penelitian ini adalah campuran metanol dan aquabides (75 : 25). Fase gerak di sonikator selama 15 menit.

c. Pembuatan Larutan Baku Kerja

Baku pembanding ditimbang seksama sejumlah 10 mg, dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, kemudian dilarutkan dengan fase gerak sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 1000 µg/mL.

d. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Optimasi panjang gelombang menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Larutan baku konsentrasi 20 µg/mL, discanning pada panjang gelombang 200-400 nm.

e. Pembuatan Kurva Baku

Konsentrasasi 1000 µg/mL diencerkan menjadi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 µg/mL. Larutan di sonikator selama 5 menit. Larutan sampel diinjeksikan sebanyak 20 µL ke HPLC dengan laju alir 1,0 mL/menit pada panjang gelombang 282 nm untuk antalgin dan 238 nm untuk deksametason natrium fosfat.

f. Penetapan Kadar

Larutan sempel disaring dengan kertas saring, kemudian di sonikasi selama 5 menit. Larutan sampel diinjeksikan sebanyak 20 µL ke HPLC dengan laju alir 1,0 mL/menit pada panjang gelombang 282 nm untuk penetapan kadar antalgin dan 238 nm untuk penetapan kadar deksametason natrium fosfat.

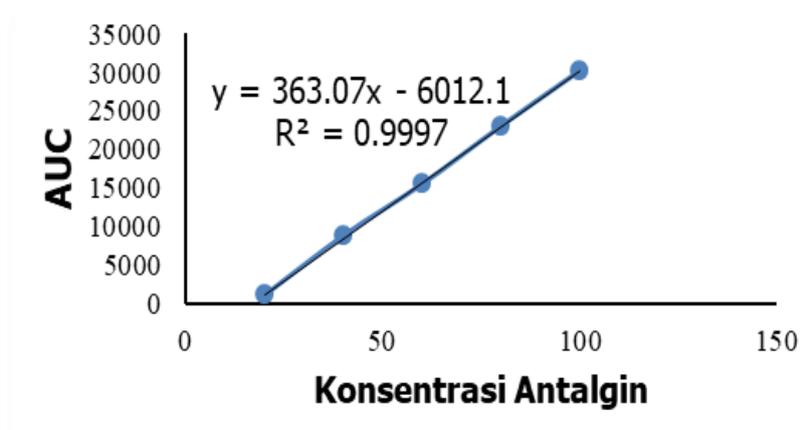
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

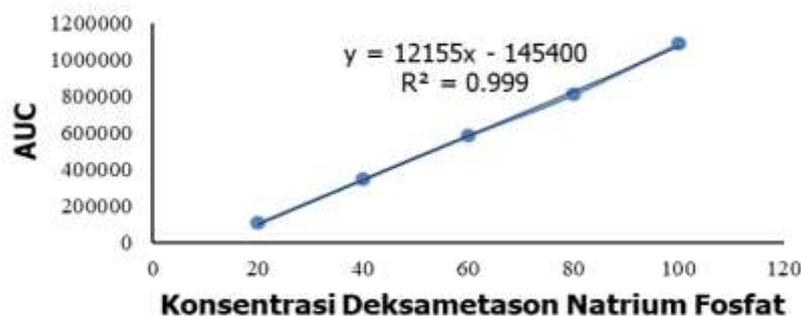
Tabel 3.1. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan Metode KLT preparatif

Sampel	Nilai Rf antalgin	Nilai Rf deksametason natrium fosfat
Jamu Merk 1	0,75	0,85
Jamu Merk 2	0,75	0,83
Jamu Merk 3	0,76	0,74
Jamu Merk 4	0,86	0,83
Jamu Merk 5	0,65	0,82
Jamu Merk 6	0,68	0,83
Jamu Tidak Bermerk 1	0,75	0,83
Jamu Tidak Bermerk 2	0,74	0,82
Jamu Tidak Bermerk 3	0,76	0,82
Jamu Tidak Bermerk 4	0,68	0,83
Jamu Tidak Bermerk 5	0,66	-
Jamu Tidak Bermerk 6	0,79	-
Pembanding	0,77	0,73

Keterangan : Nilai Positif (+) = Selisih Rf \leq 0,05
 Nilai Negatif (-) = Selisih Rf $>$ 0,05
 (Oktaviantri dkk., 2019)



Gambar 3.1 Kurva hubungan antara konsentrasi antalgin dan AUC



Gambar 3.2 Kurva hubungan antara konsentrasi deksametason natrium fosfat dan AUC

Tabel 3.3 Hasil Analisis Kuantitatif Antalgin Menggunakan HPLC

Sampel	Kadar Antalgin (mg/g)
Jamu Merk 1	6,649 ± 0,275
Jamu Merk 2	8,874 ± 0,240
Jamu Merk 3	9,678 ± 0,268
Jamu Tidak Bermerk 1	4,006 ± 0,318
Jamu Tidak Bermerk 2	2,501 ± 0,032
Jamu Tidak Bermerk 3	8,006 ± 0,070
Jamu Tidak Bermerk 6	3,039 ± 0,029

Tabel 3.3 Hasil Analisis Kuantitatif Deksametason Natrium Fosfat Menggunakan HPLC

Sampel	Kadar Deksametason Natrium Fosfat (mg/g)
Jamu Merk 3	6,059 ± 0,023

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan 6 sampel jamu pegal linu bermerk dan 6 jamu pegal linu tidak bermerk yang beredar di Kabupaten Pekalongan. Sampel jamu dilarutkan menggunakan larutan amonia, amonia adalah senyawa anorganik yang mempunyai derajat kebasaaan yang tinggi [4]. Larutan amonia dipilih karena dapat melarutkan antalgin. Selain larutan amonia sampel juga dilarutkan dalam pelarut metanol yang dipilih karna dapat melarutkan antalgin dan deksmaetason natrium fosfat.

Sampel jamu pegal linu terdapat banyak senyawa yang terkandung, sehingga perlu adanya pemurnian senyawa. Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLT preparatif) digunakan untuk memisahkan senyawa dalam larutan sehingga diperoleh senyawa murni [11]. Fase gerak yang digunakan adalah bubuk silica gel F_{254r}, fase gerak ini mampu berfluorosensi dengan baik pada sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm [8]. Fase gerak yang digunakan untuk identifikasi antalgin dan deksametason natrium fosfat adalah campuran metanol dan N-heksam (7 : 3). Pemilihan fase gerak

didasarkan pada sifat fisika dan kimia obat dimana antalgin dan deksametason natrium fosfat adalah obat dalam bentuk garam sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol. Metanol bersifat polar maka ditambahkan N-heksana yang bersifat nonpolar. Penggunaan fase gerak yang berbeda polaritas ini bertujuan menahan gerakan eluasi yang terjadi sehingga pemisahan dapat menghasilkan resolusi yang baik dengan nilai Rf 0,2-0,8 [9].

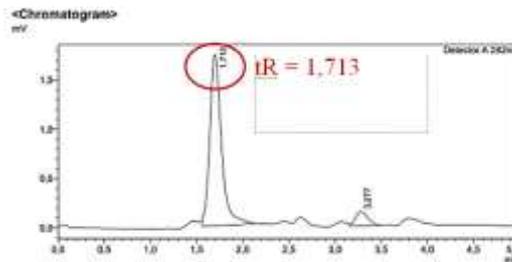
Deteksi dibawah sinar UV₂₅₄ nm menunjukkan hasil positif jika terdapat bercak berwarna ungu pada pada penotolan sempel dan baku pembanding dengan jarak nilai Rf baku pembanding dan sempel yang tidak jauh [8]. Hasil selisih nilai Rf dinyatakan positif jika $\leq 0,05$ dan dinyatakan negative jika selisih nilai Rf $> 0,05$ dari nilai Rf pembanding [5]. Data diatas menunjukkan dari 12 jamu pegal linu terdapat 7 sampel positif antalgin dan 1 sampel positif deksametason natrium fosfat. Sampel yang positif mengandung antalgin memiliki selisih nilai Rf $\leq 0,05$ yaitu sampel jamu merk 1 0,75; sampel jamu merk 2 0,75; sampel jamu merk 3 0,76; sampel jamu tidak bermerk 1 0,75; sampel jamu tidak bermerk 2 0,74; sampel jamu tidak bermerk 3 0,76 dan sampel yang memiliki selisih nilai Rf $> 0,05$ yaitu sampel jamu tidak bermerk 6 0,79. Sementara sampel positif mengandung deksametason natrium fosfat yang memiliki selisih nilai Rf $> 0,05$ adalah sampel jamu merk 3 dengan nilai Rf 0,74. Sampel yang positif selanjutnya di analisis Kuantitatif untuk mengetahui kadarnya dengan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) adalah alat yang memiliki kegunaan umum untuk pemisahan dan pemurnian senyawa obat serta untuk analisis kualitatif senyawa obat dalam sediaan farmasetika. Pada metode HPLC fase diam yang digunakan adalah kolom C18 dan fase diamnya adalah campuran metanol dan aquabides (75 : 25). Fase gerak ini bersifat polar. Senyawa antalgin dan deksametason natrium fosfat dalam sampel dapat dilarutkan dengan fase gerak, sehingga senyawa antalgin dan deksametason natrium fosfat dapat ikut tertarik dengan eluennya.

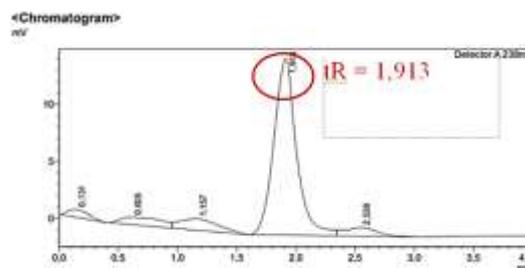
Penelitian ini menggunakan metode HPLC yang memerlukan panjang gelombang maksimum untuk dapat membaca semua kadar atau konsentrasi antalgin dan deksametason natrium fosfat pada detektor. Detektor yang digunakan adalah detektor UV, sehingga penentuan panjang gelombang menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Suatu senyawa yang akan ditetapkan kadarnya menggunakan spektrofotometri UV-Vis harus memiliki gugus kromofor dan auksokrom sehingga bisa diserap oleh radiasi ultraviolet. Antalgin memiliki gugus kromofor yaitu C=C dan C=O, sedankan gugus auksokrom adalah N₂SO₃ sehingga dapat diketanui panjang gelombang maksimum antalgin adala 282 nm. Sementara deksametason natrium fosfat memiliki gugus kromofor yaitu C=C dan C=O, sedankan gugus auksokrom adalah OH sehingga dapat diketanui panjang gelombang maksimum deksametason natrium fosfat adala 238 nm.

Larutan baku yang digunakan adalah konsentrasi 1000 µg/mL diencerkan menjadi konsentarsi 20, 40, 60, 80 dan 100 µg/mL. Seri baku konsentarsi disonikasi selama 5 menit. Sonikasi digunakan untuk menghilangkan udara atau gas dalam vial yang menghambatan proses HPLC apabila gas berkumpul dengan komponen lain di pompa dan detector. Persamaan kurva baku menyatakan hubungan linier antara konsentarsi

dengan AUC dimana dengan meningkatnya konsentrasi maka akan meningkat pula AUC yang dihasilkan. Apabila hukum *Lamber-Beer* terpenuhi maka kurva baku berupa garis lurus [10]. Kurva baku antalgin dan deksametason natrium fosfat memiliki linearitas yang baik. Hal ini dikarenakan nilai kisaran R^2 berada pada rentang $0,9 < R^2 < 1$. Nilai r sebagai 0,999 menyatakan semua titik terletak pada garis lurus yang lerengnya positif karena nilai berada pada $-1 \leq r \leq 1$ [2].



Gambar 3.4 Kromatografi sampel mengandung antalgin



Gambar 3.5 Kromatografi sampel mengandung deksametason natrium fosfat

Dari gambar diatas diketahui bahwa sampel yang mengandung antalgin memiliki waktu retensi pada menit ke-1,7 sedangkan sampel yang mengandung deksametason memiliki waktu retensi pada menit ke-1,9.

Kadar antalgin dan deksametason natrium fosfat dalam sampel dapat dihitung berdasarkan persamaan linier dari kurva baku, dari 5 seri konsentrasi didapatkan persamaan kurva baku untuk antalgin adalah $y = 363,07x - 60121$ dan persamaan kurva baku untuk deksametason natrium fosfat adalah $y = 12155x - 145400$. Nilai y adalah nilai AUC dan nilai x mengatakan kadar antalgin atau deksametason natrium fosfat dalam sampel jamu. Penetapan kadar dilakukan replikasi sebanyak 3 kali, dan perhitungan kadarnya dilakukan dalam bentuk b/b (mg/g). Nilai Setandar Deviasi (SD) yang baik yaitu nilai yang mendekati nilai 0 yang menunjukkan bahwa semua nilai dalam himpunan tersebut adalah sama, maka dapat dilihat dari tabel 4 dan 5 menunjukkan nilai SD yang baik.

4. Kesimpulan

1. Hasil penelitian menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLT preparative) menunjukkan dari 12 sampel jamu pegal linu yang diuji 7 sampel jamu positif mengandung antalgin dan 1 sampel positif mengandung deksametason natrium fosfat.

2. Kadar sampel dengan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dalam perkemasan (7 gram) adalah $6,649 \pm 0,275$; $8,874 \pm 0,240$; $9,678 \pm 0,268$; $4,006 \pm 0,318$; $2,501 \pm 0,032$; $8,006 \pm 0,070$ dan $3,039 \pm 0,029$ mg/g untuk sampel yang mengandung antalgin dan $6,059 \pm 0,023$ mg/g untuk sampel yang mengandung deksametason natrium fosfat.

Referensi

- [1] Fatimah, Siti, Muji Rahayu, dan Debi Firman Indari, "Analisis Antalgin dalam Jamu Pegal Linu yang Dijual di Pasar Beringharjo Yogyakarta", *Journal of Health (Joh)*, 4(1), 29-34, 2017.
- [2] Harisman, Ferry Riyanto, dan Djarot Sugiarto, "Pengaruh Waktu Penggilingan Terhadap Kadar Besi dalam Ampas Sari Kedelai Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis", *Jurnal Sains POMITS*, 5-8, 2014.
- [3] Nugroho, Bangbang Hernawan, Multi Teri Wadani, dan Suparmi, "Perbandingan Teknik Aerasi dan Ultrasonikasi Gelasi Ionik Nanopartikel Deksametason Natrium Fosfat", *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 102-109, 2020.
- [4] Octavia, Silvi, Erti Praputri, Jeni Novita Sari, Ridho Ilaho dan Rahmad Faudi, "Efektifitas Penggunaan amoniak Berulang Pada Proses Penghilangan Lignin Bagas Tabu Untuk Meningkatkan Perolehan Hidrolisat Gula Sebagai Sumber Bioetanol", *Jurnal Katalisator*, 1-8, 2016.
- [5] Oktaviantri, Destiana Eka, Niken Feladita, dan Risna Agustin, "Identifikasi Hidrokuinon dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah pada Tiga Klinik Kecantikan di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis", *Jurnal Analisis Farmasi*, 91-97, 2017.
- [6] Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 007 Tahun 2012. Tentang Registrasi Obat Tradisional. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- [7] Permadi, Yulian Wahyu, Slamet dan Eka Dian Safitri, "Identifikasi kandungan deksametason dalam jamu gemuk badan pada merek jamu klanpi pil dan jamu gemuk gunasehat dengan metode KLT", *University Research Colloquium*, 656-662, 2018.
- [8] Primadiamanti, Annisa, Niken Feladita dan Entin Rositasari, 2018, Identifikasi Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Racikan Yang Beredar Di Pasar Telah Bandar Lampung Secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT), *Jurnal Analisis Farmasi*, 94-101.
- [9] Rusmalina, Siska, Kharismatul Khasanah dan Denny Kurniawan Nugroho, "Deteksi asam mefenamat pada jamu pegel linu yang beredar di wilayah pekalongan", *Jurnal Farmasi Indonesia*, 51-60, 2020.
- [10] Suharyanto, dan Dela Anding Nadia Prima, "Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang Berpotensi sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis", *Cendekia Journal of Pharmacy*, 110-119, 2020.
- [11] Zahra, Fatma, "Identifikasi Bahan Kimia Obat (BKO) Deksametason Pada Jamu G Untuk Rematik Yang Beredar Di Pasaran", *Skripsi*, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis Padang, 2018.