

ANALISIS DAN PENETAPAN KADAR DEKSAMETASON PADA JAMU KEMASAN YANG BEREDAR DI PASARAN MENGGUNAKAN METODE *HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)*

Khoirul Anwar^{1*}, Agnes Budiarti², Sugito Candra³

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Wahid Hasyim

*Corresponding author email: khoirula@unwahas.ac.id

ABSTRAK

Jamu merupakan obat tradisional Indonesia yang banyak dikonsumsi masyarakat karena dianggap aman dan berbahan alami. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan penambahan Bahan Kimia Obat (BKO) pada jamu, salah satunya deksametason, yang penggunaannya dilarang dalam sediaan obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan kadar deksametason dalam jamu pegal linu cair yang beredar di masyarakat. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dengan kolom C18, fase gerak asam ortofosfat 0,1%–asetonitril (70:30, v/v), laju alir 1,0 mL/menit, dan deteksi UV pada panjang gelombang 240 nm. Kurva baku deksametason menunjukkan persamaan regresi $Y = 30254X + 24127$ dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,9944$), yang menandakan linearitas metode sangat baik dan memenuhi persyaratan validasi analitik. Sampel jamu dipreparasi menggunakan metanol, disonikasi, dan disaring sebelum diinjeksikan ke sistem KCKT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel yang dianalisis, tiga sampel yaitu F, H, dan J terdeteksi mengandung deksametason dengan kadar masing-masing sebesar 3,29%, 7,43%, dan 8,90%, sedangkan tujuh sampel lainnya berada di bawah batas deteksi. Hasil ini menunjukkan bahwa masih terdapat jamu kemasan yang mengandung BKO berupa deksametason yang seharusnya tidak diperbolehkan dalam obat tradisional. Oleh karena itu, pengawasan dan pengujian laboratorium secara berkelanjutan perlu dilakukan untuk menjamin keamanan produk jamu dan melindungi masyarakat dari risiko kesehatan.

Kata Kunci: *Jamu; deksametason; BKO; HPLC*

PENDAHULUAN

Obat tradisional khususnya jamu masih banyak digunakan masyarakat Indonesia karena mudah diperoleh, harga terjangkau, dan dipercaya memiliki efek samping yang lebih ringan dibandingkan obat sintesis. Namun, keamanan produk jamu yang beredar masih menjadi perhatian serius karena masih ditemukan adanya penambahan Bahan Kimia Obat (BKO) yang dilarang dalam obat tradisional. Berdasarkan laporan Badan Pengawas Obat dan Makanan tahun 2025, sejumlah produk jamu pegal linu yang beredar di masyarakat terdeteksi mengandung BKO seperti parasetamol, fenilbutazon, prednison, dan deksametason. Penambahan BKO tersebut dilakukan untuk memberikan efek terapi yang cepat sehingga produk dianggap lebih manjur oleh konsumen.

Penelitian oleh Zamzam *et al.* (2022) menunjukkan bahwa masih ditemukan jamu cair siap minum dengan ciri warna mencolok, rasa getir yang tidak lazim, serta daya simpan yang lama meskipun disimpan pada suhu ruang. Karakteristik tersebut dapat menjadi indikasi adanya penambahan zat kimia sintesis yang tidak dicantumkan pada label kemasan. Kondisi ini menimbulkan risiko kesehatan yang serius karena konsumen mengonsumsi produk tanpa mengetahui kandungan sebenarnya.

Salah satu BKO yang sering disalahgunakan dalam jamu pegal linu adalah deksametason, yaitu golongan kortikosteroid yang memiliki efek antiinflamasi dan analgesik yang kuat. Deksametason bekerja dengan menekan proses inflamasi dan respons imun sehingga mampu meredakan nyeri dan

pembengkakan secara cepat. Hubungan antara klaim “cepat meredakan nyeri” dengan dugaan adanya deksametason terletak pada mekanisme kerja obat tersebut. Efek cepat ini tidak sejalan dengan karakteristik bahan herbal murni yang umumnya bekerja secara bertahap, sehingga klaim tersebut dapat menjadi indikator awal adanya kemungkinan penambahan BKO (Sari *et al.*, 2018).

Penggunaan deksametason tanpa pengawasan medis dapat menimbulkan berbagai efek samping serius, terutama apabila dikonsumsi dalam jangka panjang. Efek samping yang dapat terjadi meliputi gangguan fungsi hati dan ginjal, iritasi saluran pencernaan, gangguan hormonal, osteoporosis, peningkatan kadar gula darah, hingga penurunan sistem imun (Katzung *et al.*, 2021). Oleh karena itu, keberadaan deksametason dalam jamu merupakan pelanggaran terhadap ketentuan keamanan obat tradisional dan menjadi perhatian penting bagi Badan Pengawas Obat dan Makanan.

Penelitian mengenai cemaran BKO dalam jamu telah banyak dilakukan, terutama pada jamu pegal linu yang beredar di pasaran. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan adanya kandungan parasetamol, fenilbutazon, prednison, hingga deksametason pada berbagai sediaan jamu tradisional (Zamzam *et al.*, 2022; Kurniaty *et al.*, 2025). Namun, sebagian besar penelitian tersebut lebih banyak berfokus pada sediaan serbuk, pil, atau kapsul, sedangkan penelitian terhadap jamu cair siap minum masih relatif terbatas. Padahal, bentuk sediaan cair semakin banyak diminati masyarakat karena dianggap lebih praktis, mudah dikonsumsi, dan memberikan efek yang lebih cepat dirasakan.

Urgensi penelitian ini terletak pada tingginya potensi risiko kesehatan akibat konsumsi jamu cair yang mengandung deksametason secara tidak terkontrol. Produk jamu dengan klaim “cepat meredakan pegal linu” sering kali menarik minat masyarakat tanpa disertai pemahaman mengenai kemungkinan adanya BKO berbahaya. Jika dikonsumsi terus-menerus, kondisi ini dapat menimbulkan dampak kesehatan yang serius dan sulit terdeteksi pada tahap awal. Oleh

karena itu, pengawasan terhadap jamu cair siap minum menjadi sangat penting untuk melindungi konsumen dari produk yang tidak memenuhi persyaratan keamanan.

Novelty penelitian ini terletak pada analisis keberadaan deksametason pada jamu cair kemasan siap minum yang beredar di masyarakat, khususnya pada produk yang memiliki karakteristik mencurigakan seperti rasa getir, warna mencolok, dan daya simpan yang lama pada suhu ruang. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi deksametason sebagai salah satu kortikosteroid yang sering disalahgunakan dalam jamu pegal linu, sehingga diharapkan dapat memberikan data ilmiah yang lebih spesifik sebagai dasar pengawasan mutu, evaluasi keamanan, serta perlindungan konsumen terhadap penggunaan obat tradisional.

Berdasarkan uraian tersebut, analisis laboratorium terhadap jamu kemasan yang diduga mengandung BKO perlu dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan deksametason, menentukan kesesuaian produk dengan regulasi yang berlaku, serta melindungi masyarakat dari potensi bahaya penggunaan jamu yang tidak memenuhi persyaratan keamanan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat High Performance Liquid Chromatography (HPLC) yang dilengkapi dengan kolom C18 (250 mm × 4,6 mm; 5 µm) dan detektor UV-Vis. Alat pendukung lain meliputi ultrasonikator, timbangan analitik (ketelitian ±0,1 mg), labu takar, mikropipet, syringe filtrasi, kertas saring, serta vial HPLC.

Bahan yang digunakan meliputi deksametason baku (pharmaceutical grade), asetonitril grade HPLC, larutan asam ortofosfat 0,1%, air ultrapure, serta membran filter nilon berpori 0,45 µm. Larutan standar deksametason disiapkan dalam rentang konsentrasi 20–100 µg/mL.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel penelitian berupa sepuluh produk jamu kemasan yang tidak memiliki izin edar BPOM dan beredar di Kota Semarang. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria jamu kemasan yang tidak mencantumkan nomor izin edar BPOM pada label, dipasarkan secara bebas di kios jamu dan pasar tradisional, serta memiliki klaim khasiat mampu meredakan nyeri otot, nyeri sendi, dan rasa pegal akibat kelelahan. Setiap sampel diberi kode A sampai J dan disimpan pada suhu ruang serta terlindung dari cahaya hingga dilakukan analisis.

Persiapan Sampel dan Larutan Standar

Sebanyak 100 mg deksametason baku ditimbang secara seksama, kemudian dilarutkan dalam fase gerak hingga volume 100 mL untuk memperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1000 µg/mL. Larutan stok disonikasi selama 5 menit untuk memastikan homogenitas, selanjutnya disaring menggunakan membran nilon berpori 0,45 µm sebelum digunakan. Larutan stok kemudian diencerkan menggunakan fase gerak untuk memperoleh larutan standar kerja dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 µg/mL.

Penetapan Panjang Gelombang Deteksi

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menganalisis larutan standar deksametason konsentrasi 20 µg/mL menggunakan detektor UV pada rentang panjang gelombang 200–400 nm. Panjang gelombang yang menunjukkan nilai absorbansi maksimum ditetapkan sebagai panjang gelombang deteksi dan digunakan untuk seluruh analisis selanjutnya.

Optimasi Fase Gerak

Optimasi fase gerak dilakukan dengan mengevaluasi beberapa perbandingan campuran asam ortofosfat 0,1% dan asetonitril, yaitu 70:30, 80:20, dan 90:10 (v/v). Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter kromatografi yang meliputi bentuk puncak, waktu retensi, resolusi, dan nilai *tailing factor*. Kondisi

optimum diperoleh pada fase gerak terbaik dengan laju alir 1,0 mL/menit dan volume injeksi 20 µL.

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan standar deksametason dengan konsentrasi 20–100 µg/mL disaring menggunakan membran nilon 0,45 µm, kemudian diinjeksi ke dalam sistem HPLC dengan volume injeksi 20 µL. Luas area puncak yang diperoleh diplot terhadap konsentrasi larutan standar untuk menghasilkan kurva kalibrasi. Hubungan linear antara konsentrasi dan luas area dievaluasi menggunakan analisis regresi linier untuk memperoleh persamaan regresi dan nilai koefisien korelasi.

Penentuan Kadar Sampel

Sebelum proses injeksi ke sistem HPLC, sampel terlebih dahulu disaring menggunakan filter nilon guna memastikan tidak adanya partikel halus yang dapat mengganggu analisis. Sebanyak 20 µL sampel kemudian diinjeksi ke dalam HPLC. Identifikasi senyawa deksametason dilakukan dengan membandingkan waktu retensi sampel terhadap standar murni. Selanjutnya, penetapan kadar deksametason dihitung berdasarkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva baku masing-masing standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jamu merupakan pengobatan tradisional yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, namun secara regulasi hanya boleh mengandung bahan alam tanpa Bahan Kimia Obat (BKO) sebagaimana ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan. Penelitian ini menganalisis kandungan deksametason dalam jamu pegal linu menggunakan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC), yang memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi serta direkomendasikan sebagai metode standar pengujian BKO pada produk herbal oleh World Health Organization.

Penetapan panjang gelombang deteksi dilakukan untuk memperoleh sensitivitas

maksimum pada analisis deksametason menggunakan detektor UV-HPLC. Panjang gelombang 240 nm dipilih karena memberikan absorbansi tertinggi dan respon detektor yang optimal, sehingga meningkatkan sensitivitas metode serta mendukung akurasi dan presisi penetapan kadar deksametason dalam sampel jamu kemasan.

Optimasi fase gerak dilakukan untuk memperoleh kondisi kromatografi yang optimal dalam pemisahan deksametason. Komposisi asam ortofosfat 0,1% dan asetonitril (70:30, v/v) menghasilkan bentuk puncak yang baik, waktu retensi yang sesuai, resolusi memadai, serta nilai tailing factor dalam batas penerimaan. Hasil ini menunjukkan pemisahan deksametason

berlangsung dengan baik dan metode KCKT menjadi lebih selektif serta andal.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kombinasi fase air yang diasamkan dengan asam ortofosfat dan pelarut organik seperti asetonitril efektif untuk analisis deksametason. Sari *et al.* (2018) melaporkan bahwa asam ortofosfat membantu memperbaiki bentuk puncak dan kestabilan retensi, sedangkan Kurniaty *et al.* (2025) menyebutkan bahwa asetonitril memberikan efisiensi pemisahan yang lebih baik dibandingkan metanol. Hal ini memperkuat bahwa komposisi fase gerak yang digunakan sudah sesuai dan mendukung keandalan metode analisis.

Tabel 1. Optimasi fase Gerak

Fase Gerak (v/v)	RT (menit)	Luas Puncak	Resolusi	Keterangan
90 : 10	1,782	612.845	1,42	Kurang optimal
80 : 20	1,648	1.487.236	1,88	Cukup
70 : 30	1,521	3.051.604	2,31	Optimum

Kurva baku deksametason menunjukkan hubungan linear yang sangat baik antara konsentrasi dan luas area puncak, sehingga memenuhi persyaratan validasi metode dan layak digunakan untuk penetapan kadar dengan metode KCKT. Linearitas yang baik menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi analit berbanding lurus dengan respons detektor, sehingga hasil analisis dapat memberikan nilai yang akurat dan konsisten.

Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa parameter linearitas merupakan salah satu aspek penting dalam

validasi metode analisis. Menurut ICH guideline, metode dinyatakan memiliki linearitas yang baik apabila koefisien korelasi (r) mendekati 1, yang menunjukkan adanya hubungan proporsional antara konsentrasi dan respon instrumen. Penelitian oleh Harmita (2004) juga menjelaskan bahwa linearitas yang baik menandakan metode mampu memberikan hasil pengukuran yang tepat dalam rentang konsentrasi tertentu, sehingga metode tersebut layak digunakan untuk analisis kuantitatif senyawa seperti deksametason.

Tabel 2. Kurva Baku deksametason

Konsentrasi (ppm)	Width	Area	Height	RT
20	0,47	587679	110389	1,413
40	0,45	1340239	154953	1,450
60	0,70	1754123	234729	1,603
80	0,92	2463190	496614	1,407
100	0,81	3051604	300757	1,560

Berdasarkan hasil analisis kurva baku deksametason dengan metode KCKT, diperoleh hubungan linear antara konsentrasi

dan luas area puncak dengan persamaan regresi $Y = 30254X + 24127$ dan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,9944$), yang

menunjukkan linearitas metode sangat baik. Hasil ini memenuhi persyaratan validasi analitik sesuai pedoman ICH Q2(R1) dan Farmakope Indonesia Edisi VI, sehingga kurva baku dinyatakan layak digunakan untuk perhitungan kadar deksametason dalam sampel jamu kemasan.

Menurut pedoman ICH Q2 (R1), parameter linearitas menunjukkan kemampuan metode analisis untuk memperoleh hasil uji yang berbanding lurus dengan konsentrasi analit dalam rentang tertentu. Nilai koefisien korelasi atau koefisien determinasi yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang baik antara konsentrasi dan respons

detektor. Harmita (2004) juga menyatakan bahwa metode analisis dinyatakan memiliki linearitas yang baik apabila nilai koefisien korelasi memenuhi batas penerimaan, umumnya $\geq 0,99$ untuk analisis kuantitatif. Selain itu, Farmakope Indonesia Edisi VI menegaskan bahwa validasi metode diperlukan untuk menjamin hasil analisis yang akurat, presisi, dan dapat dipercaya, terutama pada penetapan kadar senyawa aktif seperti deksametason. Oleh karena itu, nilai R^2 sebesar 0,9944 pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode KCKT yang digunakan telah memenuhi kriteria linearitas dan layak digunakan untuk analisis kadar deksametason.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Deksametason dalam Jamu Kemasan Menggunakan HPLC

No	Sampel Jamu	Kadar Deksametason
1	A	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
2	B	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
3	C	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
4	D	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
5	E	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
6	F	3,29 %
7	G	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
8	H	7,43 %
9	I	Tidak terdeteksi ($\leq$ LOD)
10	J	8,90 %

Hasil analisis menggunakan metode HPLC menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel jamu kemasan yang diuji, hanya tiga sampel (F, H, dan J) yang terdeteksi mengandung deksametason, sedangkan tujuh sampel lainnya berada di bawah batas deteksi metode. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak seluruh produk jamu mengandung Bahan Kimia Obat (BKO), namun praktik penambahan deksametason pada sebagian jamu pegal linu masih ditemukan di pasaran.

Kadar deksametason yang terdeteksi pada sampel F, H, dan J masing-masing sebesar 3,29%, 7,43%, dan 8,90%, yang tergolong tinggi untuk produk yang diklaim sebagai jamu tradisional. Keberadaan deksametason dalam jamu diduga ditujukan untuk memberikan efek pereda nyeri dan antiinflamasi secara cepat, sehingga

meningkatkan daya tarik produk. Namun, penggunaan deksametason tanpa pengawasan medis berpotensi menimbulkan risiko kesehatan, terutama bila dikonsumsi jangka panjang.

Metode HPLC yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja analitik yang baik dalam mendeteksi dan menetapkan kadar deksametason secara selektif dan sensitif. Dengan demikian, metode ini dinilai andal untuk digunakan dalam pengujian dan pengawasan BKO pada jamu kemasan. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pengawasan yang berkelanjutan terhadap produk jamu guna melindungi masyarakat dari risiko konsumsi bahan kimia obat tersembunyi.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode KCKT dengan fase gerak asam ortofosfat 0,1%-asetonitril (70:30, v/v) dan deteksi pada panjang gelombang 242 nm memiliki kinerja analitik yang baik untuk penetapan kadar deksametason dalam jamu kemasan. Hasil optimasi fase gerak memberikan bentuk puncak yang baik, waktu retensi yang sesuai, resolusi memadai, serta nilai tailing factor yang memenuhi batas penerimaan. Kurva baku deksametason juga menunjukkan hubungan linear yang sangat baik antara konsentrasi dan luas area puncak dengan persamaan regresi $Y = 30254X + 24127$ dan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,9944$), sehingga metode dinyatakan memenuhi persyaratan validasi analitik.

Dari sepuluh sampel jamu kemasan yang dianalisis, tiga sampel yaitu F, H, dan J terdeteksi mengandung deksametason dengan kadar relatif tinggi, sedangkan tujuh sampel lainnya berada di bawah batas deteksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih terdapat produk jamu kemasan yang mengandung Bahan Kimia Obat (BKO) berupa deksametason yang seharusnya tidak diperbolehkan dalam obat tradisional. Oleh karena itu, pengawasan dan pengujian laboratorium secara berkelanjutan perlu dilakukan untuk menjamin keamanan produk jamu serta melindungi masyarakat dari risiko kesehatan akibat konsumsi jamu yang tidak memenuhi persyaratan.

SARAN

Disarankan dilakukan pengawasan dan pengujian rutin terhadap jamu kemasan, terutama produk tanpa izin edar dan yang mengklaim khasiat cepat. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan lebih banyak sampel serta menganalisis kemungkinan adanya Bahan Kimia Obat lain dengan metode yang tervalidasi agar diperoleh data yang lebih lengkap mengenai keamanan jamu.

DAFTAR PUSTAKA

Ananto, A. D., Sari, R. P., & Handayani, D. (2020). Analisis kandungan bahan kimia obat deksametason dalam jamu pegal

linu menggunakan metode HPLC. *Journal of Islamic Science and Technology*, 6(1), 57–64. <https://epik.ikifa.ac.id/jfi/article/view/342>

- Ayu, P., & Cahyani, A. N. (2024). Analisis kualitatif dan kuantitatif bahan kimia obat (BKO) antalgin pada jamu pegal linu. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Badan POM RI tentang persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional*. BPOM RI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2023, September 21). *Bahaya bahan kimia obat (BKO) yang dibubuhkan ke dalam obat tradisional (jamu)*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 10 Tahun 2024 tentang penandaan obat bahan alam, obat kuasi, dan suplemen kesehatan*. BPOM RI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2025, Juni 19). *BPOM kembali tindak 9 OBA ilegal mengandung BKO* [Siaran pers]. <https://www.pom.go.id/siaran-pers/bpom-kembali-tindak-9-oba-ilegal-mengandung-bko>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2025). *Bahaya bahan kimia obat (BKO) yang dibubuhkan ke dalam obat tradisional (jamu)*. BPOM RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia* (Edisi VI). Depkes RI.
- Dona, R., Ningrum, T. E. W., Fadhli, H., & Aprilia, S. A. J. (2025). Validasi metode penetapan kadar ketoprofen generik pada sediaan tablet salut secara spektrofotometri UV. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 14(2), 110–117.
- Katzung, B. G., Vanderah, T. W., & Trevor, A. J. (2021). *Basic and clinical pharmacology* (15th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kurniaty, R., Khairan, K., & Lelifajri, L. (2025). Analysis of sildenafil and its

- derivatives in jamu using LC/MS/MS spectroscopy. *Jurnal Natural*.
- Nugroho, A., & Ritonga, F. D. (2018). Rapid analysis of adulterated dexamethasone in joint-pain killer traditional herbal medicine using infrared spectroscopy. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 137–145.
- Prahasiwi, M. S. (2024). *Verifikasi metode analisis deksametason dalam jamu secara KLT-densitometri* [Skripsi]. STIFAR.
- Pranatha, I. P. A., & Astuti, N. W. (2025). Analisis kandungan bahan kimia obat (BKO) dalam menjamin mutu jamu pegal linu di Indonesia. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi 2024*.
- Sari, L. O. R. K., Widowati, L., & Handayani, R. (2018). Analisis kandungan bahan kimia obat pada jamu pegal linu yang beredar di pasaran. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 65–72.
- Sari, M., Wahyuni, R., & Nugroho, A. E. (2020). Deteksi bahan kimia obat golongan kortikosteroid pada jamu tradisional. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 7(1), 45–52. <https://ijpst.ub.ac.id/index.php/ijpst/article/download/312/245>
- Utami, D. R., Prasetyo, E., & Lestari, S. (2020). Identifikasi dan penetapan kadar deksametason dalam jamu tradisional menggunakan metode HPLC. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 112–119. <https://journal.farmasi.ui.ac.id/index.php/jfi/article/download/1205/860>
- World Health Organization. (2020). *Quality control methods for herbal materials*. WHO Press. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336548>
- Zamzam, M. Y., Karlina, N., & Yesa, K. R. (2022). Identifikasi bahan kimia obat dalam jamu pegal linu yang beredar di Kecamatan Harjamukti. *Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*.