

## Tinjauan Pustaka

# Analisis Kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) dalam Menjamin Mutu Jamu Pegal Linu di Indonesia

I Putu Adhi Pranatha<sup>1\*</sup>, Ni Made Widi Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana,  
pranatha544@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana,  
ni\_made\_widi\_astuti@unud.ac.id

\* Penulis Korespondensi

**Abstrak**– Jamu pegal linu tergolong sebagai obat bahan alam (OBA) yang pemanfaatannya diturunkan melalui warisan resep, kepercayaan, budaya, dan adat istiadat di Indonesia. Menurut Kemenkes RI, jamu tidak boleh mengandung bahan kimia obat (BKO). Namun, di dalam jamu pegal linu yang beredar di Indonesia sering ditemukan kandungan BKO. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengetahui metode analisis kualitatif yang digunakan, sekaligus untuk menginvestigasi kandungan- kandungan BKO dalam sediaan jamu pegal linu yang beredar di Indonesia. Kajian literatur ini mengambil sumber jurnal penelitian internasional dan nasional yang berasal dari *database* seperti Google Scholar, Crossref, dan Scopus yang dibantu dengan program Publish or Perish menggunakan kata kunci “bahan kimia obat”, “jamu pegal linu”, dan “analisis kualitatif”. Diambil sepuluh artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi, telah terindeks SINTA dan Scopus, serta dipublikasi dalam rentang waktu 2019-2024. Hasil kajian literatur menemukan bahwa terdapat kandungan parasetamol, deksametason, natrium diklofenak, antalgin, natrium metamizol, prednison, fenilbutazon, asam mefenamat, dan piroksikam yang dianalisis menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT), KLT-densitometri, spektrofotometri UV-Vis, *liquid chromatography-mass spectrometry* (LC-MS), kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT), *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR), dan titrasi iodimetri. Kajian literatur ini akan berimplikasi terhadap perkembangan metode dan kewaspadaan masyarakat terhadap kandungan BKO yang dilarang dalam jamu pegal linu.

**Kata Kunci**–analisis kualitatif, bahan kimia obat, jamu pegal linu, obat bahan alam

## 1. PENDAHULUAN

Sejak zaman dulu, obat-obatan dari bahan alam (OBA) telah digunakan secara luas oleh manusia. Dengan perkembangan teknologi, kini semakin banyak produk OBA yang diolah dan diproses secara modern, seperti jamu (Yuda *et al.*, 2022). Jamu adalah salah satu obat bahan alam asli Indonesia yang diproduksi dari bahan nabati maupun hewani dengan bentuk padatan ataupun cairan yang disajikan secara tradisional. Setiap tahunnya, penggunaan jamu di masyarakat semakin meningkat dikarenakan semakin menurunnya daya beli masyarakat terhadap obat sintesis (Kamar *et al.*, 2021). Tingginya permintaan pasar terhadap jamu telah mendorong munculnya produsen jamu yang dengan sengaja menambahkan bahan kimia obat (BKO) ke dalam produk jamu untuk meningkatkan keuntungan penjualan.

BKO adalah bahan-bahan yang termasuk sebagai bahan kimia sintetis dan bahan kimia alami hasil isolasi yang pada umumnya digunakan dalam berbagai pengobatan. Keberadaan BKO dalam jamu dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi penggunaanya, termasuk kemungkinan adanya kontraindikasi dengan penyakit tertentu yang dialami oleh pasien. Berdasarkan Peraturan BPOM RI Nomor 25 Tahun 2023, obat tradisional atau obat bahan alam,

termasuk jamu, dilarang mengandung senyawa kimia berkhasiat obat yang diperoleh dari hasil isolasi ataupun yang diperoleh secara sintetis, serta bahan-bahan yang tergolong narkotika dan psikotropika (BPOM, 2023). Bahkan, berdasarkan temuan dari BPOM, sebanyak 41 *item* obat tradisional yang masih mengandung BKO dan beredar di Indonesia dari rentang bulan Oktober 2021 hingga Agustus 2022. BKO dalam jamu dapat memberikan efek farmakologis yang berbahaya dan tidak diinginkan bagi tubuh. Beberapa macam produk jamu yang ditemukan adanya campuran BKO meliputi jamu asam urat, jamu pegal linu, jamu penurun berat badan, jamu stamina, jamu antidiabetes, jamu untuk obesitas, dan masih banyak lagi (Kamar *et al.*, 2021).

Jamu pegal linu sebagai salah satu jenis OBA yang pada umumnya dikonsumsi oleh masyarakat lanjut usia juga sering ditemukan adanya kandungan BKO yang seharusnya dilarang. Jamu tradisional ini diyakini dapat membantu meredakan berbagai keluhan fisik seperti pegal-pegal dan nyeri otot, sehingga jamu pegal linu memiliki eksistensi yang tinggi dan menjadi bagian penting dari budaya pengobatan tradisional Indonesia. Berdasarkan pemeriksaan dan penelitian terdahulu, beberapa BKO yang sering ditemukan dalam jamu pegal linu seperti parasetamol, metampiron, fenilbutazon, natrium diklofenak, deksametason, CTM, allopurinol, tadalafil, dan sildenafil sitrat. Tentu hal ini menjadi urgensi yang sangat serius karena jamu yang mengandung BKO tersebut dapat menyebabkan efek samping seperti ketidaknyamanan pada sistem pencernaan, diare, mual muntah, reaksi hipersensitivitas, pusing dan sakit kepala, masalah pendengaran, dan fotosensitivitas (Rosyada *et al.*, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukannya identifikasi kandungan BKO dalam produk jamu pegal linu menggunakan metode serta instrumen analisis yang sesuai agar jamu yang dikonsumsi masyarakat dapat memiliki keamanan dan khasiat yang baik bagi kesehatan. Penelitian ini juga bertujuan untuk melihat kuantitas dan kualitas metode analisis, serta macam-macam kandungan BKO dalam produk jamu pegal linu yang dijual dan dikonsumsi masyarakat Indonesia.

## **2. METODE**

### **2.1. Rancangan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian berupa kajian literatur, yaitu penelitian yang dilakukan dengan meninjau atau merangkum beberapa sumber pustaka teoritis dan empiris untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai peredaran jamu pegal linu yang mengandung BKO serta menelusuri metode analisis yang digunakan untuk memastikan mutu dan khasiat jamu pegal linu yang beredar di Indonesia. Kajian literatur ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah, menelusuri sumber pustaka, serta mengolah dan menyajikan data yang diperoleh.

### **2.2. Sumber Data**

Sumber data dalam kajian literatur ini diambil dari *database* Google Scholar, Crossref, dan Scopus yang dibantu dengan program Publish or Perish. Jurnal yang diambil adalah jurnal nasional maupun internasional yang telah terindeks SINTA atau Scopus. Sumber literatur yang diambil merupakan penelitian yang terbit pada tahun 2019 hingga 2024 untuk dilakukan kajian yang lebih fokus dan spesifik.

### **2.3. Kata Kunci**

Kata kunci yang digunakan untuk menelusuri sumber pustaka yaitu “analisis kualitatif”, “bahan kimia obat”, dan “jamu pegal linu”.

2.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

2.4.1. Kriteria Inklusi

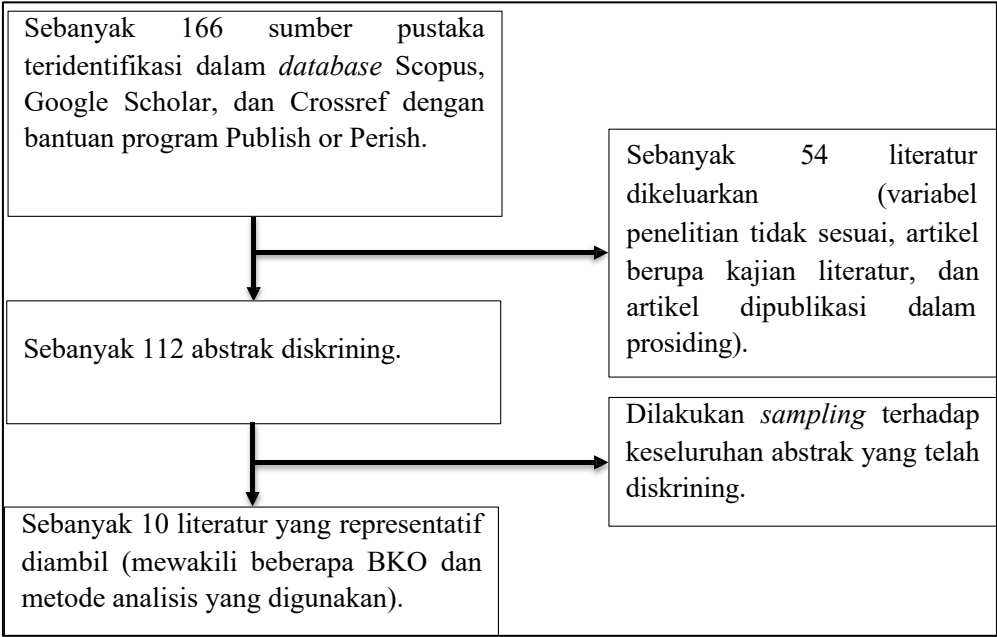
Kriteria inklusi dalam pengumpulan sumber pustaka untuk kajian literatur ini mencakup variabel penelitian yang sesuai dengan topik yang diteliti; metode yang digunakan dalam artikel adalah metode eksperimen; artikel menggunakan bahasa Inggris atau bahasa Indonesia; artikel dipublikasi dalam jurnal internasional maupun nasional yang terindeks SINTA atau Scopus; serta diterbitkan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2019-2024) dengan format PDF *full text* dan tersedia secara gratis.

2.4.2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam pengumpulan sumber pustaka kajian literatur ini yaitu artikel yang dipublikasikan lebih dari 5 tahun; artikel dengan variabel penelitian yang tidak sesuai; serta sumber pustaka yang tidak memungkinkan untuk diakses secara gratis.

2.5. Alur Peninjauan Artikel

Alur dari peninjauan artikel-artikel yang digunakan dalam kajian literatur ini termuat dalam diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Peninjauan Artikel

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Sepuluh artikel yang diperoleh yang terdiri dari jurnal nasional dan internasional dipaparkan pada Tabel 1, sebagai berikut:

**Tabel 1.** Rekapitan Hasil Pencarian Artikel

| No. | Peneliti, Tahun                  | Judul Artikel                                                                                                                                        | Jurnal, Volume (Nomor)                                                  | Indeks Jurnal      |
|-----|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.  | Permatasari <i>et al.</i> , 2021 | <i>“Qualitative and Quantitative Analysis of Dexamethasone in Rheumatic Pain Herbal Medicine Using Thin Layer Chromatography (TLC)-Densitometry”</i> | <i>Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science</i> , 2(1) | SINTA 4            |
| 2.  | Syarbani <i>et al.</i> , 2024    | <i>“Analysis of Diclofenac Sodium in Traditional Medicine (Jamu) for Rheumatism in Banjarmasin using TLC-UV-Vis Spectrophotometric Method”</i>       | <i>Majalah Obat Tradisional</i> , 29(1)                                 | SINTA 2, Scopus Q4 |
| 3.  | Ananto <i>et al.</i> , 2020      | <i>“Analysis of BKO Content (Antalgin and Dexamethasone) in Herbal Medicine Using Iodimetry Titration and HPLC Method”</i>                           | <i>Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology</i> , 6(1)       | SINTA 2            |
| 4.  | Yastiara <i>et al.</i> , 2022    | <i>“Identification of Paracetamol in Jamu Using Thin Layer Chromatography Analysis Method”</i>                                                       | <i>Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)</i> , (4)3      | SINTA 5            |
| 5.  | Husain <i>et al.</i> , 2023      | <i>“Authentication of Medicinal Chemicals in Traditional Herbal Products (Jamu) by UV-Vis Spectrophotometry”</i>                                     | <i>Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy</i> , 43(2)  | Scopus Q4          |
| 6.  | Fikayuniar & Abriyani, 2020      | <i>“Analisis Kualitatif Kandungan Bahan Kimia Obat Prednison pada Jamu Rematik dan Pegal Linu di Daerah Karawang Barat”</i>                          | <i>Pharma Xplore</i> , 5(2)                                             | SINTA 5            |
| 7.  | Rosyada <i>et al.</i> , 2019     | <i>“Analisis Kandungan Bahan Kimia Obat Natrium Diklofenak Dalam Jamu Pegal Linu yang Dijual di Kota Mataram”</i>                                    | <i>Jurnal Ilmiah Farmasi</i> , 15(1)                                    | SINTA 3            |

| No. | Peneliti, Tahun               | Judul Artikel                                                                                                     | Jurnal, Volume (Nomor)                                       | Indeks Jurnal |
|-----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|
| 8.  | Hasan <i>et al.</i> , 2023    | “Analisis Bahan Kimia Obat dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Gas-Spektrometri Massa”          | <i>Jambura Journal of Health Science and Research</i> , 5(2) | SINTA 4       |
| 9.  | Rahasasti & Jehan, 2023       | “Analisis Senyawa Asam Mefenamat dalam Sediaan Jamu Pegal Linu di Pasar Sumber Kabupaten Cirebon”                 | <i>Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal</i> , 4(2) | SINTA 4       |
| 10. | Hasnaeni <i>et al.</i> , 2024 | “ <i>Identification of Medicinal Chemicals (BKO) Piroxicam in Jamu Pegal Linu Preparations in Makassar City</i> ” | <i>Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia</i> , 12(1)           | SINTA 4       |

Judul, metode, BKO yang diidentifikasi, beserta hasil penelitian dari sepuluh artikel yang diperoleh, yang terdiri dari jurnal nasional dan internasional dipaparkan pada Tabel 2, sebagai berikut:

**Tabel 2.** Rekapitan Judul, Metode, BKO, dan Hasil Artikel

| No. | Judul Artikel                                                                                                                                          | Metode                          | BKO          | Hasil                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | “ <i>Qualitative and Quantitative Analysis of Dexamethasone in Rheumatic Pain Herbal Medicine Using Thin Layer Chromatography (TLC)-Densitometry</i> ” | FTIR, KLT, dan KLT-Densitometri | Deksametason | Setelah diuji menggunakan FTIR, KLT, dan KLT-densitometri, sampel S1, S2, dan S3 positif mengandung deksametason. Konsentrasi deksametason masing-masing sampel yaitu 1014,64; 131,15; dan 135,54 µg/g. |

| No. | Judul Artikel                                                                                                                                  | Metode                                  | BKO                            | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | <i>“Analysis of Diclofenac Sodium in Traditional Medicine (Jamu) for Rheumatism in Banjarmasin using TLC-UV-Vis Spectrophotometric Method”</i> | KLT-spektrofotometri UV-Vis             | Natrium diklofenak             | Pada metode KLT, empat dari tujuh sampel menunjukkan nilai Rf yang menyerupai Rf dari senyawa standar natrium diklofenak sebagai pembanding. Sedangkan, dengan metode spektrofotometri UV-Vis, sampel A, B, D, dan G memiliki persentase natrium diklofenak masing-masing sebesar 1,46%; 1,82%; 1,03%; dan 1,51%. |
| 3.  | <i>“Analysis of BKO Content (Antalgin and Dexamethasone) in Herbal Medicine Using Iodimetry Titration and HPLC Method”</i>                     | Titration iodimetri, KLT, dan HPLC/KCKT | Antalgin dan deksametason      | Dua dari sepuluh sampel obat herbal mengandung antalgin dengan konsentrasi 0.0749% dan 0.1083%. Lima dari sepuluh memiliki kadar deksametason sebesar 0,0979%; 0,222%; 0,4521%; 0,5131%; dan 0,2809%.                                                                                                             |
| 4.  | <i>“Identification of Paracetamol in Jamu Using Thin Layer Chromatography Analysis Method”</i>                                                 | KLT                                     | Parasetamol                    | Bercak pada plat KLT sampel A, B, dan G memiliki nilai Rf masing-masing 0,675; 0,6625; dan 0,6625. Nilai ini mendekati nilai Rf senyawa standar pembanding (0,675).                                                                                                                                               |
| 5.  | <i>“Authentication of Medicinal Chemicals in Traditional Herbal Products (Jamu) by UV-Vis Spectrophotometry”</i>                               | Spektrofotometri UV-Vis                 | Natrium metamizol, parasetamol | Natrium metamizol terkandung dalam sampel jamu berkode A1 dan A2. Sedangkan, parasetamol terkandung dalam sampel jamu berkode B1, B2, C1, dan C2.                                                                                                                                                                 |
| 6.  | <i>“Analisis Kualitatif Kandungan Bahan Kimia Obat Prednison pada Jamu Rematik dan Pegal Linu di Daerah Karawang Barat”</i>                    | KLT                                     | Prednison                      | Dengan eluen campuran etil asetat dengan kloroform pada rasio 6:4. sampel jamu A, B, C, D, E, F, dan J positif mengandung prednison. Pada rasio 8:2, sampel A, B, C, E, dan J positif                                                                                                                             |

| No. | Judul Artikel                                                                                              | Metode                       | BKO                | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                            |                              |                    | mengandung prednison. Pada rasio eluen 9:1, sampel A, B, C, E, dan F terdeteksi mengandung prednison. Namun, prednison tidak teridentifikasi pada jamu D, G, H, dan I.                                                                                                                                                           |
| 7.  | “Analisis Kandungan Bahan Kimia Obat Natrium Diklofenak Dalam Jamu Pegal Linu yang Dijual di Kota Mataram” | KLT, spektrofotometri UV-Vis | Natrium diklofenak | Natrium diklofenak terdeteksi pada tiga sampel ramuan herbal karena nilai Rf-nya serupa dengan Rf standar (0,6) dengan kadar masing-masing sebesar 135,198; 110,033; dan 6,096 mg.                                                                                                                                               |
| 8.  | “Analisis Bahan Kimia Obat dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Gas Spektrometri Massa”   | KLT dan LC-MS                | Fenilbutazon       | Fenilbutazon teridentifikasi melalui analisis kualitatif pada empat sampel, yaitu sampel A, C, D, dan E. Dari analisis kuantitatif, kadar fenilbutazon yang ditemukan adalah 0,63 gram per 7 gram pada sampel A, 0,72 gram per 7 gram pada sampel C, 0,19 gram per 7 gram pada sampel D, dan 0,75 gram per 7 gram pada sampel E. |
| 9.  | “Analisis Senyawa Asam Mefenamat dalam Sediaan Jamu Pegal Linu di Pasar Sumber Kabupaten Cirebon”          | KLT                          | Asam mefenamat     | Terdapat kandungan asam mefenamat pada lima dari delapan jamu yang beredar, yaitu jamu B, C, F, G, dan H.                                                                                                                                                                                                                        |
| 10. | “Identification of Medicinal Chemicals (BKO) Piroxicam in Jamu Pegal Linu Preparations in Makassar City”   | KLT                          | Piroksikam         | Tiga dari lima sampel, yaitu A, B, dan C memiliki warna noda yang sama pada nilai Rf yang sama dengan piroksikam.                                                                                                                                                                                                                |

### 3.2. Pembahasan

Jamu adalah salah satu bentuk obat tradisional atau obat bahan alam (OBA) yang menjadi bagian dari kekayaan budaya Indonesia dan banyak digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif untuk menjaga kesehatan. Jamu umumnya dianggap aman karena terbuat dari bahan-bahan alami seperti daun-daunan, akar-akaran, dan rempah-rempah, serta bebas dari bahan kimia sintesis yang berpotensi menimbulkan efek samping serius. Salah satu jenis jamu yang populer di Indonesia adalah jamu pegal linu. Khasiat dari jamu ini telah dibuktikan secara empiris melalui penggunaannya selama berabad-abad, terutama di negara berkembang di mana masyarakat cenderung lebih bergantung pada obat tradisional (Muliasari *et al.*, 2019).

Peraturan mengenai Obat Bahan Alam (OBA), termasuk jamu, di Indonesia sangat ketat, terutama terkait larangan adisi BKO dalam produk jamu. Berdasarkan peraturan yang berlaku, jamu tidak boleh mengandung BKO seperti deksametason, parasetamol, natrium diklofenak, dan bahan lainnya karena dapat menimbulkan risiko kesehatan yang serius jika digunakan tanpa pengawasan medis. Peraturan ini tercantum dalam Peraturan BPOM No. 25 Tahun 2023 tentang “Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam”, yang melarang pembuatan, impor, dan/atau distribusi OBA di Indonesia yang memiliki kandungan bahan kimia berkhasiat obat yang diperoleh dari isolasi maupun sintetik, serta zat narkotika dan psikotropika. Tujuan regulasi ini adalah untuk melindungi konsumen dari potensi bahaya yang timbul akibat OBA yang terkontaminasi bahan kimia sintesis, yang dapat menyebabkan efek samping seperti mual, kerusakan organ, dan masalah kesehatan lainnya. Peraturan tersebut juga mewajibkan bahwa semua bahan yang digunakan dalam jamu harus memenuhi standar keamanan dan kualitas yang ketat, serta diuji efektivitasnya baik secara empiris maupun ilmiah (BPOM, 2023). Meskipun demikian, masih banyak ditemukan kasus produsen jamu pegal linu yang melanggar regulasi ini dengan menambahkan BKO dalam produknya. Beberapa BKO yang ditemukan dalam produk jamu pegal linu yang dijual dan diedarkan di Indonesia antara lain deksametason, natrium diklofenak, antalgin, natrium metamizol, parasetamol, prednison, fenilbutazon, asam mefenamat, dan piroksikam. Berbagai penelitian telah menggunakan instrumen dan metode yang berbeda, baik kualitatif maupun kuantitatif, untuk mengidentifikasi BKO ini, yang akan dibahas lebih lanjut secara rinci.

Penelitian oleh Permatasari *et al.* (2021) merupakan penelitian yang dilakukan untuk menganalisis kandungan deksametason pada jamu pegal linu yang diedarkan di daerah Magelang dengan metode KLT dan KLT-densitometri. Tiga sampel jamu yang diuji (S1, S2, dan S3) diidentifikasi secara kualitatif melalui uji organoleptik, karakterisasi FTIR, dan evaluasi KLT. Uji organoleptik menunjukkan karakteristik warna, bau, dan rasa jamu, sementara analisis FTIR digunakan untuk mengetahui gugus fungsional deksametason dalam sampel jamu dengan membandingkannya dengan standar deksametason. Pada uji KLT, nilai  $R_f$  dari standar deksametason dan sampel diuji dan divisualisasikan dengan bercak berwarna ungu pada cahaya UV 254 nm. Sedangkan, analisis kuantitatif pada sampel menggunakan KLT-densitometri, dengan konsentrasi yang terukur masing-masing sebesar 1014,64  $\mu\text{g/g}$  pada sampel S1, 131,15  $\mu\text{g/g}$  pada sampel S2, dan 135,54  $\mu\text{g/g}$  pada sampel S3 (Permatasari *et al.*, 2021).

Penelitian dari Syarbani *et al.* (2024) merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan natrium diklofenak pada jamu pegal linu yang beredar di

Banjarmasin. Penggunaan natrium diklofenak dalam jamu dilarang karena merupakan obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) yang dapat mengakibatkan efek samping serius seperti mual, muntah, dan gangguan lambung. Metode yang dipakai dalam penelitian yang dilakukan adalah metode KLT untuk analisis kualitatif dan spektrofotometri UV-Vis untuk analisis kuantitatif. Pada analisis kualitatif, sampel jamu diuji menggunakan plat silika gel GF<sub>254</sub> dengan eluen berupa campuran n-heksana dan etil asetat (rasio 3:7). Hasil menunjukkan bahwa empat dari tujuh sampel positif mengandung natrium diklofenak dengan nilai R<sub>f</sub> sebesar 0,825. Analisis kuantitatif dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis karena natrium diklofenak memiliki gugus kromofor dan auksokrom yang dapat dideteksi pada panjang gelombang maksimum 281 nm. Dari hasil analisis kuantitatif, konsentrasi natrium diklofenak dalam empat sampel positif bervariasi antara 10,257-18,465 mg/g (1,026-1,846%) yang menunjukkan adanya pelanggaran terhadap regulasi yang melarang penggunaan BKO dalam jamu tradisional (Syarbani *et al.*, 2024).

Menurut Ananto *et al.* (2020), penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis keberadaan BKO deksametason dan antalgin dalam jamu pegal linu menggunakan metode titrasi iodimetri, HPLC atau KCKT, dan KLT. Antalgin diidentifikasi menggunakan metode titrasi iodimetri. Sampel jamu dan standar antalgin dititrasi dengan larutan iodin 0,1 N dan indikator larutan pati 1%. Hasil titrasi memperlihatkan bahwa dua dari sepuluh sampel jamu mengandung antalgin dengan kadar sebesar 0,0749% dan 0,1083%. Sedangkan, dalam analisis deksametason, dilakukan pengujian kualitatif menggunakan KLT dan pengujian kuantitatif menggunakan KCKT. Sampel diuji dengan panjang gelombang 254 nm menggunakan fase gerak asetonitril dan air (rasio 7:3) dan kolom C18 sebagai fase diam. Lima dari sepuluh sampel yang diuji positif mengandung deksametason dengan kadar masing-masing sebesar 0,222%; 0,0979%; 0,5131%; 0,4521%; dan 0,2809% (Ananto *et al.*, 2020).

Penelitian dari Yastiara *et al.* (2022) dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan parasetamol dalam jamu menggunakan metode KLT. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh temuan bahwa beberapa produsen jamu di Pontianak, Kalimantan Barat, menambahkan BKO parasetamol untuk meningkatkan efek analgesik-antipiretik yang dapat meningkatkan risiko hepatotoksisitas jika dikonsumsi terus-menerus. Sepuluh sampel jamu diambil secara acak dari toko di Pontianak. Sampel jamu dianalisis menggunakan KLT dengan plat silika gel GF<sub>254</sub> dengan eluen berupa campuran amonia, etanol, dan etil asetat (rasio 5:5:90). Hasil KLT memperlihatkan bahwa tiga sampel, yaitu A, B, dan G, positif memiliki kandungan parasetamol dengan nilai R<sub>f</sub> masing-masing 0,675; 0,6625; dan 0,6625, yang mendekati nilai R<sub>f</sub> standar parasetamol sebesar 0,675. Selisih nilai R<sub>f</sub> yang kurang dari 0,05 menunjukkan konsistensi dengan standar yang menegaskan bahwa parasetamol terdapat dalam sampel jamu pegal linu tersebut (Yastiara *et al.*, 2022).

Penelitian dari Husain *et al.* (2023) membahas mengenai identifikasi dan kuantifikasi BKO natrium metamizol dan parasetamol dalam jamu dengan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis. Sebanyak 12 sampel jamu dengan kode A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, dan F2 diuji secara kualitatif menggunakan KLT dan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil memperlihatkan bahwa sampel A1 dan A2 memiliki profil noda, nilai R<sub>f</sub>, dan puncak kromatografi yang hampir sama dengan standar natrium metamizol dengan kadar masing-masing sebesar 51,99% dan 53,06%. Sampel B1, B2,

C1, dan C2 memiliki profil noda dan nilai  $R_f$  yang serupa dengan standar parasetamol dengan kadar parasetamol yang sangat tinggi yaitu 81,31% untuk sampel B1, 81,66% untuk sampel B2, 89,59% untuk sampel C1, dan 81,62% untuk sampel C2. Sementara itu, sampel D1, D2, E1, E2, F1, dan F2 tidak terdeteksi mengandung BKO (Husain *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian Fikayuniar dan Abriyani (2020), penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan prednison dengan metode KLT dalam sampel jamu rematik dan pegal linu. Dalam studi ini, sepuluh jamu diambil dari toko jamu di Karawang, Jawa Barat, dan diuji dengan eluen campuran kloroform dan etil asetat dalam tiga perbandingan yang berbeda, yaitu 4:6, 2:8, dan 1:9. Hasil uji menunjukkan bahwa lima sampel, yaitu A, B, C, E, dan J, positif memiliki kandungan prednison yang ditandai dengan nilai  $R_f$  yang mirip dengan standar prednison, serta bercak berwarna biru-ungu yang terlihat pada pencahayaan sinar UV 254 nm (Fikayuniar & Abriyani, 2020). Selanjutnya, menurut Rosyada *et al.* (2019), penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membahas keberadaan natrium diklofenak pada jamu pegal linu. Penelitian ini menggunakan sepuluh sampel jamu yang diambil dari berbagai toko obat di Mataram. Metode yang digunakan adalah metode KLT untuk analisis kualitatif dan spektrofotometri UV-Vis untuk analisis kuantitatif. KLT menggunakan fase gerak campuran n-heksana dan etil asetat (3:7), dan hasilnya menunjukkan bahwa tiga sampel (S3, S4, dan S7) memiliki kandungan natrium diklofenak dengan nilai  $R_f$  yang serupa dengan standar, yaitu 0,6. Analisis kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang maksimum 276 nm dengan konsentrasi natrium diklofenak yang ditemukan dalam tiga sampel positif masing-masing sebesar 110,0334; 135,1982; dan 6,0968 mg per kemasan (Rosyada *et al.*, 2019).

Hasan *et al.* (2023) melakukan evaluasi untuk mengetahui keberadaan fenilbutazon dalam jamu pegal linu dengan metode KLT dan *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry* (LC-MS). Dalam penelitian ini, enam sampel jamu diuji dengan KLT menggunakan fase gerak campuran etil asetat dan n-heksan (rasio 1:4). Hasil KLT menunjukkan empat sampel, yaitu A, C, D, dan E memiliki kandungan fenilbutazon yang ditandai dengan nilai  $R_f$  yang mirip dengan standar fenilbutazon sebesar 0,7. Analisis kuantitatif dengan menggunakan LC-MS dilakukan menggunakan fase gerak berupa *ultrapure water* dan asetonitril dengan rasio 90:10% v/v dan laju alir 0,2 mL/menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fenilbutazon dalam sampel A adalah 0,63 g per 7 g, pada sampel C sebesar 0,72 g per 7 g, sampel D memiliki kadar 0,19 g per 7 g, dan pada sampel E sebesar 0,75 g per 7 g (Hasan *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahasati & Jehan (2023) membahas mengenai keberadaan asam mefenamat dalam jamu pegal linu yang beredar di pasar Sumber, Cirebon. Penelitian ini menggunakan metode KLT sebagai analisis kualitatif dan spektrofotometri UV-Vis sebagai analisis kuantitatif. Dalam analisis KLT, eluen yang digunakan adalah campuran metanol, amoniak, dan etil asetat (rasio 10:10:80). Lima dari delapan sampel yang diuji (B, C, F, G, dan H) positif mengandung asam mefenamat dengan kadar tertinggi sebesar 0,14% pada sampel B-1. Analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis dilakukan pada panjang gelombang maksimum 285 nm yang diidentifikasi sebagai panjang gelombang optimal untuk deteksi asam mefenamat (Rahasati & Jehan, 2023). Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Hasnaeni *et al.* (2024) bertujuan untuk mengetahui keberadaan piroksikam dalam jamu pegal linu yang beredar di Makassar. Penelitian ini dilakukan karena piroksikam sering

ditambahkan secara ilegal ke dalam jamu pegal linu untuk meningkatkan efek analgesik dan antiinflamasi yang berisiko menimbulkan efek samping serius seperti diare, penglihatan kabur, anoreksia, dan hipertensi jika dikonsumsi dalam dosis tidak sesuai atau jangka panjang. Metode yang digunakan adalah KLT menggunakan fase gerak campuran aseton dan n-heksan (rasio 3:7) serta fase diam silika gel GF<sub>254</sub>. Sampel jamu dilarutkan dalam n-heksana dan diekstraksi menggunakan sonikasi, kemudian diuji menggunakan KLT. Hasil analisis menunjukkan bahwa tiga dari lima sampel yang diuji (kode A, B, dan C) mengandung piroksikam yang dilihat berdasarkan nilai R<sub>f</sub> dan warna bercak yang mirip dengan standar piroksikam pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm (Hasnaeni *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil kajian literatur, setiap BKO dianalisis menggunakan metode yang berbeda sesuai dengan karakteristik bahan masing-masing. Metode analisis kualitatif yang paling sering digunakan adalah Kromatografi Lapis Tipis (KLT), sedangkan metode kuantitatif yang paling umum diterapkan adalah spektrofotometri UV-Vis. KLT merupakan teknik pemisahan campuran analit dengan cara melewati campuran tersebut melalui lempeng kromatografi. Teknik ini bekerja berdasarkan prinsip dua fase: fase diam dan fase gerak. Fase diam berupa lapisan pada permukaan datar yang didukung oleh lempeng kaca, plat aluminium, atau plat plastik, sementara fase gerak terdiri dari pelarut yang bergerak melalui fase diam dengan mekanisme perambatan kapiler (Pebe, 2022). Proses KLT dimulai dengan menotolkan sejumlah kecil sampel pada ujung fase diam (lempeng KLT) untuk membentuk zona awal. Ujung fase diam yang telah ditotolkan kemudian dimasukkan ke dalam fase gerak (pelarut tunggal atau campuran) dalam sebuah chamber. Setelah fase gerak mencapai jarak tertentu, fase diam diambil dan pelarut yang terserap pada lempeng kemudian dikeringkan. Zona yang terbentuk kemudian dideteksi secara visual atau di bawah sinar ultraviolet (UV), dan jarak yang ditempuh oleh spot-spot pada permukaan plat diukur menggunakan persamaan nilai R<sub>f</sub> (*retention factor*) (Rosamah, 2019).

Berdasarkan Peraturan BPOM No. 25 Tahun 2023, pemerintah Indonesia melarang penggunaan Bahan Kimia Obat (BKO) dalam pembuatan jamu. Hal ini berarti bahwa setiap produk jamu yang dipasarkan di Indonesia tidak boleh mengandung tambahan BKO, baik hasil isolasi maupun sintetik, termasuk dalam jamu pegal linu. Meskipun analisis kualitatif sebenarnya sudah memadai untuk mendeteksi keberadaan BKO, beberapa penelitian juga melakukan analisis kuantitatif untuk mengukur kadar BKO dalam sampel jamu pegal linu. Salah satu metode yang sering digunakan untuk ini adalah spektrofotometri UV-Vis, yang menjadi alat populer di kalangan peneliti di Indonesia. Spektrofotometri UV-Vis adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang tertentu, dengan mengukur sinar ultraviolet atau cahaya tampak yang diserap oleh zat dalam larutan. Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis adalah bahwa ketika cahaya monokromatik melewati media (larutan), sebagian dari cahaya tersebut diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian lainnya dipancarkan. Jika molekul terkena radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sesuai, energi molekul tersebut akan meningkat ke level yang lebih tinggi, mengakibatkan terjadinya penyerapan energi oleh molekul. Pengukuran absorbansi dapat dilakukan pada rentang daerah ultraviolet (190-380 nm) atau daerah cahaya tampak (380-780 nm). Penentuan kadar secara kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada nilai absorbansi yang dihasilkan oleh spektrum, dengan adanya senyawa pengompleks yang sesuai dengan unsur

yang dianalisis. Dalam praktiknya, pengukuran kuantitatif dengan spektrofotometri ini mengikuti Hukum Lambert-Beer, yang menyatakan bahwa intensitas cahaya yang ditransmisikan melalui media transparan akan sebanding dengan ketebalan dan konsentrasi media larutan yang digunakan (Fatimah, 2016). Secara umum, setiap metode yang digunakan memiliki prinsip kerja yang serupa. Perbedaannya hanya terletak pada perlakuan terhadap masing-masing sampel, seperti variasi pada komponen fase gerak, rasio campuran fase gerak, laju alir, dan aspek lainnya. Oleh karena itu, penting untuk memahami karakteristik bahan-bahan yang diuji guna memastikan kualitas sediaan jamu pegal linu di masyarakat.

#### **4. KESIMPULAN**

Jamu pegal linu, sebagai bagian dari obat bahan alam (OBA), merupakan bagian penting dari budaya pengobatan tradisional Indonesia dan dianggap aman karena berasal dari bahan-bahan alami. Namun, temuan menunjukkan bahwa beberapa pengusaha jamu pegal linu memberikan tambahan bahan kimia obat (BKO) yang dilarang, seperti deksametason, natrium diklofenak, antalgin, parasetamol, dan bahan-bahan lainnya untuk meningkatkan efektivitas produk jamu pegal linu. Penambahan BKO ini melanggar regulasi yang diatur dalam Peraturan BPOM No. 25 Tahun 2023, yang melarang penggunaan bahan kimia hasil isolasi atau sintetis dalam OBA untuk melindungi konsumen dari risiko kesehatan yang serius. Berbagai metode analisis, seperti Kromatografi Lapis Tipis (KLT), KLT-densitometri, spektrofotometri UV-Vis, titrasi iodimetri, dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) telah digunakan dalam penelitian untuk mendeteksi keberadaan BKO dalam sampel jamu pegal linu. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa beberapa sampel jamu pegal linu mengandung kadar BKO yang melanggar standar keamanan yang dapat menyebabkan efek samping yang serius bagi konsumen. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan regulasi yang ketat dan mengawasi produk jamu pegal linu yang dijual di pasar guna memastikan bahwa produk tersebut terbebas dari bahan kimia berbahaya. Pengujian baik secara kualitatif maupun kuantitatif diperlukan untuk menjamin kualitas dan keamanan jamu pegal linu bagi konsumen.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Koordinator Program Studi S-1 Farmasi Universitas Udayana, dosen pembimbing, teman-teman S-1 Farmasi Universitas Udayana, keluarga dan saudara yang selalu memberikan dukungan terhadap penulisan kajian literatur ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ananto, A. D., G, L. U. Y. M., & A, L. S. W. F. (2020). Analysis of BKO Content (Antalgin and Dexamethasone) in Herbal Medicine Using Iodimetry Titration and HPLC Method. *Elkawanie*, 6(1), 57-66.
- BPOM. (2023). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2023 Tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Pengelolaan*

- Instalasi Nuklir*, 17, 22-33.
- Fikayuniar, L., & Abriyani, E. (2020). Analisis Kualitatif Kandungan Bahan Kimia Obat Prednison pada Jamu Rematik dan Pegal Linu di Daerah Karawang Barat. *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 68-75.
- Hasan, R., Kuna, Moh. R., & Ismail, S. A. (2023). Analisis Bahan Kimia Obat dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Gas-Spektrometri Massa. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), 453-462.
- Hasnaeni, H., Handayani, S., & Andina, V. (2024). Identification of Medicinal Chemicals (BKO) Piroxicam in Jamu Pegal Linu Preparations in Makassar City. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(1), 108-114.
- Husain, F., YsrafiL, Y., Daud, R. P. A., Aisyah, A. N., Fadri, A., & Nur, S. (2023). Authentication of Medicinal Chemicals in Traditional Herbal Products (Jamu) by UV-Vis Spectrophotometry. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 43(2), 100-110.
- Kamar, I., Zahara, F., & Yuniarni, D. (2021). Identifikasi Parasetamol dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(1), 24-29.
- Muliasari, H., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2019). Inovasi dan Peningkatan Mutu Produk Jamu pada Perajin Jamu Gendong di Kota Mataram. *Prosiding PEPADU*, 1, 72-77.
- Pebe, M. A. P. (2022). Uji Konfirmasi Morfin dengan Metode KLT. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(7), 867-876.
- Permatasari, D. A. I., Kurniasri, N., & Mahardika, M. P. (2021). Qualitative and Quantitative Analysis of Dexamethasone in Rheumatic Pain Herbal Medicine Using Thin-Layer Chromatography (TLC)-Densitometry. *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science*, 2(1), 10-22.
- Rahasasti, I. D., & Jehan, N. N. (2023). Analisis Senyawa Asam Mefenamat dalam Sediaan Jamu Pegal Linu di Pasar Sumber Kabupaten Cirebon. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 4(2), 79-84.
- Rosamah, E. (2019). *Kromatografi Lapis Tipis*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Rosyada, E., Muliasari, H., & Yuanita, E. (2019). Analisis Kandungan Bahan Kimia Obat Natrium Diklofenak dalam Jamu Pegal Linu yang Dijual di Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(1), 12-19.
- Syarbani, S., Lestari, Y. P. I., & Hayati, M. (2024). Analysis of Diclofenac Sodium in Traditional Medicine (Jamu) for Rheumatism in Banjarmasin using TLC-UV-Vis Spectrophotometric Method. *Majalah Obat Tradisional*, 29(1), 94-99.
- Yastiara, I., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2022). Identification of Paracetamol in Jamu Using Thin Layer Chromatography Analysis Method. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(3), 748-757.
- Yuda, A., Maghfiroh, L., Sukorini, A. I., & Puspitasari, H. P. (2022). Pengetahuan Lansia tentang Pengelolaan dan Keamanan Obat Bahan Alam dan Obat Modern. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 9(2), 122-127.