

## IDENTIFIKASI BKO NATRIUM DIKLOFENAK PADA JAMU PEGAL LINU DI KOTA SORONG

Pocahontas Manuputty<sup>1\*</sup>, A. M. Muslihin<sup>2</sup>, Irwandi<sup>3</sup>

Prodi Farmasi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA), Sorong Papua Barat Daya, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : pocahontasmanuputty@gmail.com

### ABSTRAK

Jamu pegal linu adalah salah satu jenis jamu yang banyak dicari oleh Masyarakat untuk mengatasi kecapeaan atau kelelahan ketika usai bekerja seharian. Penggunaan jamu yang terus meningkat, membuat beberapa pembuat produk jamu mencampurkan Bahan Kimia Obat (BKO) kedalam formulasi produk mereka. Penambahan BKO dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan efek terapeutik sehingga produk jamu yang dihasilkan memiliki daya tarik lebih besar dipasaran. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi keberadaan BKO khususnya natrium diklofenak dan mengukur jumlah kadar BKO dalam jamu pegal linu yang beredar di Kota Sorong. Sampel yang diambil merupakan sebagian dari populasi termasuk jamu pegal linu yang sudah dilarang peredarannya namun masih dijual bebas dan jamu pegal linu yang belum diperiksa BPOM. Metode analisis yang digunakan adalah uji kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Visible. Pada hasil KLT didapatkan eluen terbaik untuk natrium diklofenak ialah etil asetat : etanol 96% (6:7). Ketiga sampel jamu positif memiliki kandungan BKO natrium diklofenak dengan hasil perhitungan nilai Rf mendekati standar natrium diklofenak yaitu 0,7 dan 0,8. Dan hasil uji Spektrofotometri UV-Vis diperoleh panjang gelombang maksimum 275 nm dan absorbansi 0,761. Persamaan garis linier  $y = 0,2144x + 0,0126$  dengan nilai  $r = 0,9821$ . Presentase kadar natrium diklofenak yang diperoleh adalah 1,09% pada jamu A, 1,68% pada jamu B, dan 1,92% pada jamu C.

**Kata kunci** : jamu pegal linu, natrium diklofenak, kromatografi lapis tipis, spektrofotometri UV-Visible

### ABSTRACT

*Herbal medicine for aches and pains is one type of herbal medicine that is widely sought after by the public to overcome fatigue or tiredness after working all day. The addition of BKO is done with the aim of increasing the therapeutic effect so that the resulting herbal medicine product has greater appeal in the market. The purpose of this study was to identify the presence of BKO, especially sodium diclofenac and to measure the amount of BKO levels in herbal medicine for aches and pains circulating in Sorong City. The samples taken were part of the population including herbal medicine for aches and pains that have been banned but are still sold freely and herbal medicine for aches and pains that have not been examined by BPOM. The analysis method used was a qualitative test with Thin Layer Chromatography (TLC) and a quantitative test with UV-Visible Spectrophotometry. The TLC results showed that the best eluent for sodium diclofenac was ethyl acetate: ethanol 96% (6:7). The three positive herbal medicine samples have BKO sodium diclofenac content with the results of the Rf value calculation approaching the sodium diclofenac standard, namely 0.7 and 0.8. And the results of the UV-Vis Spectrophotometry test obtained a maximum wavelength of 275 nm and an absorbance of 0.761. The linear equation is  $y = 0.2144x + 0.0126$  with an  $r$  value = 0.9821. The percentage of sodium diclofenac content obtained was 1.09% in herbal medicine A, 1.68% in herbal medicine B, and 1.92% in herbal medicine C.*

**Keywords** : jamu pegal linu, diclofenac sodium, thin layer chromatography, UV-Visible spectrophotometry

### PENDAHULUAN

Jamu merupakan salah satu jenis OT yang terbuat dari campuran bahan alami dan telah dimanfaatkan masyarakat untuk tujuan pengobatan sejak lama dan biasanya dibuat secara

turun-temurun (BPOM, 2019). Jamu pegal linu adalah salah satu jenis jamu yang banyak dicari oleh Masyarakat untuk mengatasi kecapean atau kelelahan ketika usai bekerja seharian. Penggunaan jamu yang terus meningkat, membuat beberapa pembuat produk jamu mencampurkan Bahan Kimia Obat (BKO) kedalam formulasi produk mereka. Penambahan BKO dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan efek terapeutik sehingga produk jamu yang dihasilkan memiliki daya tarik lebih besar di pasaran (Wahyuningsih et al., 2021).

Pada tahun 2021, Badan POM menerbitkan Peringatan Publik atau *Public Warning* terkait obat-obatan tradisional, suplemen dan vitamin kesehatan, dan produk kosmetika yang memiliki potensi mengandung BKO. Hasil pengujian dari sampel antara bulan Juli-September 2021 yang dilakukan oleh Badan POM menunjukkan bahwa terdapat lima puluh tiga produk obat tradisional memiliki kandungan BKO yang sama seperti pada tahun sebelum-sebelumnya, salah satu temuan BKO yang terkandung adalah natrium diklofenak (Purwanitingsih et al., 2023). Hal ini dilakukan karena setiap sediaan jamu harus bebas dari bahan kimia obat atau hasil sintesis yang mempunyai efek sebagai obat (Permenkes RI, 1990).

Natrium Diklofenak merupakan obat yang umumnya digunakan untuk mengatasi rasa sakit yang muncul akibat peradangan, baik yang bersifat jangka panjang maupun yang bersifat mendadak (Carcinoma et al., n.d, 2019). Natrium diklofenak adalah NSAID non-selektif yang termasuk dalam golongan asam asetat dan merupakan turunan dari asam fenilasetat (Hutauruk et al., 2014). Obat ini memiliki efek analgesik dan antipiretik. Penambahan natrium diklofenak dalam jamu dapat berbahaya jika dikonsumsi tidak terkontrol, dapat menyebabkan efek samping seperti gangguan pencernaan, kegagalan jantung, serangan stroke, dan bahkan kematian (McGettigan & Henry, 2013). Natrium diklofenak juga berpotensi mengurangi jumlah leukosit dengan menghentikan prostaglandin yang berperan penting dalam mengatur berbagai proses fisiologis dan patologis dalam tubuh (Haslinda, Kertia, N. & Nurrochmad, 2013).

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah teknik analisis kualitatif yang dipilih karena bertujuan untuk melakukan pemisahan pada suatu campuran. Setelah sampel ditempatkan pada plat/fase diam, maka akan terjadi proses elusi, dimana pelarut sebagai fase gerak ditarik menuju atas plat. Perbedaan laju kenaikan analit ke berbagai plat KLT menyebabkan pemisahan komponen campuran (Nichairin & Mita, 2023). Spektrofotometri UV-Visible dipilih karena memiliki keuntungan dapat melakukan penetapan kuantitas zat yang kecil dengan cara yang sederhana. Di samping itu, data yang diperoleh cukup tepat karena perangkat deteksi mencatat nilai langsung secara akurat dan menghasilkannya dalam bentuk digital atau grafik yang telah diolah (Mubarak, 2021)

Jamu harus bebas dari bahan kimia obat (BKO) karena berpotensi menimbulkan efek samping berbahaya mengingat bahwa saat ini masyarakat yang mengonsumsi produk jamu diluar dari pengawasan pemerintah, termasuk BPOM. Ketersediaan beragam obat tradisional seperti jamu yang dapat diperoleh secara bebas, membuat kecenderungan masyarakat masih mengandalkan pengobatan tradisional, termasuk mengonsumsinya. Di pasaran, sering ditemukan produk jamu dengan kemasan yang berbeda dari merek aslinya. Oleh karena itu, penelitian ini juga mencakup uji deskriptif yang meliputi kemasan, cek NIE, dan uji organoleptik (Rusmalina et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk memastikan bahwa jamu tersebut berkhasiat dan aman, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meneliti keberadaan dan jumlah kadar natrium diklofenak dalam jamu pegal linu yang beredar di Kota Sorong. Temuan dari penelitian ini bisa dijadikan acuan bagi masyarakat mengenai keamanan dari beberapa jenis jamu pegal linu yang beredar di Kota Sorong.

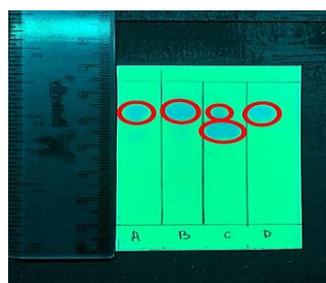
## METODE

Sampel jamu pegal linu diambil dari pedagang jamu gendong, warung, dan toko jamu menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria seperti jenis sediaan tablet atau kapsul, jamu yang dilarang peredarannya namun masih dijual, serta jamu yang belum terdaftar atau memiliki nomor NIE fiktif. Sampel yang terpilih kemudian dianalisis menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Visible. Penelitian dilakukan di laboratorium UNIMUDA Sorong dari tanggal 30 April hingga 6 Mei 2024. Hasil analisis akan digunakan untuk menentukan keberadaan natrium diklofenak dalam jamu yang diuji. Alat-alat yang digunakan antara lain Spektrofotometri UV-Vis (thermo scientific), Hot Plate (Kenton), kertas saring, botol vial, aluminium foil (Alta Wrap), Sinar UV 256 nm (evaco) dan lampu UV 366 nm (ATN), kaca beaker (Pyrex), labu ukur (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), pipet tetes, pipet kapiler, lumpang dan alu. Bahan-bahan yang digunakan antara lain, sampel jamu pegal linu, plat KLT, n-heksana, aquades, etanol 96%, etil asetat dan natrium diklofenak sebagai baku pembanding. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yang pertama adalah analisis secara deskriptif dilakukan dengan memeriksa informasi kemasan jamu seperti nama, komposisi, dosis, manfaat, kontraindikasi, dan izin edar menggunakan aplikasi BPOM Mobile. Selain itu, uji organoleptis dilakukan untuk menilai bentuk, aroma, rasa, dan warna produk jamu.

Analisis kualitatif natrium diklofenak menggunakan KLT dimulai dengan memaserasi 10 gram sampel jamu menggunakan etanol 96%, kemudian disaring dan diuapkan hingga kental. Ekstrak yang dihasilkan disaring kembali dengan etanol. Untuk standar pembanding, 100 mg natrium diklofenak dilarutkan dalam etanol hingga mencapai 100 mL. Plat KLT dipanaskan pada suhu 120°C selama 30 menit sebelum digunakan, sementara eluen terbaik untuk natrium diklofenak dibuat dari campuran etil asetat dan etanol (6:4) yang dihomogenkan dan dijenuhkan dalam chamber. Analisis kuantitatif natrium diklofenak dengan spektrofotometri UV-Visible dimulai dengan persiapan larutan standar 1000 ppm yang kemudian diencerkan menjadi larutan stok 100 ppm. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang maksimum yang ditentukan dalam rentang 200-400 nm. Kurva baku dibuat dengan mengukur serapan dari berbagai konsentrasi larutan stok yaitu 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, dan 2 ml. Selanjutnya, kadar natrium diklofenak dalam sampel jamu pegal linu dihitung berdasarkan absorbansi yang diukur menggunakan spektrofotometer, dan datanya dimasukkan ke persamaan kurva standar (Amalia & Ulfah, 2015). Analisis data dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, analisis deskriptif mencakup pengamatan karakteristik kemasan, pengecekan izin edar, dan uji organoleptik. Kedua, analisis kualitatif dengan KLT mengamati bercak di bawah sinar UV 254 nm dan menghitung nilai Rf. Ketiga, analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan persamaan kurva baku untuk menentukan konsentrasi natrium diklofenak.

## HASIL

### Analisis Kualitatif Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

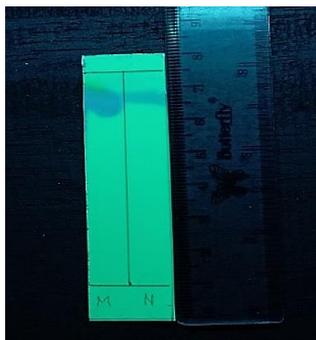


Gambar 1. Hasil bercak dibawah Lampu UV 254 nm

**Tabel 1. Hasil KLT Natrium Diklofenak pada Jamu A dan B**

Baku dan Sampel	Warna	Tinggi bercak (cm)	Jarak rambat (cm)	Nilai Rf	Hasil
Baku Pembanding	Ungu	5,2	7	0,7	
A	Ungu	5,2	7	0,7	+
B	Ungu	5,2	7	0,7	+

Pada hasil KLT tersebut, jamu C memiliki bercak yang berekor sehingga dilakukan pengulangan uji KLT pada jamu C dengan campuran eluen yang sama pada perbandingan 4:6 (4 ml etil asetat : 6 ml etanol 96%) sebagai berikut :

**Gambar 2. Hasil pengulangan KLT Jamu C dibawah Sinar UV 254 nm****Tabel 2. Hasil KLT Natrium Diklofenak pada Jamu C**

Baku sampel	dan	Warna	Tinggi bercak (cm)	Jarak rambat (cm)	Nilai Rf	Hasil
Baku Pembanding		Ungu	6,6	8	0,8	
C		Ungu	6,6	8	0,8	+

### Analisis Kuantitatif Spektrofotometri UV-Visible

**Tabel 3. Hasil Perhitungan Konsentrasi Nadik Dalam Jamu yang ditimbang**

Sampel	Panjang gelombang ( $\lambda$ )	Absorbansi	Kadar Nadik
A	275	2,177	1,09 %
B	275	3,629	1,68 %
C	275	4,138	1,92 %

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Kadar Natrium Diklofenak dalam Satu Kemasan Jamu**

Sampel	Kadar Nadik dalam sampel yang ditimbang (mg)	Kadar Nadik dalam sampel per-kemasan (mg)	Berat satu kemasan jamu (gr)
A	1,009	32,14	1,593
B	1,686	44,75	1,327
C	1,924	65,33	1,698

### PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu analisis secara deskriptif yang terdiri dari pemeriksaan karakteristik kemasan, cek izin edar, dan uji organoleptik, setelah itu dilakukan uji kualitatif menggunakan metode KLT dan uji kuantitatif menggunakan metode

spektrofotometri uv-visible. Analisis deskriptif, pertama melakukan pemeriksaan pembungkus jamu antara lain, nama jamu, komposisi, berat (isi) atau jumlah obat dalam setiap wadah, dosis penggunaan, manfaat atau kegunaan, kontraindikasi, tanggal kedaluwarsa, nomor pendaftaran, kode produksi, dan nama perusahaan pembuat. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah pembungkus jamu memenuhi persyaratan yang perlu tertera pada pembungkus menurut Peraturan Permenkes Nomor 246 pasal 34 tahun (1990), tentang Pembungkus, Wadah, dan Penandaan. Hasil pemeriksaan kemasan menunjukkan ketiga sampel jamu tidak mencantumkan persyaratan secara lengkap. Pertama, jamu A tidak mencantumkan kontra indikasi, dan kedaluwarsa pada kemasan sachet. Jamu B tidak mencantumkan bobot tiap tablet, dan kedaluwarsa pada kemasan sachet. Sedangkan jamu C tidak mencantumkan bobot tiap kapsul, isi atau jumlah kapsul tiap wadah, nomor kode produksi, dan kedaluwarsa pada kemasan sachet.

Kedua, pengujian izin edar dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan apakah nomor izin edar yang tercantum pada kemasan telah terdaftar di BPOM RI, tidak terdaftar di BPOM RI, atau merupakan nomor izin edar yang digunakan oleh produk jamu lain (Rusmalina et al., 2020). Pengujian ini dilakukan dengan memeriksa nomor izin edar yang tertera pada pembungkus jamu di aplikasi "BPOM Mobile" yang merupakan aplikasi resmi dari BPOM untuk memudahkan masyarakat mengecek suatu produk dan mengirimkan pengaduan terhadap suatu produk. Hasil dari pengujian izin edar menunjukkan ketiga sampel jamu memiliki nomor izin edar yang tidak terdaftar dalam BPOM. Produk jamu yang tidak memiliki izin edar dari BPOM tergolong sebagai jamu ilegal yang dijual di pasar. Hal ini disebabkan produk jamu tersebut beredar tanpa pengawasan atau izin dari BPOM sebagai lembaga pengawas resmi pemerintah (Rusmalina et al., 2020).

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, aroma, rasa, dan jenis sediaan pada setiap sediaan jamu pegal linu. Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat disimpulkan bahwa semua sampel jamu memiliki aroma dan rasa yang serupa, namun berbeda dalam bentuk sediaan dan warna. Jamu A berbentuk tablet berwarna hijau dengan rasa sedikit pahit dan bau khas jamu, sementara Jamu B juga berupa tablet namun berwarna hijau tua dan memiliki bau khas jamu yang lebih tajam, sedangkan Jamu C memiliki bentuk sediaan kapsul isi serbuk yang rasanya pahit dan pesat, warna kuning kecoklatan dan memiliki bau khas jamu yang menyengat.

Hasil KLT mendapatkan bercak noda yang sejajar sehingga diperoleh nilai  $R_f$  berturut-turut 0,7, 0,7, dan 0,8. Hal ini konsisten dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa spot yang optimal mempunyai nilai  $R_f$  antara 0,2 sampai 0,8 (Wahyuningsih et al., 2021). Eluen yang digunakan untuk natrium diklofenak adalah campuran antara Etil Asetat dan Etanol 96% pada perbandingan 6:4, yaitu 6 ml etil asetat : 4 ml etanol 96%. Eluen ini dianggap tepat karena etil asetat adalah pelarut organik dengan polaritas sedang, sedangkan etanol adalah pelarut yang lebih polar. Kombinasi keduanya menghasilkan eluen dengan polaritas yang seimbang, yang sesuai untuk melarutkan natrium diklofenak. Temuan tersebut mengindikasikan terdapatnya zat obat dalam sampel jamu tersebut. Dengan demikian, analisis dapat dilanjutkan ke tahap kuantitatif menggunakan teknik Spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur konsentrasi kadar BKO natrium diklofenak yang terkandung dalam sampel.

Panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) ditetapkan dengan cara membuat kurva yang menggambarkan korelasi antara absorbansi dan panjang gelombang dari larutan standar natrium diklofenak dengan konsentrasi 20 ppm, dalam rentang panjang gelombang 200-400 nm. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 275 nm dengan nilai absorbansi 0,761 untuk natrium diklofenak, yang hampir sejajar dengan hasil yang didapat sebelumnya (Wahyuningsih et al., 2021). Persamaan garis linier yang diperoleh yaitu  $y = 0,2144x + 0,0126$  dan nilai  $r = 0,9821$ . Nilai  $r$  yang ideal mendekati 0,99, sehingga nilai  $r$  pada kurva ini dianggap sesuai dengan standar literatur. Absorbansi sampel dimasukkan untuk nilai  $y$  dalam

persamaan regresi linier tersebut agar menentukan kadar BKO natrium diklofenak dalam sampel jamu. Berdasarkan aturan minum pada kemasan, jamu A diminum dua kali satu bungkus sehari, oleh karena itu, jumlah natrium diklofenak yang dikonsumsi dalam sehari adalah 64,28 mg, dan jamu B diminum satu kali dua tablet maka, natrium diklofenak yang diminum dalam sehari adalah 44,75 mg, dan jamu C diminum satu kali sehari dua kapsul sehingga dalam kurun waktu sehari natrium diklofenak yang diminum adalah 43,55 mg. Menurut anjuran medis, natrium diklofenak yang digunakan untuk meredakan nyeri, diberikan dalam dosis 25-75 mg dalam sehari (Nata et al., 2022).

Sementara itu, sumber lain menyebutkan bahwa dosis aturan minum natrium diklofenak adalah 50-100 mg per hari (Octaviana et al., 2013). Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa aturan minum pada ketiga sampel jamu dalam sehari memiliki dosis natrium diklofenak dalam jumlah aman. Namun, jika Masyarakat mengonsumsinya secara terus-menerus tanpa anjuran medis dapat menyebabkan timbulnya masalah serius bagi kesehatan. Berdasarkan kadar yang didapatkan tetap menyalahi Permenkes No.007 tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional, yang mengatakan bahwa obat tradisional harus memenuhi persyaratan, tidak boleh mengandung bahan kimia obat sintetik atau hasil isolasi yang berkhasiat sebagai obat. Oleh sebab itu, sampel jamu tersebut dinyatakan melanggar regulasi atau syarat izin edar obat tradisional, karena memiliki kandungan BKO natrium diklofenak yang berpotensi menimbulkan efek samping berbahaya, mengingatkan masyarakat yang mengonsumsi produk jamu pegal linu saat ini, diluar dari pengawasan pemerintah, termasuk BPOM.

## KESIMPULAN

Dengan hasil tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga sampel yang diuji menunjukkan keberadaan bahan kimia obat natrium diklofenak. Kadar natrium diklofenak yang terdeteksi adalah 1,09% pada jamu A, 1,68% pada jamu B, dan 1,92% pada jamu C.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis menyampaikan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan kebaikan-Nya, proses penulisan artikel ini dapat dilakukan dengan baik sampai selesai. Ucapan terima kasih untuk Bapak A. M. Muslihin, M.Si selaku dosen pembimbing satu dan Bapak Irwandi, M.Farm selaku pembimbing dua yang selalu menyisihkan waktu bagi penulis, membimbing, mengarahkan dan selalu memberi dorongan, dan semangat kepada penulis. Dan untuk Keluarga tercinta (Papa, Mama, Titi, Melati, Ano, dan Ampy) yang senantiasa memberi dukungan, doa, serta cinta untuk penulis dalam menyelesaikan pendidikan di Prodi Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, K. R., & Ulfah, M. (2015). Perbandingan Metode Spektrofotometri Ultraviolet (Uv) Dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Kckt) Pada Penetapan Kadar Natrium Diklofenak. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 2008, 48–57.
- BPOM. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor... Tahun... Tentang Penandaan Obat Tradisional, Obat Kuasi Dan Suplemen Kesehatan*. 1, 9–25.
- Carcinoma, S. C., Tampucci, S., Carpi, S., Digiacomio, M., Polini, B., Fogli, S., Burgalassi, S., Macchia, M., Nieri, P., Manera, C., & Monti, D. (n.d.). *Diclofenac-Derived Hybrids for Treatment of Actinic Keratosis and Squamous Cell Carcinoma*. 1–16.
- Haslinda, Kertia, N. & Nurrochmad, A. (2013). Monitoring Efek Samping Pemberian

- Kombinasi Ekstrak Rimpang Temulawak, Jahe, Kedeai, dan Kulit Udang dibandingkan dengan Natrium Diklofenak pada Pasien Osteoarthritis. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi ( JMPF ) Journal of Management and Pharmacy Practice*, 3(1), 30–38.
- Hutauruk, T., Rosita, A., & Oktavianawati, I. (2014). Sintesis Asam 2-(2-(n-(2,6-diklorofenil)-4fluorobenzamida)fenil)asetat sebagai Kandidat Obat Penghambat COX (siklooksigenase). *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2(2), 215–220.
- McGettigan, P., & Henry, D. (2013). Use of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs That Elevate Cardiovascular Risk: An Examination of Sales and Essential Medicines Lists in Low-, Middle-, and High-Income Countries. *PLoS Medicine*, 10(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001388>
- Mubarak, F. (2021). Spektrofotometer Prinsip dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri: Universitas Surabaya*, June, 1–9.
- Nata, A. S., Ayin, A. P. A. M., Wibawa, B. S., Darmadi, D. Y., Rahmawati, S., Mayasari, V., & Alawiyah, T. (2022). Analisis Kandungan Natrium Diklofenak pada Jamu yang Beredar Bebas Di Pasaran Dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *Action Research Literate*, 6(2), 94–98. <https://doi.org/10.46799/ar.v6i2.124>
- Nichairin, W., & Mita, S. R. (2023). Review Artikel : Identifikasi Bahan Kimia Obat (Bko) Dalam Sediaan Obat Tradisional Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Farmaka*, 21(2), 158.
- Octaviana, R., Setiawan, D., & Susanti. (2013). Perbandingan Interaksi Obat Dan Permasalahan Dosis Pada Pasien Osteoarthritis Di Dua Rumah Sakit. *Pharmacy*, 10(01), 99–108. <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/792/740>
- Permenkes RI. (1990). PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA Nomor: 246/Menkes/Per/V/1990 TENTANG Izin Usaha Industri Obat Tradisional dan Pendaftaran Obat Tradisional Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Izin Usaha Industri Obat Tradisional Dan Pendaftaran Obat Tradisional*, 2(181), 4–8. <http://bpmpt.jabarprov.go.id/web/application/modules/arsip/files/08363ba01e2b006427e725f7a28fd8fc.pdf>
- Purwanitingsih, E., Mayasaril, Y., & Ningrum, F. (2023). Identifikasi Deksmetason Pada Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Pasar Cisalak Kota Depok Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Anlis Kesehatan*, 9(1), 96–101.
- Rosyada, E., Muliawati, 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. <https://doi.org/10.20885/jif.vol15.iss1.art2>
- Rusmalina, S., Khasanah, K., & Nugroho, D. K. (2020). Deteksi Asam Mefenamat pada Jamu Pegal Linu yang beredar di Wilayah Pekalongan. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 51–60. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v0i0.10111>
- Wahyuningsih, D. F., Yuliana, T. P., & Azim, M. (2021). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Natrium Diklofenak pada Jamu Pegal Linu yang Beredar di Kecamatan Keruak. *Sinteza*, 1(2), 33–40. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v1i2.5268>