

**IDENTIFIKASI BAHAN KIMIA OBAT (BKO)  
PARACETAMOL PADA JAMU PEGAL LINU YANG  
BEREDAR DI PASAR PAGI KOTA SAMARINDA**

Oleh  
**VIOLA APRISTARANI**  
**191148201104**

**SKRIPSI**

**“Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi”**



**PROGRAM STUDI S-1 FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI BAHAN KIMIA OBAT (BKO) PARACETAMOL PADA  
JAMU PEGAL LINU YANG BEREDAR DI PASAR PAGI KOTA  
SAMARINDA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**VIOLA APRISTARANI  
191148201104**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 02 Agustus 2023

**Pembimbing I**



apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm.  
NIDN. 1111098102



PROGRAM STUDI STUDI  
Geografi,  
Ketua Program Studi S-1 Farmasi  
M.A.B.  
apt. Liniati Geografi, M.Sc.  
NIDN. 1123058401

**Pembimbing II**



Nurillahi Febria Leswana, M.Sc.  
NIDN. 1108029403

Tim Penguji:

**Ketua:** apt. Reksi Sundu, M.Sc.



**Anggota:**

1. apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm.



2. Nurillahi Febria Leswana, M.Sc.



## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



(Viola Apristarani)

## **KUTIPAN**

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan untuk:

Bapak dan Ibuku Tersayang

Kedua kakak tercinta dan seluruh sahabat terkasih

Terima kasih atas doa dan dukungannya.

## ABSTRAK

Jamu pegal linu merupakan obat tradisional yang digunakan untuk mengurangi rasa lelah, nyeri otot, serta menyegarkan tubuh. Paracetamol merupakan obat yang paling umum digunakan masyarakat untuk meredakan gejala nyeri dan menurunkan demam. Penggunaan paracetamol dalam jamu dilarang karena dapat menyebabkan terjadinya interaksi yang tidak diinginkan antara obat tradisional dengan obat sintetik dan jika dikonsumsi dalam jangka panjang dapat menyebabkan gagal ginjal dan gangguan hati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya bahan kimia obat paracetamol dalam jamu pegal linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda secara kualitatif yaitu menggunakan uji kromatografi lapis tipis dan kuantitatif yaitu menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Serta memenuhi uji validasi dengan parameter validasi metode dalam penelitian meliputi linieritas, *limit of detection* (LOD) dan *limit of Quantification* (LOQ). Sampel yang diuji sebanyak 10 sampel. Hasil pengamatan pada uji kualitatif menggunakan plat KLT dengan fase gerak kloroform : etanol (8:1) terdapat sampel yang positif mengandung paracetamol yaitu sampel dengan nilai Rf A (0,135), B (0,121), C (0,121), D (0,189) dan E (0,135) yang mendekati dengan standar paracetamol Rf (0,135). Pada uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 242 nm. Kadar rata-rata paracetamol dalam 10 sampel yaitu 0.41 % - 74,87% hal ini menunjukkan bahwa jamu pegal linu yang beredar tidak memenuhi syarat BPOM karena mengandung paracetamol.

**Kata Kunci** : Jamu pegal linu, Paracetamol, Kromatografi Lapis Tipis, Spektrofotometri UV-Vis

## **ABSTRACT**

*Jamu pegal linu is a traditional medicine used to reduce fatigue, muscle pain, and refresh the body. Paracetamol is the most common drug used by people to relieve pain symptoms and reduce fever. The use of paracetamol in herbal medicine is prohibited because it can cause unwanted interactions between traditional medicines and synthetic drugs and if taken in the long term can cause kidney failure and liver disorders. The purpose of this study was to determine the presence of paracetamol in jamu pegal linu circulating in Pasar Pagi Kota Samarinda qualitatively using thin-layer chromatography and quantitatively using UV-Vis spectrophotometric. And meet the validation test with validation parameters of the method in the study including linearity, limit of detection (LOD) and limit of Quantification (LOQ). 10 samples were tested. The results of observations in qualitative tests using TLC plate with chloroform : ethanol (8:1) mobile phase there are positive samples containing paracetamol, namely samples with Rf values A (0.135), B (0.121), C (0.121), D (0.189) and E (0.135) are close to the paracetamol standard Rf (0.135). Quantitative tests using UV-Vis spectrophotometry with a maximum wavelength of 242 nm. The average level of paracetamol in 10 samples is 0.41% - 74.87% this indicates that jamu pegal linu circulating do not meet BPOM requirements because they contain paracetamol.*

**Keywords :** *herbal medicine, paracetamol, thin-layer chromatography, UV-Vis Spectrophotometry*

## KATA PENGANTAR

*Shalom,*

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“IDENTIFIKASI BAHAN KIMIA OBAT (BKO) PARACETAMOL PADA JAMU PEGAL LINU YANG BEREDAR DI PASAR PAGI KOTA SAMARINDA”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Ibu apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm. dan Ibu Nurillahi Febria Leswana, M.Sc. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Ns. Vinsensia Tetty, M.Kep. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
2. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi,
3. Ibu apt. Oktaviana Maria Simbolon, M.Farm.Klin. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Ibu apt. Reksi Sundu, M.Sc. dan Bapak apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm. selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
6. Serta sahabat-sahabat angkatan 2019 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Ibu Nurillahi Febria Leswana, M.Sc selaku dosen pembimbing pendamping dalam proses pembuatan penyusunan skripsi, atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan,

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, 02 Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman     |
|--|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                | <b>ii</b>   |
| <b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....</b>      | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>               | <b>iv</b>   |
| <b>KUTIPAN .....</b>                         | <b>v</b>    |
| <b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>              | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                          | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                         | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                       | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                    | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                    | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                 | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB I     PENDAHULUAN .....</b>           | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                      | 1           |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                  | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                 | 3           |
| 1.5 Hipotesis.....                           | 3           |
| <b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA .....</b>     | <b>4</b>    |
| 2.1 Obat Tradisional .....                   | 4           |
| 2.2 Penggolongan Obat Tradisional .....      | 4           |
| 2.2.1 Jamu .....                             | 4           |
| 2.2.2 Obat Tradisional Terstandar (OHT)..... | 5           |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.3 Fitofarmaka.....                             | 6         |
| 2.3 Bahan Kimia Obat (BKO).....                    | 6         |
| 2.4 Paracetamol .....                              | 7         |
| 2.4.1 Definisi Paracetamol .....                   | 7         |
| 2.4.2 Monografi Paracetamol .....                  | 7         |
| 2.4.3 Mekanisme Kerja Paracetamol .....            | 8         |
| 2.4.4 Gugus Fungsi Paracetamol .....               | 8         |
| 2.4.5 Dosis Paracetamol.....                       | 9         |
| 2.5 Pegal Linu.....                                | 10        |
| 2.5.1 Definisi Pegal Linu .....                    | 10        |
| 2.5.2 Penyebab Pegal Linu .....                    | 10        |
| 2.5.3 Tanda dan Gejala Pegal Linu .....            | 10        |
| 2.5.4 Penatalaksanaan Pegal Linu .....             | 10        |
| 2.6 Kromatografi Lapis Tipis .....                 | 11        |
| 2.6.1 Definisi Kromatografi Lapis Tipis .....      | 11        |
| 2.6.2 Prinsip Kerja Kromatografi Lapis Tipis ..... | 12        |
| 2.7 Spektrofotometri UV-Vis .....                  | 12        |
| 2.7.1 Definisi Spektrofotometri UV-Vis.....        | 12        |
| 2.7.2 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis.....   | 13        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>          | <b>14</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....              | 14        |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                           | 14        |
| 3.3 Metode Penelitian .....                        | 14        |
| 3.3.1 Jenis Penelitian.....                        | 14        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.2 Definisi Operasional.....            | 14        |
| 3.3.3 Sampel Penelitian.....               | 15        |
| 3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel .....      | 15        |
| 3.3.5 Teknik Pengumpulan Data .....        | 15        |
| 3.3.6 Teknik Analisis Data.....            | 16        |
| 3.4 Prosedur Penelitian .....              | 16        |
| 3.4.1 Uji Kualitatif .....                 | 16        |
| 3.4.2 Uji Kuantitatif .....                | 18        |
| 3.4.3 Parameter Validasi .....             | 19        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>    | <b>21</b> |
| 4.1 Hasil .....                            | 21        |
| 4.1.1 Hasil Uji Organoleptis.....          | 21        |
| 4.1.2 Hasil Uji Analisis Kualitatif .....  | 21        |
| 4.1.3 Hasil Uji Analisis Kuantitatif ..... | 23        |
| 4.2 Pembahasan .....                       | 26        |
| 4.2.1 Uji Organoleptis .....               | 26        |
| 4.2.2 Uji Analisis Kualitatif .....        | 26        |
| 4.2.3 Uji Analisis Kuantitatif .....       | 28        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>    | <b>31</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                        | 31        |
| 5.2 Saran.....                             | 31        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                 | <b>32</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                       | <b>37</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Hasil Uji Organoleptis.....   | 21      |
| 4.2 Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Metode KLT.....  | 22      |
| 4.4 Hasil Data Absorbansi dari Larutan Baku Seri Paracetamol.....                                   | 23      |
| 4.5 Hasil Perhitungan <i>Limit of Detection</i> (LOD) dan <i>Limit of Quantification</i> (LOQ)..... | 24      |
| 4.6 Hasil Perhitungan Kadar Rata-Rata Paracetamol pada Sampel .....                                 | 25      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Logo Jamu .....   | 4       |
| 2.2 Logo Obat Herbal Terstandar (OHT).....                              | 5       |
| 2.3 Logo Fitofarmaka.....   | 6       |
| 2.4 Struktur Kimia Paracetamol .....                                    | 7       |
| 2.5 Gugus Kromofor dan Auksokrom pada Paracetamol .....                 | 9       |
| 2.6 Gambaran Umum Kromatografi Lapis Tipis.....                         | 12      |
| 4.1 Penampakan Lempeng KLT dibawah sinar UV 254 nm untuk Sampel A-E..   | 22      |
| 4.2 Penampakan Lempeng KLT dibawah sinar UV 254 nm untuk Sampel F-J ... | 22      |
| 4.3 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Paracetamol.....     | 23      |
| 4.4 Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Baku.....                            | 24      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian.....                        | 37      |
| 2. Surat Izin Penelitian Di Laboratorium.....                     | 38      |
| 3. <i>Certificate of Analysis (Ethanol)</i> .....                 | 39      |
| 4. <i>Certificate of Analysis (Paracetamol)</i> .....             | 41      |
| 5. Gambar Sampel Jamu .....                                       | 43      |
| 6. Nilai Rf.....  | 44      |
| 7. Hasil Uji Replikasi Larutan Baku Seri Paracetamol.....         | 45      |
| 8. Data Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Paracetamol ..... | 45      |
| 9. Perhitungan Kadar Sampel.....                                  | 46      |
| 10. Nilai LOD Dan LOQ Larutan Baku Paracetamol .....              | 58      |
| 11. Nilai Rata-Rata Konsentrasi Tiap Sampel (ppm).....            | 58      |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Obat tradisional atau jamu dalam Permenkes No. 003/Menkes/Per/I/2010 adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, obat tradisional dilarang menggunakan bahan kimia hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat yang sering disebut dengan Bahan Kimia Obat (BKO) (Yuliarti, 2010). Seperti yang diatur dalam Permenkes nomor 007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional.

Obat tradisional yang biasa mengandung Bahan Kimia Obat (BKO) menurut BPOM (2013) didominasi obat tradisional yang diindikasikan sebagai penghilang rasa sakit, obat rematik dan obat penambah stamina. Bahan Kimia Obat yang ditambahkan pada jamu dapat menjadi sumber bahaya jamu karena hal ini dapat memberikan efek jamu yang lebih instan (Nurrohmah dan Mita, 2012).

Berdasarkan hasil pengawasan dan pemeriksaan yang dilakukan BPOM, Bahan Kimia Obat (BKO) yang terdapat pada jamu pegal linu antara lain fenilbutazon, paracetamol, deksametason, natrium diklofenak, dan piroksikam (BPOM, 2013). Salah satu bahan obat yang memiliki efek analgetik adalah paracetamol. Paracetamol obat golongan NSAID yang digunakan sebagai analgesik dan antipiretik. Bertindak sebagai analgesik bekerja dengan cara mengurangi dan menghilangkan nyeri ringan sampai sedang. Paracetamol menyebabkan efek samping pada tiga sistem organ, yaitu saluran cerna, ginjal dan hati (Katzung, 2011).

Dalam menjamin keamanan dan khasiat obat tradisional yang beredar pemerintah perlu melakukan pengawasan mutu dan uji kualitas terhadap jamu yang beredar. Pengawasan tersebut dapat dilakukan dengan metode analisis kimia terhadap sediaan jamu di pasaran. Saat ini metode analisis kimia sudah banyak dikembangkan antara lain Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT),

Kromatografi Cair-Spektrometri Massa (MS), *Kromatografi-Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Densitometri (Hayun dan Karina, 2016).

Pada penelitian ini digunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis. Pemilihan suatu metode analisis harus memperhatikan berbagai faktor, seperti tujuan analisis, jenis dan jumlah sampel, ketepatan dan ketelitian yang diinginkan untuk analisis serta biaya yang dibutuhkan (Abdolmohammad-Zadeh *et al.*, 2014). Keuntungan metode spektrofotometri ini adalah metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh *detector* dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013)

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh bahwa BKO masih sering ditemukan dalam obat tradisional, penelitian yang dilakukan oleh Lathif (2013), terhadap jamu pegal linu yang dijual di Surakarta menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan sampel jamu mengandung BKO natrium diklofenak dengan kadar rata-rata 38,51% dan fenilbutazon dengan kadar rata-rata 82,07%. Penelitian lain oleh Sholikha dan Anggraini (2016), terhadap jamu pegal linu yang beredar di daerah Cibubur menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan jamu pegal linu mengandung BKO fenilbutazon dengan kadar rata-rata 5,79%. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmadani dan Alawiyah (2021), terhadap jamu pegal linu di Kawasan Pasar Malam Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan menggunakan metode KLT dan spektrofotometri UV-Vis, ditemukan sampel jamu yang mengandung BKO paracetamol dengan kadar rata-rata 7,20%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan identifikasi pada jamu pegal linu yang beredar di kawasan Pasar Pagi Kota Samarinda untuk mengetahui ada tidaknya kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol pada jamu yang diteliti.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

- 1.2.1. Apakah terdapat Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol yang terkandung dalam Jamu Pegal Linu yang Beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda?
- 1.2.2. Berapakah kadar Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol terkandung dalam Jamu Pegal Linu yang Beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Menganalisa kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol pada sampel yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda.
- 1.3.2. Mengetahui kadar Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol pada sampel yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

- 1.4.1. Bagi mahasiswa STIKES Dirgahayu Samarinda

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol dalam Jamu Pegal Linu dan menjadi bahan untuk dikembangkan dalam penelitian dan penyusunan proposal tugas akhir selanjutnya.

- 1.4.2. Bagi STIKES Dirgahayu Samarinda

Dengan diketahui kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol dalam Jamu Pegal Linu dapat menjadi bahan evaluasi dan menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya.

## **1.5. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- 1.5.1. Jamu Pegal Linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda ada mengandung Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol.
- 1.5.2. Jamu Pegal Linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda memiliki kadar Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol yang beragam.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Obat Tradisional**

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 menyatakan obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat.

Perkembangan selanjutnya obat tradisional kebanyakan berupa campuran yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sehingga dikenal dengan obat herbal (Oka, 2016). Obat tradisional atau obat herbal dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT) dan Fitofarmaka (BPOM, 2019).

#### **2.2. Penggolongan Obat Tradisional**

Berdasarkan BPOM No. HK. 00.05.4.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam di Indonesia, cara pembuatan serta jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiat, obat bahan alam Indonesia dikelompokkan menjadi:

##### **2.2.1. Jamu**



Gambar 2.1. Logo Jamu (BPOM, 2020)

Jamu merupakan ramuan tradisional sebagai salah satu upaya pengobatan yang telah dikenal luas dan dimanfaatkan oleh masyarakat dengan tujuan mengobati penyakit ringan, mencegah datangnya penyakit, menjaga ketahanan dan kesehatan tubuh (Paryono dan Kurniarum, 2014).

Jamu harus memenuhi kriteria:

- a. Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- b. Klaim khasiat dibuktikan berdasarkan data empiris

- c. Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku

Jenis klaim penggunaan sesuai dengan jenis pembuktian tradisional dan tingkat pembuktiannya yaitu tingkat pembuktian umum dan medium, jenis klaim penggunaan harus diawali dengan kata-kata: "Secara tradisional digunakan untuk ...", atau sesuai dengan yang disetujui pada pendaftaran (BPOM, 2004).

### **2.2.2. Obat Herbal Terstandar (OHT)**



Gambar 2.2. Obat Herbal Terstandar (BPOM, 2020)

Obat Herbal Terstandar adalah produk yang mengandung bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan bahan bakunya telah distandardisasi (BPOM, 2019).

Menurut BPOM (2004) jenis klaim penggunaan obat herbal terstandar sesuai dengan tingkat pembuktian yaitu tingkat pembuktian umum dan medium. Obat Herbal Terstandar harus memenuhi kriteria:

- a. Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- b. Klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah/praklinik
- c. Telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku

### 2.2.3. Fitofarmaka



Gambar 2.3. Logo Fitofarmaka (BPOM, 2020)

Fitofarmaka adalah produk yang mengandung bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik serta bahan baku dan produk jadinya telah distandardisasi (BPOM, 2019).

Menurut BPOM (2004) jenis klaim penggunaan sesuai dengan tingkat pembuktian medium dan tinggi. Fitofarmaka harus memenuhi kriteria :

- a. Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- b. Klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah/praklinik
- c. Telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi
- d. Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku

### 2.3. Bahan Kimia Obat (BKO)

Berdasarkan Permenkes Nomor 007 Tahun 2012, tentang Registrasi Obat Tradisional bahwa obat tradisional yang diedarkan di wilayah Indonesia wajib memiliki izin edar dan tidak boleh mengandung bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat. Menurut BPOM (2013) Bahan kimia obat (BKO) merupakan zat-zat kimia yang digunakan sebagai bahan utama obat kimiawi yang biasanya ditambahkan dalam sediaan obat tradisional/jamu untuk memperkuat indikasi dari obat tradisional tersebut.

Sampai saat ini masih banyak ditemukan Bahan Kimia Obat (BKO) dalam peredaran obat tradisional di Indonesia. Hal ini didasarkan pada hasil temuan BPOM pada *sampling* dan pengujian selama periode Oktober 2021 hingga Agustus 2022, sebanyak 41 *item* obat tradisional mengandung bahan kimia obat (BPOM, 2022).

Pada hasil siaran pers BPOM (2022) menyatakan bahwa kandungan bahan kimia obat (BKO) pada obat tradisional di Indonesia didominasi oleh Sildenafil Sitrat pada produk obat tradisional dengan klaim penambah stamina pria, serta Fenilbutazon, Paracetamol dan Deksametason pada obat tradisional dengan klaim mengatasi pegal linu, seterusnya disusul oleh Pseudoefedrin HCL dengan klaim yang digunakan secara tidak tepat untuk pencegahan dan penyembuhan pada masa pandemi COVID-19.

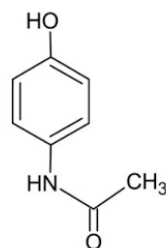
BPOM juga menindaklanjuti temuan berdasarkan laporan beberapa otoritas pengawas obat dan makanan negara lain. Berdasarkan laporan tersebut, sebanyak 95 *item* obat tradisional mengandung BKO. Semua produk yang dilaporkan melalui mekanisme laporan dari otoritas pengawas obat dan makanan negara lain tersebut merupakan produk yang tidak terdaftar di BPOM (BPOM, 2022).

## 2.4. Paracetamol

### 2.4.1. Definisi Paracetamol

Paracetamol atau Acetaminophen (APAP) adalah obat analgesik dan antipiretik yang terkenal. Paracetamol dianggap aman bila diberikan dalam kisaran terapeutiknya, sedangkan dalam kasus overdosis dapat menyebabkan hepatotoksisitas dan gagal hati akut (ALF) (Ghanem *et al.*, 2016). Faktanya, hepatotoksisitas yang diinduksi oleh paracetamol menjadi penyebab paling umum dari gagal hati akut di banyak negara (Chang *et al.*, 2020).

### 2.4.2. Monografi Paracetamol



Gambar 2.4. Struktur Kimia Paracetamol (Sari *et al.*, 2019)

Paracetamol atau asetaminofen merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus umum C<sub>8</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub> dengan nama kimia *N-asetil-4-aminofenol*. mengandung tidak kurang dari 98,0 % dan tidak lebih dari 101,0 % dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan, berupa serbuk hablur putih, tidak berbau,

dan memiliki rasa pahit. Paracetamol memiliki khasiat sebagai analgesik dan antipiretik (Depkes RI, 1979)

### **2.4.3. Mekanisme Kerja Paracetamol**

Paracetamol adalah obat antiinflamasi non steroid (NSAID), dengan mekanisme kerja yang berbeda dari NSAID lain. Walau mekanismenya belum dipahami dengan jelas, tetapi tampak adanya hambatan pada siklooksigenase (COX) di otak secara selektif, hal ini biasa digunakan untuk mengobati demam dan nyeri juga dapat menghambat sintesis prostaglandin di sistem saraf pusat (SSP). Paracetamol langsung bekerja di hipotalamus menghasilkan efek antipiretik (Mossanen dan Tacke, 2015). Meskipun paracetamol memiliki profil keamanan yang baik pada tingkat terapeutik, paracetamol dapat menyebabkan kerusakan hati yang parah jika dikonsumsi dalam jumlah yang tidak tepat (Stine dan Lewis, 2015).

### **2.4.4. Gugus Fungsi Paracetamol**

Paracetamol memiliki gugus fungsi berupa gugus kromofor dan gugus auksokrom, contoh gugus kromofor yaitu cincin benzena, gugus karbonil, gugus karboksil, cincin nitrogen heterosiklik dan contoh gugus auksokrom yaitu gugus hidroksil, gugus amida dan gugus alkil (Dang, 2020). Kromofor merupakan molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis dan auksokrom merupakan gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorpsi sinar UV-Vis pada kromofor tersebut, baik panjang gelombang maupun intensitasnya (Suhartati, 2017) .

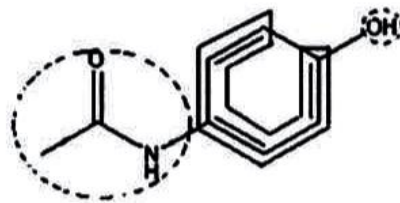
Auksokrom ketika melekat pada kromofor tertentu, mereka mengubah kemampuan kromofor untuk menyerap cahaya dan mengubah intensitas penyerapan cahaya. Auksokrom sebenarnya adalah kelompok penambah warna yang mengandung elektron non-ikatan (n) yang tidak menyerap EMR (*Electron Magnetic Resonance*) sendiri di dekat daerah UV, tetapi ketika mereka menempel pada kromofor, mengubah panjang gelombang dan intensitas penyerapan kromofor tersebut. Karena itu, mereka dapat didefinisikan sebagai "setiap kelompok yang kehadirannya menyebabkan pergeseran pita serapan menuju panjang gelombang yang lebih panjang".

Contohnya benzena menunjukkan  $\lambda_{\max}$  pada 255 nm, tetapi jika ada gugus (misalnya,  $-\text{OH}$ ) ketika dilekatkan pada benzena, ia meningkatkan  $\lambda_{\max}$  seperti fenol, ia memiliki maks pada 270 nm (Akash dan Kanwal, 2020).

Menurut Handoyono (2010) spektrum serapan paracetamol diamati pada panjang gelombang UV dikarenakan paracetamol dapat menyerap radiasi sinar UV. Hal ini karena adanya kromofor yang menyediakan elektron pada orbital  $\pi$  yang mudah tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi yaitu  $\pi^*$  apabila dikenai radiasi sinar UV yang memiliki energi yang sesuai dengan energi yang dibutuhkan untuk terjadinya eksitasi. Gugus kromofor dan gugus auksokrom pada paracetamol dapat dilihat pada gambar berikut:

Keterangan gambar:

— = Kromofor  
- - - = Auksokrom



Gambar 2.5. Gugus Kromofor dan auksokrom pada paracetamol  
(Handoyono, 2010)

#### 2.4.5. Dosis Paracetamol

Dosis paracetamol yang dianjurkan untuk orang dewasa adalah 650 mg sampai 1000 mg setiap 4 sampai 6 jam, tidak melebihi 4 gram/hari. Pada anak-anak, dosisnya 15 mg/kg setiap 6 jam, hingga 60 mg/kg/ hari. Toksisitas berkembang pada 7,5 g/hari menjadi 10 g/hari atau 140 mg/kg (Ye *et al.*, 2018).

## **2.5. Pegal Linu**

### **2.5.1. Definisi Pegal Linu**

Pegal linu dalam dunia medis lebih dikenal dengan istilah *myalgia* atau nyeri otot. Myalgia merupakan sakit pada otot, berat, kaku atau rasa kram atau nyeri otot dan dapat terjadi kram dikaki dimalam hari. Kelemahan otot juga dapat terjadi tanpa ketidaknyamanan dan dapat dilihat pada penderita ketika tidak mampu membuka tutup botol, kesulitan menjentikkan jari atau kesulitan berdiri dari duduk dikursi (Tomaszewski *et al.*, 2011).

### **2.5.2. Penyebab Pegal Linu**

Menurut Mogole *et al* (2017) nyeri otot dapat disebabkan oleh stres, ketegangan, atau aktivitas fisik yang dilakukan secara berlebihan. Beberapa kondisi medis yang diketahui menyebabkan nyeri otot antara lain:

- a. Infeksi
- b. Hiper atau hipotiroidisme
- c. Hipokalemia
- d. Kondisi autoimun (misalnya lupus)
- e. Efek samping obat tertentu (misalnya statin)

### **2.5.3. Tanda dan Gejala Pegal Linu**

Nyeri otot digambarkan dengan rasa kaku, kram, tertarik, berat, atau lemah pada otot yang cenderung muncul setelah melakukan aktivitas. Terkadang nyeri otot dapat melibatkan lebih dari satu otot, bahkan bisa terasa di seluruh tubuh. Nyeri otot bisa terasa sangat parah dan berlangsung dalam waktu yang lama, dalam beberapa minggu atau beberapa bulan. Pada kasus yang parah, nyeri otot cenderung tidak membaik walaupun seseorang sudah beristirahat, bahkan menyebabkan kesulitan saat melakukan aktivitas (Kemenkes, 2022).

### **1.5.4. Penatalaksanaan Pegal Linu**

Menurut Kemenkes (2022) Nyeri otot biasanya tidak memerlukan penanganan medis. Penderita cukup menerapkan beberapa langkah sederhana di rumah untuk meredakan gejala, seperti :

- a. Tidur yang cukup.
- b. Mengelola stres dengan baik.

- c. Mengistirahatkan bagian tubuh yang terasa nyeri.
- d. Memijat atau melakukan peregangan di bagian otot yang terasa nyeri.
- e. Mengompres otot yang sakit dengan kompres hangat atau dingin.
- f. Menghindari mengangkat beban berat, melakukan olahraga berat, atau aktivitas yang membutuhkan banyak kerja otot sampai otot benar-benar pulih.
- g. Melakukan yoga atau meditasi untuk membantu meredakan ketegangan otot-otot yang bermasalah.
- h. Mengonsumsi obat pereda nyeri, seperti paracetamol.

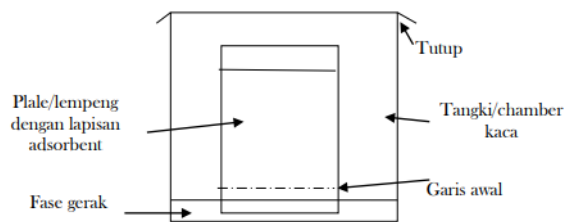
## **2.6. Kromatografi Lapis Tipis**

### **2.6.1. Definisi Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi adalah metode pemisahan secara fisika yang mana komponen-komponen yang dipisahkan terbagi diantara dua fase, yang satu adalah fase diam yang lain adalah fase gerak yang bergerak pada arah tertentu (Gandjar dan Rohman, 2012).

Kromatografi lapis tipis (*Thin-layer chromatography/TLC*) merupakan teknik kromatografi yang berguna untuk memisahkan senyawa organik. Karena kesederhanaan dan kecepatan TLC, sering digunakan untuk memantau kemajuan reaksi organik dan untuk memeriksa kemurnian produk (Rosamah, 2019).

Metode kromatografi lapis tipis (KLT) dapat memisahkan komponen-komponen berdasarkan perbedaan tingkat interaksi dalam dua fasa material pemisah. KLT dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang terdapat dalam campuran secara kualitatif, yaitu dengan membandingkan  $R_f$  baku pembanding dengan  $R_f$  sampel (Husna, 2018).



Gambar 2.6. Gambaran Umum Kromatografi Lapis Tipis KLT  
(Rosamah, 2019)

Kromatografi lapis tipis dilakukan dengan menggunakan sepotong kaca, logam atau plastik kaku yang dilapisi lapisan tipis silika gel atau alumina. Silika gel (atau alumina) adalah fase diam. Fase diam untuk kromatografi lapis tipis juga sering mengandung zat yang berfluoresensi dalam sinar UV. Fase gerak adalah pelarut cair yang cocok atau campuran pelarut (Rosamah, 2019).

### 2.6.2. Prinsip Kerja Kromatografi Lapis Tipis

Menurut Kamar (2021) prinsip kerja KLT yaitu adsorpsi, desorpsi, dan elusi. Adsorpsi terjadi ketika larutan sampel ditotolkan ke fase diam (plat KLT) menggunakan pipa kapiler, komponen-komponen dalam sampel akan teradsorpsi di dalam fase diam. Desorpsi adalah peristiwa ketika komponen yang teradsorpsi di fase diam didesak oleh fase gerak (eluen), terjadi persaingan antara eluen dan komponen untuk berikatan dengan fase diam. Elusi adalah peristiwa ketika komponen ikut terbawa oleh eluen.

## 2.7. Spektrofotometri UV-Vis

### 2.7.1. Definisi Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan Spektrofotometri yang memungkinkan pencitraan transisi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi dalam molekul, yang terkait dengan perubahan energi vibrasi dan rotasi (Griffiths, 2018).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis fisika kimia yang menggunakan sumber radiasi gelombang elektromagnetik ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190 nm - 380 nm dan cahaya tampak (*vis*) pada

panjang gelombang 380 nm - 780 nm dengan menggunakan instrumen spektrofotometer (Noviyanto, 2020).

### 2.7.2. Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer sebagai berikut. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua (Sembiring *et al.*, 2019). Rumus Lambert-Beer adalah sebagai berikut (2.1).

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c \quad (2.1)$$

Dimana:

- A = absorban (serapan)
- $\epsilon$  = absorbtivitas molar (L/mol cm)
- b = lebar kuvet (cm)
- c = konsentrasi larutan (mol/cm)

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam hukum Lambert-Beer, yaitu senyawa yang mengabsorpsi dalam larutan tersebut tidak bergantung terhadap yang lain, indeks bias tidak bergantung pada konsentrasi larutan, sinar yang digunakan dianggap monokromatis, absorbansi terjadi dalam volume yang memiliki penampang luas yang sama dan tidak terjadi peristiwa fluoresensi (Gandjar dan Rohman, 2018).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia STIKES Dirgahayu Samarinda yang berlangsung pada bulan Mei - Juni 2023.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

##### **3.2.1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 10 mL dan 100 mL (Pyrex®), oven (Mettler®), kertas saring No. 41 (Whatman®), batang pengaduk, erlenmeyer 100 mL (Pyrex®), corong (Pyrex®), pipa kapiler, mikropipet (OneMed®), timbangan analitik (Fujitsu®), penangas air, cawan penguap, *chamber* (Camag®) dan Spektrofotometer UV-Vis (Thermoscientific®).

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu 10 sampel jamu pegal linu, paracetamol *pro analyst* (Merck®), etanol *pro analyst* (Merck®), kloroform, *silica gel* F254 (Merck®).

#### **3.3. Metode Penelitian**

##### **3.3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu dengan menguji sampel jamu pegal linu secara kualitatif dan kuantitatif. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya bahan kimia obat paracetamol dan untuk mengetahui kadar bahan kimia obat paracetamol dalam sampel.

##### **3.3.2. Definisi Operasional**

- a. Jamu untuk meredakan nyeri pegal linu yang diperoleh dari Pasar Pagi Kota Samarinda yang diduga mengandung bahan kimia obat paracetamol didalamnya.

- b. Uji kualitatif adalah metode untuk menganalisis apakah terdapat kandungan bahan kimia obat paracetamol atau tidak dalam sampel jamu pegal linu dengan metode kromatografi lapis tipis.
- c. Uji kuantitatif adalah metode untuk menganalisis kadar dari bahan kimia obat paracetamol yang terkandung dalam jamu pegal linu dengan Spektrofotometri UV-Vis.

### **3.3.3. Sampel Penelitian**

Sampel yang digunakan merupakan jamu pegal linu yang dipasarkan di Pasar Pagi Kota Samarinda. Kemudian ditetapkan kriteria sampel yang akan dipilih yaitu kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yang dipilih adalah yang memiliki klaim mengurangi nyeri pegal linu, memiliki merk yang berbeda dan tidak memiliki tanda registrasi dari Badan POM. Kriteria eksklusi yang dipilih yaitu jamu dalam bentuk sediaan kapsul.

### **3.3.4. Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah dengan teknik *Purposive Sampling* yaitu pemilihan sampel dilakukan pada sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan sampel jamu pegal linu dari Pasar Pagi Kota Samarinda diambil sebanyak 10 merk yang telah memenuhi kriteria inklusi.

### **3.3.5. Teknik Pengumpulan Data**

- a. Data Primer

Pengumpulan data diperoleh dengan observasi langsung ke Pasar Pagi Kota Samarinda, lalu kemudian diuji di laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan metode kromatografi lapis tipis dan dengan metode spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui keberadaan kandungan dan kadar bahan kimia obat paracetamol dalam pada sampel jamu pegal linu tersebut.

- b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari buku, jurnal dan literatur-literatur yang berkaitan atau mendukung sebagai acuan dalam pembuatan rancangan penelitian.

### 3.3.6. Teknik Analisis Data

Data yang akan disajikan dalam bentuk grafik, tabel dan pembahasan. Hasil penelitian uji kualitatif berupa warna spot noda pada lempeng KLT baik dari sampe maupun standar paracetamol. Nilai harga Rf diketahui menggunakan rumus penentuan harga Rf dengan persamaan (3.1).

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}} \quad (3.1)$$

Hasil penelitian uji kuantitatif berupa nilai absorbansi dari sampel dan larutan baku paracetamol. Kadar sampel dapat diketahui menggunakan rumus kurva baku yang diperoleh menggunakan persamaan (3.2).

$$y = bx + a \quad (3.2)$$

dimana:

- y = Absorbansi
- x = konsentrasi analit
- a = kemiringan (*slope*)
- b = intersep (intercept)

Kemudian untuk mengetahui kadar bahan kimia obat paracetamol dihitung dengan menggunakan persamaan (3.3) dan (3.4).

$$\text{Kadar paracetamol (mg)} = \text{ppm} \times \text{FP} \times \text{volume} \quad (3.3)$$

$$\text{Kadar paracetamol (\%)} = \frac{\text{Kadar Paracetamol (mg)}}{\text{Bobot Sampel (mg)}} \times 100 \quad (3.4)$$

## 3.4. Prosedur Penelitian

### 3.4.1. Uji Kualitatif

#### a. Uji Organoleptis

Produk obat tradisional jamu pegal linu dilakukan identifikasi dan dideskripsikan secara organoleptis yang meliputi bau, bentuk, dan warna.

#### b. Pembuatan Larutan Fase Gerak

Pembuatan fase gerak dibuat dari campuran kloroform dan etanol

dengan perbandingan (8:1) dicampur kemudian dimasukkan ke dalam *chamber* untuk dijenuhkan (Hayun dan Karina, 2016).

c. Pembuatan Fase Diam

Plat KLT diaktifkan dengan cara dipanaskan dengan oven selama 30 menit pada suhu 100°C, kemudian diberi garis dengan pensil dengan jarak 1,5 cm dari tepi atas dan 1 cm dari tepi bawah. Skala masing-masing untuk tempat totolan larutan uji adalah 1,5 cm.

d. Pembuatan Larutan Baku Paracetamol

Baku pembanding paracetamol ditimbang 100 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, larutkan dengan etanol hingga tanda batas 100 mL lalu dihomogenkan (Rahmadani dan Alawiyah, 2021).

e. Pembuatan Larutan Sampel

Sampel jamu pegal linu ditimbang sebanyak 500 mg, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 10 mL etanol dikocok selama 30 menit kemudian disaring lalu sari diuapkan di atas penangas air sampai kering. Sisa penguapan dilarutkan dalam 5 mL etanol (Rahmadani dan Alawiyah, 2021).

f. Identifikasi Sampel dengan KLT

1. Diaktifkan plat KLT berukuran 10 x 10 cm, diaktifkan dengan cara di oven selama 30 menit pada suhu 100°C.
2. Tandai tempat penotolan/garis batas bawah berjarak 1 cm dari pinggir bawah plat dan 1,5 cm dari pinggir bagian atas plat.
3. Buat batas untuk penotolan pada plat KLT jarak antar noda adalah 1,5 cm.
4. Lalu totolkan larutan uji dan larutan sampel pada plat KLT menggunakan pipa kapiler. Lalu dibiarkan beberapa saat hingga plat KLT mengering.
5. Plat KLT yang telah ditotol dan mengering dimasukkan ke dalam *chamber* yang telah diisi fase gerak yang sudah dijenuhkan.

6. Plat lalu dibiarkan sampai terelusi sempurna.
7. Setelah terelusi sempurna, angkat plat KLT dan dikeringkan pada suhu ruang.
8. Setelah plat KLT kering lalu amati dibawah sinar UV 254 nm.
9. Penyinaran yang dilakukan dibawah lampu UV 254 nm fase diam akan berfluoresen sedangkan bercak paracetamol akan meredam sehingga bercak akan terlihat jelas (Harimurti, 2020).
10. Kemudian hitung nilai Rf sampel dan nilai Rf standar paracetamol. Lalu bandingkan nilai Rf dari sampel dengan nilai Rf dari standar Paracetamol.

### **3.4.2. Uji Kuantitatif**

- a. Pembuatan Larutan Baku 1000 ppm

Paracetamol ditimbang seksama 100 mg lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, lalu dilarutkan dalam etanol hingga volume tepat 100 mL dan secukupnya dikocok hingga larutan homogen.

- b. Pembuatan Larutan Baku 100 ppm

Larutan baku paracetamol diambil 10 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, kemudian dilarutkan dalam etanol hingga volume tepat 100 mL dan secukupnya dikocok hingga homogen.

- c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Paracetamol.

Larutan standar paracetamol dengan konsentrasi 4 ppm dibuat dengan cara memipet sebanyak 1 mL dari larutan baku 100 ppm kemudian dimasukkan dalam labu ukur 25 mL. Larutan diencerkan dengan etanol sampai tanda batas, kemudian digojog hingga homogen. Larutan tersebut diukur panjang gelombang maksimumnya pada rentang panjang gelombang antara 200 – 400 nm. Secara teoritis dalam penelitian Tulandi dkk (2015) serapan maksimum paracetamol adalah 244 nm.

d. Pembuatan Larutan Baku Seri

Larutan baku seri dibuat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm dengan cara mengencerkan dari larutan baku induk paracetamol 100 ppm. Larutan baku seri dibuat dengan memipet larutan baku 100 ppm sesuai kadar yang dibutuhkan, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan etanol sampai tanda batas lalu dikocok hingga homogen. Kemudian setelah dilakukan pengenceran, diambil larutan dan dimasukkan ke dalam kuvet kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis agar diketahui panjang gelombang maksimumnya.

e. Pengukuran Larutan Uji Sampel Jamu

Sampel jamu pegal linu ditimbang sebanyak 500 mg, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 10 mL etanol dikocok selama 30 menit kemudian disaring lalu sari diuapkan di atas penangas air sampai kering. Sisa penguapan dilarutkan dalam 5 mL etanol (Rahmadani dan Alawiyah, 2021).

### 3.4.3. Parameter Validasi

a. Uji Linieritas

Linieritas diukur dengan melakukan pengukuran tunggal pada konsentrasi yang berbeda-beda. Lalu data yang telah diperoleh diproses dengan metode kuadrat terkecil, untuk selanjutnya ditentukan nilai kemiringan (*slope*), intersep, dan koefisien korelasinya (Gandjar dan Rohman, 2014).

Larutan seri konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 242 nm. Pengukuran dilakukan 3 kali replikasi. Menurut Gandjar dan Rohman (2013) uji linearitas dapat dinyatakan baik jika nilai koefisien korelasi ( $r$ ) =  $0,995 \leq r \leq 1$  dari analisis regresi linier. Persamaan regresi linier menggunakan persamaan sebagai berikut (3.5) (Utami, 2017):

$$y = a + bx \quad (3.5)$$

Dimana:

a = Intersep yang menunjukkan kepekaan analisis terutama instrumen yang digunakan

b = Nilai *slope*

x = Serapan

b. Uji *Limit of Detection* (LOD) dan Uji *Limit of Quantification* (LOQ)

Menurut Hayun dan Karina (2016) Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantifikasi (LOQ) dapat ditentukan dengan menggunakan data standar deviasi respon dan *slope* kurva kalibrasi. Hasil absorbansi yang diperoleh dihitung untuk mendapatkan nilai Batas Deteksi (LOD) dan nilai Batas Kuantifikasi (LOQ) menggunakan persamaan sebagai berikut (3.6) dan (3.7) (Utami, 2017):

$$LOD = \frac{3 \times SD}{Sl} \quad (3.6)$$

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{Sl} \quad (3.7)$$

Dimana:

LOD = Batas deteksi

LOQ = Batas kuantifikasi

SD = Standar deviasi

Sl = *Slope* (b pada persamaan garis  $y = a+bx$ )

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

##### 4.1.1. Hasil Uji Organoleptis

Hasil Uji Organoleptis pada masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pada penelitian ini uji organoleptis ditinjau dari tekstur, warna, dan bau. Dari hasil tersebut diketahui bahwa masing-masing sampel berbentuk serbuk halus, memiliki aroma yang khas dan didominasi oleh warna coklat kekuning-kuningan dan coklat kehijau-hijauan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptis

| <b>Kode Sampel</b> | <b>Tekstur</b> | <b>Warna</b>             | <b>Bau</b> |
|--------------------|----------------|--------------------------|------------|
| A                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| B                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| C                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| D                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| E                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| F                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| G                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| H                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |
| I                  | Serbuk halus   | Coklat pucat             | Aromatik   |
| J                  | Serbuk halus   | Coklat kekuning-kuningan | Aromatik   |

##### 4.1.2. Hasil Uji Analisis Kualitatif

Identifikasi bahan kimia obat paracetamol pada 10 jenis sampel jamu tradisional pegal linu yang beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda dengan baku pembandingan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Metode ini menggunakan fase diam silika GF 254 dan fase gerak yang terdiri dari campuran kloroform:etanol (8:1). Tujuan analisis ini untuk mengetahui apakah terdapat tambahan bahan kimia obat pada produk jamu pegal linu.

Berdasarkan hasil uji secara kualitatif menunjukkan bahwa 4 dari 10 sampel mengandung parasetamol yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

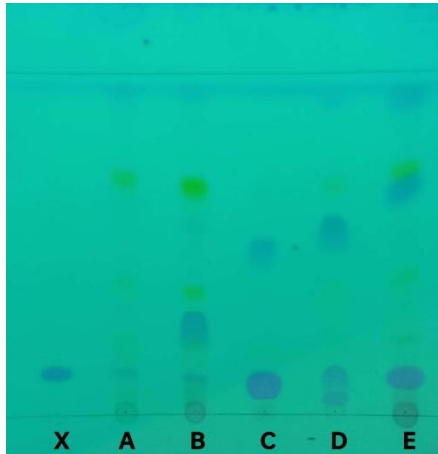
Tabel 4.2 Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Metode KLT

| Kode Sampel | Warna Bercak | Tinggi Bercak (cm) | Jarak Rambat (cm) | Harga Rf | Hasil |
|-------------|--------------|--------------------|-------------------|----------|-------|
| X           | Biru tua     | 1                  | 7,4               | 0,135    | +     |
| A           | Biru tua     | 1                  | 7,4               | 0,135    | +     |
| B           | Biru tua     | 0,9                | 7,4               | 0,121    | +     |
| C           | Biru tua     | 0,9                | 7,4               | 0,121    | +     |
| D           | Biru tua     | 1,4                | 7,4               | 0,189    | +     |
| E           | Biru tua     | 1                  | 7,4               | 0,135    | +     |
| F           | Biru tua     | 7,3                | 7,4               | 0,986    | -     |
| G           | Biru tua     | 6,5                | 7,4               | 0,878    | -     |
| H           | Biru tua     | 6,5                | 7,4               | 0,878    | -     |
| I           | Biru tua     | 6                  | 7,4               | 0,810    | -     |
| J           | Biru tua     | 7,1                | 7,4               | 0,959    | -     |

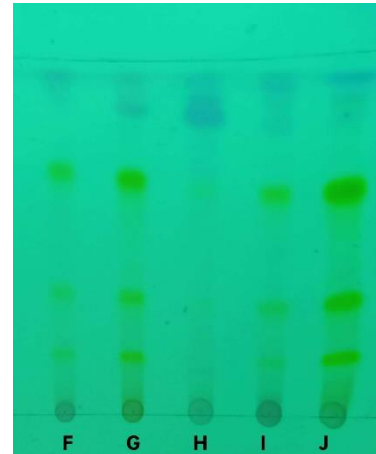
Keterangan:

X = Baku Pembanding

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J = Kode Sampel



Gambar 4.1. Penampakan Lempeng KLT dibawah sinar UV 254 nm untuk Sampel A-E



Gambar 4.2. Penampakan Lempeng KLT dibawah sinar UV 254 nm untuk Sampel F-J

### 4.1.3. Hasil Uji Analisis Kuantitatif

#### a. Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Paracetamol

Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum terhadap larutan baku paracetamol, hasil yang diperoleh yaitu 242 nm, dapat dilihat pada gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku

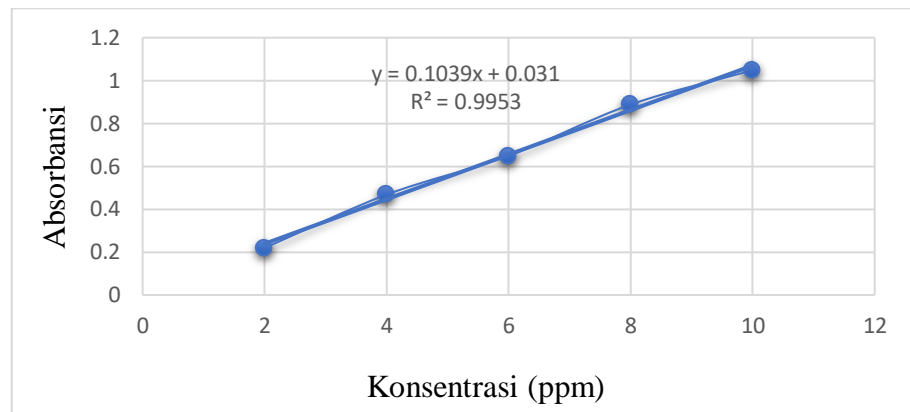
#### b. Hasil Data Absorbansi dari Larutan Baku Seri Paracetamol

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi terhadap larutan baku seri paracetamol, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Tabel Absorbansi Larutan Baku Paracetamol

| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi |
|-------------------|------------|
| 2                 | 0,219      |
| 4                 | 0,468      |
| 6                 | 0,649      |
| 8                 | 0,888      |
| 10                | 1,048      |

**c. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi Paracetamol dengan Absorbansi**



Gambar 4.4 Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Baku

Dari hasil tersebut diperoleh bahwa adanya hubungan linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Dari hasil perhitungan didapatkan persamaan garis regresi  $y = 0,1039x + 0,031$  dan koefisien relasi ( $r$ ) = 0,9953.

**d. Penetapan nilai *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ)**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan LOD dan LOQ dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ)

| SD        | LOD       | LOQ       |
|-----------|-----------|-----------|
| 0,0728848 | 2,104 ppm | 7,014 ppm |

**e. Penetapan Kadar Paracetamol dalam Sampel Jamu Pegal Linu**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan kadar paracetamol pada semua sampel secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Kadar Rata – Rata Paracetamol pada Sampel

| <b>Kode Sampel</b> | <b>Replikasi</b> | <b>Abs</b> | <b>Kadar Paracetamol (ppm)</b> | <b>Kadar Paracetamol (%b/b)</b> | <b>Kadar rata-rata Paracetamol (%b/b)</b> |
|--------------------|------------------|------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| <b>A</b>           | 1                | 0,249      | 2,098                          | 0,41                            | 0,41                                      |
|                    | 2                | 0,252      | 2,127                          | 0,42                            |   |
|                    | 3                | 0,248      | 2,088                          | 0,41                            |   |
| <b>B</b>           | 1                | 0,209      | 1,713                          | 17,13                           | 17,32                                     |
|                    | 2                | 0,211      | 1,732                          | 17,32                           |   |
|                    | 3                | 0,213      | 1,751                          | 17,51                           |   |
| <b>C</b>           | 1                | 0,809      | 7,487                          | 74,87                           | 74,87                                     |
|                    | 2                | 0,804      | 7,439                          | 74,39                           |   |
|                    | 3                | 0,814      | 7,536                          | 75,36                           |   |
| <b>D</b>           | 1                | 0,418      | 3,724                          | 37,24                           | 37,46                                     |
|                    | 2                | 0,424      | 3,782                          | 37,82                           |   |
|                    | 3                | 0,419      | 3,734                          | 37,34                           |   |
| <b>E</b>           | 1                | 0,357      | 3,137                          | 0,78                            | 0,79                                      |
|                    | 2                | 0,363      | 3,195                          | 0,79                            |   |
|                    | 3                | 0,367      | 3,233                          | 0,80                            |   |
| <b>F</b>           | 1                | 0,664      | 6,092                          | 6,09                            | 6,27                                      |
|                    | 2                | 0,678      | 6,525                          | 6,52                            |   |
|                    | 3                | 0,667      | 6,227                          | 6,22                            |   |
| <b>G</b>           | 1                | 0,472      | 4,244                          | 4,24                            | 4,26                                      |
|                    | 2                | 0,478      | 4,302                          | 4,30                            |   |
|                    | 3                | 0,473      | 4,254                          | 4,25                            |   |
| <b>H</b>           | 1                | 0,510      | 4,610                          | 4,61                            | 4,53                                      |
|                    | 2                | 0,513      | 4,639                          | 4,43                            |   |
|                    | 3                | 0,504      | 4,552                          | 4,55                            |   |
| <b>I</b>           | 1                | 0,468      | 4,205                          | 4,20                            | 4,21                                      |
|                    | 2                | 0,471      | 4,234                          | 4,23                            |   |
|                    | 3                | 0,469      | 4,215                          | 4,21                            |   |
| <b>J</b>           | 1                | 0,570      | 5,187                          | 5,18                            | 5,20                                      |
|                    | 2                | 0,576      | 5,245                          | 5,24                            |   |
|                    | 3                | 0,572      | 5,206                          | 5,20                            |   |

## **4.2. Pembahasan**

Pada penelitian ini, dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif bahan kimia obat paracetamol pada sampel jamu pegal linu. Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dibawah sinar UV 254 nm dan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

### **4.2.1. Uji Organoleptis**

Uji organoleptis merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari sampel jamu pegal linu. Uji ini dapat disebut juga sebagai uji indera atau uji sensori dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran. Pada hasil uji organoleptis yang ditampilkan pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata sampel jamu memiliki tekstur berupa serbuk halus berwarna coklat kekuning-kuningan dan coklat pucat, serta bau aromatik khas jamu. Uji organoleptis tidak dapat menjadi acuan apakah pada suatu jamu terdapat bahan kimia obat, karena jamu yang ditambahkan bahan kimia obat tidak memiliki ciri-ciri yang khusus pada tekstur, bau, dan warna pada jamu itu sendiri, sehingga untuk mengetahui apakah terdapat bahan kimia obat harus dilakukan identifikasi dengan analisis kualitatif.

### **4.2.2. Uji Analisis Kualitatif**

#### **A. Larutan Fase Gerak dan Larutan Sampel**

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi Bahan Kimia Obat Paracetamol yang terkandung dalam jamu pegal linu menggunakan metode KLT yang berguna dalam memisahkan campuran komponen yang didasarkan pada distribusi komponen pada fase diam dan fase geraknya. Pada pemisahan menggunakan KLT, fase diam yang digunakan plat silika gel F254 yang bersifat polar dan fase gerak yang cenderung non polar yaitu kloroform dan etanol serta sampel yang cenderung bersifat polar sehingga larutan baku dan sampel dapat dipisahkan karena adanya kelarutan yang berbeda.

Analisis bahan kimia obat paracetamol pada jamu pegal linu dibuat dengan mengekstraksikan sampel menggunakan etanol selama 30 menit sambil sesekali digojok, kemudian disaring untuk

memisahkan residu dan filtrat dan dipanaskan diatas penangas hingga mengering dan ditambahkan etanol. Moreno (dalam Hakim dan Saputri, 2020) menjelaskan bahwa alasan penggunaan etanol sebagai pelarut karena etanol mudah didapatkan, aman untuk lingkungan, efisien dan memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi.

### **B. Analisis Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis**

Pada analisis ini plat KLT terlebih dahulu diaktivasi dengan dilakukan pemanasan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit untuk menghilangkan kandungan air sehingga tidak mengganggu proses elusi pada plat KLT dan mengaktifkan gugus silanol dan siloksan dari plat (Dewi dkk., 2018). Kemudian sebelum *chamber* digunakan dilakukan terlebih dahulu penjenuhan menggunakan eluen dengan cara *chamber* ditutup rapat dan didiamkan selama beberapa saat agar *chamber* terjenuhkan dengan dengan uap pelarut. Penjenuhan dilakukan agar uap dari larutan eluen dapat terdistribusi merata pada seluruh bagian chamber sehingga nantinya didapatkan hasil yang optimal dari proses pergerakan bercak (Syamsul dkk., 2018).

Berdasarkan pada gambar 4.1 dan 4.2 hasil uji KLT menunjukkan bahwa bercak baku paracetamol saat diamati dibawah sinar UV 245 nm berwarna biru tua, dari 10 sampel yang diteliti terdapat 5 sampel yaitu A, B, C, D dan E yang memiliki jarak tempuh sama dengan bercak baku paracetamol. Bercak berwarna biru tua yang timbul disebabkan karena dalam paracetamol terdapat gugus kromofor berupa cincin benzena C=O dan gugus auksokrom berupa anion -OH dan -CO-NH, gugus kromofor tersebut mengabsorpsi sinar UV sedangkan gugus auksokrom melekat pada kromofor dan mengubah intensitas penyerapan cahaya (Suhartati, 2017).

Berdasarkan perhitungan nilai Rf pada lampiran IV bahwa nilai Rf dari sampel A, B, C, D dan E memiliki selisih yang tidak jauh berbeda atau selisih  $\leq 0,050$  dengan nilai Rf baku paracetamol sehingga kemungkinan sampel tersebut mengandung paracetamol.

Sampel dapat dikatakan positif jika selisih nilai Rf dengan baku pembanding  $\leq 0,050$  dan dikatakan negatif jika selisih nilai Rf dengan baku pembanding  $\geq 0,050$  (Oktaviantari dan Feladita, 2019).

#### **4.2.3. Uji Analisis Kuantitatif**

##### **A. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Paracetamol**

Sebelum melakukan penetapan kadar sampel pada spektrofotometer UV-Vis terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum. Penentuan ini bertujuan untuk mendapatkan absorpsivitas yang memberikan sensitivitas pengukuran tertinggi agar dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung bahan kimia obat paracetamol dengan maksimal.

Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang panjang gelombang 200 – 400 nm. Panjang gelombang ditentukan berdasarkan panjang gelombang yang memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi. Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa absorbansi tertinggi didapat pada panjang gelombang 242 nm dengan absorbansi 0,543. Hasil panjang gelombang didapati mendekati dengan literatur, berdasarkan Tulandi dkk (2015) panjang gelombang maksimum paracetamol yaitu 244 nm. Perbedaan hasil panjang gelombang 242 nm dan 244 nm ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi alat dan perbedaan alat yang digunakan.

##### **B. Penentuan Kurva Kalibrasi Paracetamol**

Pembuatan kurva baku kalibrasi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya. Kurva baku yang dapat dinyatakan baik jika nilai koefisien korelasi ( $r$ ) =  $0,995 \leq r \leq 1$  dari analisis regresi linier (Gandjar dan Rohman, 2013). Nilai  $r$  yang memenuhi syarat menunjukkan bahwa terdapat perubahan kadar maka akan memengaruhi nilai absorbansi secara linier. Berdasarkan grafik pada gambar 4.4 diperoleh bentuk kurva sesuai dengan hukum Lambert-Beer yaitu dengan semakin meningkatnya konsentrasi maka absorbansi yang diperoleh akan

semakin tinggi. Dari persamaan garis kurva tersebut didapatkan regresi linier yaitu  $y = 0,1039x + 0,031$  dengan nilai  $r = 0,9953$ , hal ini dapat dikatakan sangat baik karena nilai korelasi mendekati 1.

### **C. Linieritas, LOD (*Limit of Detection*) dan LOQ (*Limit of Quantification*)**

Linieritas ditentukan untuk mengetahui kemampuan suatu metode analisis dalam memperoleh hasil yang sesuai terhadap konsentrasi analit dalam sampel, uji linieritas dinyatakan sebagai koefisien korelasi ( $r$ ) (Harmita dalam Trisnawati, 2021). Berdasarkan pada gambar 4.4 diketahui bahwa nilai  $r$  yang diperoleh sebesar 0,9953 yang menyatakan bahwa hasil data linieritas dinyatakan valid dan terdapat korelasi antara konsentrasi dan intensitas (Trisnawati, 2021).

Nilai LOD dan LOQ diperoleh dari persamaan kurva kalibrasi. Dimana LOD bertujuan untuk mengetahui jumlah analit terkecil dalam sampel yang masih memberikan respon signifikan terhadap metode, sedangkan LOQ bertujuan untuk mengetahui kadar terkecil kandungan parasetamol yang masih dapat dikuantifikasi.

Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran 6 diperoleh nilai LOD adalah 2,104 ppm dan nilai LOQ adalah 7,014 ppm, hal ini menunjukkan bahwa metode ini mampu mendeteksi kadar analit sebesar 2,104 ppm dan nilai analit yang masih bisa dikuantifikasi adalah diatas 7,014 ppm. Sampel C memiliki konsentrasi diatas nilai LOD dan LOQ maka pengukuran sampel C dapat dinyatakan akurat. Sampel B memiliki konsentrasi dibawah LOD dan LOQ maka dapat dinyatakan bahwa pengukuran sampel B tidak akurat. Sedangkan sampel A, D, E, F, G, H, I, dan J memiliki konsentrasi diatas LOD dan dibawah LOQ maka dapat dinyatakan bahwa hasil pengukuran memiliki akurasi rendah tetapi sampel mengandung parasetamol.

### **D. Penetapan Kadar Parasetamol dalam Sampel**

Setelah dilakukan identifikasi pada analisis kualitatif kemudian dilakukan penetapan kadar pada analisis kuantitatif terhadap seluruh

sampel jamu pegal linu. Berdasarkan hasil penetapan kadar didapatkan rata – rata kadar paracetamol pada sampel yaitu sampel A 0,41% b/b; sampel B 17,32% b/b; sampel C 74,87% b/b; sampel D 37,46% b/b; sampel E 0,79% b/b; sampel F 6,27% b/b; sampel G 4,26% b/b; sampel H 4,53% b/b; sampel I 4,21% b/b; sampel J 05,20% b/b.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa semua sampel mengandung paracetamol, sesuai dengan Permenkes Nomor 007 Tahun 2012, tentang Registrasi Obat Tradisional bahwa obat tradisional yang diedarkan di wilayah Indonesia tidak boleh mengandung bahan kimia obat. Hal ini berarti bahwa semua sampel yang diteliti tidak memenuhi syarat untuk digunakan karena tidak sesuai dengan ketentuan BPOM.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa sampel dengan nilai Rf A (0,135), B (0,121), C (0,121), D (0,189) dan E (0,135) yang mendekati standar Paracetamol Rf (0,135) positif mengandung paracetamol dengan bercak berwarna biru tua pada sinar UV 254 nm. Berdasarkan analisis kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kadar paracetamol pada sediaan jamu pegal linu yaitu sampel A 0,41% b/b; sampel B 17,32% b/b; sampel C 74,87% b/b; sampel D 37,46% b/b; sampel E 0,79% b/b; sampel F 6,27% b/b; sampel G 4,26% b/b; sampel H 4,53% b/b; sampel I 4,21% b/b; sampel J 05,20% b/b. Maka dapat diartikan bahwa semua sampel tidak memenuhi persyaratan BPOM. Karena obat tradisional yang diedarkan tidak boleh terkandung bahan kimia obat.

#### **5.2. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui berbagai kandungan bahan kimia obat pada berbagai jenis jamu yang beredar di pasaran yang tidak memiliki izin edar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdolmohammad-Zadeh, H., Morshedzadeh, F., & Rahimpour, E. 2014. Trace analysis of mefenamic acid in human serum and pharmaceutical wastewater samples after pre-concentration with Ni-Al layered double hydroxide nanoparticles. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 4(5), 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2014.04.003>
- Akash, Muhammad S.H., & Rehman, Kanwal. 2020. *Essentials of Pharmaceutical Analysis*. doi:10.1007/978-981-15-1547-7
- BPOM. 2013. Hasil Pengawasan Obat Tradisional Mengandung Bahan Kimia Obat. *Siaran Pers*. Diakses pada 01 Oktober 2022 melalui <https://www.pom.go.id/new/view/more/pers/218/Hasil-Pengawasan-Obat-Tradisional-Mengandung-Bahan-Kimia-Obat.html>
- BPOM. 2020. *Informatorium obat modern asli Indonesia (OMAI) di masa pandemi Covid-19*. Jakarta. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).
- BPOM. 2022. Penjelasan Publik Temuan Obat Tradisional, Suplemen Kesehatan, dan Kosmetika Mengandung Bahan Kimia Obat serta Bahan Dilarang/Berbahaya Tahun 2022. *Siaran Pers*. Diakses pada 07 Oktober 2022 melalui <https://www.pom.go.id/new/view/more/pers/663/Penjelasan-Publik-Temuan-Obat-Tradisional-Mengandung-Bahan-Kimia-Obat-serta-Bahan-Dilarang-Berbahaya-Tahun-2022.html>
- Chang, L., Xu, D., Zhu, J., Ge, G., Kong, X., and Zhou, Y. 2020. Herbal Therapy for the Treatment of Acetaminophen-Associated Liver Injury: Recent Advances and Future Perspectives. *Frontiers in Pharmacology*. Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00313>.
- Dang, H.V., Thu, Hong T.T., Ha, Dong Thi Ha., and Mai, Huong N. 2020. RP-HPLC and UV Spectrophotometric Analysis of Paracetamol, Ibuprofen, and Caffeine in Solid Pharmaceutical Dosage Forms by Derivative, Fourier, and Wavelet Transforms: A Comparison Study. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2020, 1–13. doi:10.1155/2020/8107571
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta. Dirjen POM.
- Dewi, N.L.A., Adnyani, L.P.S., Pratama, R.B.R., Yanti, N.N.D., Manibuy, J.I., & Warditiani N. K. 2018. Pemisahan, Isolasi, dan Identifikasi Senyawa Saponin

- dari Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). *Jurnal Farmasi Udayana*, 7(2), 68-76, 10.24843/jfu.2018.v07.i02.p05
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2012. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri Dan Kromatografi*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2013. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2014. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Ghanem, C. I., Pérez, M. J., Manautou, J. E., and Mottino, A. D. 2016. Acetaminophen from liver to brain: New insights into drug pharmacological action and toxicity. *Pharmacological Research*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2016.02.020>
- Griffiths, Rian L., Kocurek, Klaudia. I., and Cooper, Helen J. 2018. Ambient surface mass spectrometry–ion mobility spectrometry of intact proteins. *Current Opinion in Chemical Biology*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2017.11.002>
- Hakim, A.R & Saputri, R. 2020. *Narrative Review: Optimasi Etanol Sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik*. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 177-180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Handoyo, Tony. 2010. Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Campuran Paracetamol Dan Ibuprofen Dengan Perbandingan 7:4 Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultraviolet (Uv) Aplikasi Metode Derivatif. *Skripsi*. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma.
- Harimurti, S., Ulandari, S., Widada, H., & Damarwati, V. L. 2020. Identifikasi Paracetamol dan Asam Mefenamat pada Jamu Pegel Linu dan Asam Urat yang Beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(2), 179. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.41929>
- Hayun, H., dan Karina, M. A. 2016. Pengembangan dan Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis secara simultan Paracetamol, Asam Mefenamat dan Ibuprofen dalam Jamu “Pegel Linu.” *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(2), 150. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2016.2.2.71>.

- Husna, F., dan Mita, Soraya R. 2018. Identifikasi Bahan Kimia Obat Dalam Obat Tradisional Stamina Pria Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Farmaka*, (18)2. 16–25. <https://doi.org/10.24198/farmaka.v18i2.25955>
- Kamar, Iqbal., Zahara, Fazrina., dan Yuniharni., Dewi. 2021. Identifikasi Paracetamol dalam Jamu Pegal Linu Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(1). 24-29.
- Katzung, B. G. 2011. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 8*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kemenkes RI. 2022. *Myalgia*. Diakses pada 07 Oktober 2022 melalui [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/358/myalgia](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/358/myalgia).
- Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. No. HK. 00.05.4.2411 Tahun 2004. *Tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan Dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia*. Jakarta.
- Lathif, A. 2013. Analisis Bahan Kimia Obat Dalam Jamu Pegal Linu Yang Di Jual Di Surakarta Menggunakan Metode Spektrofotometri UV. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mogole, O., R. Kandiwa, O. Babarinde, H. Ismail, N. Dlamini, L. Maluleke, Q. Labuschagne, L. Malan, and N. Schellack. 2017. The Management of Muscle Pain. *SA Pharmaceutical Journal*. Medpharm Publications.
- Mossanen, Jc., and Tacke, F. 2015. Acetaminophen-induced acute liver injury in mice. *Laboratory Animals*. 49(1):30-36. doi: 10.1177/0023677215570992.
- Nurrohmah, S., dan Mita, S. R. 2016. Review Artikel : Analisis Bahan Kimia Obat (BKO) dalam Jamu Menggunakan Strip Indikator. *Farmaka*, 15(2), 200–206. <https://doi.org/10.24198/jf.v15i2.13248>
- Oka, I.M. 2016. *Obat Tradisional*. Laboratorium Kimia Organik. Universitas Udayana, Denpasar.
- Paryono dan Kurniarum, A. 2014. Kebiasaan Konsumsi Jamu Untuk Menjaga Kesehatan Tubuh Pada Saat Hamil Dan Setelah Melahirkan di Desa Kajora Klaten Selatan. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 3(1),64-72.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019. Tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. Jakarta.

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 003/Menkes/Per/I/2010. Tentang Saintifikasi Jamu Dalam Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 007/Menkes/VII/2012. Tentang Registrasi Obat Tradisional. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016. Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. Jakarta.
- PDSPK Kemdikbud. 2016. Analisis Kearifan Lokal Ditinjau dari Keragaman BudayaI. Jakarta. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
- Rahmadani dan Alawiyah, Tuti. 2021. Identifikasi Kandungan Paracetamol Pada Jamu Pegal Linu di Kawasan Pasar Malam Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2), 26-30.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Edisi-1*. Yogyakarta. Cetakan-1. Deepublish.
- Rosamah, Enih. 2019. *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*. Mulawarman University Press. Samarinda
- Sholikha, M., dan Anggraini, D. 2016. Analisis Fenilbutazon Dalam Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Daerah Cibubur, Jakarta Timur. *Sainstech Farma*, 9(1), 21-24.
- Sin, B., Koop, K., Liu, M., Yeh, J. Y., and Thandi, P. 2017. Intravenous Acetaminophen for Renal Colic in the Emergency Department: Where Do We Stand? *American Journal of Therapeutics*, 24(1), 12–9. <https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000000526>.
- Stine, J. G., and Lewis, J. H. 2016. Current and future directions in the treatment and prevention of drug-induced liver injury: A systematic review. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1586/17474124.2016.1127756>.
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. AURA. Lampung.

- Syamsul, E.S., Mulyani, R.N., & Jubaidah, S. 2018. Identifikasi Rhodamin B pada Saus Tomat yang Beredar di Pasar Pagi Samarinda. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 125-133.
- Tomaszewski, M., Stępień, K. M., Tomaszewska, J., and Czuczwar, S. J. 2011. Statin-induced myopathies. *Pharmacological Reports*. Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1734-1140\(11\)70601-6](https://doi.org/10.1016/S1734-1140(11)70601-6).
- Trisnawati, N.N., Dewi, A.S.R.P., Suari, P.P.V., & Krismayanti, N.P.A. 2021. Validasi Metode Uji Merkuri Menggunakan *Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry* (ICPE) 9000. *Cakra Kimia (Indonesia E;Journal of Applied Chemistry)*, 9(1), 24-28. ISSN 2302-7274.
- Tulandi, G. P., Sudewi, S., dan Lolo, W. S., 2015, Validasi Metode Analisis untuk Penetapan Kadar Paracetamol dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *PHARMACON*. Vol. 4, hal. 169-17.
- Utami, A. R. 2017. Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20 : 2009. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 2(1). <https://doi.org/10.36048/jtpii.v2i1.2726>.
- Yahya, S. 2013. *Spektrofotometri UV-Vis*. Erlangga. Jakarta.
- Ye, H., Nelson, L. J., Del Moral, M. G., Martínez-Naves, E., and Cubero, F. J. 2018. Dissecting the molecular pathophysiology of drug-induced liver injury. *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Co. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i13.1373>.
- Yuliarti, Nurheti. 2010. *Tips Cerdas Mengkonsumsi Jamu*. Yogyakarta. Banyu Medi.

**LAMPIRAN I**  
**SURAT IZIN PENELITIAN**

1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA**  
Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335  
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id  
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

Samarinda, 31 Maret 2023

Nomor : 31S/STIKDS-Far/III/2023  
Perihal : Surat Izin Melaksanakan Penelitian

Dengan Hormat,

Yang bertandatangan di bawah ini, Wakil Ketua I dan Ketua Program Studi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda, menyatakan bahwa mahasiswa/i,

Nama : Viola Apristarani  
NIM : 191148201104  
Program Studi/Institusi : Farmasi / STIKES Dirgahayu Samarinda  
Judul Penelitian : Identifikasi Bahan Kimia Obat (BKO) Paracetamol pada Jamu Pegal Linu yang Beredar di Pasar Pagi Kota Samarinda  
Tempat Penelitian : Laboratorium Kimia Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda  
Waktu Penelitian : April 2023 – Juni 2023

Telah memenuhi kaidah akademik dan diizinkan untuk melaksanakan penelitian skripsi.

Wakil Ketua I

Bonifasius Hat, S.Kep., MSN.  
NIK. 0673.A4.08

PROGRAM STUDI  
Farmasi

apt. Liniati Geografi, M.Sc.  
NIK. 0419.A4.25

2. Surat Izin Penelitian di Laboratorium



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA

Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335

E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id  
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

FORM 1

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Kepala laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan ini memberikan izin menggunakan laboratorium Farmasi untuk melaksanakan penelitian, kepada :

Nama : Viola Apriatani  
NIM : 19114820101  
Judul Penelitian : Identifikasi Bahan kimia Obat (Bko) Parasetamol  
pada Jamu Pegal Linu yang beredar di Pasar Pagi  
Kota Samarinda  
Waktu Penelitian : Mei 2023 - Juli 2023  
Dosen Pembimbing / Penanggung Jawab : apt. Susana Cinden, M. Herb., M. Pharm  
Laboratorium : Laboratorium Kimia

Samarinda, 8 Mei 2023  
Ka. Lab STIKES Dirgahayu Samarinda



Tembusan :

1. Laboran
2. Mahasiswa

**LAMPIRAN II**  
**SERTIFIKAT BAHAN PENELITIAN**

1. *Certificate of Analysis (Ethanol)*



**Certificate of Analysis**

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur  
Batch K52239383

|  | Spec. Values  |       | Batch Values |       |
|--|---------------|-------|--------------|-------|
| Purity (GC)  | ≥ 99.9        | %     | 99.9         | %     |
| Identify (IR)  | conforms      |       | conforms     |       |
| Appearance   | conforms      |       | conforms     |       |
| Color  | ≤ 10          | Hazen | < 5          | Hazen |
| Solubility in water                                  | conforms      |       | conforms     |       |
| Acidity or alkalinity                                | ≤ 30          | ppm   | ≤ 30         | ppm   |
| Titration acid                                       | ≤ 0.0002      | meq/g | 0.0001       | meq/g |
| Titration base                                       | ≤ 0.0002      | meq/g | < 0.0002     | meq/g |
| Density (d 20 °C/20 °C)                              | 0.790 - 0.793 |       | 0.791        |       |
| UV absorption  | conforms      |       | conforms     |       |
| Aldehydes (as Acetaldehyde)                          | ≤ 0.001       | %     | ≤ 0.001      | %     |
| Fusel oils   | conforms      |       | conforms     |       |
| Substances reducing potassium permanganate (as O)    | ≤ 0.0002      | %     | ≤ 0.0002     | %     |
| Substances reducing permanganate (ACS)               | conforms      |       | conforms     |       |
| Carbonyl compounds (as CO)                           | ≤ 0.003       | %     | ≤ 0.003      | %     |
| Rapidly carbonizable substances                      | conforms      |       | conforms     |       |
| Acetone, Isopropyl Alcohol (ACS)                     | conforms      |       | conforms     |       |
| Acetone (GC)   | ≤ 0.001       | %     | < 0.001      | %     |
| Ethylmethylketone (GC)                               | ≤ 0.02        | %     | < 0.01       | %     |
| Isoamyl alcohol (GC)                                 | ≤ 0.05        | %     | < 0.01       | %     |
| 2-Propanol (GC)                                      | ≤ 0.01        | %     | < 0.01       | %     |
| Higher alcohols (GC)                                 | ≤ 0.01        | %     | < 0.01       | %     |
| Volatile impurities (GC) (Acetaldehyde and Acetal)   | ≤ 10          | ppm   | < 10         | ppm   |
| Volatile impurities (GC) (Benzene)                   | ≤ 2           | ppm   | < 1          | ppm   |
| Volatile impurities (GC) (Methanol)                  | ≤ 100         | ppm   | < 50         | ppm   |
| Volatile impurities (GC) (Total of other impurities) | ≤ 300         | ppm   | < 100        | ppm   |
| Volatile impurities (GC) (disregard limit)           | ≤ 9           | ppm   | 9            | ppm   |
| Chloride (Cl)  | ≤ 0.3         | ppm   | < 0.1        | ppm   |
| Nitrate (NO <sub>3</sub> )                           | ≤ 0.3         | ppm   | < 0.1        | ppm   |
| Phosphate (PO <sub>4</sub> )                         | ≤ 0.3         | ppm   | < 0.1        | ppm   |
| Sulfate (SO <sub>4</sub> )                           | ≤ 0.3         | ppm   | < 0.1        | ppm   |
| Ag (Silver)  | ≤ 0.000002    | %     | ≤ 0.000002   | %     |
| Al (Aluminium)                                       | ≤ 0.00005     | %     | ≤ 0.00005    | %     |
| As (Arsenic)   | ≤ 0.000002    | %     | ≤ 0.000002   | %     |
| Au (Gold)  | ≤ 0.000002    | %     | ≤ 0.000002   | %     |
| Ba (Barium)  | ≤ 0.00001     | %     | ≤ 0.00001    | %     |
| Be (Beryllium)                                       | ≤ 0.000002    | %     | ≤ 0.000002   | %     |
| Bi (Bismuth)   | ≤ 0.000002    | %     | ≤ 0.000002   | %     |
| Ca (Calcium)   | ≤ 0.00005     | %     | ≤ 0.00005    | %     |

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0  
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany  
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000

Page 1 of 2

# Certificate of Analysis

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur  
 Batch K52239383

|                     |            |   |            |   |
|---------------------|------------|---|------------|---|
| Cd (Cadmium)        | ≤ 0.000005 | % | ≤ 0.000005 | % |
| Co (Cobalt)         | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Cr (Chromium)       | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Cu (Copper)         | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Fe (Iron)           | ≤ 0.00001  | % | ≤ 0.00001  | % |
| Ga (Gallium)        | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| In (Indium)         | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Li (Lithium)        | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Mg (Magnesium)      | ≤ 0.00001  | % | ≤ 0.00001  | % |
| Mn (Manganese)      | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Mo (Molybdenum)     | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Ni (Nickel)         | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Pb (Lead)           | ≤ 0.00001  | % | ≤ 0.00001  | % |
| Pt (Platinum)       | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Sb (Antimony)       | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Sn (Tin)            | ≤ 0.00001  | % | ≤ 0.00001  | % |
| Ti (Titanium)       | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Tl (Thallium)       | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| V (Vanadium)        | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Zn (Zinc)           | ≤ 0.00001  | % | ≤ 0.00001  | % |
| Zr (Zirconium)      | ≤ 0.000002 | % | ≤ 0.000002 | % |
| Evaporation residue | ≤ 0.0005   | % | 0.0003     | % |
| Water               | ≤ 0.1      | % | < 0.1      | % |

Date of release (DD.MM.YYYY) 19.02.2020  
 Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.12.2024

Jeannette David  
 Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

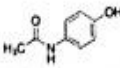
2. Certificate of Analysis (Paracetamol)

**Sigma-Aldrich**

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA  
 Website: [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)  
 Email USA: [techserv@sigmaaldrich.com](mailto:techserv@sigmaaldrich.com)  
 Outside USA: [eurtechserv@sigmaaldrich.com](mailto:eurtechserv@sigmaaldrich.com)

**Certificate of Analysis**

Product Name: Acetaminophen - meets USP testing specifications, 98.0-102.0%, powder

|                          |              |  |
|--------------------------|--------------|--|
| Product Number:          | A5000        |  |
| Batch Number:            | MKCS3304     |  |
| Brand:                   | SIAL         |  |
| CAS Number:              | 103-90-2     |  |
| MDL Number:              | MFCD00002328 |  |
| Formula:                 | C8H9NO2      |  |
| Formula Weight:          | 151.16 g/mol |  |
| Quality Release Date:    | 12 SEP 2022  |  |
| Recommended Retest Date: | AUG 2027     |  |

| Test                            | Specification         | Result                           |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Identity (A, B)                 | Pass                  | Pass                             |
| Residue on ignition (Ash)       | ≤ 0.1 %               | < 0.1 %                          |
| Free P-Aminophenol              | ≤ 0.005 %             | < 0.005 %                        |
| Loss on Drying                  | ≤ 0.5 %               | < 0.5 %                          |
| <b>Assay</b>                    | <b>98.0 - 102.0 %</b> | <b>99.4 %</b>                    |
| Anhydrous Basis                 |                       |                                  |
| Acetaminophen Related Comp. B   | ≤ 0.05                | < 0.05                           |
| Acetaminophen Related Comp. C   | ≤ 0.05                | < 0.05                           |
| Acetaminophen Related Comp. D   | ≤ 0.05                | < 0.05                           |
| Acetaminophen Related Comp. J   | ≤ 0.001               | < 0.001                          |
| Indiv. Unspecified Impurities % | ≤ 0.05                | < 0.05                           |
| Total Impurities                | ≤ 0.1 %               | < 0.1 %                          |
| Organic Impurities              | Meets Requirements    | Meets Requirements               |
| Residual Solvents               | Meets Requirements    | No Residual Solvents are Present |
| Recommended Retest Period       | -----                 | -----                            |
| 5 Years                         |                       |                                  |

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at [Sigma-Aldrich.com](http://Sigma-Aldrich.com). For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.



## Certificate of Analysis

Product Number: A5000  
Batch Number: MKCS3304



Larry Coers, Director  
Quality Control  
Milwaukee, WI US

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at [Sigma-Aldrich.com](http://Sigma-Aldrich.com). For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.



**LAMPIRAN III**  
**GAMBAR JAMU PEGAL LINU**

1. Gambar Sampel Jamu



**LAMPIRAN IV**  
**NILAI Rf DAN HASIL ABSORBANSI UJI KUANTITATIF**

1. Nilai Rf

| No. | Baku dan Sampel | Warna Bercak | Tinggi Bercak (cm) | Jarak Rambat (cm) | Harga Rf |
|-----|-----------------|--------------|--------------------|-------------------|----------|
| 1.  | X               | Biru Tua     | 1                  | 7,4               | 0,13     |
| 2.  | A               | Biru Tua     | 1                  | 7,4               | 0,13     |
|     |                 | Biru Tua     | 5,3                | 7,4               | 0,71     |
|     |                 | Kuning       | 3                  | 7,4               | 0,40     |
|     |                 | Kuning       | 2,7                | 7,4               | 0,36     |
| 3.  | B               | Biru Tua     | 0,9                | 7,4               | 0,12     |
|     |                 | Biru Tua     | 4,3                | 7,4               | 0,58     |
|     |                 | Kuning       | 2,2                | 7,4               | 0,29     |
|     |                 | Kuning       | 3                  | 7,4               | 0,40     |
|     |                 | Kuning       | 2,7                | 7,4               | 0,36     |
|     |                 | Kuning       | 5,1                | 7,4               | 0,68     |
| 4.  | C               | Biru Tua     | 0,9                | 7,4               | 0,12     |
|     |                 | Biru Tua     | 3,8                | 7,4               | 0,51     |
| 5.  | D               | Biru Tua     | 1,4                | 7,4               | 0,18     |
|     |                 | Biru Tua     | 4,6                | 7,4               | 0,62     |
|     |                 | Kuning       | 2,8                | 7,4               | 0,37     |
|     |                 | Kuning       | 5,2                | 7,4               | 0,70     |
| 6.  | E               | Biru Tua     | 1                  | 7,4               | 0,13     |
|     |                 | Biru Tua     | 5,1                | 7,4               | 0,68     |
|     |                 | Kuning       | 3,1                | 7,4               | 0,41     |
|     |                 | Kuning       | 1,7                | 7,4               | 0,22     |
|     |                 | Kuning       | 5,4                | 7,4               | 0,72     |
| 7.  | F               | Biru Tua     | 7,3                | 7,4               | 0,98     |
|     |                 | Kuning       | 1,3                | 7,4               | 0,17     |
|     |                 | Kuning       | 2,6                | 7,4               | 0,35     |
|     |                 | Kuning       | 5,2                | 7,4               | 0,70     |
| 8.  | G               | Biru Tua     | 6,5                | 7,4               | 0,87     |
|     |                 | Kuning       | 1,3                | 7,4               | 0,17     |
|     |                 | Kuning       | 2,6                | 7,4               | 0,35     |
|     |                 | Kuning       | 5,2                | 7,4               | 0,70     |
| 9.  | H               | Biru Tua     | 6,5                | 7,4               | 0,87     |
|     |                 | Kuning       | 2,6                | 7,4               | 0,35     |
|     |                 | Kuning       | 5,1                | 7,4               | 0,68     |
| 10. | I               | Biru Tua     | 6                  | 7,4               | 0,81     |
|     |                 | Kuning       | 1,1                | 7,4               | 0,14     |
|     |                 | Kuning       | 2,3                | 7,4               | 0,31     |
|     |                 | Kuning       | 4,7                | 7,4               | 0,63     |
| 11. | J               | Biru Tua     | 7,1                | 7,4               | 0,95     |
|     |                 | Kuning       | 1,3                | 7,4               | 0,17     |
|     |                 | Kuning       | 2,5                | 7,4               | 0,33     |
|     |                 | Kuning       | 4,9                | 7,4               | 0,66     |

2. Hasil Uji Replikasi Larutan Baku Seri Paracetamol

| Replikasi I                             |            | Replikasi II                            |            | Replikasi III                            |            |
|---|------------|---|------------|--|------------|
| Ppm                                     | Absorbansi | ppm                                     | Absorbansi | ppm                                      | Absorbansi |
| 2                                       | 0,219      | 2                                       | 0,215      | 2  | 0,158      |
| 4                                       | 0,468      | 4                                       | 0,443      | 4  | 0,419      |
| 6                                       | 0,649      | 6                                       | 0,634      | 6  | 0,597      |
| 8                                       | 0,888      | 8                                       | 0,813      | 8  | 0,797      |
| 10                                      | 1,048      | 10                                      | 1,076      | 10                                       | 0,913      |
| $y = 0,1039x + 0,031$<br>$R^2 = 0,9953$ |            | $y = 0,1046x + 0,0086$<br>$R^2 = 0,996$ |            | $y = 0,0944x + 0,0104$<br>$R^2 = 0,9841$ |            |

3. Data Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Paracetamol

| Panjang Gelombang (nm) | Absorbansi |
|------------------------|------------|
| 219,990                | 0,407      |
| 224,171                | 0,456      |
| 230,939                | 0,528      |
| 242,744                | 0,543      |
| 250,993                | 0,498      |
| 257,217                | 0,457      |
| 265,053                | 0,396      |
| 276,073                | 0,334      |
| 284,955                | 0,293      |
| 297,266                | 0,242      |

**LAMPIRAN V**  
**PERHITUNGAN KADAR SAMPEL**

**1. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel A**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,249**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,249 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,249 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,249}{0,1039}$$

$$X = 2,098 \text{ ppm} \rightarrow 0,002098 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,002098 \text{ mg/mL} \times 100 \times 10 \text{ mL} \\ & : 2,098 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{2,098 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 0,41 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,252**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,252 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,252 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,252}{0,1039}$$

$$X = 2,127 \text{ ppm} \rightarrow 0,002127 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,002127 \text{ mg/mL} \times 100 \times 10 \text{ mL} \\ & : 2,127 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{2,127 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 0,42 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,248**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,248 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,248 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,248}{0,1039}$$

$$X = 2,088 \text{ ppm} \rightarrow 0,002098 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} : 0,002098 \text{ mg/mL} \times 100 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 2,088 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} : \frac{2,088 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 0,41 \%$$

## 2. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel B

### Replikasi 1 = absorbansi 0,209

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,209 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,209 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,209}{0,1039}$$

$$X = 1,713 \text{ ppm} \rightarrow 0,001713 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} : 0,001713 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 85,65 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} : \frac{85,65 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 17,13 \%$$

### Replikasi 2 = absorbansi 0,211

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,211 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,211 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,211}{0,1039}$$

$$X = 1,732 \text{ ppm} \rightarrow 0,001732 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} : 0,001732 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 86,60 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} : \frac{86,60 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 17,32 \%$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,213**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,213 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,213 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,213}{0,1039}$$

$$X = 1,751 \text{ ppm} \rightarrow 0,001751 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,001751 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL} \\ & : 87,55 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{87,55 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 17,51 \text{ \%} \end{aligned}$$

**3. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel C**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,809**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,809 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,809 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,809}{0,1039}$$

$$X = 7,487 \text{ ppm} \rightarrow 0,007487 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,007487 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL} \\ & : 374,35 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{374,35 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 74,87 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,804**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,804 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,804 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,804}{0,1039}$$

$$X = 7,439 \text{ ppm} \rightarrow 0,007439 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,007439 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL} \\ & : 371,95 \text{ mg} \\ \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{371,95 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 74,39 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,814**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,814 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,814 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,814}{0,1039}$$

$$X = 7,536 \text{ ppm} \rightarrow 0,007536 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,007536 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL} \\ & : 376,80 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{376,80 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 75,36 \% \end{aligned}$$

**4. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel D**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,418**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,418 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,418 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,418}{0,1039}$$

$$X = 3,724 \text{ ppm} \rightarrow 0,003742 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,003742 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL} \\ & : 186,2 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{186,2 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 37,24 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,424**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,424 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,424 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,424}{0,1039}$$

$$X = 3,782 \text{ ppm} \rightarrow 0,003782 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} : 0,003782 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 189,1 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} : \frac{189,1 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 37,82 \%$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,419**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,419 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,419 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,419}{0,1039}$$

$$X = 3,734 \text{ ppm} \rightarrow 0,003734 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} : 0,003734 \text{ mg/mL} \times 5.000 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 186,7 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} : \frac{186,7 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 37,34 \%$$

**5. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel E**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,357**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,357 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,357 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,357}{0,1039}$$

$$X = 3,137 \text{ ppm} \rightarrow 0,003137 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,003137 \text{ mg/mL} \times 125 \times 10 \text{ mL} \\ & : 3,92 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{3,92 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 0,78 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,363**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,363 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,363 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,363}{0,1039}$$

$$X = 3,195 \text{ ppm} \rightarrow 0,003195 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,003195 \text{ mg/mL} \times 125 \times 10 \text{ mL} \\ & : 3,99 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{3,99 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 0,79 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,367**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,367 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,367 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,367}{0,1039}$$

$$X = 3,233 \text{ ppm} \rightarrow 0,003233 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,003233 \text{ mg/mL} \times 125 \times 10 \text{ mL} \\ & : 4,04 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{4,04 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 0,80 \% \end{aligned}$$

**6. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel F**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,664**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,664 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,664 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,664}{0,1039}$$

$$X = 6,092 \text{ ppm} \rightarrow 0,006092 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,00692 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 30,46 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{30,46 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 6,09 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,678**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,678 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,678 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,678}{0,1039}$$

$$X = 6,525 \text{ ppm} \rightarrow 0,006525 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,006525 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 32,62 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{32,62 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 6,52 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,667**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,667 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,667 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,667}{0,1039}$$

$$X = 6,227 \text{ ppm} \rightarrow 0,006227 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,006227 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 31,13 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{31,13 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 6,22 \text{ \%} \end{aligned}$$

## 7. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel G

### Replikasi 1 = absorbansi 0,472

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,472 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,472 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,472}{0,1039}$$

$$X = 4,244 \text{ ppm} \rightarrow 0,004244 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,004244 \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 21,22 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{21,22 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 4,24 \text{ \%} \end{aligned}$$

### Replikasi 2 = absorbansi 0,478

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,478 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,478 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,478}{0,1039}$$

$$X = 4,302 \text{ ppm} \rightarrow 0,004302 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,004302 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 21,51 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{21,51 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 4,30 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,473**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,473 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,473 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,473}{0,1039}$$

$$X = 4,254 \text{ ppm} \rightarrow 0,004254 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} \quad : 0,004254 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 21,27 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} \quad : \frac{21,27 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 4,25 \%$$

**8. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel H**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,510**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,510 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,510 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,510}{0,1039}$$

$$X = 4,610 \text{ ppm} \rightarrow 0,004610 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} \quad : 0,004610 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 23,05 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} \quad : \frac{23,05 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 4,61 \%$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,513**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,513 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,513 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,513}{0,1039}$$

$$X = 4,639 \text{ ppm} \rightarrow 0,004639 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,004639 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 23,19 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{23,19 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 4,63 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,504**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,504 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,504 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,504}{0,1039}$$

$$X = 4,552 \text{ ppm} \rightarrow 0,004552 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,004552 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 22,76 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{22,76 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 4,55 \text{ \%} \end{aligned}$$

**9. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel I**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,468**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,468 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,468 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,468}{0,1039}$$

$$X = 4,205 \text{ ppm} \rightarrow 0,004205 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,004205 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 21,02 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{21,02 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 4,20 \text{ \%} \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,471**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,471 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,471 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,471}{0,1039}$$

$$X = 4,234 \text{ ppm} \rightarrow 0,004234 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} \quad : 0,004234 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 21,17 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} \quad : \frac{21,17 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 4,23 \%$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,469**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,469 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,469 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,469}{0,1039}$$

$$X = 4,215 \text{ ppm} \rightarrow 0,004215 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (mg)} \quad : 0,004215 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL}$$

$$: 21,07 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Paracetamol (\%)} \quad : \frac{21,07 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100$$

$$: 4,21 \%$$

**10. Perhitungan Kadar Paracetamol pada Sampel J**

**Replikasi 1 = absorbansi 0,570**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,570 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,570 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,570}{0,1039}$$

$$X = 5,187 \text{ ppm} \rightarrow 0,005187 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,005187 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 25,93 \text{ mg} \\ \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{25,93 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 5,18 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 2 = absorbansi 0,576**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,576 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,576 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,576}{0,1039}$$

$$X = 5,245 \text{ ppm} \rightarrow 0,005245 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,005245 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 26,22 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{26,22 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 5,24 \% \end{aligned}$$

**Replikasi 3 = absorbansi 0,572**

$$y = 0,1039x + 0,031$$

$$0,572 = 0,1039x + 0,031$$

$$0,572 - 0,031 = 0,1039x$$

$$X = \frac{0,572}{0,1039}$$

$$X = 5,206 \text{ ppm} \rightarrow 0,005206 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (mg)} & : 0,005206 \text{ mg/mL} \times 500 \times 10 \text{ mL} \\ & : 26,03 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Paracetamol (\%)} & : \frac{26,03 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ & : 5,20 \% \end{aligned}$$

**LAMPIRAN VI**  
**PERHITUNGAN LOD DAN LOQ**

1. Nilai LOD dan LOQ Larutan Baku Paracetamol

| ppm                                     | Abs   | y'     | y'     | (y - y') <sup>2</sup> |
|---|-------|--------|--------|-----------------------|
| 2                                       | 0,219 | 0,1768 | 0,0422 | 0,001781              |
| 4                                       | 0,468 | 0,3846 | 0,0834 | 0,006956              |
| 6                                       | 0,649 | 0,5924 | 0,0566 | 0,003204              |
| 8                                       | 0,888 | 0,8002 | 0,0878 | 0,007709              |
| 10                                      | 1,048 | 1,0080 | 0,0400 | 0,00160               |
| <b>Jumlah</b>                           |       |        |        | = 0,0212488           |
| <b>Jumlah ((y - y')<sup>2</sup>/n-1</b> |       |        |        | = 0,0053122           |
| <b>SD</b>                               |       |        |        | = 0,072884841         |
| <b>LOD</b>                              |       |        |        | = 2,104470857 ppm     |
| <b>LOQ</b>                              |       |        |        | = 7,014902856 ppm     |

2. Nilai Rata-rata Konsentrasi Tiap Sampel (ppm)

| Sampel | Rata-rata konsentrasi (ppm) |
|--------|-----------------------------|
| A      | 2,104                       |
| B      | 1,732                       |
| C      | 7,487                       |
| D      | 3,746                       |
| E      | 3,188                       |
| F      | 6,281                       |
| G      | 4,266                       |
| H      | 4,600                       |
| I      | 4,218                       |
| J      | 5,212                       |