



**PENGEMBANGAN SENSOR KOLORIMETRI UNTUK DETEKSI  
DEKSAMETASON PADA JAMU PEGAL LINU DI PASARAN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Arimbi Sulisty Kartika**

**NIM 122210101109**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**



**PENGEMBANGAN SENSOR KOLORIMETRI UNTUK DETEKSI  
DEKSAMETASON PADA JAMU PEGAL LINU DI PASARAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu Fakultas Farmasi dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

**Arimbi Sulistyو Kartika**

**NIM 122210101109**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang dengan petunjuk, rahmat, hidayah, tuntunan serta limpahan kasih-Nya memberikan kemudahan, memberikan arti dan kekuatan hidup dan Nabi Muhammad SAW sebagai panutan hidup;
2. Ibuku Dra. Endah Sulistyorini dan Ayahku Siyoto, S.H., M.H yang senantiasa menjadi penyemangat dan inspirasi. Terima kasih yang tiada tara untuk semua pengorbanan, kepercayaan, cinta kasih dan doa yang tulus tanpa putus yang selalu mengiringi langkah dalam menjalani hidup;
3. Kakakku dr. Ratih Justitia Kartika yang selalu memberikan doa dan menjadi penyemangat untuk menyelesaikan studi ini;
4. Keluarga besar Alm. H. Misdi Ibrahim dan keluarga besar H. Kemis Riyadi atas doa dan dukungannya selama ini;
5. Bapak ibu Guru di TK Sandy Putra Mojokerto, SDN Kranggan 3 Mojokerto, SMPN 4 Mojokerto, SMPN 3 Jember, dan SMAN 2 Jember serta Dosen-dosen dan segenap civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember atas kesabarannya memberikan ilmu dan membimbing penulis;
6. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

## MOTTO

Bila kamu tak tahan lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan.

(Imam Syafi'i)

Siapapun yang memudahkan orang yang dalam kesulitan, maka niscaya Allah SWT akan memudahkannya di dunia dan di akhirat kelak.

(Al-Hadist)

Masa depan tergantung pada apa yang kau lakukan hari ini.

(Mahatma Gandhi)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arimbi Sulistyo Kartika

NIM : 122210101081

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Sensor Kolorimetri Untuk Deteksi Deksametason Pada Jamu Pegal Linu di Pasaran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Agustus 2016

Yang menyatakan,

(Arimbi Sulistyo Kartika)

NIM 122210101109

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN SENSOR KOLORIMETRI UNTUK DETEKSI  
DEKSAMETASON PADA JAMU PEGAL LINU DI PASARAN**

Oleh

Arimbi Sulistyo Kartika

NIM 122210101109

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M. Sc., Ph. D.

Dosen Pembimbing Anggota : Nia kristiningrum, S. Farm., M. Farm., Apt

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Sensor Kolorimetri Untuk Deteksi Deksametason Pada Jamu Pegal Linu di Pasaran” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : 22 Agustus 2016

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

**Tim Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph. D.  
NIP 196902011994031002

Nia Kristiningrum, S. Farm., M. Farm., Apt.  
NIP 198204062006042001

**Tim Penguji**

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dwi Koko Pratoko, S. Farm., M. Sc., Apt  
NIP 198504282009121004

Indah Purnama Sary, S. Si., M. Farm., Apt  
NIP 198304282008122004

**Mengesahkan**

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember

Lestyo Wulandari, S. Si., Apt., M. Farm.  
NIP 197604142002122001

## RINGKASAN

**Pengembangan Sensor Kolorimetri Untuk Deteksi Deksametason Pada Jamu Pegal Linu di Pasaran;** Arimbi Sulistyio Kartika, 12221010109; 2016; 89 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu. Salah satu produk obat tradisional yang banyak diminati oleh masyarakat adalah jamu pegal linu. Minat masyarakat yang besar terhadap produk jamu pegal linu sering kali dimanfaatkan oleh produsen jamu untuk menambahkan bahan kimia obat. Tujuan dari penambahan bahan kimia obat pada jamu adalah agar jamu yang dikonsumsi segera dirasakan efeknya oleh konsumen sehingga akan menyebabkan tingginya permintaan (Firdaus dan Utami, 2009). Bahan-bahan kimia obat yang biasa ditambahkan pada jamu pegal linu salah satunya adalah deksametason. Deksametason adalah obat kortikosteroid golongan glukokortikoid yang memiliki efek anti inflamasi dan anti alergi dengan cara pencegahan pelepasan histamin. Efek samping dari deksametason dapat menyebabkan *moon face*, penimbunan cairan, peningkatan gula darah, glaukoma (tekanan bola mata meningkat), gangguan pertumbuhan, pengeroposan tulang, daya tahan terhadap infeksi menurun, kelemahan otot, tukak lambung, dan gangguan hormon (BPOM RI, 2009).

Pengembangan suatu sensor kimia berupa strip tes diharapkan lebih efektif dan efisien dalam aplikasinya untuk melakukan monitoring terhadap peredaran jamu pegal linu yang mengandung deksametason dibandingkan dengan instrumen lain yang lebih rumit. Pengembangan strip tes ini didasarkan pada reaksi antara deksametason dengan campuran reagen besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III). Pengembangan strip tes ini didasarkan pada reaksi pembentukan kompleks warna biru prusia, karena deksametason mereduksi besi (III) klorida pada kondisi asam dan menghasilkan besi



(II). Ion besi (II) yang terbentuk akan bereaksi dengan kalium heksasianoferat (III) dan akan menghasilkan suatu kompleks besi (II) ferisianida yang berwarna biru *prusia*

Fabrikasi strip tes pada penelitian ini dilakukan dengan mengimobilisasi reagen pada selulosa asetat dengan ukuran 1 x 0,5 cm. Konsentrasi optimum reagen adalah 10%. Konsentrasi Uji deksametason yang digunakan adalah 5 ppm. Waktu perendaman selulosa asetat dalam reagen optimum dilakukan selama 24 jam. Hasil karakterisasi strip tes sebagai sensor deksametason berbasis reagen besi (III) klorida dan kalium heksasianoferat (III): waktu respon strip tes adalah 10 menit; linieritas strip tes terhadap standar deksametason berada pada rentang 0,5 ppm - 75 ppm, dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) 0,9999, nilai  $V_{xo}$  0,598 % dan persamaan regresi yang diperoleh adalah  $y = 29,949 + 0,4089x$ ; batas deteksi (LOD) dari strip tes sebesar 0,422 ppm sedangkan batas kuantitasi (LOQ) sebesar 1,406 ppm; strip tes sebagai sensor deksametason akan terganggu dengan adanya komponen pengganggu berupa BKO lain yaitu parasetamol, antalgin, dan prednison dengan perbandingan deksametason dan BKO lain sebesar masing-masing 1:200, 1:200 dan 1: 20; metode strip tes sebagai sensor deksametason memenuhi parameter presisi dengan nilai RSD < 11% yaitu  $4,190 \times 10^{-6}$  %; strip tes juga memenuhi parameter akurasi dengan  $\%recovery$  rata-rata sebesar 100,133%; strip tes sebagai sensor deksametason stabil pada penyimpanan suhu dingin ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) dengan waktu pakai 18 hari. Metode strip tes sebagai sensor deksametason tidak memberikan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan metode pengukuran deksametason menggunakan spektrofotometri Uv-Vis. Metode strip tes sebagai sensor deksametason dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk mengukur kandungan deksametason pada sampel jamu pegal linu yang beredar di pasaran

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Sensor Kolorimetri Untuk Deteksi Deksametason Pada Jamu Pegal Linu di Pasaran”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah keharibaan Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Lestyo Wulandari, S. Si., M.Farm., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D dan Ibu Nia Kristiningrum, S.Farm., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran perhatian serta dengan sabar membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian dan skripsi ini;
3. Bapak Dwi Koko Pratoko, S.Farm., M.Sc., Apt dan Ibu Indah Purnama Sary, S.Si., M.Farm., Apt selaku Dosen Penguji yang dengan sabar memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Dwi Nurahmanto, S.Farm., M.Farm., Apt dan Bapak Viddy Agustian Rosyidi, S.Farm., M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, berbagai pengalaman dan selalu memotivasi penulis selama masa perkuliahan; staff dan karyawan atas segala bantuan yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Jember;

6. Ibu Wayan dan Mbak Hani selaku teknisi Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Jember yang telah membantu penulis selama penelitian;
7. PT. Indofarma Tbk. Yang telah membantu penulis dalam pengadaan bahan baku Deksametason sehingga penelitian ini dapat terselesaikan;
8. Orang tua tercinta ayah Siyoto dan Ibu Endah Sulistyorini, Kakak Ratih Justitia Kartika dan Luki Fajaradi, Keponakan tercinta Pandu Zhafran Fajaradi, serta keluarga besar Alm. H. Misdi Ibrahim dan keluarga besar H. Kemis Riyadi yang senantiasa memberikan semangat, doa dan cinta kasih selama ini;
9. Teman Seperjuangan Chemistry (Citra, Nora, Juwita, Arjun, yayan, Hidayah, Yodi, Mas Hafidi, Ozi, Dewi, Alni, Farida, Novialda, Helmi, Tsabit, Dea, Vinas, dan Nazil);
10. Sahabat dan teman seperjuangan, Sarah Aisha dan Dhany Alghifari yang telah menemani dan mendengarkan segala curahan hati serta keluh kesah penulis selama penelitian ini dan atas pengalaman yang tak terlupakan;
11. Teman-teman seperjuangan Petruk Rolass Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Penulis

Jember, 22 Agustus 2016

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iiv</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Tinjauan Jamu .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Tinjauan Deksametason .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Kasus-kasus BKO Pada Jamu .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Tinjauan Sensor Kimia.....</b>	<b>8</b>
2.4.1 Definisi Sensor Kimia.....	8
2.4.3 Teknik Imobilisasi .....	9
<b>2.5 Tinjauan Uji Deksametason Dengan Menggunakan Reagen Besi (III)         Klorida dan Kalium Heksasianoferat (III).....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Tinjauan Strip Tes .....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 Tinjauan Spektrofotometri UV-Vis .....</b>	<b>13</b>

<b>2.8 Tinjauan <i>ImageJ</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>2.9 Tinjauan Karakteristik Sensor Kimia .....</b>	<b>16</b>
2.9.1 Linieritas .....	16
2.9.2 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ).....	17
2.9.3 Selektivitas .....	18
2.9.4 Presisi .....	18
2.9.5 Akurasi .....	19
2.9.6 Waktu Respon dan Waktu Pakai.....	20
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3. Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.3.1 Alat.....	22
3.3.2 Bahan .....	22
<b>3.4 Definisi Operasional.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 Diagram Alur Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Preparasi Reagen dan Fabrikasi Strip Tes .....	25
3.6.2 Optimasi Strip Tes .....	26
<b>3.7 Karakterisasi Strip Tes.....</b>	<b>27</b>
3.7.1 Waktu Respon.....	27
3.7.2 Linieritas .....	28
3.7.3 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ).....	28
3.7.4 Selektivitas (Interferensi).....	29
3.7.5 Presisi.....	29
3.7.6 Akurasi.....	29
3.7.7 Waktu Pakai .....	30
<b>3.8 Aplikasi Metode Strip Tes Pada Sampel Nyata Jamu Pegal Linu Di         Bandingkan dengan Metode Spektrofotometri UV-VIs.....</b>	<b>30</b>
<b>3.9 Analisis Data.....</b>	<b>31</b>
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>

<b>4.1. Fabrikasi Strip Tes .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Optimasi Strip Tes .....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Optimasi Konsentrasi Reagen.....	33
4.2.2 Optimasi Konsentrasi Uji.....	34
4.2.3 Optimasi Waktu Perendaman .....	35
<b>4.3 Karakterisasi Strip Tes.....</b>	<b>36</b>
4.3.1 Waktu Respon.....	36
4.3.2 Linearitas.....	37
4.3.3 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ).....	38
4.3.4 Selektivitas (Interferensi).....	39
4.3.5 Presisi.....	41
4.3.6 Akurasi .....	42
4.3.7 Waktu Pakai .....	43
<b>4.4 Analisis Deksametason pada Sampel Jamu Pegal Linu dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis .....</b>	<b>45</b>
<b>4.5 Aplikasi Metode Strip Tes pada Sampel Jamu Pegal Linu di Bandingkan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Rentang kesalahan yang diijinkan pada setiap konsentrasi analit pada sampel (Huber, 2007) .....	19
Tabel 2.2 Persen <i>recovery</i> analit pada konsentrasi yang berbeda (Huber, 2007)	20
Tabel 4.1 Hasil uji presisi metode strip tes.....	42
Tabel 4.2 Hasil uji akurasi metode strip tes.....	42
Tabel 4.3 Hasil pengujian akurasi metode spektrootometri UV-Vis.....	46
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran deksametason pada sampel jamu pegal linu metode strip tes dan spektrofotometri UV-Vis.....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur kimia deksametason (Martindale, 2009) .....	6
Gambar 2.2 Skema sensor kimia (Kuswandi, 2010) .....	9
Gambar 2.3 Sensor kimia berbasis reaksi <i>key-lock</i> (Kuswandi, 2010) ...	9
Gambar 2.4 Teknik imobilisasi adsorpsi (Kuswandi, 2010).....	10
Gambar 2.5 Teknik imobilisasi <i>entrapment</i> (Kuswandi, 2010).....	11
Gambar 2.6 Teknik imobilisasi ikatan kovalen (Kuswandi, 2010).....	12
Gambar 2.7 Teknik imobilisasi <i>crosslinking</i> (Kuswandi, 2010).....	12
Gambar 2.8 Pembentukan kompleks warna biru prusia.....	13
Gambar 2.9 Program <i>ImageJ</i> .....	15
Gambar 2.10 Cara perhitungan nilai RGB dengan <i>ImageJ</i> .....	16
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	24
Gambar 3.2 Strip tes.....	26
Gambar 3.3 Preparasi sampel jamu pegal linu.....	31
Gambar 4.1 Strip tes.....	33
Gambar 4.2 Kurva optimasi konsentrasi reagen.....	34
Gambar 4.3 Kurva optimasi konsentrasi uji.....	35
Gambar 4.4 Optimasi waktu perendaman.....	36
Gambar 4.5 Kurva waktu respon strip tes.....	37
Gambar 4.6 Kurva Linieritas konsnetrasi berbanding <i>Δmean blue</i> .....	38
Gambar 4.7 Kurva linieritas konsentrasi berbanding <i>Δmean blue</i> pada pengujian LOD dan LOQ.....	39
Gambar 4.8 Hasil pengujian selektivitas.....	41
Gambar 4.9 Perubahan nilai $\Delta$ mean RGB terhadap waktu pada strip tes yang disimpan di suhu dingin ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) .....	44
Gambar 4.10 Perubahan nilai $\Delta$ mean RGB terhadap waktu pada strip tes yang disimpan di suhu ruang ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) .....	44



**DAFTAR RUMUS**

	Halaman
2.1 Persamaan Hukum <i>Lambert-Beer</i> .....	14
2.2 Persamaan Limit Deteksi (LOD) dan Limit Kuantitasi (LOQ) ....	17
2.3 Persamaan Simpangan Baku Respon (Sb) .....	18
2.4 Persamaan Persen Perolehan Kembali ( <i>% Recovery</i> ) .....	20
3.1 Persamaan Perhitungan Limit Kuantitasi (LOQ) .....	28
3.2 Persamaan % Interfensi .....	29

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Data optimasi konsentrasi reagen.....	53
B. Data optimasi konsentrasi uji .....	54
C. Data optimasi waktu perendaman .....	55
D. Waktu Respon .....	56
E. Data dan Perhitungan Linieritas Metode Strip Tes .....	57
F. Data dan Perhitungan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) Metode Strip tes .....	58
G. Data dan Perhitungan Hasil Pengujian Selektivitas Metode Strip Tes .....	60
H. Data dan Perhitungan Hasil Pengujian Presisi Metode Strip Tes...	65
I. Data dan Perhitungan Pengujian Akurasi Metode Strip Tes.....	66
J. Data dan Perhitungan Penetapan Kadar deksametason Dalam Sampel jamu pegal linu dengan Metode Strip Tes.....	71
K. Data Hasil dan Perhitungan Waktu Pakai .....	75
L. Analisis deksametason dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.	76
M. Hasil uji T-Tidak berpasangan .....	87
N. Kemasan Produk Strip Tes.....	88
O. Brosur produk .....	89

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu. Hal ini terbukti dari adanya naskah lama pada daun lontar Husodo (Jawa), Usada (Bali), Lontarak pabbura (Sulawesi Selatan), dokumen Serat Primbon Jampi, Serat Racikan Boreh Wulang Dalem dan relief Candi Borobudur (Oktora, 2006). Salah satu produk obat tradisional yang banyak diminati oleh masyarakat adalah jamu pegal linu.

Minat masyarakat yang besar terhadap produk jamu pegal linu sering kali dimanfaatkan oleh produsen jamu untuk menambahkan bahan kimia obat. Tujuan dari penambahan bahan kimia obat pada jamu adalah agar jamu yang dikonsumsi segera dirasakan efeknya oleh konsumen sehingga akan menyebabkan tingginya permintaan (Firdaus dan Utami, 2009). Akibat dari penambahan bahan kimia obat dalam jangka panjang adalah dapat menyebabkan kerusakan fungsi organ tubuh, sehingga dibutuhkan suatu pengawasan oleh BPOM supaya tidak beredar jamu pegal linu yang terdapat tambahan bahan kimia obat (BKO) (BPOM RI, 2009).

Badan POM RI (2009) telah memberikan peringatan keras kepada produsen jamu dan telah memerintahkan untuk menarik produk-produk serta memusnahkannya, membatalkan nomor pendaftaran produk terhadap produk-produk jamu yang mengandung BKO yang masih ditemukan beredar di toko-toko jamu. Badan POM RI senantiasa melakukan pengawasan obat tradisional secara komprehensif, termasuk terhadap kemungkinan dicampurnya jamu dengan bahan kimia obat (OT-BKO). Sebagian besar hasil temuan dari pengawasan tersebut merupakan produk ilegal atau tidak terdaftar di badan POM RI, tetapi tercantum nomor pendaftaran fiktif pada labelnya (BPOM RI, 2010).

Bahan-bahan kimia obat yang biasa ditambahkan pada jamu pegal linu salah satunya adalah deksametason. Deksametason adalah obat kortikosteroid golongan glukokortikoid yang memiliki efek anti inflamasi dan anti alergi dengan cara pencegahan pelepasan histamin. Efek samping dari deksametason dapat menyebabkan *moon face*, penimbunan cairan, peningkatan gula darah, glaukoma (tekanan bola mata meningkat), gangguan pertumbuhan, pengeroposan tulang, daya tahan terhadap infeksi menurun, kelemahan otot, tukak lambung, dan gangguan hormon (BPOM RI, 2009).

Analisa deksametason membutuhkan proses yang cukup panjang, misalnya analisa deksametason dengan KLT menggunakan fase gerak campuran etanol 96%:kloroform (1:9) dan noda yang dihasilkan diamati secara visual dengan sinar UV 254 nm, namun hasil analisis deksametason dalam jamu masih terganggu dengan kehadiran matriks pengujian. Metode lain yang digunakan untuk deteksi deksametason adalah menggunakan metode KCKT, dimana fase diam kolom C-18, fase gerak metanol:air dengan tipe elusi gradien, laju alir 1 mL/menit, detektor UV pada panjang gelombang 254 nm (Wisnuwardhani *et al*, 2015). Analisa deksametason dengan menggunakan teknik KCKT membutuhkan peralatan yang cukup rumit dan prosedur yang bertahap, oleh karena itu perlu dikembangkan teknik identifikasi yang lebih sederhana dan lebih mudah dalam proses analisa. Metode yang lebih sederhana dan lebih mudah digunakan adalah metode kolorimetri. Kolorimetri merupakan suatu analisis yang memberikan respon dalam bentuk perubahan warna ketika adanya perubahan (konsentrasi) zat yang akan dianalisis (Basset *et al*, 1994).

Berdasarkan hal tersebut, untuk mendukung program pengawasan jamu pegal linu maka peneliti bermaksud membuat suatu sensor berbentuk strip tes untuk menguji ada tidaknya kandungan deksametason. Jamu pegal linu yang mengandung deksametason akan menyebabkan perubahan warna pada strip tes dari warna hijau menjadi biru *prusia*. Pengembangan sensor tersebut dilakukan dengan cara mengimobilisasi campuran reagen besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) pada membran selulosa asetat. Perubahan warna pada strip tes akan *di scanning* menggunakan alat *scanner* untuk selanjutnya dilihat nilai *mean blue*, sehingga dapat

diketahui konsentrasi deksametason pada jamu pegal linu. Sensor tersebut nantinya akan sangat membantu dalam deteksi awal adanya kandungan deksametason pada jamu pegal linu dengan mudah, murah, cepat, tepat dan akurat karena penggunaan strip tes ini tidak memerlukan preparasi yang rumit, sehingga akan sangat mudah untuk mengontrol kualitas dan keamanan jamu pegal linu yang beredar di pasaran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Apakah sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) yang diimobilisasikan pada seluosa asetat dapat digunakan untuk deteksi deksametason ?
2. Bagaimanakah kondisi optimal operasional sensor tersebut yang meliputi konsentrasi reagen, konsentrasi uji dan lama waktu perendaman ?
3. Bagaimanakah karakteristik sensor tersebut yang meliputi daerah linier, batas deteksi, selektivitas, presisi, akurasi, waktu respon, dan waktu pakai dengan perubahan warna menggunakan *image analysis*?
4. Apakah metode sensor deksametason tersebut dapat diaplikasikan untuk deteksi deksametason pada sampel jamu pegal linu yang ada di pasaran ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab rumusan masalah yang ada, yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) yang diimobilisasikan pada seluosa asetat dapat digunakan untuk deteksi deksametason.
2. Menentukan kondisi optimal operasional sensor tersebut yang meliputi konsentrasi reagen, konsentrasi uji dan lama waktu perendaman.

3. Menentukan karakteristik sensor tersebut yang meliputi daerah linier, batas deteksi, selektivitas, presisi, akurasi, waktu respon, dan waktu pakai dengan perubahan warna menggunakan *image analysis*.
4. Mengetahui apakah sensor tersebut dapat diaplikasikan pada sampel jamu pegel linu yang ada di pasaran.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa:

1. Mengasah kemampuan, kreativitas, dan keahlian mahasiswa pelaksana di bidang pengembangan sensor kimia.
2. Penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Jamu

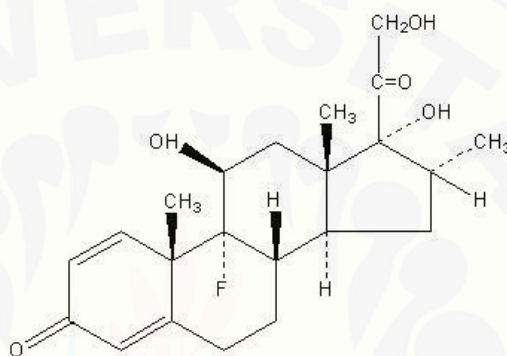
Jamu (*empirical based herbal medicine*) adalah obat bahan alam yang disediakan secara tradisional, misalnya dalam bentuk serbuk seduhan, pil, dan cairan yang berisi seluruh bahan tanaman yang menjadi penyusun jamu tersebut dan digunakan secara tradisional (Lestari, 2007). Menurut Permenkes Republik Indonesia Nomor : 003/MENKES/PER/I/2010 tentang saintifikasi jamu dalam penelitian berbasis pelayanan kesehatan menyatakan bahwa obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berasal dari tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan. Jamu harus memiliki kriteria yaitu aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan; klaim khasiat dibuktikan berdasarkan data empiris; dan 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 RI).

Salah satu jenis jamu yang sangat diminati oleh masyarakat adalah jamu pegal linu. Jamu pegal linu diyakini oleh masyarakat dapat menghilangkan rasa pegal, capek-capek, nyeri otot dan tulang, memperlancar peredaran darah, memperkuat daya tahan tubuh dan dapat menghilangkan sakit seluruh tubuh. Dalam pedoman rasionalisasi Komposisi Obat Tradisional disebutkan simplisia penyusun jamu pegal linu mempunyai kegunaan sebagai : mengurangi nyeri, penyegar badan, penenang atau pelelap tidur, dan sehubungan dengan indikasi ini, khasiat pegal linu dapat diartikan dengan adanya khasiat analgetika. (Wahyuni dan Sujono, 2004).

## 2.2 Tinjauan Deksametason

Deksametason termasuk dalam obat kortikosteroid golongan glukokortikoid. Efek utama dari golongan glukokortikoid adalah menyimpan glikogen hepar dan memiliki efek anti-inflamasi yang tinggi, sedangkan pengaruhnya pada keseimbangan air dan elektrolit kecil (Ganiswarna, 1995).

Struktur kimia dari deksametason dapat dilihat pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Struktur kimia deksametason (Martindale, 2009)

Nama IUPAC	: 9-Fluoro-11 $\beta$ ,17,21-trihidroksi-16 $\alpha$ -metilpregna1,4-diena-3,20-dion
Sinonim	: Deksametasoni; Deksametazon; Deksametazonas; Desamethasone; Dexametason; Dexametasona; Dexametasone; Dexametazon; Dexamethason; Dexaméthasone; Dexamethasonum; 9 $\alpha$ -Fluoro-16 $\alpha$ -methylprednisolone; Hexadecadrol.
Rumus Umum	: C <sub>22</sub> H <sub>29</sub> FO <sub>5</sub>
BM	: 392,47
Pemerian	: Serbuk hablur; putih sampai praktis putih; tidak berbau; stabil di udara; dan melebur pada suhu $\pm 250^{\circ}$ disertai peruraian.



Kelarutan : agak sukar larut dalam aseton, dalam etanol, dalam dioksan dan dalam metanol; sukar larut dalam kloroform; sangat sukar larut dalam eter; praktis tidak larut dalam air.

Deksametason merupakan salah satu kortiosteroid sintesis terampuh. Kemampuan deksametason dalam mengatasi peradangan dan alergi kurang lebih sepuluh kali lebih hebat dari pada yang dimiliki prednisone. Mekanisme aksi dari deksametason dalam mengurangi inflamasi adalah dengan menekan migrasi neutrofil, menurunkan produksi mediator inflamasi, dan mengembalikan permeabilitas kapiler. Deksametason memiliki waktu paruh 3 jam dan diekskresikan melalui urin dan feses (DIH, 2009). Penggunaan deksametason di masyarakat antara lain sebagai : terapi rhinitis alergi, asma, leukimia, lymphoma, anemia hemolitik, atau auto immune, selain itu deksametason dapat juga dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis sindroma *cushing*. Efek samping dari pemberian deksametason antara lain adalah terjadinya insomnia, osteoporosis, retensi cairan tubuh, dan glaukoma (Ridho dan Ismail, 2010).

### 2.3 Kasus-kasus BKO Pada Jamu

Badan POM RI (2010) senantiasa melakukan pengawasan obat tradisional secara komprehensif, termasuk terhadap kemungkinan dicampurnya jamu dengan bahan kimia obat (OT-BKO). Berdasarkan hasil pengawasan Badan POM di seluruh Indonesia dari bulan November 2013 sampai dengan Agustus 2014 ditemukan sebanyak 51 OT-BKO, dimana 42 diantaranya merupakan produk OT tidak terdaftar (ilegal). Selain itu berdasarkan informasi dari negara lain melalui skema *Post-Market Alert System*, ditemukan 62 obat tradisional dan suplemen makanan mengandung BKO. Untuk itu Badan POM menerbitkan peringatan/*public warning* dengan tujuan agar masyarakat tidak mengonsumsi OT-BKO karena dapat membahayakan kesehatan (BPOM RI, 2014). Pada tahun 2013, BPOM telah menemukan 59 merek obat tradisional yang mengandung bahan kimia obat (BKO) dari seluruh Indonesia. BKO

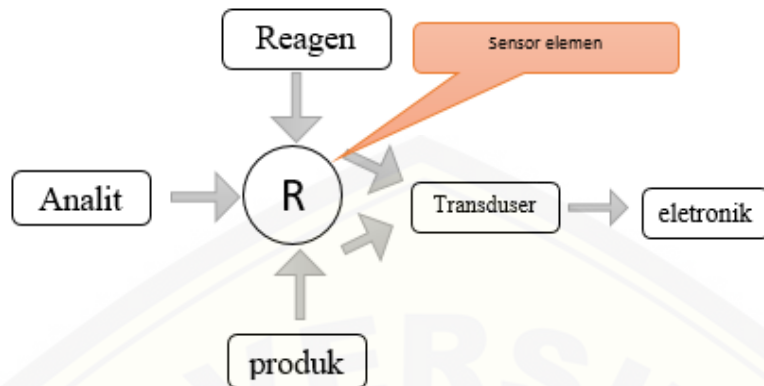
yang paling sering banyak digunakan adalah parasetamol, fenilbutason, dan deksametason. Pada hasil temuan BPOM tersebut, deksametason pada jamu pegal linu berjumlah 7 kasus. Penambahan deksametason pada jamu pegal linu dapat menimbulkan efek samping berupa terjadinya osteoporosis, *moon face*, glaukoma, dan retensi cairan tubuh, sehingga perlu dilakukan pengawasan terhadap peredaran jamu pegal linu yang mengandung deksametason.

## 2.4 Tinjauan Sensor Kimia

### 2.4.1 Definisi sensor kimia

Sensor adalah sistem rangkaian suatu perangkat yang dapat menghasilkan suatu informasi analisis kualitatif dan kuantitatif secara spesifik dengan pengenalan yang memanfaatkan elemen biologis (seperti reseptor biologis, enzim, hormon, antigen, antibodi, mikroba) atau kimia (reagen-reagen kimia) yang mengalami kontak dengan analit (Kress *et al*, 1998).

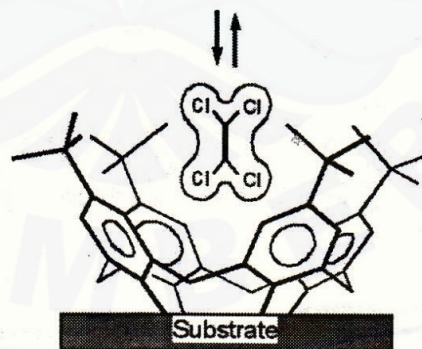
Sensor kimia merupakan suatu alat analisa (*analytical device*) yang berisi reagen kimia yang dapat bereaksi dengan analit tertentu dalam larutan atau gas sehingga akan menghasilkan perubahan fisika-kimia yang dapat diubah (*physicochemical transducer*) menjadi sinyal elektrik proporsional dengan konsentrasi dari analit tersebut. Sensor kimia biasanya banyak diaplikasikan untuk mendeteksi entitas kimiawi dengan menggunakan reaksi kimia dari reagen kimia yang sesuai. Secara garis besar sensor kimia dapat digambarkan seperti gambar 2.2 (Kuswandi, 2010).



Gambar 2.2 Skema sensor kimia (Kuswandi, 2010)

#### 2.4.2 Mekanisme Sensor Kimia

Mekanisme dari suatu sensor kimia dapat dirancang atau didesain sesuai dengan karakteristik analit yang ingin di deteksi. Salah satu contoh reaksi yang dapat dirancang dalam mengembangkan suatu sensor kimia dapat dilihat pada gambar 2.3. Pada gambar tersebut dideskripsikan suatu bentuk sensor kimia berbasis reaksi kunci dan anak kunci (*key-lock*). Sensor kimia jenis ini biasanya didesain dengan suatu reaksi yang sangat spesifik, misalnya reaksi spesifik pada sisi aktif suatu polimer. Sensor jenis ini memiliki tingkat selektivitas yang tinggi terhadap suatu analit (Kuswandi, 2010).

Gambar 2.3 Sensor kimia berbasis reaksi *key-lock* (Kuswandi, 2010)

#### 2.4.3 Teknik Imobilisasi

Pada sensor kimia, biasanya reagen yang akan digunakan diimobilisasikan terlebih dahulu atau dijadikan menjadi fase padat (sering disebut reagen kering)

sehingga akan mudah untuk dikendalikan. Imobilisasi adalah suatu proses pengikatan molekul reagen pada bahan pendukung (*solid support material*), sehingga molekul reagen dapat tersebar didalam fase pendukung tersebut secara merata dan homogen (Kuswandi, 2010). Sedangkan menurut Eggins (1996), teknik imobilisasi adalah suatu teknik untuk memerangkap reagen dalam suatu matriks polimer dengan syarat aktivitas reagenya tetap ada.

Secara umum, tidak ada satupun teknik imobilisasi yang dapat digunakan untuk semua jenis reagen. Suatu proses imobilisasi tidak akan berhasil apabila pendukung tidak sesuai atau kompatibel dengan reagen. Metode imobilisasi terbagi menjadi 2 jenis yaitu secara fisik dan kimia (Kuswandi, 2010).

a. Metode imobilisasi secara fisik

1) Penyerapan (*adsorpsi*)

Penyerapan atau *adsorpsi* adalah suatu teknik imobilisasi yang melibatkan suatu gaya *Van der waals* atau ikatan hidrogen dalam mengikat molekul reagen pada fase pendukung. Imobilisasi dengan metode ini dilakukan dengan cara meyerap reagen diatas fase pendukung (Kuswandi, 2010). Gambar imobilisasi reagen dengan metode *adsorpsi* dapat dilihat pada gambar 2.4.

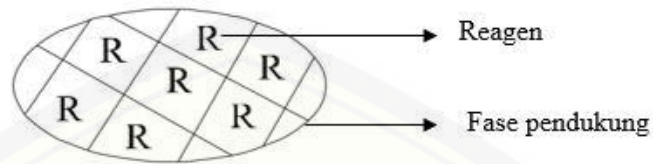


Gambar 2.4 Teknik imobilisasi *adsorpsi* (Kuswandi, 2010)

2) Pemerangkapan (*entrapment*)

Pemerangkapan atau *entrapment* adalah suatu teknik imobilisasi reagen dengan cara memerangkap molekul reagen didalam ruangan antara material pendukung. Contohnya adalah pemerangkapan molekul reagen didalam matrik gel poliakrilamid

(Kuswandi, 2010). Gambar imobilisasi reagen dengan cara *entrapment* ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Teknik imobilisasi *entrapment* (Kuswandi, 2010)

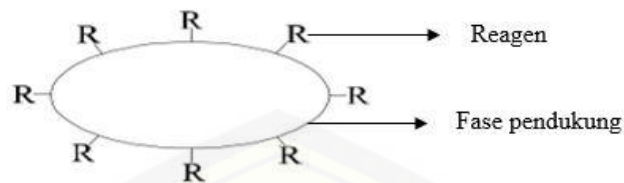
3) Interaksi elektrostatik

Interaksi elektrostatik atau ionik biasanya digunakan untuk reagen yang mempunyai muatan negatif dengan fase pendukung yang memiliki muatan positif ataupun sebaliknya. Fase pendukung yang biasanya digunakan dalam teknik imobilisasi jenis ini ialah resin penukar ion (Kuswandi, 2010).

b. Metode imobilisasi secara kimia

1) Ikatan kovalen

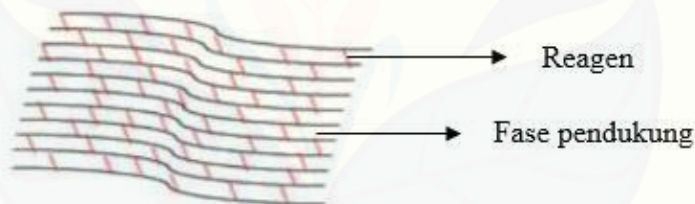
Teknik imobilisasi secara ikatan kovalen melibatkan pembentukan ikatan kovalen antara molekul reagen dengan fase pendukungnya. Ikatan kovalen dirancang dengan menggunakan gugus fungsi terhadap membran ataupun bahan pendukung lainnya sehingga akan memungkinkan terjadinya ikatan antara bioaktif molekul dengan gugus fungsi yang ditambahkan. Kelebihan dari teknik ikatan kovalen adalah ikatan yang terbentuk sangat kuat sehingga tidak terjadi pelepasan material pada matriksnya (Eggins, 1996). Gambar imobilisasi reagen dengan teknik ikatan kovalen ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Teknik immobilisasi ikatan kovalen (kuswandi, 2010)

## 2) *Crosslinking*

Pada teknik immobilisasi ini reagen akan diikat secara kimia pada membran atau bahan pendukung padat lainnya. Senyawa dengan dua gugus fungsi ini (reagen difungsi) dapat mengikatkan reagen pada membran atau bahan pendukung lainnya. Kekurangan dari teknik ini adalah kerusakan pada spesifikasi reagen dari hasil *crosslinking* (Eggins, 1996). Gambar immobilisasi reagen dengan teknik *crosslinking* ditunjukkan pada gambar 2.7.

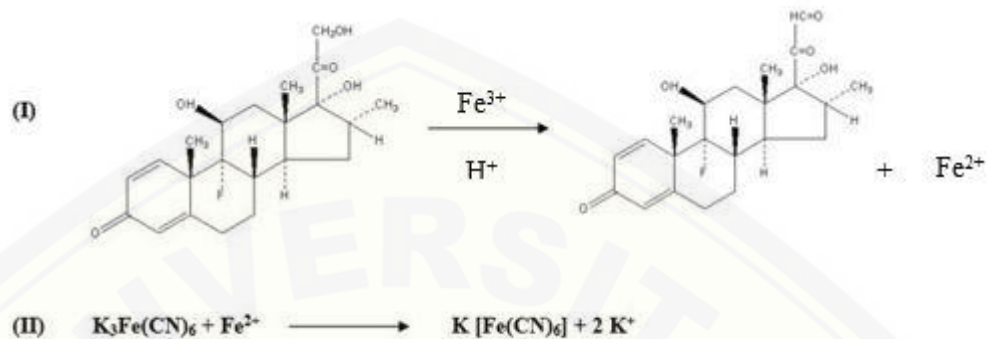


Gambar 2.7 Teknik *crosslinking* (Kuswandi, 2010)

## 2.5 Tinjauan Uji Deksametason Dengan Menggunakan Reagen Besi (III) Klorida dan Kalium Heksasianofrat (III)

Pengembangan sensor kimia dalam bentuk strip tes untuk deteksi deksametason didasarkan pada reaksi pembentukan kompleks warna biru *prusia* yang diilustrasikan pada gambar 2.8. Pembentukan warna biru terjadi karena kortikosteroid (deksametason) mereduksi besi (III) klorida pada kondisi asam dan menghasilkan besi (II). Ion besi (II) yang terbentuk akan bereaksi dengan kalium heksasianofrat (III) dan

akan menghasilkan suatu kompleks besi (II) ferisianida yang berwarna biru *prusia* (Singh dan Verma, 2008).



Gambar 2.8 pembentukan kompleks warna biru *prusia* (Singh dan Verma, 2008)

## 2.6 Tinjauan Strip Tes

Strip tes adalah suatu bentuk miniaturisasi dari suatu metode analisis yang disebut juga sebagai laboratorium berjalan. Metode strip tes ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan ion-ion dan senyawa-senyawa anorganik maupun organik secara semikuantitatif. Metode ini dapat memberikan kesimpulan yang cepat untuk mengetahui konsentrasi bahan yang ada pada sampel dan sebagai alat praseleksi yang membuat analisis hemat biaya dan waktu. Pemeriksaan kualitas dan pengontrolan analit dalam sampel dapat dilakukan dengan lebih cepat karena integrasi dari semua proses terjadi dalam satu *device*, seperti penyamplingan, *pretreatment* sampel, separasi, reaksi kimia, deteksi analit dan analisis data dapat dilakukan dalam satu *microdevice* analisis (Kuswandi, 2010).

## 2.7 Tinjauan Spektrofotometri Uv-Vis

Penetapan kadar deksametason dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satu metode yang sering digunakan adalah menggunakan metode spektrofotometri sinar tampak. Metode spektrofotometri sinar tampak dapat digunakan untuk

pemeriksaan kuantitatif deksametason dengan panjang gelombang maksimum 780 nm (Singh and Verma, 2008).

Spektrofotometri adalah pengukuran absorbansi energi cahaya oleh suatu molekul pada suatu panjang gelombang tertentu untuk analisa kualitatif dan kuantitatif. Apabila suatu molekul dikenakan radiasi elektromagnetik maka molekul tersebut akan menyerap radiasi elektromagnetik yang energinya sesuai. Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diserap oleh larutan zat akan berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan dan akan berbanding terbalik dengan transmitan. Hukum Lambert-Beer dapat dituliskan seperti persamaan 2.1 (Gandjar dan Rohman, 2007).

$$A = abc = \log 1/T \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

A = absorbansi (energi radiasi yang diserap oleh molekul)

a = koefisien ekstingsi

b = tebal sel (cm)

c = konsentrasi analit

T = transmitan (energi radiasi yang dilewatkan)

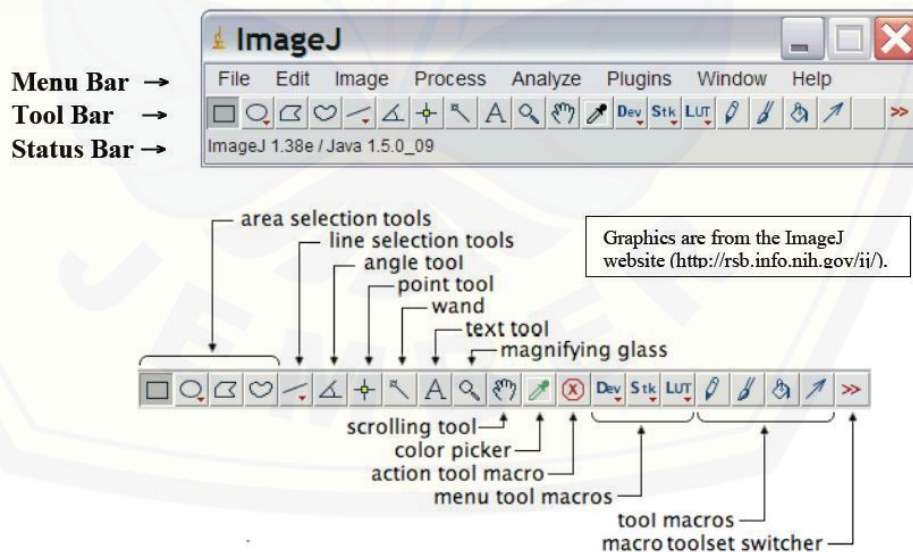
Pada analisis menggunakan alat spektrofotometri sinar tampak ini, terlebih dahulu dilakukan pemilihan panjang gelombang dan pembuatan kurva kalibrasi. Panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang yang memiliki absorbansi maksimum dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu. Kurva kalibrasi menunjukkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi baku sehingga akan diperoleh persamaan regresi linier. Persamaan regersi ini digunakan untuk menghitung kadar analit dalam sampel (Gandjar dan Rohman, 2008).



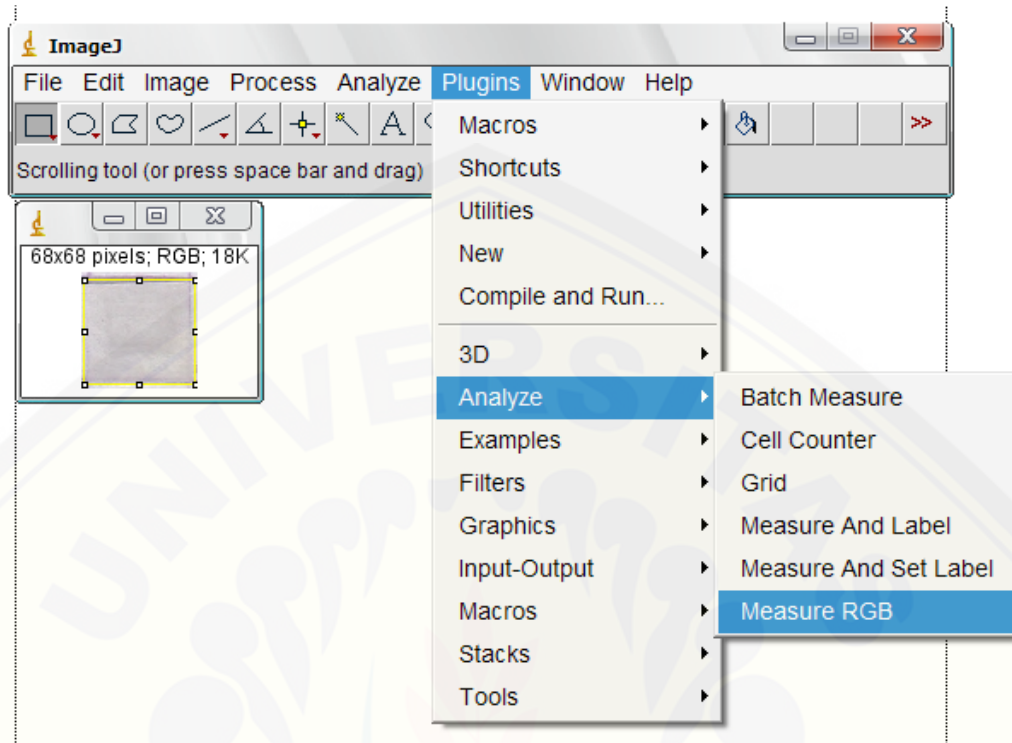
## 2.8 Tinjauan Program *ImageJ*

*ImageJ* adalah suatu program analisis untuk gambar yang dibuat oleh *National Institutes of Health*. Program *ImageJ* berisi menu-menu *bar*, *tool bar*, dan *status bar* yang dapat dilihat pada gambar 2.9. Ketika kursor berada di atas gambar, maka akan ditampilkan nilai koordinat. Selanjutnya koordinat tersebut akan diukur dalam bentuk *pixel/detik*. Dalam gambar digital, *pixel* adalah titik tunggal dalam pencitraan atau elemen terkecil dari gambar yang dapat dikenali (Reinking, 2007).

Penentuan nilai RGB menggunakan program *ImageJ* didasarkan pada nilai hasil perhitungan dari tiga warna yang mewakili warna primer yaitu merah, hijau, dan biru. Dipilih warna merah, hijau, dan biru, karena warna-warna tersebut merupakan warna cahaya yang dapat menghasilkan spektrum, sehingga dapat terlihat oleh pembaca. Selain itu, ketiga warna tersebut dapat bercampur dengan bersamaan untuk membentuk warna apapun. Ketika intensitas tertinggi dari setiap warna dicampurkan, maka akan diperoleh cahaya putih (Ferreira dan Rasband, 2010). Cara perhitungan nilai RGB dengan menggunakan program *ImageJ* dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.9 Program *ImageJ*



Gambar 2.10 Cara perhitungan nilai RGB dengan program *ImageJ*

## 2.9 Tinjauan Karakteristik Sensor Kimia

Karakteristik sensor digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu membran dan reagen sebagai sensor untuk mendeteksi analit. Karakteristik sensor kimia meliputi linieritas, batas deteksi dan batas kuantisasi (LOD dan LOQ), selektivitas, presisi, akurasi, waktu respon, dan waktu pakai.

### 2.9.1 Linieritas

Linieritas adalah kemampuan suatu metode analisis yang memberikan respon secara langsung atau dengan bantuan transformasi matematik yang baik, proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Linearitas biasanya dinyatakan dalam istilah variansi sekitar arah garis regresi yang dihitung berdasarkan persamaan matematik data yang diperoleh dari hasil uji analit dalam sampel dengan berbagai konsentrasi

analit. Perlakuan matematik dalam pengujian linearitas adalah melalui persamaan garis lurus dengan metode kuadrat terkecil antara hasil analisis terhadap konsentrasi analit (Harmita, 2004).

Dalam praktek, digunakan satu seri larutan standar yang berbeda konsentrasinya antara 50 – 150% kadar analit dalam sampel. Di dalam pustaka, sering ditemukan rentang konsentrasi yang digunakan antara 0 – 200%. Jumlah sampel yang dianalisis sekurang-kurangnya delapan buah sampel blanko. Sebagai parameter adanya hubungan linier digunakan koefisiensi korelasi  $r$  pada analisis regresi linier  $Y = a + bX$  dan juga nilai  $V_{x0}$ . Hubungan Linier yang ideal dicapai jika nilai  $r = +1$  atau  $-1$  bergantung pada arah garis (Harmita, 2004) dan nilai  $V_{x0} < 5\%$  (Ermer dan Miller, 2005).

### 2.9.2 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

LOD adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blanko. LOQ merupakan parameter analisis yang diartikan sebagai jumlah terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria presisi dan akurasi. Penentuan batas deteksi suatu metode berbeda-beda tergantung pada metode analisis itu menggunakan instrumen atau tidak (Harmita, 2004).

Pada analisis instrumen batas deteksi dapat dihitung dengan mengukur respon blanko beberapa kali lalu dihitung simpangan baku respon blanko dan formula seperti persamaan 2.2 dibawah ini (Harmita, 2004) :

$$Q = \frac{k \times SB}{s_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

$Q$  = LOD (batas deteksi) atau LOQ (batas kuantisasi)

$k$  = 3 untuk LOD atau 10 untuk LOQ

$S_b$  = simpangan baku respon analitik dari blanko

Sl = arah garis linier dari kurva antara respon terhadap konsentrasi = slope  
 Simpangan baku respon (Sb) dapat dihitung dengan persamaan 2.3 berikut :

$$Sb = \sqrt{\frac{\sum(y-y_i)^2}{n-2}} \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan  $y_i = a + bx$

### 2.9.3 Selektivitas

Selektivitas suatu metode adalah kemampuan suatu metode yang hanya mengukur zat tertentu saja secara cermat dan seksama dengan adanya komponen lain yang mungkin ada dalam matriks sampel (Harmita, 2004). Selektivitas seringkali dapat dinyatakan sebagai derajat penyimpangan (*degree of bias*) metode yang dilakukan terhadap sampel yang mengandung bahan yang ditambahkan berupa cemaran, hasil urai, senyawa sejenis, senyawa asing lainnya, dan dibandingkan terhadap hasil analisis sampel yang tidak mengandung bahan lain yang ditambahkan. (Harmita, 2004).

### 2.9.4 Presisi

Presisi merupakan ukuran keterulangan metode analisis dan biasanya diekspresikan sebagai simpangan baku relatif dari sejumlah sampel yang berbeda signifikan secara statistik. Berdasarkan rekomendasi *The International Conference on the Harmonisation* (ICH), keseksamaan dilakukan pada tiga tingkatan yang berbeda yaitu keterulangan (*repeatability*), keseksamaan antara (*intermediet precision*), dan ketertiruan (*reproducibility*).

- a. Keterulangan adalah ketepatan pada kondisi percobaan yang sama (berulang) baik orangnya, peralatan, tempat, maupun waktu.
- b. Keseksamaan antara yaitu ketepatan pada kondisi percobaan yang berbeda, baik orangnya, peralatan, tempat maupun waktu.
- c. Ketertiruan merujuk pada hasil-hasil dari laboratorium yang lain.

Presisi seringkali diekspresikan dengan SD atau standar deviasi relatif (RSD) dari serangkaian data. Pada pengujian kromatografi cair kinerja tinggi, nilai RSD antara 1-2% biasanya dipersyaratkan untuk senyawa-senyawa aktif dalam jumlah banyak, sedangkan untuk senyawa-senyawa dengan kadar yang sedikit, RSD berkisar antara 5-15%. Kriteria penerimaan koefisien variasi pada uji presisi dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rentang kesalahan yang diijinkan pada setiap konsentrasi analit pada sampel

Analit pada matrik sampel (%)	Unit	RSD (%)
100	100%	1,3
$\geq 10$	10%	2,8
$\geq 1$	1%	2,7
$\geq 0,01$	0,1%	3,7
0,01	100 ppm	5,3
0,001	10 ppm	7,3
0,0001	1 ppm	11
0,00001	100 ppb	15
0,000001	10 ppb	21
0,0000001	1 ppb	30

Sumber : Huber (2007).

#### 2.9.5 Akurasi

Kecermatan adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Kecermatan dapat ditentukan dengan dua cara yaitu metode simulasi (*spiked-placebo recovery*) atau metode penambahan baku (*standard addition method*).

Kecermatan hasil analisis sangat tergantung kepada sebaran galat sistematis di dalam keseluruhan tahapan analisis. Kecermatan yang tinggi dapat dilakukan dengan

cara mengurangi galat sistematis tersebut seperti menggunakan peralatan yang telah dikalibrasi, menggunakan pereaksi dan pelarut yang baik, pengontrolan suhu, dan pelaksanaannya yang cermat, taat asas sesuai prosedur (Harmita, 2004). Perhitungan % *recovery* dapat ditentukan dengan rumus matematik seperti pada persamaan 2.4. Rentang % *recovery* yang diijinkan pada setiap konsentrasi analit pada matriks dapat dilihat pada Tabel 2.2.

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{Konsentrasi hasil percobaan}}{\text{konsentrasi teoritis}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.4$$

Tabel 2.2 Persen *recovery* analit pada konsentrasi yang berbeda

Analit pada matrik sampel (%)	Unit	Rata-rata yang diperoleh (%)
100	100%	98-102
≥10	10%	98-102
≥1	1%	97-103
≥0,01	0,1%	95-105
0,01	100 ppm	90-107
0,001	10 ppm	80-110
0,0001	1 ppm	80-110
0,00001	100 ppb	80-110
0,000001	10 ppb	60-115
0,0000001	1 ppb	40-120

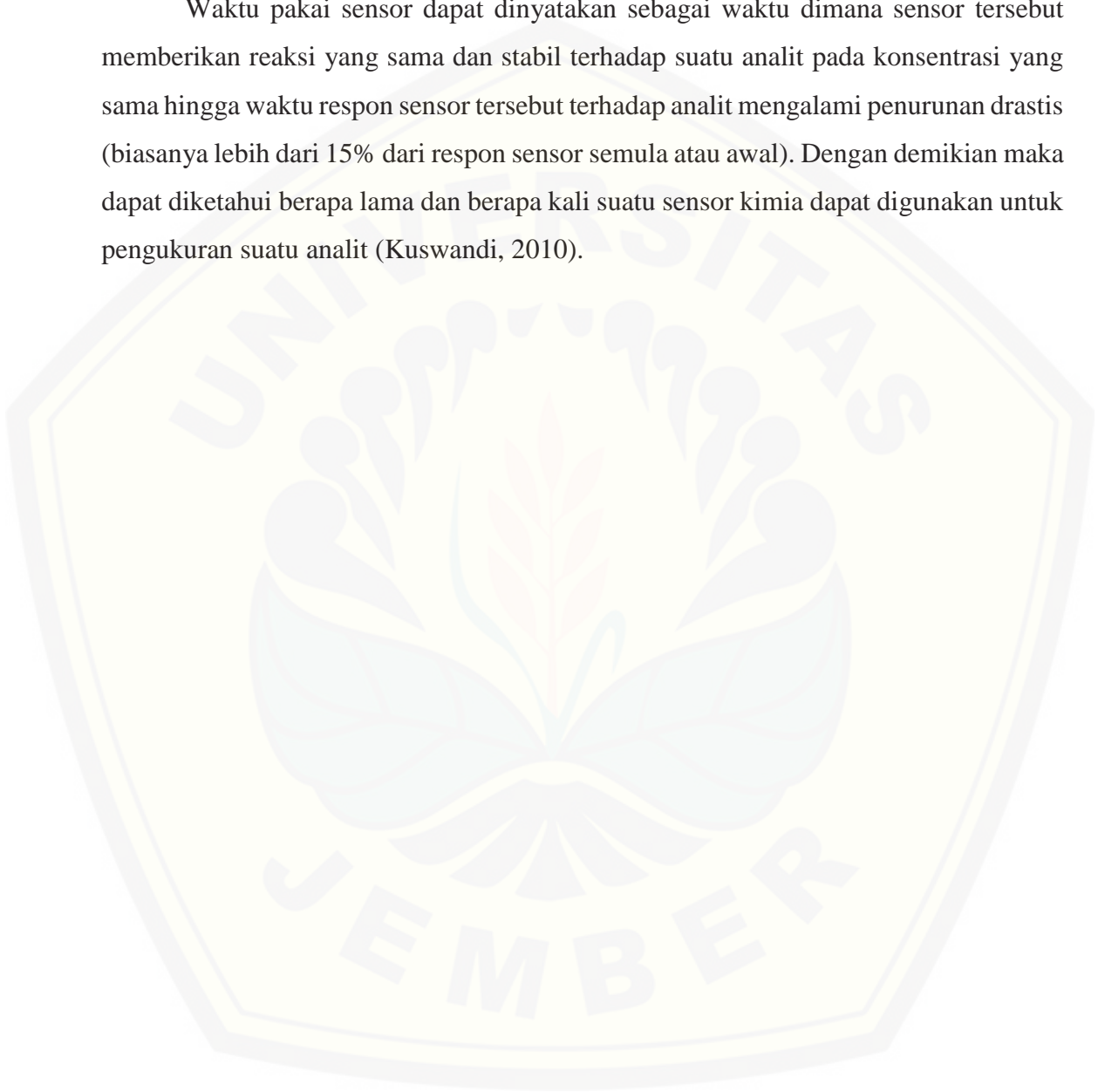
Sumber : Huber (2007).

#### 2.9.6 Waktu Respon dan Waktu Pakai

Waktu respon dari suatu piranti analisis seperti sensor kimia, sesuai dengan rekomendasi dari IUPAC dapat dinyatakan sebagai waktu antara pertama kali sensor direaksikan dengan sampel (bisa dicelupkan, diekpos, atau dialirkan) dan waktu pertama kali respon sensor menghasilkan sinyal yang stabil (*steady-state*). Sering pula

dinyatakan sebagai waktu sensor memberikan respon sebesar 90% ( $t_{90}$ ) dari total respon yang dihasilkan (Kuswandi, 2010).

Waktu pakai sensor dapat dinyatakan sebagai waktu dimana sensor tersebut memberikan reaksi yang sama dan stabil terhadap suatu analit pada konsentrasi yang sama hingga waktu respon sensor tersebut terhadap analit mengalami penurunan drastis (biasanya lebih dari 15% dari respon sensor semula atau awal). Dengan demikian maka dapat diketahui berapa lama dan berapa kali suatu sensor kimia dapat digunakan untuk pengukuran suatu analit (Kuswandi, 2010).



### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah *experimental laboratories*.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bio dan Kemosensor dan Laboratorium Instrumen bagian Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember mulai bulan Februari 2016 – bulan Juli 2016.

#### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.3.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain spektrofotometri Uv-Vis (Hitachi U-1800), *scanner* (CanonScan LiDE 110), timbangan analitik (Sartorius), *hot plate*, *beaker glass* 250 ml dan 100 ml (pyrex), labu ukur, gelas ukur 25 ml dan 10 ml (pyrex), pipet volume, tabung reaksi, *ball filler*, batang pengaduk, pinset, pipet tetes, termometer, vial, corong, mortir dan stemper.

##### 3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, besi (III) klorida (Sigma Aldrich), kalium heksasianoferat (III) (Merck), selulosa asetat, HCl 4N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N, standar deksametson (Indofarma), jamu pegal linu di pasaran, aquadest, metanol, aluminium *foil*.

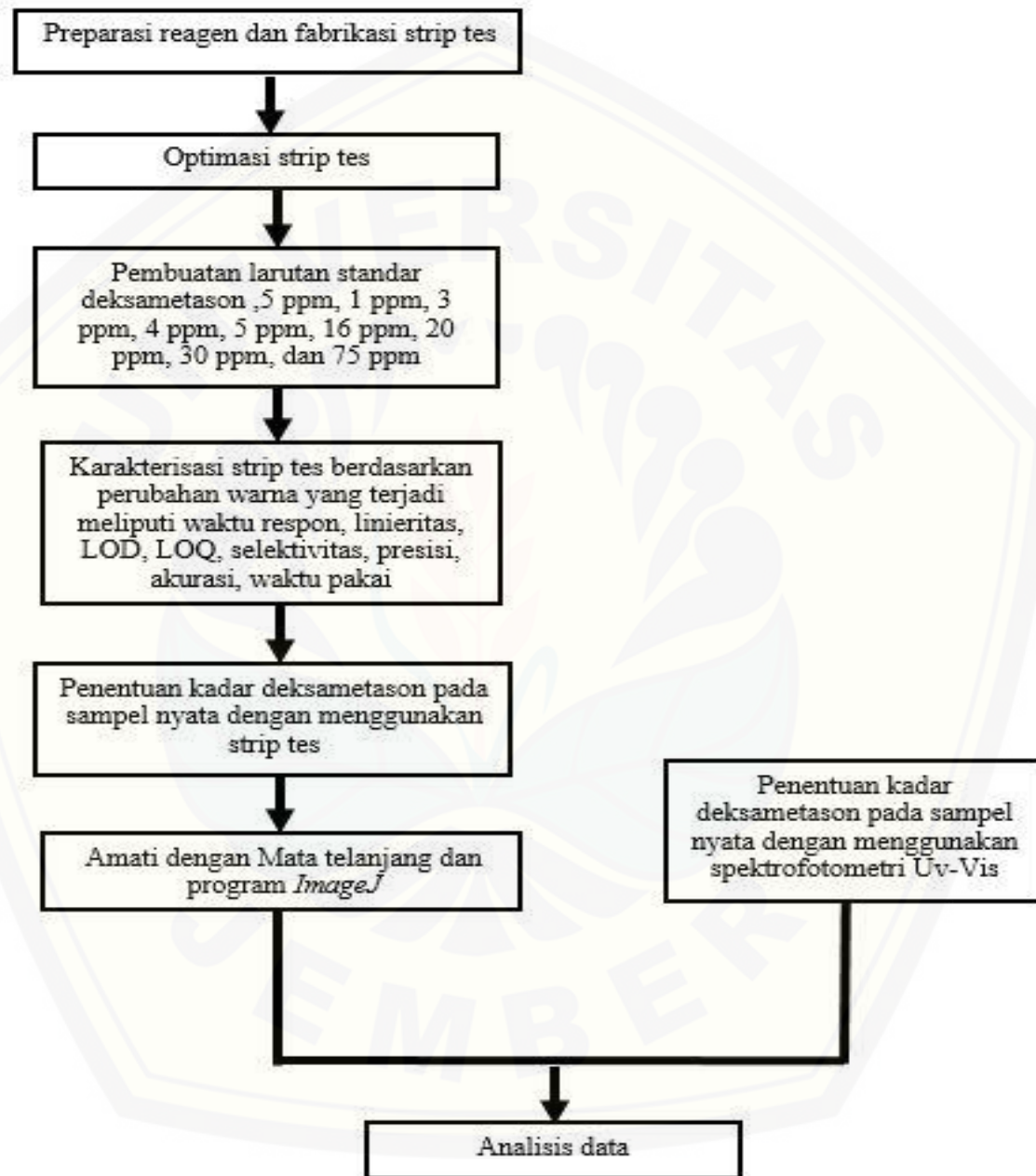


### 3.4 Definisi Operasional

- a. Penentuan deksametason dilakukan berdasarkan perubahan warna strip tes dari hijau menjadi biru.
- b. *Mean blue* adalah analisis warna yang digunakan pada aplikasi *ImageJ* untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi pada saat reagen direaksikan dengan standar deksametason ataupun sampel jamu pegal linu.
- c. Pengambilan gambar pada perubahan warna strip tes dilakukan dengan menggunakan *scanner*.
- d.  $\Delta$ *mean blue* merupakan selisih antara *mean blue* dari blanko, dan *mean blue* dari standar deksametason ataupun sampel jamu pegal linu.

### 3.5 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Preparasi Reagen dan Fabrikasi Strip Tes

a. Pembuatan larutan besi (III) klorida 10%

Larutan besi (III) klorida 10% dibuat dengan melarutkan 1 gram besi (III) klorida dalam 10 ml aquadest (Singh and Verma, 2008).

b. Pembuatan Larutan standar deksametason

Larutan standar deksametason dibuat dengan seri konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 16 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 75 ppm.

c. Pembuatan larutan kalium heksasianoferat (III) 10%

Larutan kalium heksasianoferat (III) 10% dibuat dengan melarutkan 1 gram kalium heksasianoferat (III) dalam 10 ml aquadest (Singh and Verma, 2008).

d. Pembuatan larutan  $H_2SO_4$  4N

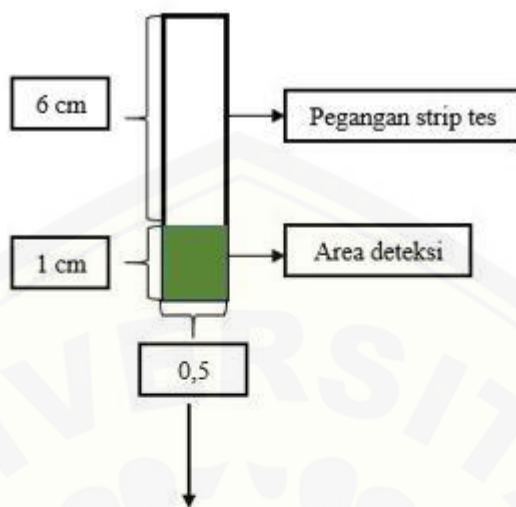
Pembuatan larutan  $H_2SO_4$  4N dilakukan dengan cara melarutkan 2,5 ml  $H_2SO_4$  p.a kedalam 10 ml aquadest (Singh and Verma, 2008).

e. Pembuatan campuran reagen besi (III) klorida dan kalium heksasianoferat (III)

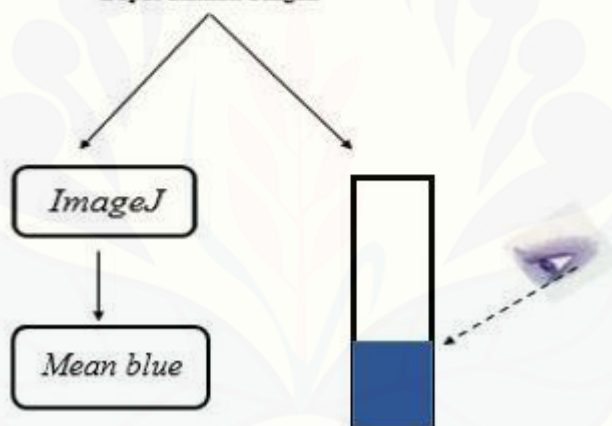
Larutan campuran reagen besi (III) klorida dan kalium heksasianoferat (III) dibuat dengan cara memipet 2 ml  $H_2SO_4$  4N kedalam tabung reaksi, tambahkan dengan 2 ml besi (III) klorida 10%, kocok, selanjutnya tambahkan 0,5 ml kalium heksasianoferat (III) 10%, kocok, hingga terbentuk warna kecoklatan yang perlahan akan berubah menjadi warna hijau.

f. Fabrikasi strip tes

Strip tes deteksi deksametason terdiri dari dua bagian, yaitu pegangan dan area deteksi yang dapat dilihat pada gambar 3.2. Pegangan strip tes tersebut terbuat dari mika plastik yang tidak dapat menyerap cairan dengan ukuran 6 cm x 0,5 cm. Area deteksi tersebut dari selulosa asetat yang telah diimobilisasikan dengan ukuran 1 cm x 0,5 cm. Area deteksi direkatkan pada bagian bawah pegangan strip tes.



Dapat diamati dengan



Gambar 3.2 Desain strip tes

### 3.6.2 Optimasi Strip Tes

#### a. Optimasi Konsentrasi Reagen

Optimasi konsentrasi reagen dilakukan dengan cara membuat seri konsentrasi reagen 0,5%, 1%, 5%, dan 10%. Masing-masing reagen tersebut selanjutnya digunakan untuk merendam selulosa asetat selama 24 jam. Kemudian selulosa asetat yang telah diimobilisasi dengan seri konsentrasi reagen tersebut di panaskan bersama dengan larutan standar deksametason 5 ppm dengan suhu  $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit.

Langkah berikutnya dilakukan pengukuran intensitas warna pada masing-masing selulosa asetat dengan program *ImageJ* untuk menentukan nilai  $\Delta mean\ blue$ . Penentuan konsentrasi reagen optimal dapat dilihat dari konsentrasi reagen yang dapat memberikan perubahan warna yang jelas, dan dapat memberikan nilai  $\Delta mean\ blue$  terbesar (Kuswandi, 2010).

#### b. Optimasi konsentrasi Uji

Optimasi konsentrasi uji dilakukan dengan cara membuat seri konsentrasi deksametason sebesar 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm. Seri konsentrasi deksametason tersebut selanjutnya diuji dengan menggunakan strip tes. Langkah berikutnya dilakukan pengukuran intensitas warna pada masing-masing selulosa asetat dengan program *ImageJ* untuk menentukan nilai  $\Delta mean\ blue$ . Optimasi Konsentrasi Reagen

#### c. Optimasi Waktu Perendaman Reagen

Optimasi lama waktu perendaman dilakukan dengan cara merendam masing-masing selulosa asetat kedalam reagen selama 24 jam yang diaplikasikan pada larutan standar deksametason 5 ppm dan diamati setiap jam nya. Langkah berikutnya dilakukan pengukuran intensitas warna pada masing-masing selulosa asetat dengan program *ImageJ* untuk menentukan nilai  $\Delta mean\ blue$ . Penentuan optimasi waktu perendaman reagen dapat dilihat dari konsentrasi reagen yang dapat memberikan perubahan warna yang jelas, dan dapat memberikan nilai  $\Delta mean\ blue$  terbesar.

### 3.7 Karakterisasi Strip Tes

#### 3.7.1 Waktu Respon

Penentuan waktu respon dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan standar deksametason 5 ppm untuk bereaksi dengan sensor hingga memberikan respon warna ( $\Delta mean\ blue$ ) yang relatif konstan. Penentuan waktu respon dilakukan dengan mencelupkan strip tes yang telah diimobilisasi sampai batas pencelupan kedalam

standar deksametason kemudian mengukur nilai  $\Delta mean\ blue$  dari perubahan warna yang terjadi. Pengukuran waktu respon dilakukan dengan menggunakan stopwatch setiap menit dari menit ke-5 sampai menit ke-30.

### 3.7.2 Linieritas

Penentuan linieritas dilakukan dengan cara mencelupkan strip tes kedalam standar deksametason dengan konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 16 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 75 ppm, dan selanjutnya diamati perubahan warna yang terjadi.. Data yang diperoleh pada pengujian linieritas selanjutnya dianalisis menggunakan program *Validation Method of Analysis* sehingga akan diperoleh kurva linieritas antara konsentrasi dengan  $\Delta mean\ blue$ . Parameter yang digunakan untuk menunjukkan hubungan linieritas adalah koefisien korelasi (r) dan nilai  $V_{x0}$ . Hubungan linier akan ideal bila harga r mendekati +1 atau -1 (Harmita, 2004) dan nilai  $V_{x0} < 5\%$  (Ermer dan Miller, 2005).

### 3.7.3 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Penentuan batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ) dilakukan dengan membuat sejumlah larutan standar deksametason yang sama dengan konsentrasi pengujian linieritas. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis menggunakan program *Validation Method of Analysis* sehingga diperoleh kurva linieritas konsentrasi berbanding dengan nilai  $\Delta mean\ blue$ . Dari hasil analisis data akan diperoleh nilai  $X_p$ , dimana nilai ini menunjukkan nilai batas deteksi (*Limit of Detection/LOD*) yang dihitung dari persamaan regresi (Wulandari *et al.*, 2012). Untuk nilai LOQ dapat dihitung melalui persamaan 3.1.

$$LOQ = \frac{10}{3} LOD \dots\dots\dots(3.1)$$

#### 3.7.4 Selektivitas (Interferensi)

Penentuan selektivitas dilakukan dengan cara menggunakan standar deksametason 5 ppm yang telah diberi pengganggu BKO lain seperti asam mefenamat, parasetamol, antalgin, dan prednison yang juga sering ditambahkan pada jamu pegal linu dengan perbandingan volume antara standar dan komponen pengganggu 1:1. Penentuan selektivitas dilakukan dengan cara mengukur nilai  $\Delta mean\ blue$ , langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai  $\Delta mean\ blue$  dari standar deksametason 5 ppm yang tidak mengandung komponen pengganggu dengan nilai  $\Delta mean\ blue$  standar deksametason 5 ppm yang telah diberi komponen pengganggu. Selektivitas suatu metode analisis terhadap analit dapat digolongkan baik jika % interferensi <5%. Nilai % interferensi dihitung berdasarkan persamaan 3.2.

$$\% \text{Interferensi} = \frac{\Delta mean\ blue\ uji - \Delta mean\ blue\ standar}{\Delta mean\ blue\ standar} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.2)$$

#### 3.7.5 Presisi

Penentuan presisi dapat ditentukan dengan menghitung standar deviasi relatif (RSD) dari 6 kali pengukuran yang dilakukan dimana pada setiap pengukuran digunakan strip tes yang berbeda. Penentuan presisi dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak enam kali replikasi. Strip tes selanjutnya di celupkan ke dalam masing-masing sampel. Perubahan warna yang terjadi pada strip tes diukur dengan program *ImageJ* sehingga diperoleh nilai  $\Delta mean\ blue$ . Kriteria penerimaan presisi untuk konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.1.

#### 3.7.6 Akurasi

Penentuan akurasi dilakukan dengan metode penambahan standar adisi yaitu dengan persen *recovery* dari tiga kali penambahan analit sebesar 30, 45 dan 60% dari konsentrasi sampel hasil pengukuran presisi. Campuran sampel dan standar adisi tersebut selanjutnya strip tes di celupkan pada campuran larutan tersebut dan diamati

perubahan warna yang terjadi. Nilai  $\Delta mean\ blue$  hasil pengukuran kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi sehingga diperoleh konsentrasi deksametason dalam sampel. Dari konsentrasi deksametason yang diperoleh akan dapat ditentukan massa deksametason yang terdapat dalam sampel. Massa deksametason hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan massa deksametason secara teoritis, sehingga dapat ditentukan harga % *recovery*. Nilai % *recovery* dihitung berdasarkan persamaan 2.4. Kriteria penerimaan % *recovery* untuk konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.2.

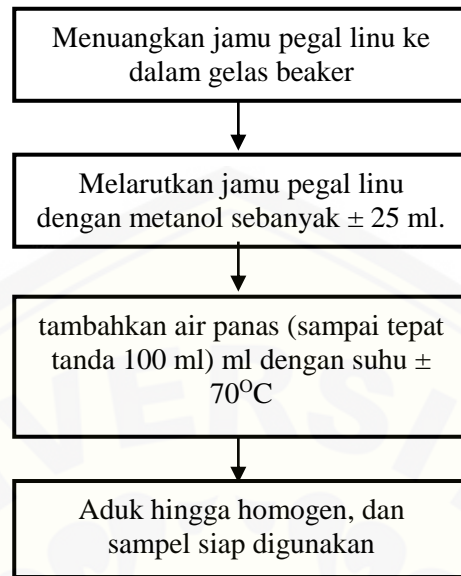
### 3.7.7 Waktu Pakai

Pengujian waktu pakai dilakukan dengan 2 kondisi yaitu membungkus strip tes dengan *aluminium foil* dan tidak dibungkus dengan *aluminium foil*, kemudian disimpan dalam plastik klip yang di dalamnya terdapat penyerap kelembaban berupa silika gel. Strip tes selanjutnya disimpan pada dua kondisi yang berbeda yaitu pada suhu ruang ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu lemari es ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ). Pengukuran untuk penentuan waktu pakai dilakukan dengan mengukur perubahan warna strip tes ketika dicelupkan ke dalam standar deksametason 5 ppm setiap hari kemudian dilakukan perbandingan nilai  $\Delta mean\ blue$  hingga mengalami penurunan lebih dari 15% dari respon sensor awal (pengukuran pada hari ke-0) (Kuswandi,2010).

## 3.8 Aplikasi Metode Strip Tes pada Sampel Nyata Jamu Pegal Linu dibandingkan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Penelitian ini menggunakan sampel nyata jamu pegal linu yang beredar di pasaran khususnya yang diambil dari kawasan pasar Tanjung, Jember. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 produk jamu pegal linu. Pengujian dilakukan dengan melakukan preparasi sampel terlebih dahulu yang dapat dilihat pada gambar 3.3. Aplikasi metode strip tes pada sampel jamu pegal linu dibandingkan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.





Gambar 3.3 Preparasi sampel jamu pegal linu

Pengujian menggunakan metode strip tes dilakukan dengan mencelupkan strip tes pada masing-masing sampel yang telah dipreparasi kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mata telanjang, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *mean blue* dengan program *ImageJ*. Pengukuran nilai *mean blue* digunakan untuk menghitung konsentrasi deksametason pada masing-masing sampel. Hasil pengukuran dari program *ImageJ* tersebut selanjutnya dibandingkan dengan metode spektrofotometri Uv-Vis yang telah tervalidasi.

### 3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil sensor strip tes deksametason pada sampel jamu pegal linu dipasaran dibandingkan dengan metode spektrofotometri Uv-Vis, selanjutnya dianalisis menggunakan uji T tidak berpasangan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai rerata dari dua kelompok dengan melihat nilai signifikansinya. Perbedaan bermakna apabila  $p\text{-value} \leq 0,05$  dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% (Dahlan, 2004).

## BAB V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) yang diimobilisasikan pada selulosa asetat dapat digunakan untuk deteksi deksametason.
2. Kondisi optimal operasional sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) yang diimobilisasikan pada selulosa asetat adalah :
  - a. Konsentrasi reagen berupa campuran besi (III) klorida dengan kalium heksasianoferrat (III) yang optimum adalah 10%.
  - b. Konsentrasi uji deksametason sebesar 5 ppm sudah dapat memberikan perubahan warna yang signifikan dan dapat diamati dengan mata telanjang.
  - c. Lama waktu perendaman selulosa asetat didalam campuran reagen adalah selama 24 jam.
3. Karakterisasi sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) meliputi :
  - a. Waktu respon sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) adalah 10 menit.
  - b. Daerah kerja sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) terhadap standar deksametason berada pada rentang konsentrasi 0,5 ppm-75 ppm, dengan nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,9999 dan persamaan regresi yang diperoleh adalah  $y = 29,949 + 0,4089x$ . Nilai batas deteksi (LOD) sebesar 0,422 ppm dan batas kuantitasi (LOQ) sebesar 1,406 ppm.
  - c. Strip tes sebagai sensor deksametason akan terganggu dengan adanya komponen pengganggu berupa BKO parasetamol dengan perbandingan kadar 1:200, antalgin 1:200 dan prednison 1:20.

- d. Sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) presisi, dimana nilai RSD-nya  $< 2 \%$  terhadap sampel standar deksametason dengan nilai RSD sebesar  $4,190 \times 10^{-6} \%$ .
  - e. Sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) akurat, dimana nilai *% Recovery* masuk kedalam rentang 80-110% dengan nilai *% Recovery* sampel standar deksametason rata-rata sebesar 100,133 %.
  - f. Sensor besi (III) klorida dan kalium heksasianoferrat (III) memiliki waktu pakai lebih lama saat disimpan pada lemari es ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ).
4. Sensor deksametason dapat diaplikasikan untuk deteksi deksametason pada produk jamu pegal linu yang ada di pasaran.

## 5.2 Saran

Penelitian tentang “Pengembangan Sensor Kolorimetri Untuk Deteksi Deksametason Pada Jamu Pegal Linu di Pasaran” masih diperlukan studi lebih lanjut, mengenai waktu respon, waktu pakai, dan selektivitas, sehingga dapat diaplikasikan secara nyata untuk masyarakat umum dengan waktu respon yang lebih cepat, waktu pakai yang lebih lama, dan sensor yang lebih selektif untuk mendeteksi deksametason.





**DAFTAR PUSTAKA**

- Aberg., *et al.* (2009). *Drug Information Handbook*. 17th Ed. Lexi-Comp, Inc.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2009, *Tentang Obat Tradisional Mengandung Bahan Kimia Obat*, KH.00.01.1.43.2397.
- Basset, J., *et al.* (1994). *Vogel's Textbook of Quantitative Inorganic Analysis Including elementary Instrumental Analysis*. 4th Ed. Alih bahasa, A. Hadyana P., L. Setiono. Penerbit E.G.C. Jakarta
- Dahlan, M.S. (2004), *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Arkans, Jakarta: 65-87.
- Eggins, B. R. 1996. *Biosensor an Introduction*. New York: John Wiley and Sons.
- Ermer, Joachim dan Miller , John H. McB (Eds.). 2005. *Method Validation in Pharmaceutical Analysis A Guide to Best Practice*. Weinheim: WILEYVCHVerlag GmbH & Co. KgaA.
- Ferreira, T.A., dan Rasband, W. 2010. *The ImageJ User Guide*. <http://rsbweb.nih.gov/ij/docs/user-guide.pdf>. [23 Februari 2016].
- Firdaus dan Utami. 2009. Analisis Kualitatif Parasetamol Pada Sediaan Jamu Serbuk Pegal Linu yang Beredar di Purwokerto. *Vol. 6, No. 2, 200: 1693-3591*.
- Gandjar, I. G dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ganiswarna, S.G., Setiabudy, R., Suyatna., Purwastyastuti dan Nafrialdi. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. 1 (3) : 127.
- Huber, L. 2007. *Validation and Qualification in Analytical Laboratories*. Second Edition. New York: Informa Healthcare USA, Inc.




- Kress-Rogers, E. 1998. Terms in Instrumentation and Sensor Technology. *Instrumentation and sensors for the food industry* (pp.673-691). Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd.
- Kuswandi, B. 2010. *Sensor Kimia Teori, Praktek, dan Aplikasi*. Jember: Jember University Press.
- Lestari, E.D. 2007. *Analisis Daya Saing, Strategi dan Prospek Industri Jamu di Indonesia*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Institut Pertanian Bogor.
- Permenkes R.I. No: 003/MENKES/PER/I/2010. *Tentang saintifikasi jamu dalam penelitian berbasis pelayanan kesehatan*, Depkes R.I. Jakarta.
- Reinking, L. 2007. *Image J Basics*. Department of Biology. Millersville University.
- Republika, 2013. *BPOM temukan 59 Obat Tradisional Mengandung BKO*. <http://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/13/11/08/mvxxzn> bpomtemukan-59-obat-tradisional-mengandung-bko. [Accessed: 23 februari 2016]
- Reynold, J. E. F. *Martindale The Extra Pharmacopoeia, 28th ed*. The Pharmaceutical Press. London.
- Ridho, R.M dan Ismail, A. 2010. *Pengaruh Pemberian Deksametason Dosis Bertingkat Per Oral 30 Hari Terhadap Kerusakan Tubulus Ginjal Tikus Wistar*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Singh, D.K dan Verma, R. 2008. Spectrophotometric Determination of Corticosteroids and Its Application in Pharmaceutical Formulation. *Vol 7, No 1, 2008: 61-65*.
- Oktora, L. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya, *Vol 3, No. 1, 2006:01-07*.
- Wahyuni, S. A. dan Sujono, T. A. 2004. Studi Aktivitas Daya Analgetik Jamu Pegel Linu, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 5, No. 1, 2004: 21 – 32*.
- Wisnuwardhani., Rusdi., Yuliawati., Sartika., dan Anggraeni. Optimasi Metode Ekstraksi Fase Padat Untuk Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Parasetamol dan Deksametason Dalam Jamu Pegel Linu, *Vol. 1, No. 1, 2015: 2477-2356*.
- Wulandari, L., Yuwono, Mochamad, dan Indrayanto, G. 2012. Densitometric Determination of Mebhydrolin Napadisylate in Tablets. *Journal of Planar Chromatography. Vol. 25, No. 1, 2012: 60-64*.

## LAMPIRAN

## Lampiran A. Data Optimasi Konsentrasi Reagen

Konsentrasi	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Blanko	$\Delta$ mean Blue 1	$\Delta$ mean Blue 2	$\Delta$ mean Blue 3	Rata- rata	SD	RSD
0,5 % 	213,948	213,953	213,939	199,251	14,697	14,702	14,688	14,696	0,007	0,048%
1 % 	205,061	205,101	205,062	185,609	19,452	19,492	19,453	19,465	0,001	0,117%
5 % 	164,981	164,873	164,983	131,509	33,472	33,364	33,474	33,437	0,001	0,188%
10 % 	109,325	109,298	109,331	64,377	44,948	44,921	44,954	44,941	0,008	0,039%

**Lampiran B. Data Optimasi Konsentrasi Uji**

Konsentrasi	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	Rata-rata	SD	RSD
1 ppm 	110,525	110,530	110,545	64,531	45,994	45,999	46,014	46,002	0,010	0,023%
5 ppm 	118,430	118,432	118,612	64,531	53,899	53,901	54,081	53,960	0,001	0,194%
10 ppm 	126,897	126,883	126,899	64,531	62,366	62,352	62,368	62,362	0,009	0,014%

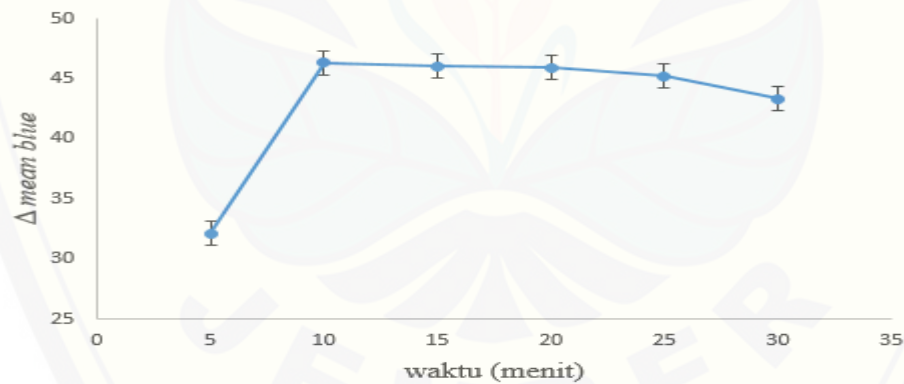
## Lampiran C. Data Optimasi Waktu Perendaman

Waktu (Jam)	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Blanko	$\Delta$ mean Blue 1	$\Delta$ mean Blue 2	$\Delta$ mean Blue 3	Rata- rata	SD	RSD
1	162,645	162,641	162,645	64,533	98,112	98,108	98,112	98,111	0,002	0,002%
2	170,240	170,243	170,246	64,533	105,707	105,710	105,713	105,710	0,003	0,003%
3	158,319	158,322	158,312	64,533	93,786	93,789	93,779	93,785	0,005	0,005%
4	154,414	154,412	154,408	64,533	89,881	89,879	89,875	89,878	0,003	0,003%
5	135,380	135,421	135,422	64,533	70,847	70,888	70,889	70,875	0,024	0,034%
6	137,536	137,533	137,535	64,533	73,003	73,000	73,002	73,002	0,002	0,002%
7	113,724	113,722	113,726	64,533	49,191	49,189	49,193	49,191	0,002	0,004%
8	99,566	99,563	99,561	64,533	35,033	35,030	35,028	35,030	0,003	0,007%
18	114,553	114,555	114,551	64,533	50,020	50,022	50,002	50,015	0,011	0,022%
20	117,094	117,095	117,091	64,533	52,561	52,562	52,558	52,560	0,002	0,004%
22	146,398	146,396	146,395	64,533	81,865	81,863	81,862	81,863	0,002	0,002%
24	148,639	148,635	148,638	64,533	84,106	84,102	84,105	84,104	0,002	0,002%
25	136,808	136,806	136,807	64,533	72,275	72,273	72,274	72,274	0,001	0,001%
26	119,433	119,435	119,437	64,533	54,900	54,902	54,904	54,902	0,002	0,004%












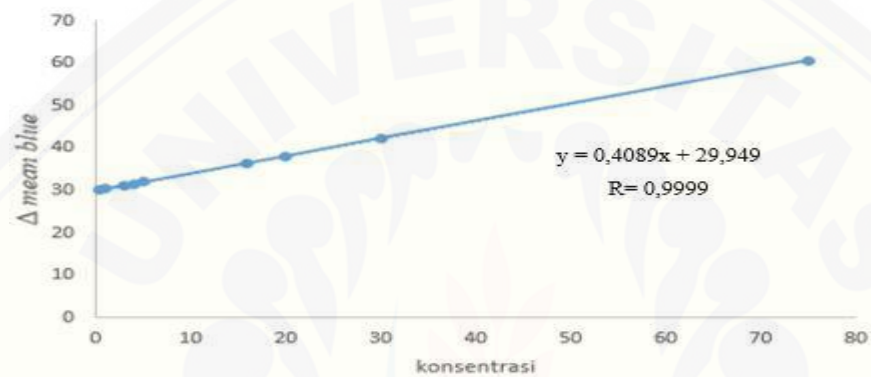
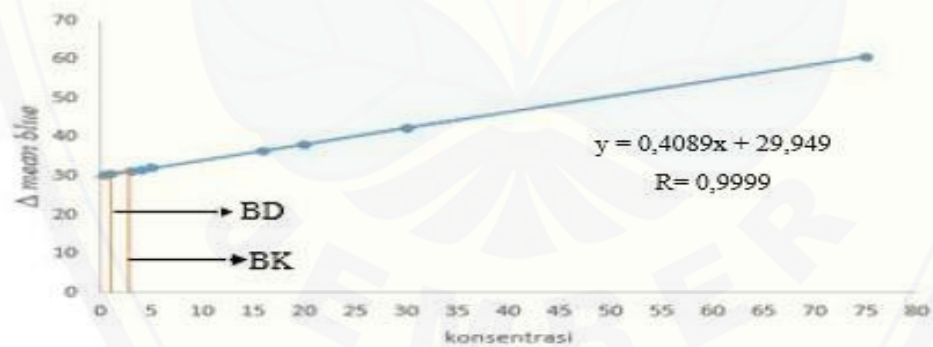
**Lampiran D. Waktu Respon**

Waktu (menit)	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	Rata- rata	SD	RSD
5	96,345	96,348	97,343	64,529	31,816	31,819	32,814	32,150	0,002	1,788
10	110,545	111,543	110,544	64,529	46,016	47,014	46,015	46,348	0,003	1,243
15	110,241	110,243	111,245	64,529	45,712	45,714	46,716	46,047	0,002	1,257
20	110,381	110,383	110,586	64,529	45,852	45,854	46,057	45,921	0,002	0,257
25	109,618	109,914	109,622	64,529	45,089	45,385	45,093	45,189	0,001	0,376
30	107,763	107,765	107,966	64,529	43,234	43,236	43,437	43.307	0,002	0,245



Lampiran E. Data dan Perhitungan Linieritas Metode Strip Tes

Std	Gambar	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	Rata-rata	SD	RSD
0,5		64,612	30,163	30,160	30,161	30,160	0,001	1,766
1		64,612	30,357	30,357	30,356	30,358	0,002	0,792
3		64,612	31,183	31,183	31,182	31,184	0,002	0,299
4		64,612	31,575	31,573	31,574	31,572	0,002	0,172
5		64,612	32,018	32,016	32,021	32,019	0,001	0,154
16		64,612	36,508	36,509	36,509	36,508	0,003	0,035
20		64,612	38,034	38,034	38,038	38,035	0,006	1,148
30		64,612	42,269	42,266	42,266	42,268	0,001	1,084
75		64,612	60,622	60,621	60,623	60,620	0,005	1,092

**E.2 Kurva Linieritas Konsentrasi Berbanding  $\Delta$  Mean Blue Pada Penentuan Linieritas****Lampiran F. Data dan Perhitungan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) Metode Strip Tes**

**F.2 Tabel Hasil Analisis Parameter Linieritas dengan Program Validasi pada Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi**

Keterangan	Hasil
Metode	Linieritas
<i>Probability</i>	95%
Jumlah Data	9
Persamaan Garis	$y = 0,4089x + 29,949$
Koefisien Korelasi	0,9999
Vxo	0,598 %
Xp	0,422

a. Perhitungan Batas Deteksi

$$\text{Batas Deteksi} = \text{Nilai } X_p$$

$$\text{Batas Deteksi} = 0,422 \text{ ppm}$$

b. Perhitungan Batas Kuantitasi





$$\text{Batas Kuantitasi} = 10/3 \text{ BD}$$






$$\text{Batas Kuantitasi} = 10/3 \cdot 0,422$$





$$\text{Batas Kuantitasi} = 1,406 \text{ ppm}$$




## Lampiran G. Data dan Perhitungan Hasil Pengujian Selektivitas Metode Strip Tes

## G.1. Hasil Uji Selektivitas

Standar 5 ppm	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 4</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 5</i>	Rata-rata	
	64,525	33,354	33,367	33,401	33,458	33,751	33,466	
Deksametason 5 ppm + Asmef 1 ppm	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 4</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 5</i>	Rata-rata	% Interfensi
	64,525	35,032	34,427	33,084	33,365	33,542	33,89	1,267 %
Deksametason 5 ppm + Asmef 10 ppm	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 4</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 5</i>	Rata-rata	% Interfensi
	64,525	34,032	33,427	33,984	33,765	34,342	33,910	1,327 %
Deksametason 5 ppm + Asmef 100 ppm	Blanko	$\Delta mean$ <i>Blue 1</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 2</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 3</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 4</i>	$\Delta mean$ <i>Blue 5</i>	Rata-rata	% Interfensi
	64,525	35,132	34,529	34,076	33,995	35,567	34,660	3,568 %

<b>Deksametason 5 ppm + Asmef 1000 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,764	34,879	34,452	33,217	35,876	34,838	4,099 %
<b>Deksametason 5 ppm + PCT 1 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,112	34,031	33,285	33,346	33,469	33,849	1,144 %
<b>Deksametason 5 ppm + PCT 10 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,322	34,172	33,276	33,425	33,519	33,943	1,425 %
<b>Deksametason 5 ppm + PCT 100 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	36,127	35,093	33,987	34,563	33,998	34,754	3,849 %
<b>Deksametason 5 ppm + PCT 1000 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean</i> <i>Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	38,085	37,893	37,994	36,597	36,916	37,497	12,045 %

<b>Deksametason 5 ppm + Antalgin 1 ppm</b>	<b>Blanko</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 1</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 2</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 3</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 4</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 5</b>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,116	34,201	33,024	33,246	33,341	33,786	0,956 %
<b>Deksametason 5 ppm + Antalgin 10 ppm</b>	<b>Blanko</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 1</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 2</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 3</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 4</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 5</b>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,332	34,272	33,285	33,501	33,459	33,970	1,506 %
<b>Deksametason 5 ppm + Antalgin 100 ppm</b>	<b>Blanko</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 1</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 2</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 3</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 4</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 5</b>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	36,134	35,099	33,871	34,683	33,898	34,737	3,797 %
<b>Deksametason 5 ppm + Antalgin 1000 ppm</b>	<b>Blanko</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 1</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 2</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 3</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 4</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue 5</b>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	38,151	37,832	37,845	36,912	36,866	37,521	12,117 %

<b>Deksametason 5 ppm + Prednison 1 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,102	34,045	33,275	33,447	33,473	33,868	1,201 %
<b>Deksametason 5 ppm + prednison 10 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	35,341	34,291	33,248	33,521	33,491	33,978	1,529 %
<b>Deksametason 5 ppm + prednison 100 ppm</b>	<b>Blanko</b>	$\Delta$ <i>mean Blue 1</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 2</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 3</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 4</i>	$\Delta$ <i>mean Blue 5</i>	<b>Rata- rata</b>	<b>% Interfensi</b>
	64,525	38,162	37,746	37,112	36,929	36,868	37,363	11,645 %









## G.2 Perhitungan % Interfensi

$$\% \text{Interfensi} = \frac{\Delta \text{mean RGB uji} - \Delta \text{mean RGB standar}}{\Delta \text{mean RGB standar}} \times 100\%$$

- 5 ppm Deksametason + 1 ppm Asmef =  $\frac{33,89 - 33,466}{33,466} = 1,267 \%$
- 5 ppm Deksametason + 10 ppm Asmef =  $\frac{33,910 - 33,466}{33,466} = 1,327 \%$
- 5 ppm Deksametason + 100 ppm Asmef =  $\frac{34,660 - 33,466}{33,466} = 3,568 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1000 ppm Asmef =  $\frac{34,838 - 33,466}{33,466} = 4,099 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1 ppm PCT =  $\frac{33,849 - 33,466}{33,466} = 1,144 \%$
- 5 ppm Deksametason + 10 ppm PCT =  $\frac{33,943 - 33,466}{33,466} = 1,425 \%$
- 5 ppm Deksametason + 100 ppm PCT =  $\frac{34,754 - 33,466}{33,466} = 3,849 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1000 ppm PCT =  $\frac{37,497 - 33,466}{33,466} = 12,045 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1 ppm Antalgin =  $\frac{33,786 - 33,466}{33,466} = 0,956 \%$
- 5 ppm Deksametason + 10 ppm Antalgin =  $\frac{33,970 - 33,466}{33,466} = 1,506 \%$
- 5 ppm Deksametason + 100 ppm Antalgin =  $\frac{34,737 - 33,466}{33,466} = 3,797 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1000 ppm Antalgin =  $\frac{37,521 - 33,466}{33,466} = 12,117 \%$
- 5 ppm Deksametason + 1 ppm Prednison =  $\frac{33,868 - 33,466}{33,466} = 1,201 \%$
- 5 ppm Deksametason + 10 ppm Prednison =  $\frac{33,978 - 33,466}{33,466} = 1,529 \%$
- 5 ppm Deksametason + 100 ppm Prednison =  $\frac{37,363 - 33,466}{33,466} = 11,645 \%$

### H.1 Hasil Pengujian Presisi

Persamaan regresi :  $y = 0,4089x + 29,952$

Sampel	Gambar	Mean Blue	Blanko	$\Delta$ mean Blue	Massa analit (mg)	Konsentrasi (ppm)	% b/b (%)
Rep 1		97,116	64,614	32,602	0,502	5,021	$7,170 \times 10^{-3}$
Rep 2		97,115	64,614	32,601	0,500	5,001	$7,140 \times 10^{-3}$
Rep 3		96,116	64,614	32,602	0,501	5,014	$7,150 \times 10^{-3}$
Rep 4		97,112	64,614	32,598	0,501	5,011	$7,150 \times 10^{-3}$
Rep 5		97,115	64,614	32,601	0,500	5,002	$7,140 \times 10^{-3}$
Rep 6		96,116	64,614	32,602	0,500	5,001	$7,140 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>					<b>0,500</b>	<b>5,008</b>	<b><math>7,160 \times 10^{-3}</math></b>

### H.2 Perhitungan %b/b

- Replikasi 1 =  $\frac{0,502 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00717 \%$
- Replikasi 2 =  $\frac{0,500 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00714 \%$
- Replikasi 3 =  $\frac{0,501 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00715 \%$
- Replikasi 4 =  $\frac{0,501 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00715 \%$
- Replikasi 5 =  $\frac{0,500 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00714 \%$
- Replikasi 6 =  $\frac{0,500 \text{ mg}}{7000 \text{ mg}} = 0,00714 \%$

**H.3 Perhitungan SD dan % RSD**

<b>%b/b (%)</b>	<b><math>x - \bar{x}</math></b>	<b><math>(x - \bar{x})^2</math></b>
$7,170 \times 10^{-3}$	$1,000 \times 10^{-5}$	$1,000 \times 10^{-10}$
$7,140 \times 10^{-3}$	$-2,000 \times 10^{-5}$	$4,000 \times 10^{-10}$
$7,150 \times 10^{-3}$	$-1,000 \times 10^{-5}$	$1,000 \times 10^{-10}$
$7,150 \times 10^{-3}$	$-1,000 \times 10^{-5}$	$1,000 \times 10^{-10}$
$7,140 \times 10^{-3}$	$-2,000 \times 10^{-5}$	$4,000 \times 10^{-10}$
$7,140 \times 10^{-3}$	$-2,000 \times 10^{-5}$	$4,000 \times 10^{-10}$
<b><math>\bar{x} = 7,160 \times 10^{-3}</math></b>	<b><math>\sum (x - \bar{x})^2</math></b>	<b><math>2,500 \times 10^{-10}</math></b>
	<b>SD</b>	<b><math>3,000 \times 10^{-10}</math></b>
	<b>RSD</b>	<b><math>4,190 \times 10^{-6}</math></b>

**Lampiran I. Data dan Perhitungan Pengujian Akurasi Metode Strip Tes**

Persamaan Regresi :  $y = 0,4089x + 29,952$

<b>Adisi 30 %</b>	<b><math>\Delta_{mean\ Blue}</math></b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	32,688	6,602	6,508	101,446 %
Replikasi 2	32,686	6,574	6,508	101,014 %
Replikasi 3	32,686	6,574	6,508	101,014 %
Replikasi 4	32,687	6,588	6,508	101,231 %
Replikasi 5	32,686	6,574	6,508	101,014 %
<b>Rata-rata</b>				<b>101,144 %</b>

<b>Adisi 45 %</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue</b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	32,731	6,995	7,008	99,820 %
Replikasi 2	32,732	7,009	7,008	100,014 %
Replikasi 3	32,731	6,995	7,008	99,820 %
Replikasi 4	32,732	7,009	7,008	100,014 %
Replikasi 5	32,733	7,023	7,008	100,221 %
<b>Rata-rata</b>				<b>99,978 %</b>

<b>Adisi 60 %</b>	<b><math>\Delta</math>mean Blue</b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	32,807	8,028	8,008	100,253 %
Replikasi 2	32,807	8,028	8,008	100,253 %
Replikasi 3	32,809	8,047	8,008	100,482 %
Replikasi 4	32,807	8,019	8,008	100,144 %
Replikasi 5	32,806	8,028	8,008	100,253 %
<b>Rata-rata</b>				<b>100,277 %</b>

### I.2 Perhitungan Pembuatan Sampel Adisi

- Konsentrasi rata-rata hasil uji presisi pada 7 gram sampel = 5,008 ppm
- Adisi 30% = 30% x 5,008 ppm = 1,50 ppm
- Adisi 45% = 45% x 5,008 ppm = 2,00 ppm
- Adisi 60% = 60% x 5,008 ppm = 3,00 ppm
- Pembuatan Larutan Standar Adisi  
 Penimbangan Standar Deksametason  
 10 mg standar deksametason ad 10 ml = 1000 ppm
  - $\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 = 150 \text{ ppm}$

- $\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 200 \text{ ppm}$
- $\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 300 \text{ ppm}$
- Pembuatan Sampel Adisi 30% :  
7 gram sampel + (1 ml Standar 150 ppm) + air ad 100 ml  
Konsentrasi teoritis = 5,008 ppm + 1,5 ppm  
= 6,508 ppm  
Massa teoritis = 0,6508 mg
- Pembuatan Sampel Adisi 45% :  
7 gram sampel + (1 ml Standar 200 ppm) + air ad 100 ml  
Konsentrasi teoritis = 5,008 ppm + 2 ppm  
= 7,008 ppm  
Massa teoritis = 0,7008 mg
- Pembuatan Sampel Adisi 60% :  
7 gram sampel + (1 ml Standar 300 ppm) + air ad 100 ml  
Konsentrasi teoritis = 5,008 ppm + 3 ppm  
= 8,008 ppm  
Massa teoritis = 0,8008 mg

### I.3 Perhitungan %Recovery

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{Konsentrasi hasil percobaan}}{\text{konsentrasi teoritis}} \times 100\%$$

- Adisi 30%
  - Replikasi 1 =  $\frac{6,602}{6,508} \times 100 \% = 101,446 \%$
  - Replikasi 2 =  $\frac{6,574}{6,508} \times 100 \% = 101,014 \%$
  - Replikasi 3 =  $\frac{6,574}{6,508} \times 100 \% = 101,014 \%$
  - Replikasi 4 =  $\frac{6,588}{6,508} \times 100 \% = 101,231 \%$

- Replikasi 5 =  $\frac{6,574}{6,508} \times 100 \% = 101,014 \%$
- **Adisi 45 %**
- Replikasi 1 =  $\frac{6,995}{7,008} \times 100 \% = 99,820 \%$
- Replikasi 2 =  $\frac{7,009}{7,008} \times 100 \% = 100,014 \%$
- Replikasi 3 =  $\frac{6,995}{7,008} \times 100 \% = 99,820 \%$
- Replikasi 4 =  $\frac{7,009}{7,008} \times 100 \% = 100,014 \%$
- Replikasi 5 =  $\frac{7,023}{7,008} \times 100 \% = 100,221 \%$
- **Adisi 60%**
- Replikasi 1 =  $\frac{8,028}{8,008} \times 100 \% = 100,253 \%$
- Replikasi 2 =  $\frac{8,028}{8,008} \times 100 \% = 100,253 \%$
- Replikasi 3 =  $\frac{8,047}{8,008} \times 100 \% = 100,482 \%$
- Replikasi 4 =  $\frac{8,019}{8,008} \times 100 \% = 100,144 \%$
- Replikasi 5 =  $\frac{8,028}{8,008} \times 100 \% = 100,253 \%$

**I.4 Perhitungan SD dan %RSD dari % Recovery Sampel Adisi**

<b>Adisi 30%</b>	<b><math>x</math></b>	<b><math>x - \bar{x}</math></b>	<b><math>(x - \bar{x})^2</math></b>
Replikasi 1	101,446 %	0,302	0,091
Replikasi 2	101,015 %	-0,129	0,017
Replikasi 3	101,015 %	-0,129	0,017
Replikasi 4	101,231 %	0,087	0,008
Replikasi 5	101,015 %	-0,129	0,017
$\bar{x} = 101,144 \%$		$\sum (x - \bar{x})^2$	<b>0,030</b>
		<b>SD</b>	<b>0,194</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,192%</b>






<b>Adisi 45%</b>	<b><math>x</math></b>	<b><math>x - \bar{x}</math></b>	<b><math>(x - \bar{x})^2</math></b>
Replikasi 1	99,820 %	-0,158	0,025
Replikasi 2	100,014 %	0,038	0,001
Replikasi 3	99,820 %	-0,158	0,025
Replikasi 4	100,014 %	0,038	0,001
Replikasi 5	100,221 %	0,243	0,059
$\bar{x} = 99,978 \%$		$\sum (x - \bar{x})^2$	<b>0,022</b>
		<b>SD</b>	<b>0,167</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,167%</b>

<b>Adisi 60%</b>	<b><math>x</math></b>	<b><math>x - \bar{x}</math></b>	<b><math>(x - \bar{x})^2</math></b>
Replikasi 1	100,253 %	-0,024	$5,760 \times 10^{-4}$
Replikasi 2	100,253 %	-0,024	$5,760 \times 10^{-4}$
Replikasi 3	100,482 %	0,205	$4,200 \times 10^{-2}$
Replikasi 4	100,144 %	-0,133	$1,770 \times 10^{-2}$
Replikasi 5	100,253 %	-0,024	$5,760 \times 10^{-4}$
$\bar{x} = 100,277 \%$		$\sum (x - \bar{x})^2$	<b>0,012</b>
		<b>SD</b>	<b>0,124</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,124%</b>

**Lampiran J. Data dan Perhitungan Penetapan Kadar Deksametason dalam Sampel Jamu Pegal linu dengan Metode Strip Tes**






**J.1. Hasil Penetapan Kadar Sampel A**

Replikasi	Gambar	$\Delta$ mean Blue	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1		31,907	4,788	0,478	$6,840 \times 10^{-3}$
Replikasi 2		31,908	4,789	0,479	$6,841 \times 10^{-3}$
Replikasi 3		31,907	4,788	0,478	$6,840 \times 10^{-3}$
Replikasi 4		31,906	4,787	0,478	$6,838 \times 10^{-3}$
Replikasi 5		31,907	4,788	0,478	$6,840 \times 10^{-3}$
		Rata-rata	4,788	0,478	$6,839 \times 10^{-3}$

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$6,840 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-7}$	$4,000 \times 10^{-14}$
Replikasi 2	$6,841 \times 10^{-3}$	$1,200 \times 10^{-6}$	$1,440 \times 10^{-12}$
Replikasi 3	$6,840 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-7}$	$4,000 \times 10^{-14}$
Replikasi 4	$6,838 \times 10^{-3}$	$-1,800 \times 10^{-6}$	$3,240 \times 10^{-12}$
Replikasi 5	$6,840 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-7}$	$4,000 \times 10^{-14}$
$\bar{x}$	$6,839 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>9,600 \times 10^{-13}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>1,095 \times 10^{-6}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>0,016 %</b>








## J.2 Hasil Penetapan Kadar Sampel B

Replikasi	Gambar	$\Delta$ mean Blue	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1		31,022	2,624	0,262	$3,749 \times 10^{-3}$
Replikasi 2		31,022	2,624	0,262	$3,749 \times 10^{-3}$
Replikasi 3		31,023	2,625	0,262	$3,750 \times 10^{-3}$
Replikasi 4		31,021	2,624	0,262	$3,749 \times 10^{-3}$
Replikasi 5		31,023	2,625	0,262	$3,750 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>			<b>2,6244</b>	<b>0,262</b>	<b><math>3,749 \times 10^{-3}</math></b>






Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$3,749 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 2	$3,749 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 3	$3,750 \times 10^{-3}$	$6,000 \times 10^{-7}$	$3,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 4	$3,749 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 5	$3,750 \times 10^{-3}$	$6,000 \times 10^{-7}$	$3,600 \times 10^{-13}$
$\bar{x}$	$3,7494 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>2,400 \times 10^{-13}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>5,477 \times 10^{-7}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>0,015 %</b>

## J.3 Hasil Penetapan Kadar Sampel C

Replikasi	Gambar	$\Delta$ mean Blue	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1		32,504	6,250	0,625	$8,929 \times 10^{-3}$
Replikasi 2		32,505	6,251	0,625	$8,930 \times 10^{-3}$
Replikasi 3		32,505	6,251	0,625	$8,930 \times 10^{-3}$
Replikasi 4		32,504	6,250	0,625	$8,929 \times 10^{-3}$
Replikasi 5		32,504	6,250	0,625	$8,929 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>			<b>6,2504</b>	<b>0,625</b>	<b><math>8,929 \times 10^{-3}</math></b>






Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$8,929 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 2	$8,930 \times 10^{-3}$	$6,000 \times 10^{-7}$	$3,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 3	$8,930 \times 10^{-3}$	$6,000 \times 10^{-7}$	$3,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 4	$8,929 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 5	$8,929 \times 10^{-3}$	$-4,000 \times 10^{-7}$	$1,600 \times 10^{-13}$
$\bar{x}$	$8,929 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>2,400 \times 10^{-13}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>5,477 \times 10^{-7}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b><math>6,134 \times 10^{-3} \%</math></b>

## J.4 Hasil Penetapan Kadar Sampel D

Replikasi	Gambar	$\Delta$ mean Blue	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1		31,212	3,088	0,308	$4,411 \times 10^{-3}$
Replikasi 2		31,213	3,089	0,309	$4,413 \times 10^{-3}$
Replikasi 3		31,212	3,088	0,308	$4,411 \times 10^{-3}$
Replikasi 4		31,212	3,088	0,308	$4,411 \times 10^{-3}$
Replikasi 5		31,213	3,089	0,309	$4,413 \times 10^{-3}$
		Rata-rata	3,088	0,309	$4,412 \times 10^{-3}$

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$4,411 \times 10^{-3}$	$-1,000 \times 10^{-6}$	$1,000 \times 10^{-12}$
Replikasi 2	$4,413 \times 10^{-3}$	$1,000 \times 10^{-6}$	$1,000 \times 10^{-12}$
Replikasi 3	$4,411 \times 10^{-3}$	$-1,000 \times 10^{-6}$	$1,000 \times 10^{-12}$
Replikasi 4	$4,411 \times 10^{-3}$	$-1,000 \times 10^{-6}$	$1,000 \times 10^{-12}$
Replikasi 5	$4,413 \times 10^{-3}$	$1,000 \times 10^{-6}$	$1,000 \times 10^{-12}$
$\bar{x}$	$4,412 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>1,000 \times 10^{-12}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>1,000 \times 10^{-6}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>0,023 %</b>

#### J.5 Hasil Penetapan Kadar Sampel E

Replikasi	Gambar	$\Delta$ mean Blue	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1		29,986	0,090	0,009	$1,286 \times 10^{-4}$
Replikasi 2		29,987	0,093	0,009	$1,329 \times 10^{-4}$
Replikasi 3		29,988	0,095	0,009	$1,357 \times 10^{-4}$
Replikasi 4		29,986	0,090	0,009	$1,286 \times 10^{-4}$
Replikasi 5		29,988	0,095	0,009	$1,357 \times 10^{-4}$
<b>Rata-rata</b>			<b>0,092</b>	<b>0,009</b>	<b><math>1,323 \times 10^{-4}</math></b>

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$1,286 \times 10^{-4}$	$-3,700 \times 10^{-6}$	$1,369 \times 10^{-11}$
Replikasi 2	$1,329 \times 10^{-4}$	$6,000 \times 10^{-7}$	$3,600 \times 10^{-13}$
Replikasi 3	$1,357 \times 10^{-4}$	$3,400 \times 10^{-6}$	$1,156 \times 10^{-11}$
Replikasi 4	$1,286 \times 10^{-4}$	$-3,700 \times 10^{-6}$	$1,369 \times 10^{-12}$
Replikasi 5	$1,357 \times 10^{-4}$	$3,400 \times 10^{-6}$	$1,156 \times 10^{-12}$
$\bar{x}$	$1,323 \times 10^{-4}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>5,627 \times 10^{-12}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>2,652 \times 10^{-6}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>2,004 %</b>

## Lampiran K. Data Hasil dan Perhitungan Waktu Pakai

Hari ke-	Suhu Ruang				Lemari Es			
	Suhu Ruang		$\Delta$ mean <i>blue</i>	%	Lemari Es		$\Delta$ mean <i>blue</i>	%
	Blanko	Sampel			Blanko	Sampel		
0	131,512	164,983	33,471	-	131,509	164,981	33,472	-
1	131,334	164,681	33,347	0,370 %	131,312	164,732	33,420	0,155 %
2	131,201	164,321	33,120	1,049 %	131,022	164,402	33,381	0,275 %
3	130,983	164,042	33,059	1,231 %	130,881	164,061	33,183	0,863 %
4	130,721	163,679	32,958	1,533 %	130,672	163,693	33,021	1,347 %
5	130,321	163,026	32,705	2,289 %	130,449	163,365	32,916	1,661 %
6	129,996	162,576	32,580	2,662 %	130,294	163,053	32,759	2,130 %
7	129,665	162,056	32,391	3,227 %	130,033	162,235	32,202	3,790 %
8	128,658	160,693	32,035	4,290 %	129,921	160,119	30,198	9,781 %
9	128,055	157,196	29,141	12,936 %	129,885	159,723	29,838	10,857 %
10	127,667	156,676	29,009	13,333 %	129,658	159,045	29,387	12,204 %
11	127,341	156,321	28,980	13,418 %	129,572	158,842	29,271	12,551 %
12	126,033	154,398	28,465	15,255 %	129,321	158,341	29,020	13,301 %
13	125,998	154,004	28,006	16,328 %	129,003	158,012	29,009	13,334 %
14	124,442	151,871	27,429	18,051 %	128,911	157,871	28,960	13,479 %
15	124,126	151,541	27,415	18,093 %	128,805	157,727	28,922	13,593 %

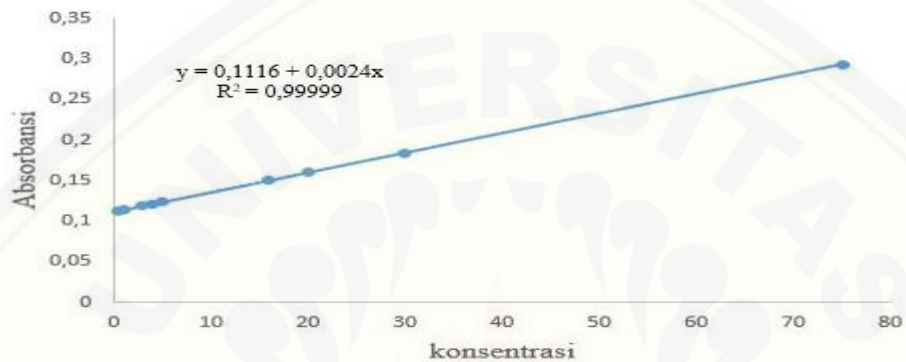
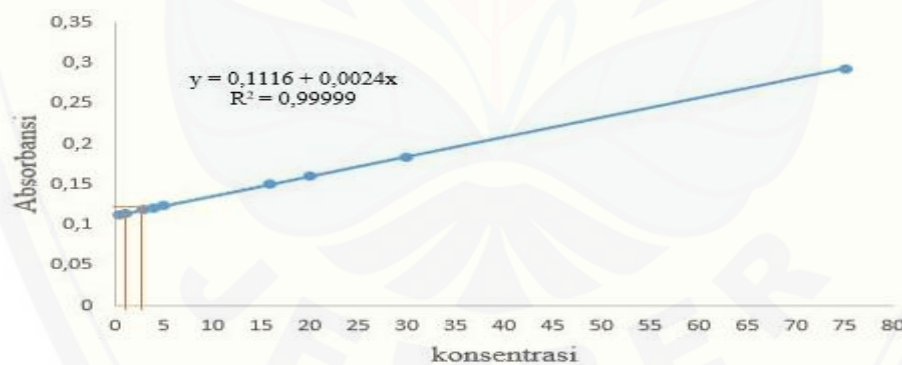
16	123,765	150,673	26,908	19,608 %	128,617	157,228	28,611	14,523 %
17	123,334	150,210	26,876	19,704 %	128,431	157,013	28,582	14,609 %
18	122,997	149,801	26,804	19,919 %	128,124	156,592	28,468	14,949 %
19	122,451	149,007	26,556	20,659 %	128,021	156,426	28,405	15,138 %
20	121,902	148,042	26,140	21,903 %	127,993	156,228	28,235	15,646 %
21	120,891	146,788	25,897	22,629 %	127,872	156,023	28,151	15,897%

#### Lampiran L. Analisis Deksmetason dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

##### L.1 Linieritas

##### Data Konsentrasi Standar Deksmetason

Standar	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rata-rata	SD	%RSD
0,5	0,112	0,114	0,112	0,113	$1,070 \times 10^{-7}$	0,500
1	0,113	0,115	0,115	0,114	$1,000 \times 10^{-7}$	1,266
3	0,118	0,117	0,119	0,119	$1,005 \times 10^{-7}$	0,712
4	0,121	0,122	0,120	0,121	$1,000 \times 10^{-7}$	0,380
5	0,126	0,124	0,124	0,124	$1,070 \times 10^{-7}$	0,268
16	0,149	0,152	0,151	0,150	$1,070 \times 10^{-7}$	0,181
20	0,158	0,162	0,162	0,160	$1,021 \times 10^{-7}$	0,334
30	0,182	0,185	0,186	0,184	$1,005 \times 10^{-7}$	0,191
75	0,291	0,291	0,293	0,293	$1,013 \times 10^{-7}$	0,512

**Kurva Linieritas Konsentrasi Berbanding Absorbansi pada Penentuan Linieritas****L.2 Data dan Perhitungan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) Metode Spektrofotometri UV-Vis**

Keterangan	Hasil
Metode	Linieritas
<i>Probability</i>	95 %
Jumlah Data	9
Persamaan Garis	$y = 0,1116 + 0,0024x$
Koefisien Korelasi	0,99999390
$V_{xo}$	0,525 %
$X_p$	0,369

a. Perhitungan Batas Deteksi

Batas Deteksi = Nilai  $X_p$

Batas Deteksi = 0,369 ppm

b. Perhitungan Batas Kuantitasi

Batas Kuantitasi =  $10/3$  BD

Batas Kuantitasi =  $10/3$  0,369

Batas Kuantitasi = 1,233 ppm

## L.3 Presisi

## Hasil Pengujian Presisi

Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	% b/b
Replikasi 1	0,141	4,940	0,494	$7,057 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	0,142	5,530	0,553	$7,900 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	0,142	5,530	0,553	$7,900 \times 10^{-3}$
Replikasi 4	0,141	4,940	0,494	$7,057 \times 10^{-3}$
Replikasi 5	0,141	4,940	0,494	$7,057 \times 10^{-3}$
Replikasi 6	0,143	6,120	0,612	$8,740 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>		<b>5,330</b>	<b>0,533</b>	<b><math>7,619 \times 10^{-3}</math></b>

## Perhitungan SD dan RSD

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	0,007057	$-5,615 \times 10^{-4}$	$3,153 \times 10^{-7}$
Replikasi 2	0,007900	$2,815 \times 10^{-4}$	$7,924 \times 10^{-8}$
Replikasi 3	0,007900	$2,815 \times 10^{-4}$	$7,924 \times 10^{-8}$
Replikasi 4	0,007057	$-5,615 \times 10^{-4}$	$3,153 \times 10^{-7}$
Replikasi 5	0,007057	$-5,615 \times 10^{-4}$	$3,153 \times 10^{-7}$
Replikasi 6	0,008740	$1,245 \times 10^{-3}$	$1,264 \times 10^{-6}$
	$\bar{x} = 7,619 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>3,948 \times 10^{-7}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>2,809 \times 10^{-4}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>3,687 %</b>



**L.4 Akurasi**

Persamaan Regresi :  $y = 0,1116 + 0,0026x$

<b>Adisi 30 %</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	0,143	6,840	6,830	100,144
Replikasi 2	0,144	6,850	6,830	100,289
Replikasi 3	0,143	6,850	6,830	100,289
<b>Rata-rata</b>				<b>100,241</b>

<b>Adisi 45 %</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	0,146	7,360	7,330	100,409
Replikasi 2	0,145	7,350	7,330	100,273
Replikasi 3	0,145	7,350	7,330	100,273
<b>Rata-rata</b>				<b>100,318</b>

<b>Adisi 60 %</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Konsentrasi hasil percobaan (ppm)</b>	<b>Konsentrasi hasil teoritis (ppm)</b>	<b>% Recovery</b>
Replikasi 1	0,147	8,340	8,330	100,120
Replikasi 2	0,146	8,360	8,330	100,360
Replikasi 3	0,147	8,310	8,330	99,759
<b>Rata-rata</b>				<b>100,079</b>

- Konsentrasi rata-rata hasil uji presisi pada 7 gram sampel = 5,33 ppm
- Adisi 30% = 30% x 5,33 ppm = 1,5 ppm
- Adisi 45% = 45% x 5,33 ppm = 2,00 ppm
- Adisi 60% = 60% x 5,33 ppm = 3,00 ppm

- Pembuatan Larutan Standar Adisi

Penimbangan Standar Deksametason

10 mg standar deksametason ad 10 ml = 1000 ppm

○  $\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 300 = 150 \text{ ppm}$

○  $\frac{2 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 200 \text{ ppm}$

○  $\frac{3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 1000 = 300 \text{ ppm}$

- Pembuatan Sampel Adisi 30% :

7 gram sampel + (1 ml Standar 150 ppm) + air ad tanda 100 ml

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi teoritis} &= 5,33 \text{ ppm} + 1,5 \text{ ppm} \\ &= 6,83 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\text{Massa teoritis} = 0,683 \text{ mg}$$

- Pembuatan Sampel Adisi 45% :

7 gram sampel + (1 ml Standar 200 ppm) + air ad tanda 100 ml

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi teoritis} &= 5,33 \text{ ppm} + 2 \text{ ppm} \\ &= 7,33 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\text{Massa teoritis} = 0,733 \text{ mg}$$

- Pembuatan Sampel Adisi 60% :

7 gram sampel + (1 ml Standar 300 ppm) + air ad tanda 100 ml

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi teoritis} &= 5,33 \text{ ppm} + 3 \text{ ppm} \\ &= 8,33 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\text{Massa teoritis} = 0,833 \text{ mg}$$

**Perhitungan SD dan % RSD dari % Recovery Sampel Adisi**

<b>Adisi 30%</b>	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	100,144	-0,097	$9,409 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	100,289	0,048	$2,304 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	100,289	0,048	$2,304 \times 10^{-3}$
$\bar{x} =$	100,241	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>4,672 \times 10^{-3}</math></b>
		<b>SD</b>	<b>0,084</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,084 %</b>

<b>Adisi 45%</b>	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	100,409	0,091	$8,281 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	100,273	-0,045	$2,025 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	100,273	-0,045	$2,025 \times 10^{-3}$
$\bar{x} =$	100,318	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>4,110 \times 10^{-3}</math></b>
		<b>SD</b>	<b>0,012</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,012 %</b>

<b>Adisi 60%</b>	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	100,120	-0,041	$1,681 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	100,360	0,281	0,079
Replikasi 3	99,759	-0,320	0,102
$\bar{x} =$	100,079	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b>0,061</b>
		<b>SD</b>	<b>0,183</b>
		<b>RSD</b>	<b>0,183 %</b>

### L.5 Data Hasil dan Perhitungan Penetapan Kadar Deksametason dalam jamu pegal linu dengan metode Spektrofotometri uv-vis

Persamaan regresi  $y = 0,1116 + 0,0024x$

#### Hasil Penetapan Kadar sampel A

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1	0,123	4,780	0,469	$6,730 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	0,123	4,690	0,469	$6,730 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	0,123	4,690	0,469	$6,730 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>			0,469	$6,730 \times 10^{-3}$

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$6,730 \times 10^{-3}$	$-3,000 \times 10^{-5}$	$9,000 \times 10^{-10}$
Replikasi 2	$6,730 \times 10^{-3}$	$-3,000 \times 10^{-5}$	$9,000 \times 10^{-10}$
Replikasi 3	$6,730 \times 10^{-3}$	$-3,000 \times 10^{-5}$	$9,000 \times 10^{-10}$
$\bar{x}$	$6,730 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>9,000 \times 10^{-10}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>3,674 \times 10^{-5}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>0,546 %</b>

#### Hasil penetapan kadar sampel B

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1	0,118	2,600	0,260	$3,714 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	0,119	2,700	0,270	$3,857 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	0,118	2,600	0,260	$3,714 \times 10^{-3}$
		Rata-rata	0,263	$3,762 \times 10^{-3}$

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$3,714 \times 10^{-3}$	$-4,800 \times 10^{-5}$	$2,304 \times 10^{-9}$
Replikasi 2	$3,857 \times 10^{-3}$	$9,500 \times 10^{-5}$	$9,025 \times 10^{-9}$
Replikasi 3	$3,714 \times 10^{-3}$	$-4,800 \times 10^{-5}$	$2,304 \times 10^{-9}$
$\bar{x}$	$3,762 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>4,544 \times 10^{-9}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>4,767 \times 10^{-5}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>1,270 %</b>

#### Hasil Penetapan Kadar Sampel C

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
<b>Replikasi 1</b>	0,131	6,604	0,660	$9,428 \times 10^{-3}$
<b>Replikasi 2</b>	0,131	6,604	0,660	$9,428 \times 10^{-3}$
<b>Replikasi 3</b>	0,127	6,423	0,642	$9,171 \times 10^{-3}$
		Rata-rata	0,654	$9,342 \times 10^{-3}$

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$9,428 \times 10^{-3}$	$8,600 \times 10^{-5}$	$7,396 \times 10^{-9}$
Replikasi 2	$9,428 \times 10^{-3}$	$8,600 \times 10^{-5}$	$7,396 \times 10^{-9}$
Replikasi 3	$9,171 \times 10^{-3}$	$-1,710 \times 10^{-4}$	$2,924 \times 10^{-8}$
$\bar{x}$	$9,342 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>8,810 \times 10^{-9}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>1,484 \times 10^{-4}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>1,588 %</b>

**Hasil Penetapan Kadar Sampel D**

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1	0,119	3,060	0,306	$4,371 \times 10^{-3}$
Replikasi 2	0,119	3,060	0,306	$4,371 \times 10^{-3}$
Replikasi 3	0,121	3,150	0,315	$5,014 \times 10^{-3}$
<b>Rata-rata</b>			<b>0,309</b>	<b><math>4,580 \times 10^{-3}</math></b>

Replikasi	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Replikasi 1	$4,371 \times 10^{-3}$	$-2,090 \times 10^{-4}$	$4,370 \times 10^{-8}$
Replikasi 2	$4,371 \times 10^{-3}$	$-2,090 \times 10^{-4}$	$4,370 \times 10^{-8}$
Replikasi 3	$5,014 \times 10^{-3}$	$4,340 \times 10^{-4}$	$1,884 \times 10^{-7}$
$\bar{x}$	$4,580 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>9,190 \times 10^{-8}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>3,713 \times 10^{-4}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>8,100 %</b>

**Hasil Penetapan Kadar Sampel E**

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Massa (mg)	%b/b
Replikasi 1	0,112	0,167	0,0167	$2,386 \times 10^{-4}$
Replikasi 2	0,112	0,167	0,0167	$2,386 \times 10^{-4}$
Replikasi 3	0,112	0,167	0,0167	$2,386 \times 10^{-4}$
<b>Rata-rata</b>			<b>0,017</b>	$2,383 \times 10^{-4}$

<b>Replikasi</b>	<b><math>x</math></b>	<b><math>x - \bar{x}</math></b>	<b><math>(x - \bar{x})^2</math></b>
Replikasi 1	$1,093 \times 10^{-3}$	$-3,00 \times 10^{-7}$	$9,00 \times 10^{-14}$
Replikasi 2	$1,093 \times 10^{-3}$	$-3,00 \times 10^{-7}$	$9,00 \times 10^{-14}$
Replikasi 3	$1,093 \times 10^{-3}$	$-3,00 \times 10^{-7}$	$9,00 \times 10^{-14}$
$\bar{x}$	$2,383 \times 10^{-3}$	$\sum (x - \bar{x})^2$	<b><math>9,00 \times 10^{-14}</math></b>
		<b>SD</b>	<b><math>3,674 \times 10^{-7}</math></b>
		<b>RSD</b>	<b>0,015 %</b>

**Lampiran M. Hasil Uji T-Tidak Berpasangan**

**Tests of Normality**

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
konsentrasi strip tes	.175	5	.200	.982	5	.946
spektrofotometri	.146	5	.200	.994	5	.993

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**T-Test**

**Group Statistics**

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar sensor	5	.35000	.210545	.094158
spektro	5	.35440	.218094	.097534

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadar Equal variances assumed	.003	.955	-.032	8	.975	-.004400	.135568	-.317021	.308221	
Equal variances not assumed			-.032	7.990	.975	-.004400	.135568	-.317089	.308289	



Lampiran N. Kemasan Produk



## Lampiran O. Brosur Produk

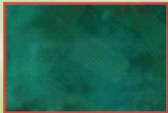





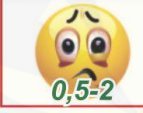
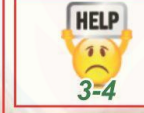


**DEKSA TEST:** merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi BKO (Bahan Kimia Obat) Deksametason dalam produk jamu pegal linu dengan lebih mudah dan cepat.

**CARA PENGGUNAAN :**

1. Larutkan jamu pegal linu kedalam metanol sebanyak  $\pm 4$  ml
2. Tambahkan Jamu Dengan Air Panas ( $\pm 70^{\circ}\text{C}$ ) Sampai Tepat Tanda
3. Celupkan DEKSA TEST kedalam jamu selama 10 menit
4. Angkat, lalu amati perubahan warnanya

**CARA PEMBACAAN HASIL TES :**

Konsentrasi dalam ppm

				
 0	 0,5-2	 3-4	 5-6	 $\geq 7$

**PERINGATAN DAN PERHATIAN :**

1. Simpan DEKSA TEST pada suhu lemari es ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ )
2. Jangan digunakan setelah tanggal kadaluarsa
3. Hindari dari cahaya/ sinar matahari langsung
4. **Jangan Konsumsi Jamu Yang Telah Diuji Karena Mengandung Metanol!!!**

PT. CBG-Farmasi UNEJ