

**PERBANDINGAN METODE ANALISIS PENGUKURAN  
WARNA MENGGUNAKAN INSTRUMEN  
SPEKTROFOTOMETRI DAN KOLORIMETRI (SKALA  
WARNA MERAH MENURUT *EUROPEAN  
PHARMACOPOEIA* EDISI X)**



**PUTRI NOVIANTI LISA**

**2443019182**

**PROGRAM STUDI S1**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2024**

**PERBANDINGAN METODE ANALISIS PENGUKURAN WARNA  
MENGUNAKAN INSTRUMEN SPEKTROFOTOMETRI DAN  
KOLORIMETRI (SKALA WARNA MERAH MENURUT  
EUROPEAN PHARMACOPOEIA EDISI X)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata I  
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**OLEH :**  
**PUTRI NOVIANTI LISA**  
**2443019182**

Telah disetujui pada tanggal 11 Juni 2024 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



apt. Diana, S.Farm., M.Si  
NIK. 241.180993

Mengetahui,  
Ketua Penguji



apt. Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si  
NIK. 241.970283

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya ini dengan judul : **Perbandingan Metode Analisis Pengukuran Warna Menggunakan Instrumen Spektrofotometri dan Kolorimetri (Skala Warna Merah Menurut *European Pharmacopoeia* Edisi X)** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan sebatas sesuai undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Juni 2024



Putri Novianti Lisa  
2443019182

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 11 Juni 2024



Putri Novianti Lisa  
2443019182

## ABSTRAK

# PERBANDINGAN METODE ANALISIS PENGUKURAN WARNA MENGUNAKAN INSTRUMEN SPEKTROFOTOMETRI DAN KOLORIMETRI (SKALA WARNA MERAH MENURUT *EUROPEAN PHARMACOPOEIA* EDISI X)

PUTRI NOVIANTI LISA  
2443019182

Warna adalah salah satu aspek yang berperan penting dalam bidang kefarmasian, contohnya seperti pemilihan warna pada tablet dan kapsul untuk upaya pemasaran, branding, dan antipemalsuan. Warna juga merupakan karakteristik yang dapat menunjukkan adanya kontaminasi, pengotor atau terjadinya degradasi suatu produk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur warna secara objektif menggunakan dua instrumen yang umumnya dipakai dalam pengukuran warna yaitu spektrofotometer UV-Vis dan kolorimeter dan membandingkan hasil pembacaan dari kedua instrumen tersebut. Sampel pengukuran warna menggunakan larutan pembanding merah menurut Farmakope Eropa edisi sepuluh. Hasil pembacaan koordinat warna pada larutan pembanding menunjukkan bahwa nilai koordinat  $L^*$  yang menginterpretasikan kecerahan mengalami kenaikan pada setiap larutan pembanding, sedangkan pada nilai koordinat  $a^*$  dan  $b^*$  mendapatkan nilai dengan arah positif yang mana menunjukkan arah warna merah dan kuning. Hasil dari pengukuran menggunakan kedua instrumen kemudian di bandingkan menggunakan *Paired Sample T-Test*, yang mana didapatkan 2 kelompok hasil yakni 13 data memiliki nilai signifikansi  $p > 0,05$  dan 8 data memiliki nilai signifikansi  $p < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua instrumen tersebut tidak dapat menggantikan satu dengan yang lain. Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran  $\Delta E$  pada setiap pembanding yang berbeda. Hasil  $\Delta E$  pada instrumen kolorimetri dan spektrofotometri menunjukkan adanya perbedaan warna yang tidak dapat dirasakan mata manusia ada diantara larutan pembanding R6 dan R7.

**Kata kunci:** kolorimetri, spektrofotometri, pengukuran warna.

## *ABSTRACT*

### **COMPARISON OF COLOR MEASUREMENT ANALYSIS METHODS USING SPECTROPHOTOMETRY AND COLORIMETRY INSTRUMENTS (RED COLOR SCALE ACCORDING TO EUROPEAN PHARMACOPOEIA X EDITION)**

**PUTRI NOVIANTI LISA  
2443019182**

Color is one aspect that plays an important role in the pharmaceutical, for example choosing colors for tablets and capsules for marketing, branding and anti-counterfeiting efforts. Color is also a characteristic that can indicate contamination, impurities or degradation of a product. The aim of this research is to measure color objectively using two instruments commonly used in color measurement, namely a UV-Vis spectrophotometer and a colorimeter and compare the reading results from the two instruments. Color measurement samples using a red comparison solution according to the tenth edition of the European Pharmacopoeia. The results of reading the color coordinates in the comparison solution show that the  $L^*$  coordinate value which interprets brightness has increased in each comparison solution, while the  $a^*$  and  $b^*$  coordinate values get values in the positive direction which indicates the direction of the red and yellow colors. The results of the measurements using the two instruments were then compared using the Paired Sample T-Test, yielding two result groups: 13 groups with significance values  $p > 0.05$  and 8 groups with significance values  $p < 0.05$ . Therefore, it can be concluded that the two instruments cannot replace each other. This study also includes the measurement of  $\Delta E$  for each different reference. The  $\Delta E$  results from the colorimeter and spectrophotometer instruments indicate differences in color that cannot be perceived by the human eye between the R6 and R7 reference solutions.

**Keywords:** colorimetry, spechtrophotometry, color measurement.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perbandingan Metode Analisis Pengukuran Warna Menggunakan Instrumen Spektrofotometri dan Kolorimetri (Skala Warna Merah Menurut *European Pharmacopoeia* Edisi X)”** dengan baik. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu di Fakultas Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini tentunya banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt. Selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
2. Bapak Prof. Dr. apt. J. S. Ami Soewandi dan Bapak apt. Diga Albrian S., S.Farm., M.Farm. Selaku dekan dan ketua prodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
3. Ibu apt. Diana, S.Farm., M.Si. Selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, petunjuk dan saran yang sangatlah berharga selama proses perancangan hingga selesainya penyusunan naskah skripsi ini
4. Bapak apt. Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si. dan Ibu apt. Maria Anabella Jessica S.Farm., M.S.Farm. Selaku tim penguji yang telah memberikan waktu, petunjuk saran, arahan, dan kritik yang sangat membantu dalam pengembangan skripsi ini.

5. Ibu apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc. Selaku dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan saran dan masukan selama berkuliah di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. PT. Interbat yang telah bersedia meminjamkan instrumen yang dibutuhkan selama pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak Simon Saruran dan Ibu Juliana Tola selaku orang tua, kaka tersayang Jois Lisa dan Junita Lisa yang telah dengan sabar selalu memberikan dukungan, doa dan semangat hingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
8. Bapak Dwi dan Ibu Evi selaku laboran yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman penulis Frisca, Theodora, Agnes, dan Zella yang selalu saling memberikan dukungan satu dengan yang lain dari awal perkuliahan, dalam mengerjakan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis sadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini agar bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, 11 Juni 2024

Putri Novianti Lisa  
2443019182



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	5
1.3    Tujuan Penelitian .....	5
1.4    Hipotesis Penelitian .....	5
1.5    Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Warna dan Cahaya.....	7
2.2    Pengukuran Warna .....	8
2.2.1    Spektrofotometri .....	14
2.2.2    Kolorimetri .....	18
2.3    Larutan Standar Warna menurut Farmakope Eropa edisi X .....	19
2.4    Analisa Titrimetri .....	22
2.4.1    Titrasi Iodometri .....	26
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	28

	<b>Halaman</b>
3.1	Alat dan Bahan .....29
3.2	Tahapan Penelitian.....29
3.2.1	Pembuatan Larutan Primer .....29
3.2.2	Pembuatan Reagen Titrasi.....32
3.2.3	Pembuatan Larutan Standar Warna Merah.....34
3.2.4	Pembuatan Larutan Pembanding Warna Merah .....34
3.2.5	Metode Pengukuran Warna .....35
3.2.6	Evaluasi .....35
3.3	SKEMA KERJA.....37
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....38</b>	
4.1	Pembakuan dan Titrasi.....38
4.1.1	Pembakuan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .....38
4.1.2	Hasil Titrasi Larutan Primer dan Blanko .....39
4.2	Pembuatan Larutan Standard dan Larutan Pembanding.....40
4.3	Nilai $L^*a^*b^*$ pada Instrumen Kolorimetri dan Spektrofotometri.....41
4.4	Uji Statistik.....47
4.4.1	Hasil Uji Normalitas .....47
4.4.2	Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> .....47
4.5	Nilai $\Delta E$ untuk Pembanding yang berbeda dan yang sama .....49
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....51</b>	
5.1	Kesimpulan.....51
5.2	Saran .....52
<b>DAFTAR PUSTAKA..... 54</b>	
<b>LAMPIRAN..... 59</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Larutan standar menurut Farmakope Eropa.....20
2.2	Larutan pembanding <i>brown</i> menurut Farmakope Eropa .....21
2.3	Larutan pembanding <i>brownish yellow</i> menurut Farmakope Eropa.....21
2.4	Larutan pembanding <i>yellow</i> menurut Farmakope Eropa .....21
2.5	Larutan pembanding <i>greenis yellow</i> menurut Farmakope Eropa.....22
2.1	Larutan pembanding <i>red</i> menurut Farmakope Eropa .....22
3.1	Pembuatan larutan standar .....33
3.1	Pembuatan larutan pembanding <i>red</i> .....33
4.1	Nilai $L^*a^*b^*$ spektrofotometri dan kolorimetri .....41
4.2	Hasil penelitian terdahulu .....44
4.3	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> $L^*$ .....47
4.4	Hasil uji <i>Paired Sample t-test</i> $a^*$ .....47
4.5	Hasil uji <i>Paired Sample T-Test</i> $b^*$ .....48
4.6	Nilai $\Delta E$ untuk pembanding yang berbeda pada instrumen kolorimetri.....49
4.7	Nilai $\Delta E$ untuk pembanding yang berbeda pada instrumen spektrofotometri .....49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Proses deteksi warna secara kuantitatif..... 10
2.2	Komponen pengukuran warna..... 11
2.3	Ruang warna CIE $L^*a^*b^*$ ..... 13
2.4	Penyerapan warna pada setiap panjang gelombang sinar tampak ..... 15
2.5	Prinsip kerja spektrofotometri UV/Vis ..... 16
2.6	Prinsip kerja kolorimeter..... 19
2.7	Perlengkapan alat titrasi ..... 24
2.8	Pembacaan tingkat meniskus larutan titran tidak berwarna ..... 24
3.1	Skema kerja penelitian ..... 36
4.1	Hasil TAT pembakuan natrium tiosulfat ..... 37
4.2	Larutan standar merah..... 40
4.3	Larutan pembanding R1-R7 ..... 40
4.4	Grafik koordinat $a^*$ dan $b^*$ kolorimetri ..... 41
4.5	Grafik koordinat $a^*$ dan $b^*$ spektrofotometri ..... 42
4.6	Grafik gabungan koordinat $a^*$ dan $b^*$ ..... 42
4.7	Grafik perbandingan koordinat..... 45

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Pembuatan dan pembakuan natrium tiosulfat .....	59
2. Hasil titrasi dan perhitungan larutan primer warna merah.....	61
3. Hasil titrasi dan perhitungan larutan primer warna kuning.....	63
4. Hasil pembacaan dan perhitungan dari instrumen spektrofotometri .....	65
5. Hasil pembacaan dari instrumen kolorimetri .....	88
6. Hasil spektrum instrumen spektrofotometri.....	89
7. Tabel D65 (illuminan).....	96
8. Tabel xyz (standar <i>observer</i> ).....	97
9. Tabel uji normalitas .....	98
10. Tabel <i>paired sample t-test</i> .....	101

## DAFTAR SINGKATAN

CIE : *Commission Internationale de l'Eclairage*

XYZ : Nilai Tristimulus