

DIGITALISASI DALAM MANUFACTURING PROCESS DAN PELAYANAN KEFARMASIAN

Analisis Kandungan Zat Warna Rhodamin B pada Kosmetika Pewarna Rambut yang Beredar di Kota Surakarta

Analysis Of Rhodamin B In Hair Colouring Products Distributed In Surakarta



Jevi Ramadhan Berliani¹, Saptono Hadi^{2*}

¹ Program Studi D3 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta

² Program Studi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta

*email korespondensi: saptono.hadi@staff.uns.ac.id

Abstrak: Rhodamin B merupakan zat warna sintetis yang banyak digunakan dalam industri tekstil, kertas, dan percetakan. Menurut peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor HK.03.1.23.08.11.07517, rhodamin B termasuk salah satu pewarna yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan kosmetik karena dapat membahayakan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar rhodamin B pada beberapa produk pewarna rambut yang beredar di kota Surakarta. Sebanyak 5 sampel diperoleh dari berbagai toko yang terdapat di wilayah Surakarta. Analisis kualitatif dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase diam silika gel GF 254 dan sistem fase gerak etil asetat : metanol : amonia (5:2:1 v/v/v). Analisis kuantitatif selanjutnya dilakukan menggunakan metode spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang maksimum 545 nm. Validasi metode sebelumnya dilakukan pada parameter linearitas, akurasi, presisi, LOD (*Limit of Detection*) dan LOQ (*Limit of Quantitation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat warna rhodamin B tidak terdeteksi pada seluruh sampel. Validasi metode spektrofotometri uv-vis memperoleh nilai *recovery* sebesar 105,97%, *Relative Standar Deviation* sebesar 1,67%, LOD sebesar 0,0967 µg/mL, dan LOQ sebesar 0,3205 µg/mL.

Abstract: Rhodamine B is a synthetic colouring agent commonly used in textile, paper, and printing industry. According to the regulations of National Food and Drug Agency (BPOM) No. HK.03.1.23.08.11.07517, rhodamine B was the one of dyes that are prohibited to be used as cosmetics additives as it may have harmful effects on human health. This study aimed to determine the levels of rhodamin B in hair colouring products distributed in the city of Surakarta. Five samples were purposively taken from various stores in Surakarta. Qualitative analysis was performed by using thin layer chromatography (TLC) with silica GF 254 stationary phase and ethyl acetate : metanol : ammonia (5:2:1 v/v/v) as mobile phase. Quantitative analysis was further done by using UV-Vis spectrophotometry at maximum

wavelength of 545 nm. Method validation was previously carried out on the parameters of linearity, accuracy, precision, LOD (Limit of Detection) and LOQ (Limit of Quantitation). The results showed that rhodamin B were not identified in all samples. Validation of UV-Vis spectrophotometry method obtained a recovery level of 105.97%, Relative Standar Deviation of 1.67%, LOD of 0.0967 µg/mL, and LOQ of 0.3205 µg/mL.

Keyword: rhodamine B, hair colouring, thin layer chromatography, UV-Vis spectrophotometry

1. Pendahuluan

Kosmetik merupakan bahan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa mulut, terutama untuk membersihkan, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, melindungi atau memelihara tubuh (BPOM, 2011). Kosmetik ada dua macam, yaitu kosmetik dekoratif dan kosmetik perawatan. Kosmetik dekoratif merupakan kosmetik yang digunakan untuk merias dan menutupi kekurangan pada kulit, sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri. Kosmetik perawatan kulit (*skin-care cosmetics*) yaitu kosmetik untuk keperluan merawat kebersihan dan kesehatan kulit (Azhara, 2011).

Sediaan pewarna rambut adalah kosmetika dekoratif yang digunakan dalam tata rias rambut untuk mewarnai rambut, baik untuk mengembalikan warna rambut asli maupun mengubah warna rambut asli menjadi warna baru. Bahan yang biasanya digunakan pada pewarna rambut antara lain hidrogen peroksida, diaminofenol, parafenilendiamina, trietanolamina, amonia, resorsinol, sulfat, dan zat warna (Ardhany dan Soraya, 2017). Salah satu pewarna sintetis yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan kosmetik menurut peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) nomor HK.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika adalah Rhodamin B. Penggunaan zat warna sintetis ini dapat membuat produk yang dihasilkan lebih menarik, namun dapat membahayakan kesehatan. Paparan pada kulit dilaporkan dapat menyebabkan iritasi, alergi, gatal-gatal dan pemakaian jangka panjang akan menyebabkan peradangan pada kulit (Zaky *et al.*, 2015). Rhodamin B juga dilaporkan bersifat karsinogenik dan hepatotoksik (Yuliarti, 2007).

Rhodamin B merupakan zat warna sintetis yang biasa digunakan untuk dalam industri tekstil, kertas, dan percetakan. Rhodamin B berbentuk kristal hijau atau serbuk ungu kemerah-merahan, sangat larut dalam air dan akan menghasilkan warna merah kebiru-biruan dan berfluorensi kuat. Rhodamin B dapat larut dalam alkohol, asam klorida dan natrium hidroksida

selain mudah larut dalam air (Cahyadi, 2008). Dalam perdagangan, rhodamine B memiliki berbagai nama lain, yaitu Tetra ethyl rhodamin, Rheonine B, D & C Red No. 19, C.I. Basic Violet 10, C.I. No 45179, Food Red 15, ADC Rhodamine B, Aizan Rhodamone dan Brilliant Pink B (BPOM, 2008).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin mengetahui kadar zat warna rhodamin B yang terkandung dalam kosmetika pewarna rambut berbagai merek lokal dan impor dan tidak teregistrasi BPOM yang beredar di Kota Surakarta. Validasi metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah linearitas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Sampel

Sampel pewarna rambut berjumlah 5 merek yang berbeda diperoleh dari berbagai pusat perbelanjaan di wilayah Kota Surakarta. Kriteria sampel yang digunakan adalah pewarna rambut produk lokal dan impor yang belum teregistrasi BPOM, produk berwarna orange kemerahan hingga merah, dan memiliki harga di bawah Rp 50.000,-.

2.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1601PC, Kyoto, Jepang), neraca analitik (Sartorius BP 110; Shanghai, China) dengan ketelitian 0,1 mg, *hotplate*, dan seperangkat alat gelas (Pyrex). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas pro analisis dari Merck (Darmstadt, Jerman):, asam klorida 37%, metanol, etil asetat, amonia 25%, natrium sulfat anhidrat, silika gel GF 254, aquadest diperoleh dari Agung Jaya, dan standar rhodamin B.

2.3. Preparasi sampel

Sampel ditimbang dengan seksama 500,0 mg ditambahkan 4 tetes asam klorida 4 M dan 5 mL metanol, lalu dilelehkan pada *hotplate*. Campuran tersebut ditambah metanol pada labu ukur hingga volume 10 mL dan disaring dengan kertas saring berisi natrium sulfat anhidrat.

2.4. Pembuatan larutan standar rhodamin B

Larutan stok standar rhodamin B disiapkan dengan melarutkan standar rhodamin B dalam metanol p.a., sehingga memperoleh konsentrasi 50 µg/mL. Solusi stok disimpan dalam lemari es pada suhu 4 °C.

Standar kalibrasi disiapkan pada rentang kadar 0,6-3,0 µg/mL, dengan pengenceran larutan stok dengan metanol p.a. Aliquot dari semua standar disimpan dalam lemari es pada suhu 4 °C sampai digunakan lebih lanjut.

2.5. Analisis kualitatif dengan KLT

Plat KLT silika GF 254 berukuran 7×4 cm diaktifkan dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit. Sampel dan larutan baku ditotolkan pada plat KLT dengan menggunakan pipa kapiler pada jarak 1 cm dari bagian bawah plat, jarak antara noda adalah 0,5 cm. Kemudian dibiarkan beberapa saat hingga mengering. Plat KLT yang telah mengandung cuplikan dimasukkan ke dalam chamber yang telah dijenuhkan dengan fase gerak berupa etil asetat : metanol : ammonia (5:2:1 v/v/v). Plat KLT yang telah melalui proses elusi, kemudian diangkat dan dikeringkan. Noda diamati secara visual dan di bawah sinar UV, jika secara visual noda berwarna merah jambu dan di bawah sinar UV 254 dan 366 nm berfluoresensi kuning atau *orange*, hal ini menunjukkan adanya rhodamin B. Identifikasi rhodamin B dilakukan berdasarkan nilai faktor retensi (R_f) yang sesuai dengan standar.

2.6. Analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat larutan standar 3 µg/mL dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 800-400 nm. Kuantifikasi dilakukan dengan metode *external calibration curve*. Kurva kalibrasi larutan standar rhodamin B dibuat dengan rentang konsentrasi 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; dan 3,0 µg/mL dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

2.7. Validasi Metode

Validasi metode dilakukan pada parameter linearitas, akurasi, presisi, dan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ). Linearitas, LOD, dan LOQ ditentukan dengan kurva kalibrasi larutan standar rhodamin B pada rentang 0,6-3,0 µg/mL. Uji presisi dilakukan dengan pengukuran 6 kali replikasi pada hari yang sama (*intraday*). Presisi dinyatakan sebagai nilai standar deviasi relatif (% RSD) hasil pengukuran. Uji akurasi ditentukan dengan tes *recovery*, dengan menambahkan sejumlah standar rhodamin B yang diketahui ke sampel pada satu tingkat konsentrasi.

3. Hasil Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif yaitu menggambarkan apa adanya suatu gejala, variabel atau keadaan. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, dimana sampel yang diambil ditentukan dengan beberapa kriteria, sebagaimana dideskripsikan dalam metodologi. Deskripsi sampel yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebelum dilakukan analisis kuantitatif dan kualitatif, terlebih dahulu dilakukan preparasi. Tujuan dilakukan preparasi sampel yaitu untuk untuk memisahkan analit zat warna rhodamin B dari matriks sampel yang kompleks, yaitu produk pewarna rambut, sehingga analit dapat

dianalisis. Sampel yang telah diperoleh, kemudian dilakukan analisis kualitatif dengan KLT dan analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang sudah divalidasi dengan 3 kali replikasi.

Tabel 1. Deskripsi sampel pewarna rambut yang digunakan

| No. | Kode Sampel | Asal Produk | Warna | Konsistensi |
|-----|-------------|--------------------|------------------|-------------|
| 1. | A | Merek dalam negeri | Merah | Semi Padat |
| 2. | B | Merek impor | Oranye | Semi Padat |
| 3. | C | Merek dalam negeri | Oranye | Semi Padat |
| 4. | D | Merek dalam negeri | Merah kecoklatan | Semi Padat |
| 5. | E | Merek dalam negeri | Merak keunguan | Semi Padat |

3.1 Analisis Sampel dengan Kromatografi Lapis Tipis

Fase diam yang digunakan yaitu silika GF 254, sedangkan fase gerak yang digunakan yaitu etil asetat : methanol : amonia (5:2:1 v/v/v). Fase gerak yang dipilih bersifat lebih polar dari fase diam agar sampel yang bersifat polar tidak terikat kuat pada fase diamnya. Pemilihan fase gerak disesuaikan dengan sifat polar dari rhodamin B karena rhodamin B memiliki gugus karboksil dengan pasangan elektron bebas dan gugus amina pada strukturnya (Yamlean, 2011).

Hasil KLT diamati di bawah sinar UV 254 dan 366 nm untuk memperjelas noda yang terbentuk sehingga noda dapat dihitung nilai R_f -nya. Senyawa rhodamin B jika diamati secara visual berwarna merah muda, apabila dilihat di bawah lampu UV 366 nm memberikan flouresensi kuning dan pada 254 nm memberikan warna merah muda (BPOM, 2011). Hasil KLT dan perhitungan nilai R_f dapat dilihat pada Gambar 1.

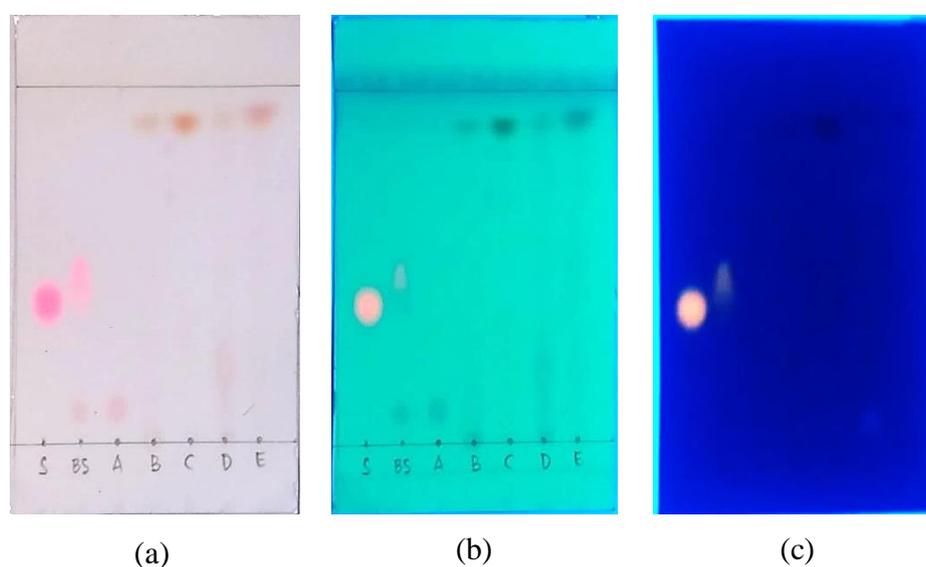
Noda atau bercak telah dilakukan visualisasi, kemudian dilakukan perhitungan nilai R_f yang ditampilkan dalam Tabel 2. Dua senyawa dikatakan identik apabila memiliki nilai R_f yang sama jika diukur pada kondisi KLT yang sama.

Perhitungan nilai R_f menyatakan bahwa kelima sampel memiliki nilai R_f yang berbeda dengan nilai R_f larutan baku rhodamin B, maka dapat disimpulkan bahwa kelima sampel tidak teridentifikasi mengandung zat warna rhodamin B. Pada bercak noda sampel dan baku warna yang dihasilkan tidak terlalu jelas, hal ini dapat disebabkan karena penambahan konsentrasi larutan baku yang terlalu kecil pada sampel dan perlakuan antara standar dengan sampel berbeda.

Parameter positif apabila warna bercak antara standar dengan sampel sama dan nilai R_f -nya antara standar dengan sampel sama atau saling mendekati dengan selisih $\leq 0,2$ (Depkes, 2014). Nilai yang baik pada KLT berkisar antara 0,2 sampai 0,8 (Gandjar dan Rohman, 2012).

Tabel 2. Hasil analisis kualitatif dengan KLT

| Bahan | Nilai R _f | Warna bercak | | | Keterangan |
|---------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|
| | | Visibel | UV 254 nm | UV 366 nm | |
| Standar | 0,46 | Merah Muda | Merah Muda | Oranye | Positif |
| Sampel + Baku | 0,5 | Merah Muda | - | Oranye | Positif |
| | 0,12 | Merah Muda | - | Oranye | |
| Sampel A | 0,12 | Merah muda | - | - | Negatif |
| Sampel B | 0,9 | Oranye | Oranye | - | Negatif |
| Sampel C | 0,9 | Oranye | Oranye | - | Negatif |
| Sampel D | 0,9 | Oranye | - | - | Negatif |
| Sampel E | 0,9 | Merah muda | Oranye | - | Negatif |



Gambar 1. Hasil KLT dari 5 sampel pewarna rambut yaitu sampel A, sampel B, sampel C, sampel D dan sampel E diamati di bawah (a) Secara visual, (b) Lampu UV 254 nm dan (c) Lampu UV 366 nm.

3.2 Analisis Sampel dengan Spektrofotometri UV-Vis

Analisis kandungan rhodamin B dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis berdasarkan kemampuan molekul dalam mengabsorpsi radiasi dalam daerah UV-Vis karena elektron yang terdapat di dalamnya mengalami eksitasi menuju tingkat energi yang lebih tinggi (Aprilia *et al.*, 2018). Penentuan kadar rhodamin B pada sampel dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum karena pada panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal dan perubahan absorbansi untuk satuan konsentrasi larutan adalah yang paling besar. *Scanning* panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 800-400 nm, panjang gelombang

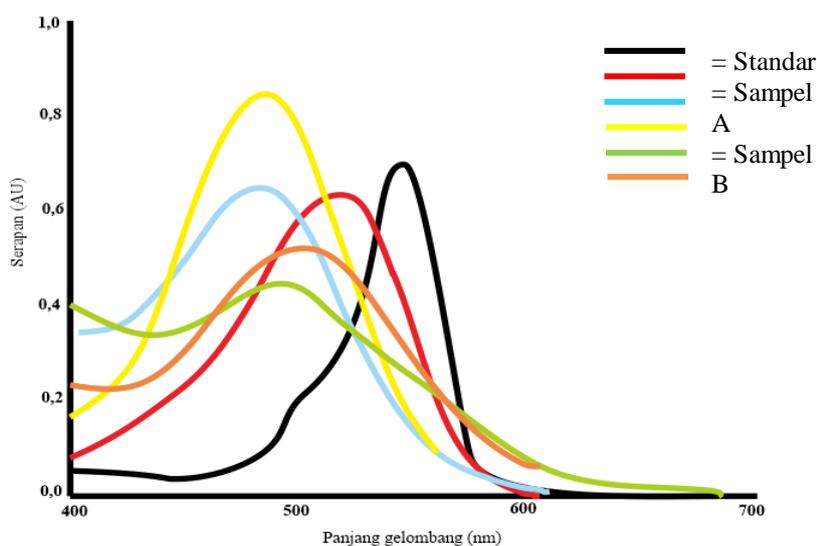
maksimum yang diperoleh dari hasil *scanning* adalah 545 nm. Nilai tersebut mendekati hasil panjang gelombang maksimum dari rhodamin B oleh Kumalasari (2016), yaitu 544 nm. Perbedaan panjang gelombang sebesar 1 nm masih dalam batas toleransi yang diperkenankan menurut Depkes RI (2014) yaitu lebih kurang 3 nm.

Kuantifikasi kadar dilakukan dengan kurva kalibrasi rhodamin B, berdasarkan hasil pengukuran statistik regresi linier diperoleh persamaan garis kurva kalibrasi $y = 0,2122x + 0,0133$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9989. Nilai R^2 mendekati 1 menyatakan bahwa adanya hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi yang dihasilkan artinya semakin meningkatnya konsentrasi maka absorbansi juga akan meningkat.

Analisis spektrofotometri UV-Vis dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil uji kualitatif yang dilakukan sebelumnya dengan KLT. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan spektra sampel dengan standar rhodamin B. Hasil uji spektra yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 3, dimana dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kelima sampel tidak mengandung zat warna rhodamin B karena kurva sampel yang terbentuk hasilnya tidak sama dengan kurva standar rhodamin B.

Tabel 3. Hasil spektra sampel pewarna rambut

| Sampel | Panjang gelombang maksimum (nm) |
|------------------------|---------------------------------|
| Baku Pembanding | 545,0 |
| A | 518,5 |
| B | 486,5 |
| C | 488,0 |
| D | 491,0 |
| E | 500,0 |



Gambar 2. Spektra kelima sampel pewarna rambut

3.3 Validasi Metode

Validasi metode analisis dilakukan dengan tujuan untuk memastikan dan mengkonfirmasi bahwa metode analisis tersebut sudah sesuai untuk peruntukannya. Penelitian ini menggunakan 5 parameter validasi analisis, yaitu linearitas, akurasi, presisi, LOD (*Limit of Detection*), dan LOQ (*Limit of Quantitation*). Hasil validasi metode analisis yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.

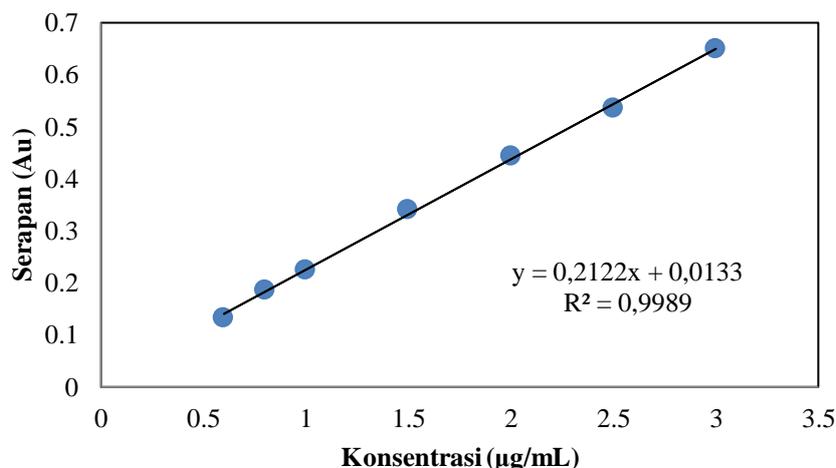
Tabel 4. Hasil Validasi Metode Analisis

| Validasi Metode | Hasil |
|---|------------------------|
| Persamaan regresi | $y = 0,2122x + 0,0133$ |
| Linearitas | 0,9989 |
| Akurasi [% <i>recovery</i>] | $105,97 \pm 1,77$ |
| Presisi [% RSD] | 1,70 |
| <i>Limit of Detection</i> [$\mu\text{g/mL}$] | 0,0961 |
| <i>Limit of Quantitation</i> [$\mu\text{g/mL}$] | 0,3205 |

Linearitas merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil-hasil uji yang secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan. Linearitas suatu metode merupakan ukuran seberapa baik kurva kalibrasi yang menghubungkan antara respon (y) dengan konsentrasi (x) (Rohman, 2009). Dari nilai absorbansi tersebut diperoleh persamaan regresi linear dari kurva baku adalah $y = 0,2122x + 0,0133$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9989. Nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati 1 menyatakan bahwa adanya hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi yang dihasilkan. Gambar 3 menunjukkan bahwa adanya kesesuaian antara kadar analit dengan respon detektor karena uji linearitasnya sudah memenuhi persyaratan koefisien determinasi, syarat koefisien determinasi $R^2 > 0,990$ (AOAC, 2012). Nilai *intercept* yang diperoleh menunjukkan *intercept* tidak berbeda bermakna dengan nol ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa *intercept* tidak berpengaruh terhadap serapan. Parameter *intercept* menggambarkan suatu *random error* yang disebabkan adanya gangguan (*noise*) atau kontaminasi dalam suatu pengukuran.

Akurasi dan presisi dihitung berdasarkan data absorbansi larutan sampel yang telah ditambahkan dengan standar rhodamin B. Sampel yang telah dilakukan peleburan dan pemanasan, kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 545 nm dengan replikasi sebanyak 6 kali. Parameter akurasi dinyatakan dalam nilai persentase *recovery* atau perolehan kembali, sedangkan presisi dinyatakan dalam nilai koefisien variasi atau *relative standard deviation* (% RSD)., diperoleh nilai *recovery* sebesar 105,97%. Nilai *recovery* tersebut

memenuhi rentang *recovery* yaitu 90-107% karena analit pada matriks sampel yang digunakan sebesar 0,02%.



Gambar 3. Kurva baku standar rhodamin B

Perhitungan presisi diperoleh dari hasil absorbansi, kemudian dihitung nilai *relative standard deviation* (RSD) atau koefisien variasi untuk mengetahui nilai perbedaan signifikan pada keterulangan analit dalam sampel. Hasil perhitungan RSD Horwitz memberikan nilai sebesar 7,21%. Persyaratan presisi validasi metode analisis adalah RSD hasil pengukuran analit < 2/3 RSD Horwitz, dalam hal ini nilai 2/3 RSD Horwitz sebesar 4,81%. Berdasarkan persyaratan tersebut, RSD hasil pengukuran sampel sebesar 1,67% nilainya kurang dari 2/3 RSD Horwitz (4,81%). Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis memiliki keterulangan yang masih dapat diterima dengan baik dan memenuhi syarat presisi validasi metode analisis.

Penentuan LOD dan LOQ ditentukan dengan menggunakan data kurva kalibrasi. Parameter yang digunakan dalam pengujian ini adalah simpangan baku dari respon berdasarkan kemiringan kurva kalibrasi. Nilai LOD yang diperoleh sebesar 0,0961 µg/mL dan nilai LOQ yang diperoleh sebesar 0,3205 µg/mL. Konsentrasi analit berada di bawah 0,0961 µg/mL, maka alat tidak mampu membedakan antara *signal* dan *noise*. Nilai LOQ yang diperoleh sebesar 0,3205 µg/mL menunjukkan bahwa konsentrasi analit sudah terkuantitasi dengan baik.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa tidak terdapat kandungan rhodamin B dalam sampel pewarna rambut merek lokal dan impor yang belum teregistrasi BPOM yang beredar di Kota Surakarta.

Daftar Pustaka

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists)., 2012, *Official Methods Of Analysis, Appendix K : Guidelines For Single Laboratory Validation of Chemical Methods For Dietary Supplements and Botanical*, 1-25, Virginia Inc, USA.
- Aprilia, F.R, Yossy, A., Tikarahayu, P., Muhammad, Y.A., Wisye, D.C., dan Mochammad, R.P., 2018, Analysis of the Caffeine Concentration Contained in Traditional Coffee (Kopi Gayo and Kopi Lombok) Using UV/Vis Spectrophotometry and HPLC, *BIOTIKA*, **16** (2) : 37-41.
- Ardhany, S.D., dan Soraya, L., 2017, Tingkat Pengetahuan Mahasiswa D-III Farmasi tentang Bahaya Penggunaan Pewarna Rambut dalam Jangka Panjang, *Jurnal Surya Medika*, **2** (2) : 49-55.
- Azhara, N.K, 2011, *Waspada Bahaya Kosmetik*, 21-25, Flashbook, Jakarta.
- BPOM, 2011, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 Tahun 2011 Tentang Metode Analisis Kosmetik*, 1-75, BPOM, Jakarta.
- Cahyadi, W, 2008, *Analisa dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Edisi Pertama*, 1-19, Bumi Aksara, Jakarta.
- Depkes, RI, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, 218, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Gandjar, I. G dan Rohman, A., 2012, *Analisis Obat secara Spektroskopi dan Kromatografi*, 315-317, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Kumalasari, E., 2016, Identifikasi dan Penetapan Kadar Rhodamin B dalam Krupuk Berwarna Merah yang Beredar di Pasar Antasari Kota Banjarmasin, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **1** (1) : 85-89.
- Rohman, A, 2009, *Kromatografi untuk Analisis Obat Edisi Pertama*, 1-5, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Yamlean, P.V.Y., 2011, Identifikasi dan Penetapan Kadar Rhodamin B pada Jajan Kue Berarna Merah Muda yang Beredar di Kota Manado, *J. Ilmiah dan Sains*, **11** (2) : 289-295.
- Zaky, M., Tuwistika, R.S., dan Dina, P., 2015, Pengembangan Formulasi dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Pewarna Rambut Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) sebagai Pewarna Alami, *Farmagazine*, **2** (1) : 35-43.