

Article review: analytical methods in testing the content of red K10 (Rhodamine B) dye in cosmetics

Review artikel: metode analisis dalam pengujian kandungan pewarna merah K10 (Rhodamin B) pada kosmetik

Vista Kamilania¹⁾, Patihul Husni²⁾

¹⁾Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

²⁾Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

*e-mail author: vista23001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Cosmetics are products used to improve the appearance of the outer body. Cosmetics are inseparable from dyes. One dye that is often misused in cosmetic products is Rhodamine B. Rhodamine B can cause liver damage and irritation of the respiratory tract and is carcinogenic. This review article aims to provide information on the use of analytical techniques to identify cosmetic products containing rhodamine B. The method used is a literature review by searching research journals with a period of 2013-2023 on Science Direct and Google Scholar using the keywords "identification of k10 red dye in cosmetics", "rhodamine B analysis in cosmetics," and "k10 red dye analysis method in cosmetics". Based on the literature review that has been carried out, identifying the content of rhodamine B dye can be done with various analysis techniques including Thin Layer Chromatography (TLC), High Performance Liquid Chromatography (HPLC), UV Vis Spectrophotometry, Ultra Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometric (UPLC-MS), and rapid test kit. Qualitative analysis of rhodamine B content in cosmetics can be done with KLT and a rapid test kit. Quantitative analysis can be done using UV Vis, KCKT, and UPLC MS spectrophotometry methods.

Keywords: analysis; K10 red dye; rhodamine B; cosmetics.

ABSTRACT

Kosmetik merupakan produk yang digunakan untuk memperbaiki penampilan tubuh bagian luar. Kosmetik tidak terlepas dari pewarna, salah satu pewarna yang sering disalahgunakan penggunaannya dalam produk kosmetik adalah Rhodamin B. Rhodamin B dapat menyebabkan kerusakan hati, iritasi pada saluran pernapasan, dan bersifat karsinogenik. Tujuan dari review artikel ini adalah untuk memberikan informasi tentang penggunaan teknik analisis untuk mengidentifikasi produk kosmetik yang mengandung rhodamin B. Metode yang digunakan yaitu *literature review* dengan mencari jurnal penelitian dengan rentang waktu 2013- 2023 pada *Science Direct* dan *Google Scholar* menggunakan kata kunci "identifikasi pewarna merah k10 pada kosmetik", "analisis rhodamin B pada kosmetik" dan "metode analisis pewarna merah k10 pada kosmetik". Berdasarkan *literature review* yang telah dilakukan, untuk mengidentifikasi kandungan pewarna rhodamin B dapat dengan berbagai teknik analisa diantaranya Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT),

Spektrofotometri UV-Vis, *Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric* (UPLC-MS), dan *rapid test kit*. Untuk analisis kualitatif kandungan rhodamin B pada kosmetik dapat dilakukan dengan KLT dan *rapid test kit*. Sedangkan untuk analisa kuantitatif dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis, KCKT, dan UPLC-MS.

Keywords: analisis; pewarna merah K10; rhodamin B; kosmetik.

PENDAHULUAN

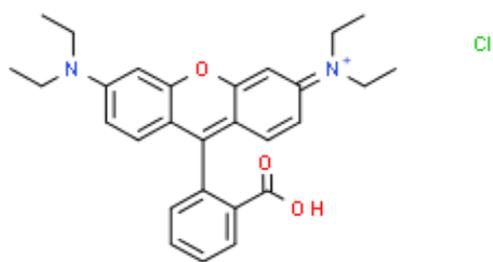
Penampilan merupakan hal pertama yang dilihat oleh indra penglihatan manusia dan memegang peranan penting dalam interaksi sosial. Untuk menunjang penampilan, dapat dilakukan dengan menggunakan kosmetik. Kosmetik merupakan produk untuk mengubah penampilan, membersihkan, mengharumkan, serta memperbaiki atau memelihara tubuh yang digunakan di luar tubuh (Agoes, 2015). Jenis kosmetik yang umum digunakan wanita saat ini antara lain lipstik, blush on, dan eye shadow.

Pewarna merah K10 (Rhodamin B) 45170 termasuk ke dalam zat warna berbahaya dalam kosmetika berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 00386/C/SK/II/90. Rhodamin B seringkali dipergunakan sebagai pewarna kosmetik karena memiliki harga yang relatif terjangkau, rona yang didapatkan lebih menarik. Warna yang dihasilkan rhodamin B lebih stabil dibandingkan dengan pewarna alami (Mamoto & Citraningtyas, 2013).

Rhodamin B adalah pewarna buatan yang digunakan sebagian orang dalam riasan dan produk kecantikan lainnya. Muncul dalam bentuk bubuk yang berwarna merah cerah dan membuat benda bersinar dalam gelap. Tapi itu bisa berbahaya. Menghirupnya dapat menyebabkan batuk dan merasa mual, bahkan kanker. Jika dikonsumsi terlalu banyak, dapat menyebabkan kerusakan hati (Nanda & Darayani, 2018).

Rhodamin B memiliki wujud bubuk kristal, berona ungu kemerahan atau hijau, tidak memiliki bau, dan akan berfluoresensi dalam cairan. Rhodamin B (C₂₈H₃₁ClN₂O₃) memiliki bobot molekul 479,01 g/mol. Selain itu, rhodamin B juga dikenal sebagai tetraetil rhodamin, Brilliant Pink, ADC Rhodamine B, Red K10, dan Aizen Rhodamine (BPOM, 2014). Rhodamin B mudah larut dalam etanol, eter, dan benzena, sedikit larut dalam asam klorida dan natrium hidroksida, tetapi tidak larut dalam pelarut organik. Titik lebur

rhodamin B adalah 165 dan titik lelehnya 270. (Kemenkes RI, 2014). Gambar 1 merupakan struktur molekul Rhodamin B. Penulisan artikel *review* ini memiliki tujuan yaitu memberikan informasi terkait penggunaan teknik analisa yang dapat digunakan untuk identifikasi sediaan kosmetik yang memiliki kandungan rhodamin B.



Gambar 1. Struktur molekul Rhodamin B.

METODE PENELITIAN

Metode penulisan *review* artikel dilakukan melalui pencarian online pada tanggal 10 November 2023 menggunakan *platform Google Scholar* dan *Science Direct*, kata kunci seperti "kosmetik", "identifikasi pewarna merah k10 pada kosmetik", "analisis rhodamin B pada kosmetik", dan "metode analisis pewarna merah k10 pada kosmetik" digunakan untuk melakukan pencarian. Filter diatur dengan rentang tahun dari 2013 hingga 2023. Jurnal yang digunakan adalah jurnal Nasional dan Internasional berbahasa Inggris dan berbahasa Indonesia yang membahas metode analisis kandungan pewarna merah K10/ rhodamin B dalam sediaan kosmetik.

HASIL DAN DISKUSI

Mulai dari logam hingga pewarna, kandungan zat berbahaya dalam kosmetik diidentifikasi oleh senyawa tertentu. Jadi, untuk mendapatkan hasil terbaik, perlu dilakukan identifikasi dengan metode analisis yang sesuai.

Selain berdasarkan karakterisasi senyawa yang akan diidentifikasi, penentuan metode analisis dapat didasarkan pada kelemahan dan kelebihan metode itu sendiri. Hal lain yang dapat menjadi pertimbangan seperti bentuk sampel yang akan digunakan, apakah itu padatan, cair, atau zat yang

mudah menguap. Setelah mempertimbangkan berbagai faktor yang telah disebutkan, artikel penelitian berikut menunjukkan hasil mengenai penerapan metode analisis yang dipilih untuk identifikasi kandungan rhodamin B dan tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Metode Analisis

Jenis Kosmetik	Zat Berbahaya	Metode Analisa	Referensi
Lipstik	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Kromatografi Lapis Tipis	(Afriyeni & Utari, 2016)
Eyeshadow	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Spektrofotometri UV-Vis	(Fauziyah <i>et al.</i> , 2021)
Lipstik dan Eyeshadow	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Spektrofotometri UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi	(Hasanah <i>et al.</i> , 2014)
Lipbalm	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	<i>Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric</i>	(Khan <i>et al.</i> , 2018)
Blush On	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	<i>Rapid test kit</i>	(Novhadi <i>et al.</i> , 2021)
Lipstik	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Kromatografi Cair Kinerja Tinggi	(Komarudin <i>et al.</i> , 2019)
Blush On	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Spektrofotometri UV-Vis dan Kromatografi Lapis Tipis	(Satiyarti <i>et al.</i> , 2021)
Lipstik	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Kromatografi Lapis Tipis	(Fajriani <i>et al.</i> , 2022)
Eyeshadow	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Kromatografi Lapis Tipis, Spektrofotometri UV-Vis, dan <i>Rapid Test Kit</i>	(Nafiq <i>et al.</i> , 2020)
Blush On	Pewarna Merah Merah K10 (Rhodamin)	Spektrofotometri UV-Vis	(Taupik <i>et al.</i> , 2021)

Berdasarkan hasil *review* yang dilakukan, didapatkan beberapa teknik untuk analisa kandungan rhodamin B pada sediaan kosmetik. Kosmetika adalah sediaan untuk pemakaian tubuh bagian luar yang mempunyai fungsi membersihkan, mengharumkan, mengubah penampilan, melindungi dan memelihara tubuh (BPOM RI, 2019).

Pewarna pada kosmetik memegang peranan penting. konsumen mengutamakan bentuk, aroma, dan warna dalam memilih kosmetik. Pewarna buatan yang sering disalahgunakan pada kosmetik sebagai bahan tambahan yaitu rhodamin B. Khususnya, penggunaannya dalam kosmetik dilarang keras karena alasan keamanan. Sebagai senyawa

oksigen reaktif, rhodamin B memiliki kemampuan untuk menginduksi stres oksidatif yang besar di dalam tubuh. Stres oksidatif ini dapat menyebabkan terganggunya pori-pori mitokondria dan menghambat proses transfer listrik, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian sel (Safitri *et al.*, 2015).

Banyaknya kasus temuan kandungan rhodamin B dalam sediaan kosmetik menyebabkan perlu dilakukannya analisis kandungan zat dengan metode yang tepat. Melalui *review* yang dilakukan, metode analisa yang dapat digunakan yaitu Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Kromatografi Cair Kinerja Tinggi, Spektrofotometri UV-Vis, *Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric*, dan *rapid test kit*.

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

KLT adalah metode yang umum digunakan untuk membantu mengidentifikasi berbagai komponen dalam sampel dengan memisahkannya berdasarkan polaritasnya (Nanda & Darayani, 2018). Berbeda dengan kromatografi kolom yang menggunakan konfigurasi berbeda, KLT menggunakan susunan planar (pelat) (Rubiyanto, 2017). Salah satu aplikasi utama KLT adalah analisis kualitatif kandungan rhodamin B dalam sampel karena kesederhanaannya. Dibandingkan dengan kromatografi kolom, KLT menawarkan metode analisis yang lebih mudah diakses dan hemat biaya. Peralatan yang diperlukan untuk KLT relatif mudah, dan proses analisisnya cepat, sehingga pengujian dapat dilakukan di berbagai lingkungan laboratorium (Fajriani *et al.*, 2022).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

KCKT merupakan teknik kromatografi yang dipergunakan sebagai pemisahan aneka macam senyawa dalam sampel (Chawla & Ranjan, 2016). Analisis kandungan rhodamin B dengan metode KCKT mempunyai selektivitas yang tinggi sehingga didapatkan hasil yang sinkron dan sempurna. KCKT memiliki kolom berdiameter kecil yang dapat menyampaikan hasil pemisahan dengan sempurna sehingga memperkecil kemungkinan hasil negatif palsu. Selain itu, KCKT dapat menganalisis senyawa dengan kadar yang kecil (Fauziyah *et al.*, 2021). Selain itu, proses analisis dengan KCKT memiliki waktu yang singkat, tekanan yang cukup tinggi diberikan oleh

fase gerak, dan memiliki laju alir yang dapat diatur sesuai kebutuhan (Tumanduk *et al.*, 2023).

Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik ilmiah untuk analisis senyawa dengan mengukur serapannya terhadap panjang gelombang UV dan cahaya tampak. Metode ini mengandalkan penggunaan spektrofotometer UV-Vis yang mampu menentukan konsentrasi zat organik dan anorganik secara akurat. Terkenal dengan sensitivitasnya yang tinggi, alat analisis ini telah banyak digunakan dalam analisis kuantitatif (Warono & Syamsudin, 2013).

Spektrofotometri UV-Vis dapat mengidentifikasi jenis senyawa dengan gugus kromofor dan mempunyai ikatan rangkap terkonjugasi. Selain itu, berbagai faktor seperti pH, komposisi larutan, suhu, keberadaan zat pengganggu atau pengotor, dan kebersihan kuvet yang digunakan dalam analisis dapat secara signifikan mempengaruhi hasil pengukuran penyerapan (Kambira *et al.*, 2020; Rawat & Garg, 2021).

Keuntungan spektrofotometri UV-Vis yaitu menyediakan metode yang sederhana untuk mengidentifikasi zat dengan konsentrasi kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh sangat akurat dan detektor segera mencatat angka yang dibaca dan mencetaknya baik secara numerik atau sebagai grafik regresi (Taupik *et al.*, 2021).

Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric (UPLC-MS)

UPLC adalah teknik pemisahan dengan berdasarkan prinsip kromatografi cair menggunakan partikel berpori ukuran kurang dari 2 μm . Literatur menunjukkan bahwa sistem UPLC memungkinkan penurunan waktu analisis sekitar sembilan kali lipat dibandingkan dengan sistem KCKT konvensional, dan penurunan waktu analisis sekitar tiga kali lipat dibandingkan dengan kolom analitik ukuran partikel 3 mm (Wani, 2013). Ditemukan bahwa dalam menganalisis kandungan rhodamin B metode UPLC tandem dengan MS mempunyai nilai yang baik dalam hal sensitivitas, selektivitas, presisi, linear, dan akurat (Khan *et al.*, 2018). Selain itu, UPLC-MS juga memiliki waktu analisis yang lebih singkat (Taleuzzaman, 2015).

Analisis UPLC memiliki kelemahan utama terkait umur kolom karena ukuran partikel menyebabkan tekanan tinggi selama proses

analisis. Namun, hal ini dapat dihindari dengan menggunakan fase diam berukuran 2 μ m (Taleuzzaman, 2015).

Rapid Test Kit

Rapid test kit adalah teknik analisis dengan prinsip senyawa ikatan antara senyawa rhodamin B dengan zinc tiosianat. Cara kerja rapid test dengan mencampurkan akuades mendidih ke dalam sampel, kemudian ditambahkan dengan berbagai reagen, lalu perubahan warna yang terjadi diamati. Alat rapid test ini bekerja (Nafiq *et al.*, 2020). Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa suatu sampel tidak mengandung senyawa target. Metode ini memiliki kelebihan praktis, mudah dilakukan, dan tidak membutuhkan alat atau keahlian khusus (Yulianti, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil literatur review metode analisis zat pewarna rhodamin B pada kosmetik didapatkan bahwa kandungan ini dapat diidentifikasi dengan berbagai metode analisa dapat diantaranya KLT, KCKT, Spektrofotometri UV-Vis, UPLC-MS, dan rapid test kit. Untuk uji kualitatif dapat digunakan metode analisa dengan KLT dan rapid test kit. Selain itu untuk uji kuantitatif dapat dilakukan menggunakan metode KCKT, Spektrofotometri UV-Vis, dan UPLC-MS.

REFERENSI

Afriyeni, H & Utari, W.N. (2016). Identifikasi Zat Warna Rhodamin B Pada Lipstik Berwarna Merah yang Beredar di Pasar Raya Padang. *Jurnal Farmasi Higea*. 8(1).
Agoes, G. (2015). *Sediaan Kosmetik*. 1st ed. Bandung: ITB Press.
BPOM RI. (2014). Penggunaan Rhodamin B pada Kosmetik. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
BPOM RI. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan. Jakarta: BPOM RI.
Chawla, G., & Ranjan, C. (2016). Principle, Instrumentation, And Applications Of UPLC: A Novel Technique of Liquid Chromatography. *Open Chemistry Journal*. 3(1): 1-16.
Dominika, N., Hasyim. (2019). Perlindungan Hukum Terhadap Konsumen Atas

Penjualan Kosmetik Berbahaya di Indonesia: Suatu Pendekatan Kepustakaan. *Niagawan*. 8(1): 60-67.
Fajriani, N., Kurniawan, H., Nugraha, F. (2022). Identifikasi Pewarna Rhodamin B pada Lipstik dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 4(3): 671-678.
Fauziyah, R., Hariningsih. Y., Maritha V. (2021). Analisis Rhodamin-B Pada Lip Cream Yang Beredar di Aplikasi Belanja Online Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Duta Pharma Journal*. 1(1): 12-20.
Hasanah, A.N., Musfiroh, I., Saptarini, N.M., Rahayu, D. (2014). Identifikasi Rhodamin B pada Produk Pangan dan Kosmetik yang Beredar di Bandung. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 12(1): 104-109.
Kambira, P.F.A., Notario, D., Gunawan, U., Dhamayanti, S., Ningrum, R.W.K., Ambarita, S.G.O., Polin, G. (2020). Combination UV-Vis Spectroscopy and Partial Least Square for Detecting Adulteration Paracetamol and Piroxicam in Traditional Medicines. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*. 17(1): 41–50.
Kemenkes RI. (2014). *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
Khan, M.R., Khan, J.M., Alqadami, A.A. (2018). A Simple Solvent Extraction and Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometric Method for The Identification And Quantification of Rhodamine B in Commercial Lip Balm Samples. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 206: 72–77.
Komarudin, D., Fauziah, S., Pramintari, R. (2019). Analisis Rhodamin B pada Sediaan Lipstik dan Perona Mata secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 18(3): 88-92.
Mamoto, L.V., Citraningtyas, F.G. (2013). Analisis Rhodamin B Pada Lipstik yang Beredar di Pasar Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2): 61-66.
Nafiq, U., Yuniarto, P.F., Sulistyowati, Y. (2020). Analisis Kandungan Rhodamin B Pada Eyeshadow yang Beredar di Daerah Kediri

- dan Nganjuk. *Jurnal Mahasiwa Kesehatan*. 1(2): 131-139.
- Nanda, E.V., Darayani, A.E. (2018). Analisis Rhodamin B pada Lipstik yang Beredar Via Online Shop Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis. *Sainstech Farma*. 11(2): 17-20.
- Novhadi, T.T., Elmatris, Indra, B. (2021). Identifikasi Kandungan Rhodamin B pada Perona Pipi yang Terdaftar dan Tidak Terdaftar dalam BPOM dari Produk yang Beredar di Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*. 2(3): 122-126.
- Rawat, B., Garg, A.P. (2021). Characterization of Phytochemicals Isolated from Cucurbita Pepo Seeds Using UV-Vis and FTIR Spectroscopy. *Plant Archives*. 21(1): 892-899.
- Rubiyanto, D. (2017). *Metode Kromatografi Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Safitri, Y.A., Indrawan, I.W.A., dan Winarsih, S. (2015). Rhodamine B Induces Oxidative Stress and Cervical Epithelial Cell Proliferation in The Uterus. *Toxicology Reports*. 2: 1434-1436.
- Satiyarti, R.B., Anggaraini, N., Sugiharta, I. (2021). Deteksi Rhodamin B pada Perona Pipi Murah di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Kartika Kimia*. 4(1): 38-41.
- Taleuzzaman, M., Ali, S., Gilani, S.J., Imam, S.S., Hafeez, A. (2015). Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC) - A Review. *Austin J Anal Pharm Chem*. 2(6): 1056.
- Taupik, M., Mustapa, M.A., Gonibala, S. (2021). Analisis Kadar Rhodamin B pada Blush-On Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 1(2): 119-126.
- Tumanduk, R., Massi, M.N., Agus, R., Hamid, F. (2023). Analisis Residu Amoksisilin pada Hepar dan Ventrikulus Ayam Petelur di Pasar Tradisional Makassar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 14(2): 20-28.
- Wani, T.A. (2013). Highly Sensitive Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for The Determination of Abiraterone in Human Plasma. *Analytical Methods*. 5: 3693-3699.
- Warono, D., Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*. 2(2): 57-65.
- Yulianti, I. (2017). Tanggung jawab sosial terhadap pemakaian pewarna sintetik Rhodamin B pada masyarakat. *Tedc*. 11(3):229-35.