

REVIEW ARTIKEL: PENGGUNAAN METODE ANALISA DALAM PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT BERBAHAYA DALAM KOSMETIKA

Rizqa N. Aulia, Ade Zuhrotun

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

rizqa16001@mail.unpad.ac.id

diserahkan 03/07/2021, diterima 14/11/2021

ABSTRAK

Kosmetik merupakan sediaan yang produknya paling banyak digunakan oleh masyarakat di semua kalangan mulai dari bayi hingga dewasa. Kosmetik digunakan pada bagian luar tubuh sebagai barang yang dimaksudkan untuk membersihkan, mempercantik, mempromosikan daya tarik, atau mengubah penampilan. Namun, tidak jarang ditemukan zat-zat berbahaya yang terkandung dalam kosmetik, sehingga perlu dilakukannya pengujian terhadap zat berbahaya di dalamnya. *Review* ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait metode analisa yang tepat untuk mengidentifikasi zat berbahaya yang terkandung dalam kosmetik. Metode yang digunakan yaitu dengan studi literatur *review* artikel. Hasil dari *review* yang telah dilakukan yaitu masih banyak zat berbahaya yang terdapat dalam kosmetik diantaranya merkuri, timbal, cadmium, arsenic, bismuth, dan titanium, pewarna tekstil, asam retinoat dan alkohol yang ditambahkan berlebih. Zat –zat berbahaya ini dapat diidentifikasi dengan berbagai metode analisa diantaranya AAS, FAAS, ICP-AES, ICP-MS, LCMS, Spektrofotometri Uv-Vis, KLT, dan *Gas chromatography*.

Kata Kunci: Kosmetik, zat berbahaya, metode analisa

ABSTRACT

Cosmetics are preparations whose products are most widely used by people in all circles, from infants to adults. Cosmetics are used on the outside of the body as items that clean, beautify, increase attractiveness, or change appearance. However, it is not uncommon to find harmful substances contained in cosmetics, so it is necessary to test for harmful substances in them. This review aims to provide information regarding appropriate analytical methods to identify hazardous substances contained in cosmetics. The method used is by studying the article literature. The results of the review that have been carried out are that there are still many harmful substances in cosmetics such as mercury, lead, cadmium, arsenic, bismuth, and titanium, textile dyes, retinoic acid and excess alcohol. These hazardous substances can be identified by various analysis methods including AAS, FAAS, ICP-AES, ICP-MS, LCMS, Uv-Vis spectrophotometry, TLC, and gas chromatography.

Keywords: *Cosmetics, hazardous substances, analysis method*

PENDAHULUAN

Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C Act) mendefinisikan kosmetik berdasarkan tujuan penggunaannya, sediaan atau bahan yang digunakan pada bagian luar tubuh sebagai barang yang dimaksudkan untuk digosok, dituang, ditaburi, atau disemprotkan, atau diterapkan pada tubuh manusia untuk membersihkan, mempercantik, mempromosikan daya tarik, atau mengubah penampilan bukan untuk mengobati dan memperbaiki dan tidak mencantumkan klaim sebagai obat (Medicine, 2020). Di antara produk yang termasuk dalam definisi ini adalah pelembab kulit, parfum, lipstik, poles kuku, sediaan riasan mata dan wajah, sampo pembersih, pewarna rambut, dan deodoran, serta zat apa pun yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai komponen produk kosmetik (Trisnawati *et al*, 2017). Kosmetik yang diindikasikan untuk mengobati masuk ke dalam kategori obat, sehingga penggunaannya harus dengan pengawasan khusus di bawah pengawasan dokter. Namun terdapat pula kosmetik yang mengandung obat yang memiliki dua tujuan penggunaan, dapat diketahui dengan melihat kandungan zat aktif dalam kosmetik yang telah memiliki bukti jika zat aktif tersebut efektif untuk digunakan. Contoh kosmetik yang mengandung obat diantaranya, antiketombe, antiprespiran, deodoran, tabir surya dan pasta gigi berfluorida (Food and Drug Administration, 2020).

Sayangnya, penggunaan kosmetik sering dikaitkan dengan efek samping yang diakibatkan karena adanya bahan kimia yang sering digunakan dalam formulasi, zat berbahaya yang paling sering digunakan seperti logam. Logam dalam kosmetik dapat diperoleh dari berbagai sumber, antara lain: bahan baku yang digunakan dalam pembuatan, penggunaan berlapis logam perangkat dalam produksi, pigmen atau

penggunaan yang disengaja untuk *filter* (Margui *et al*, 2019). Oleh karena itu, kosmetik sangat rentan penggunaannya karena masih banyak kosmetik yang mengandung logam berat dan zat berbahaya seperti halnya merkuri (Hg). Merkuri termasuk logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecil pun dapat bersifat racun, namun penggunaannya masih sering ditemukan dalam krim pemutih yang jumlah penambahannya tidak sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan oleh *U.S Food and Administration* (FDA) yakni dengan Nilai Ambang Batas (NAB) penggunaan merkuri yang ada didalam tubuh yakni sebesar 0.005 ppm (Food and Drug Administration, 2020) dan tidak boleh melebihi batas persyaratan yang telah ditetapkan Pemerintah Indonesia oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor HK.03.01.23.07.11.6662 tahun 2011 bahwa persyaratan logam berat jenis merkuri (Hg) adalah tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 ppm) (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011). Pemakaian merkuri dalam krim pemutih dapat menimbulkan berbagai hal, mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi kulit, serta pemakaian dengan dosis tinggi (Sulaiman *et al*, 2020).

Banyaknya penggunaan zat berbahaya dalam kosmetik yang penggunaannya sangat luas di masyarakat, mengharuskan adanya penggunaan metode analisa guna mengetahui dan mencegah adanya kandungan zat berbahaya pada kosmetik yang akan atau telah dipasarkan untuk menjamin keamanan konsumen (Ackah *et al*, 2015)

Penulisan artikel *review* ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait penggunaan metode analisa yang digunakan untuk mengidentifikasi zat berbahaya yang biasanya terkandung dalam sediaan kosmetik.

METODE

Metode penulisan review artikel, dilakukan dengan cara pencarian melalui internet yang dimulai pada tanggal 23 November 2020. Pencarian dilakukan menggunakan *Google Scholar* dan *Science Direct* dengan kata kunci “*cosmetic*”, “*identification of hazardous substances in cosmetic preparations*”, dan “*method of analysis of harmful substances in cosmetics*”. Kemudian *filter* pencarian diatur dengan rentang tahun dimulai 2011 hingga tahun Agustus 2021. Hasil tersebut dilakukan skrining pemilihan jurnal atau artikel yang sesuai. Namun, hasil tersebut masih belum dapat diambil seluruhnya, jurnal yang digunakan merupakan jurnal baik nasional maupun internasional dengan rentang tahun dimulai dari tahun 2011 hingga tahun 2021, baik yang berbahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, membahas metode analisis kandungan zat berbahaya dalam sediaan kosmetik.

HASIL

Kandungan zat berbahaya dalam kosmetika memiliki karakterisasi senyawa tertentu, mulai dari logam hingga zat pewarna. Sehingga perlu adanya identifikasi dengan metode analisa yang paling sesuai untuk mendapatkan hasil yang paling optimal. Selain dari karakterisasi senyawa yang akan diidentifikasi, penentuan metode analisa dapat ditentukan berdasarkan kelemahan dan kelebihan dari metode analisa itu sendiri, dapat pula ditentukan berdasarkan bentuk dari sampel yang akan digunakan baik itu padatan, likuid ataupun zat yang mudah menguap. Dari berbagai pertimbangan yang telah disebutkan, berikut merupakan artikel penelitian yang berhasil didapatkan terkait penggunaan metode analisa yang dipilih untuk beberapa zat yang telah ditentukan dan dicantumkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak n-Heksan

Jenis Kosmetik	Zat Berbahaya	Metode Analisa	Referensi
Krim Pemutih	Merkuri (Hg)	AAS dengan menggunakan pereaksi aqua regia	(Trisnawati <i>et al</i> , 2017)
Krim Pemutih Wajah	Merkuri (Hg)	Spektrofotometer Serapan Atom AA-6200 dengan alat tambahan MVU-1A (<i>Mercury Vaporizer Unit</i>)	(Rohaya <i>et al</i> , 2017)
Krim Pemutih Wajah	Merkuri (Hg)	<i>Atomic Absorption Spektrophotometry</i> (AAS)	(Sulaiman <i>et al</i> , 2020)
Krim Pemutih Wajah	Merkuri (Hg)	Spektrofotometri Uv-Vis dipanjang gelombang maksimum 293,80 nm	(Supandi & Situmorang, 2019)
Sabun Cuci Muka dan krim wajah	Alkohol (berlebih)	<i>Gas Cromatography-FID</i> dengan menggunakan etanol 0.08 % dan isopropanol 0.08 % sebagai baku standar	(Albab & Nukhasanah, 2020)
Krim Pemutih	Asam Retinoat	Spektrofotometri UV dipanjang gelombang 352 nm	(Suhartini <i>et al</i> , 2013)
Lipstik	Timbal	<i>Atomic Absorption Spektrophotometry</i> (AAS) pada panjang gelombang 283,3 nm	(Anis <i>et al</i> , 2020)
Perona Mata	Pewarna <i>Naphtol Yellow</i> S(C ₁₀ H ₆ N ₂ NaO ₈ S ⁺)	Kromatografi Lapis Tipis dengan pelarut N-N-Dimetilformamid dengan Asam Orto-fosfat 85% dengan perbandingan 95:5	(Hartina <i>et al.</i> , 2020)
<i>Lipgloss</i> dan <i>lipstick</i>	Timbal dan Kadmium	<i>Atomic Absorption Spektrophotometry</i> (AAS)	(Olalekan <i>et al</i> , 2018)

Jenis Kosmetik	Zat Berbahaya	Metode Analisa	Referensi
Krim	Cd, Cr, Cu, Ni dan Pb	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acid digestion method</i> menggunakan asam klorida pekat • <i>Flame atomic absorption spectrometry</i> (FAAS) dengan panjang gelombang Cd: 228,8 nm; Cr: 357,9 nm; Cu: 324,8 nm; Ni: 232,0 nm; Pb: 283,3 nm. 	(Massadeh & El-khateeb, 2017)
Krim Pemutih Kulit	As, Bi, Cd, Hg, Pb, Ti	<i>Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry</i> (ICP-AES)	(Alqadami <i>et al</i> , 2017)
<i>Shampoo</i>	Timbal (Pb)	<i>Atomic Absorption Spektrophotometry</i> (AAS) pada panjang gelombang 283,3 nm	(Jaya <i>et al</i> , 2013)
<i>Lipstick</i>	Pewarna Rhodamin B	Kromatografi Lapis Tipis dengan eluen etilasetat, methanol dan amoniak 9 % v/v (15 : 3 : 3)	(Afriyeni & Utari, 2016)
Krim Pemutih	Merkuri (Hg)	Reaksi warna menggunakan pereaksi kalium iodide (KI)	(Elfia, 2020)
<i>Eye Shadow</i>	Pewarna Rhodamin B	Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 553 nm dan pelarut metanol	(Fauziah <i>et al</i> , 2020)
<i>Antiacne</i>	Antibiotik	<i>Ultra high performance liquid chromatography tandem four-stage mass spectrometry</i> (UPLCMS/MS)	(Yao Zhang <i>et al</i> , 2019)
Krim Pemutih Wajah	Merkuri (Hg)	<i>Inductively coupled plasma mass spectrometry</i> (ICP-MS)	(Wang & Wang, 2014)
Krim Pemutih Wajah	Kortikosteroid	<i>Liquid chromatography mass spectrometry</i> (LCMS)	(Jian <i>et al</i> , 2014)
<i>Lipstick</i>	Pb, Cd, Cr, Zn, Ni, Fe	AAS FAAS ICP-OES	(Margui <i>et al</i> 2019)
<i>Eye Shadow</i>	Pb	XRF EDXRF	
<i>Krim Pemutih</i>	Hg	Kualitatif : Kalium Iodida (reaksi pengendapan)	(Trisnawati <i>et al</i> , 2017)
<i>Lipstick</i>	Lead, Ca, Ni	Spektrofotometri Infra Red	(Belurkar & Yadawe, 2017)
<i>Eye Shadow</i>	Hg	<i>Flow injection mass spectrometric</i> (FIMS)	(Mesko <i>et al</i> , 2019)
<i>Krim</i>	N-nitrosamines	<i>Stir Bar Sorptive-dispersive Microextraction</i> (SB-SDME)	(Miralles <i>et al</i> , 2019)
<i>Sabun</i>	Pb dan Cd	AAS	(Endah dan Surantaatmdja, 2019)
<i>Bedak Wajah</i>	Pb, Cr, Ni	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Laser induced breakdown spectroscopy</i> • <i>Inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy</i> (ICP-OES) 	(Rehan <i>et al</i> , 2020)
<i>Krim, gel</i>	Akrlamid	<i>Liquid chromatography ultraviolet detection</i>	(Schettino <i>et al</i> , 2020)

PEMBAHASAN

Melalui *review* yang telah dilakukan, didapatkan beberapa metode yang digunakan dalam analisa zat berbahaya dalam sediaan kosmetika.. zat berbahaya yang sering ditemukan dalam sediaan kosmetik berupa logam berat seperti Arsenik, kadmium, kromium, kobalt, timbal, merkuri, dan nikel adalah unsur-unsur yang ada secara alami di bumi yang disebut dengan “logam berat” sehingga keberadaannya tidak dapat dihindari namun perlu dibatasi (Food and Drug Administration, 2020) logam berat yang paling sering ditemukan dalam sediaan kosmetik terutama krim pencerah salah satunya adalah merkuri. Di dalam krim pencerah wajah biasanya ditambahkan bahan aktif yang berfungsi untuk mencerahkan kulit. Namun sayangnya, bahan yang ditambahkan tersebut seringkali merupakan bahan pencerah kulit yang berbahaya bagi kesehatan (Chan TYK, 2011). Merkuri ditambahkan ke dalam krim pencerah wajah dalam bentuk nanopartikel ataupun sebagai bentuk awalnya (Ladizinski B, Mistry N, Kundu RV., 2011) Paparan merkuri mengakibatkan perubahan permeabilitas membran dan struktur makromolekul. Hal ini karena afnitasnya terhadap gugus sulfhidril dan gugus tiol sehingga yang menyebabkan terjadinya kerusakan DNA (Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed Gel D, Rabah A, 2011) sehingga penggunaan merkuri dalam kosmetik dibatasi hanya sebagai pengawet jika tidak ditemukan pengawet lain dan jumlahnya dibatasi kurang dari 1 ppm jika keberadaannya tidak dapat dihindari dan untuk Arsenik tidak lebih dari 3 ppm dan timbal tidak lebih dari 20 ppm (Food and Drug Administration, 2020)

Kemudian timbal yang sering ditemukan dalam lipstik dan shampo yang biasanya ditambahkan untuk sediaan warna dan memberikan ketahanan pada sediaan. Timbal sangat berbahaya

bagi kesehatan tubuh manusia, karena sifat-sifat yang dimilikinya yang dapat terakumulasi pada jaringan tubuh (Jaya, F., Farida., Kuntarti., dan Kamal., 2013)

Pada kosmetik juga tak jarang menggunakan zat warna yang berbahaya yang sering ditemukan pada produk kosmetik perona mata dan pipi. Ada beberapa pewarna sintesis yang diperbolehkan ada dalam kandungan kosmetik pewarna tersebut yang memiliki kelebihan yaitu stabil dalam jangka waktu lama, namun sangat banyak pewarna sintesis yang dilarang penggunaannya untuk kosmetik salah satunya Naphthol yellow S (Hartina *et al*, 2020) dan rhodamin B yang biasanya terkandung dalam lipstik merah yang bersifat sangat reaktif dan berbahaya. Penumpukan Rhodamin B dalam hati akan menyebabkan gangguan fungsi hati berupa kanker hati dan tumor hati (Chen *et al*, 2012)

Banyaknya kandungan zat berbahaya yang sering ditemukan dalam sediaan kosmetika menyebabkan perlu dilakukannya analisis kandungan zat dengan metode analisa yang tepat. Melalui *review* yang dilakukan, metode analisa yang paling sering digunakan yaitu metode AAS atau *Atomic Absorption Spectrophotometry* untuk identifikasi zat logam seperti Pb, Cd, Cr, Ni, Hg dan Zn. Sedangkan untuk identifikasi zat pewarna menggunakan metode analisa kromotografi lapis tipis dengan eluen yang sesuai dan spektrofotometri UV-Vis, karena zat pewarna yang memiliki pendaran cahaya yang spesifik menyebabkan pemilihan metode KLT dan spektrofotometri UV-vis yang menjadi metode yang paling sesuai (Hartina *et al*, 2020).

Spektrofotometri Serapan Atom (AAS)

Spektrometri serapan atom adalah teknik yang paling umum digunakan untuk penentuan unsur kimia dalam kosmetik. Teknik identifikasi

menggunakan spektrometri serapan atom (AAS) telah digunakan secara luas untuk penentuan unsur kimia dalam produk kosmetik. *Flame atomic absorption spectrometry* (F AAS) biasanya digunakan dalam penentuan unsur pada tingkat mg/L, sedangkan untuk *graphite furnace atomic absorption spectrometry* (GF AAS) digunakan pada identifikasi dengan besaran g/L (Mesko *et al*, 2019). Namun, penggunaan F AAS memiliki beberapa kelemahan, seperti sensitivitas yang relatif buruk dibandingkan dengan teknik spektrometri lainnya (ICP-OES dan ICP-MS), dan *throughput* yang rendah karena kemampuan monoelemennya. Selain itu, gangguan spektral dan nonspektral dapat membahayakan keakuratan hasil dalam analisis F AAS. Gangguan utama dalam FAAS disebabkan oleh tumpang tindih garis atom, penyerapan nonspesifik (latar belakang), efek ionisasi, dan transportasi ke atomizer. Unsur yang paling umum ditentukan dalam kosmetik oleh F AAS adalah Pb, Ni, Cd, Cr, Cu, dan Zn. Unsur-unsur lain seperti Fe, Mn, dan Co juga telah ditentukan dalam kosmetik oleh F AAS, dan dengan frekuensi rendah Bi, Na, dan K. Selain itu, F AAS telah digabungkan dengan sistem pembangkit hidrida (HG), atau generasi uap dingin (CVG) untuk penentuan As dan Hg dalam kosmetik. Metode GF-AAS dapat melakukan pemanasan yang lebih memadai untuk memberikan sensitivitas yang lebih tinggi dan menghilangkan kemungkinan gangguan terkait matriks, sehingga sering digunakan sebagai alternatif yang baik untuk penentuan elemen dalam kosmetik karena merupakan salah satu teknik yang paling sensitif dan sangat toleran terhadap matriks kompleks, Unsur kimia yang paling umum ditentukan dalam kosmetik oleh GF AAS adalah Pb, logam lain yang dapat ditentukan seperti Ni, Cr, dan Co dan dengan frekuensi yang rendah As, Cd, dan Cu. Meskipun GF AAS

memungkinkan analisis sebagian besar karya yang dilaporkan dalam literatur melakukan analisis kosmetik setelah digesti sampel (Mesko *et al*, 2019).

Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) dan Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS)

Teknik ICP-OES dan ICP-MS lebih disukai untuk penentuan elemen di sukai untuk penentuan beberapa matriks, karena kemampuan multielemen, LOD rendah dan perkiraan linier yang lebar. Terlepas dari keuntungan ini, ICP-MS dan ICP-OES rentan terhadap serangkaian interferensi spektral dan non-spektral. Gangguan nonspektral utama adalah terkait dengan sifat fisik dari digest yang diperoleh setelah preparasi sampel (Mesko *et al*, 2019).

Energy Dispersive X-ray Fluorescence (EDXRF)

EDXRF memungkinkan penentuan multielemen dan kemungkinan untuk melakukan analisis dengan sampel minimal. Namun, NAA adalah teknik yang memakan waktu, karena, setelah sampel iradiasi, hingga beberapa hari diperlukan sebelum akuisisi spectrum. Selain itu LOD yang diperoleh oleh EDXRF tidak selalu memadai, teknik ini juga tidak banyak tersedia di laboratorium dan kelemahan utamanya melibatkan produksi residu radioaktif (Mesko *et al*, 2019).

Spektrofotometri Infra Red

Suatu metode yang cepat dan sederhana untuk mengamati gugus fungsi yang ada pada senyawa organik. Namun, interpretasi spektrum IR produk kosmetik menjadi rumit karena fakta bahwa masing-masing gugus fungsi yang terlihat pada spektrum IR mungkin bertanggung jawab atas munculnya beberapa pita dalam rentang

bilangan gelombang yang luas, sehingga setiap pita mungkin memiliki kontribusi. dari banyak gugus fungsi. Selain itu, adanya zat seperti air atau senyawa parafin juga dapat menghambat analisis (Belurkar & Yadawe, 2017).

Reaksi Warna dengan Kalium Iodida

Reaksi warna menggunakan kalium iodide untuk uji kualitatif merkuri (Hg), memiliki kelebihan yaitu metode yang mudah dan sederhana serta hasil yang cepat diperoleh, dengan hasil positif berwarna jingga dengan endapan. Namun, kekurangan dari metode ini yaitu, metode ini hanya merupakan metode uji kualitatif dimana hasil yang diperoleh tidak dapat menentukan banyaknya kandungan merkuri dalam sampel, sehingga perlu adanya uji kuantitatif lebih lanjut (Nugraha & Anggraeni, 2019).

Kromatografi Gas

Kromatografi gas, merupakan metode analisis yang digunakan untuk sampel yang mudah menguap, sehingga pada pengujian identifikasi alkohol metode ini dapat digunakan dan sudah sering dipilih dibandingkan metode lain. Terdapat beberapa kelebihan dari kromatografi gas, salah satunya adalah penggunaan kolom yang lebih panjang untuk menghasilkan efisiensi pemisahan yang tinggi. Gas dan uap mempunyai viskositas yang rendah, demikian juga kesetimbangan partisi antara gas dan cairan berlangsung cepat, sehingga analisis relatif cepat dan sensitifitasnya tinggi. Fase gas dibandingkan sebagian besar fase cair tidak bersifat reaktif terhadap fase diam dan zat-zat terlarut. Kelemahan dari kromatografi gas yaitu metode ini hanya terbatas untuk penggunaan pada sampel dengan kandungan zat yang akan dianalisis yaitu terbatas pada zat yang mudah menguap (Wang *et al*, 2019).

Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry (LCMS)

Penggunaan metode LCMS dalam analisis merupakan penggabungan antara kemampuan pemisahan metode analisis kromatografi cair dengan spektrofotometri massa. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa LC-MS dapat digunakan sebagai teknik pelengkap untuk GC atau GC-MS. Selain itu, penggunaan pendekatan ini memungkinkan untuk membedakan parfum asli dari yang palsu. Namun demikian, penelitian lebih lanjut tentang potensi LC-MS dalam parfum analisis masih diperlukan. Kelebihan dari metode ini yaitu hasil analisis yang spesifik didapatkan dari spektrofotometri massa yang digunakan sebagai detektor, dan pengaplikasiannya yang luas dan tidak terbatas hanya untuk molekul yang *volatile*, mampu juga mengukur analit yang sangat polar, dan penyiapan sampel yang cukup sederhana dengan fleksibilitas yang tinggi serta waktu yang singkat (Kempinska-Kupczyk & Kot-Wasik, 2019).

Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi merupakan metode analisis yang biasanya sering digunakan untuk pemisahan senyawa campuran. Teknik kromatografi pada dasarnya terdiri dari dua fase yaitu fase diam (berupa cairan atau padat) dan fase gerak (berupa cairan dan gas). Terjadinya pemisahan komponen campuran dikarenakan adanya perbedaan kecepatan migrasi yang muncul akibat adanya perbedaan perbandingan distribusi dari senyawa campuran antara dua fase tersebut. Kelebihan pada metode kromatografi lapis tipis adalah dihasilkannya pemisahan yang lebih sempurna, kepekaan yang lebih tinggi dan dapat dilaksanakan dengan lebih cepat. Namun sama dengan uji kualitatif yang lainnya, penggunaan KLT hanya dapat melihat ada tidaknya zat pewarna dalam

sampel, namun tidak dapat menentukan banyaknya kandungan zat pewarna, serta banyaknya matriks pengganggu mempengaruhi pengamatan dalam menentukan nilai Rf sampel dan baku (Afriyeni & Utari, 2016).

SIMPULAN

Kandungan zat berbahaya yang biasanya terdapat dalam kosmetik diantaranya merkuri, timbal, cadmium, arsenic, bismuth, dan titanium, terdapat pula seperti pewarna tekstil, asam retinoat dan alkohol yang ditambahkan berlebihan. Zat-zat berbahaya ini dapat diidentifikasi dengan berbagai metode analisa diantaranya AAS, FAAS, ICP-AES ICP-MS, LCMS, Spektrofotometri Uv-Vis, KLT, dan *Gas chromatography*. Penggunaan metode analisa pada zat logam yang paling sering digunakan yaitu AAS, merupakan salah satu teknik yang paling sensitif dan sangat toleran terhadap matriks kompleks. Sedangkan untuk identifikasi zat perwarna menggunakan spektrofotometri UV-Vis, karena didalam zat pewarna memiliki senyawa yang memiliki gugus kromofor yang tepat diidentifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis. Untuk uji kualitatif pada merkuri sering digunakan uji dengan kalium iodida, karena metode yang sederhana dan waktu yang lebih singkat.

DAFTAR PUSTAKA

Ackah, M. *et al.* 2015. Status of some metals contained in imported nail polish and lipsticks. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 5(4), pp. 142-147.

Afriyeni, H. & Utari, . N. W. 2016. Identifikasi Zat Warna Rhodamin B pada Lipstick Berwarna Merah yang Beredar di Pasar Raya Padang. *Jurnal Farmasi Higea*,

8(1).

- Albab, F. Q. & Nukhasanah, 2020. Penetapan kadar alkohol pada kosmetik menggunakan. *Journal Of Halal Science and Research*, 1(1), pp. 30-38.
- Alqadami, A. A. et al., 2017. Determination of heavy metals in skinwhitening cosmetics using microwave digestion and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. *IET Nanobiotechnology*, 11(5), pp. 597-603.
- Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed Gel D, Rabah A, 2011. Heavy metals (lead, cadmium and mercury) in maternal, cord blood and placenta of healthy women. *Int J Hyg Environ Health*. 2011;214:79–101, 21(4), pp. 79-101.
- Anis, I. V., Paat, V. I., Sambou, C. N. & Tulandi, S. S., 2020. Analisis Kandungan Timbal pada Lipstik yang Tidak Terdaftar di BPOM yang Beredar di Pasar Baru Langowan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), pp. 62-66.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011. *Persyaratan Logam Berat Jenis Merkuri*. Jakarta, BPOM RI.
- Belurkar, R. S. & Yadawe, M. S., 2017. ANalysis of Heavy Metals in Lipstick by the Various Physiochemical and Instrumental Methods. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 10(7), pp. 01-06.
- Chan TYK, 2011. Inorganic mercury poisoning associated with skin-lightening cosmetic products. *Clin*.
- Chen, X. et al., 2012. Oxidation Degradation of Rhodamine B in Aqueous by UV/S2O8 2- Treatment System. *Int. J. of*

- Photoenergy*.
- Elfia, M., 2020. Analisis Merkuri (Hg) pada Urinee dari Pengguna Krim Pemutih dengan Uji Reaksi Warna. *Ensiklopedia of Journal*, 2(3).
- Endah, S. R. N. & Surantaatmdja, S. I., 2019. The Determination of Heavy Metals Level : Lead in Cosmetic. *Journal of Physics : Conference Series*, Volume 1179.
- Fauziah, S., Komarudin, D. & Dewi, C., 2020. Identifikasi dan Penetapan Kadar Rhodamin B pada Eye Shadow secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Ultraviolet-Visible. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(2).
- Food and Drug Administration, 2020. Cosmetics Laws & Regulations, U.S: <https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetics-guidance-regulation/cosmetics-laws-regulations>.
- Food and Drug Administration, 2020. FDA's Testing of Cosmetics for Arsenic, Cadmium, Chromium, Cobalt, Lead, Mercury, and Nickel Content, U.S: <https://www.fda.gov/cosmetics/potential-contaminants-cosmetics/fdas-testing-cosmetics-arsenic-cadmium-chromium-cobalt-lead-mercury-and-nickel-content>.
- Hartina, O., Ulil Amna, U. & Fajri, R., 2020. Identifikasi Bahan Pewarna Naphtol Yellow S(C₁₀H₆N₂NaO₈S⁺) dalam Sediaan Perona Mata secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(1), pp. 5-8.
- Jaya, F., Farida., Kuntarti., dan Kamal., 2013. Penetapan Kadar Pb pada Shampoo Berbagai Merk dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Pharmacia*, 3(2), pp. 9-13.
- Jian L H, , et al., 2014. Application of Liquid Phase Separation and Combination Technology in Drug. *J. Anal*, Volume 33, p. 1459.
- Kempinska-Kupczyk, D. & Kot-Wasik, A., 2019. The potential of LC-MS technique in direct analysis of perfume. *Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly*, Volume 150, pp. 1617-1623.
- Ladizinski B, Mistry N, Kundu RV., 2011. Widespread use of toxic skin lightening compounds: Medical and psychosocial aspects. *Dermatol Clin*, 29(1), pp. 111-123.
- Margui, E. *et al.*, 2019. Possibilities and Drawbacks of Total Reflection X-ray Fluorescence Spectrometry as a Fast, Simple and Cost-Effective Technique for Multielement Analyses of Cosmetics. *Elsevier. Analytica Chimica Acta*, Volume 1075, pp. 27-37.
- Massadeh, M. A. & El-khateeb, S. I., 2017. Evaluation of Cd, Cr, Cu, Ni, and Pb in selected cosmetic products from Jordanian, Sudanese, and Syrian markets. *Elsevier : Public Health*, Volume 149, pp. 130 - 137.
- Medicine, N. L. o., 2020. Cosmetics, U.S: <https://medlineplus.gov/cosmetics.html>.
- Mesko, M. F. et al., 2019. Toxic and Potentially Toxic Elements Determination in Cosmetics Used for Make-up : A Critical Review. *Analytica Chimica Acta*.
- Miralles, P., Gemert, I. v., Chisvert, A. & Salvador, A., 2019. Stir bar sorptive-dispersive microextraction mediated by magnetic nanoparticles-metal organic framework composite: Determination

- of N-nitrosamines in cosmetic products. *Elsevier. Journal of Chromatography*, Volume 1604, pp. 1-11.
- Nugraha, N. K. M. P. & Anggraeni, D., 2019. Analisa Kualitatif Kandungan Merkuri dalam Sediaan Pemutih Kulit. *Surya Medika*, 14(1), pp. 86-89.
- Olalekan, R. M., Omidiji, A. O. & Odubo, T. V., 2018. Measures of harm from heavy metal contents (Lead and Cadmium) in Women's Lipstick and Lipgloss in Yenagoa Metropolis, Bayelsa state, Nigeria. *Int J Petrochem Res*, 2(3), pp. 236-242.
- Rehan, I., Gondal, M., Rehan, K. & Sultana, S., 2020. Spectral diagnosis of health hazardous toxins in face foundation powders using laser induced breakdown spectroscopy and inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy (ICP-OES). *Elsevier : Talanta*, Volume 217.
- Rohaya, U., Nurlina Ibrahim, N. & Jamaluddin, 2017. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah. *GALENKA Journal of Pharmacy*, 3(1), pp. 77-83.
- Schettino, L., Benede, J. L., Chisvert, A. & Salvador, A., 2020. Development of a sensitive method for determining traces of prohibited acrylamide in cosmetic products based on dispersive liquid-liquid microextraction followed by liquid chromatography-ultraviolet detection. *Elsevier: Microchemical Journal*, Volume 159.
- Suhartini, S., Fatimawali & Citraningtyas, G., 2013. Analisis Asam Retinoat pada Kosmetik Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran Kota Manado. *Pharmakon*, 2(1), pp. 1-7.
- Sulaiman, R., Umboh, J. M. L. & Seprianti, S., 2020. Analisis Kandungan Merkuri pada Kosmetik Pemutih Wajah di Pasar Karombasan Kota Manado. *Jurnal KESMAS*, 9(5).
- Supandi & Situmorang, A., 2019. Pengembangan Metode Analisis Bahan Kimia Berbahaya Hidrokuinon dan Niacinamide pada Kosmetik. *Parmaceutical Sciences and Research*.
- Trisnawati, F. A., Yulianti, C. H. & Ebtavanny, T. G., 2017. Identifikasi Kandungan Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran (Studi dilakukan di Pasar DTC Wonokromo Surabaya). *Journal of Pharmacy and Science*, 2(2), pp. 35-40.
- Trisnawati, F. A., Yulianti, C. H. & Ebtavanny, T. G., 2017. Identifikasi Kandungan Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran (Studi dilakukan di Pasar DTC Wonokromo Surabaya). *Journal of Pharmacy and Science*, 2(2), pp. 2527-6328.
- Wang M B & Wang K, 2014. *Flavour Frag. Cosmetics*, 42(36).
- Wang, S.-W. et al., 2019. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in cosmetic products by gas chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal Food and Drug Analysis*, 28(1), pp. 815-824.
- Yao Zhang, et al., 2019. Research progress of detection technology for illegal addition. *The 3rd International Conference on Agricultural and Food Science*, Volume 559, pp. 1-7.