

Analisis Logam Berat Kromium (Cr) Pada Sediaan Perona Pipi (Blush On) Yang Beredar Di Pasar Butung Kota Makassar Secara Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS)

Analysis Of The Heavy Metal Chromium (Cr) In Blush On Circulating In The Butung Market Makassar City Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS)

A.Asmawati Saad¹⁾, Jumasni Adnan²⁾, Nurmelize Ayunda Putri³⁾

¹ Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

¹⁾ asmasaad88@gmail.com, ²⁾ jumasni.adnan1991@gmail.com, ³⁾ nurmelize346@gmail.com

ABSTRACT

accumulates in the body can affect shortness of breath and cause lung cancer, and long-term exposure to chromium can cause skin irritation. Their disdain often shows in cosmetics of all kinds, including blush. The aim of this study was to determine the content of chromium metal compounds in rouge circulating in the Makassar Butong market. Such studies involve laboratory observations using ICP-MS methods. The results of this study showed that the sample grades of IP, VV and LM codes were $<0.01\mu\text{g/g}$, and the sample grades of KR codes were $0.01\mu\text{g/g}$. This study found that KR code samples not registered with BPOM violated BPOM RI 17 2022 Leader regulations and also exceeded the pollution limit allowed by the US Environmental Protection Agency (EPA) of 0.05mg/L (50ppb).

Keywords : Blush, Chromium (Cr), ICP-MS

ABSTRAK

Logam kromium yang masuk ke tubuh lewat atmosfer dan tertumpuk dalam tubuh bisa berdampak sesak nafas dan akan menyebabkan kanker paru-paru, serta kulit yang terkena kromium secara terus menerus dapat menyebabkan iritasi. Cemarannya sering ditemukan di berbagai produk kosmetik salah satunya yaitu perona pipi. *Tujuan penelitian* ini untuk mengetahui kadar senyawa logam kromium yang terkandung dalam perona pipi yang beredar di pasar butung kota Makassar. *Jenis penelitian* ini adalah observasi laboratorium menggunakan metode ICP-MS. *Hasil* yang diperoleh dari penelitian ini yaitu kadar sampel kode IP, VV, LM adalah $<0,01\mu\text{g/g}$ dan kadar sampel kode KR adalah $848,52\mu\text{g/g}$. Dalam penelitian ini sampel kode KR yang tidak terdaftar BPOM dinyatakan melanggar peraturan Kepala BPOM RI Nomor 17 tahun 2022, dan juga melebihi batas cemaran yang diperbolehkan Environmental Protection Agency (EPA) Amerika Serikat kadar yaitu 0.05 mg/L (50 ppb).

Kata kunci : Perona pipi, Kromium (Cr), ICP-MS

PENDAHULUAN

Menurut data Kementerian Perindustrian dan Informatika, dari tahun 2017 hingga 2018, proporsi industri kosmetik Indonesia meningkat dari 6,35% menjadi 7,36%. Menurut data dari Kementerian Perindustrian dan Teknologi Informasi, kosmetik seperti lipstick dan *blush on* berubah sekitar 7-9%. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia pada tahun 2014, satu dari enam orang di dunia yang menggunakan kosmetik adalah remaja berusia 10 hingga 19 tahun. Sebuah penelitian mendapatkan hasil dari identifikasi perilaku penggunaan kosmetik pada anak remaja yaitu sebesar 53,85%. Hal ini penting karena sedikit yang mengetahui tentang bahan-bahan dalam pembuatan kosmetik, dan beberapa orang yang menggunakan kosmetik, terutama remaja, tidak menyadari apakah kosmetik perlu didaftarkan keamanannya atau tidak. Registrasi keamanan produk yang mereka katakan hanyalah bentuk persetujuan distribusi tanpa memahami bahwa tujuan pendaftaran keamanan produk adalah untuk memantau keamanan dan kualitas kosmetik. (Novhadi, 2018).

Salah satu sediaan kosmetik yaitu perona pipi (*Blush On*) yang digunakan untuk mewarnai pipi dengan sentuhan artistik sehingga dapat menambah nilai estetika dalam tata rias wajah (Aviani, 2014). Perona pipi (*Blush On*) dapat digunakan langsung pada pipi, tapi dalam beberapa hal lebih banyak yang menggunakannya dalam sediaan alas rias, baik sebelum maupun setelah memakai bedak. Perona pipi hadir dalam berbagai warna, dari merah muda hingga merah tua. Perona pipi tradisional juga biasanya

mengandung persentase pigmen yang tinggi. Untuk efek dramatis, *blush on* yang berpigmen tinggi sering digunakan. Perona pipi memberikan efek warna dari pewarna kosmetik, seperti pewarna yang berasal dari bahan alami atau bahan aktif yang berasal dari logam (Jaya, *et al.*, 2013).

Logam seperti timbal, arsenik, merkuri, aluminium, seng, kromium dan besi ditemukan dalam berbagai kosmetik seperti lipstik, pasta gigi, pemutih, *eyeliner* dan *blush on*. Beberapa logam sengaja ditambahkan sebagai bahan aktif, tetapi ada juga yang sebagai kontaminan. Paparan logam yang tinggi dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti sistem reproduksi, kekebalan, dan gangguan sistem saraf. Kontaminasi logam yang tinggi dapat terjadi karena kondisi lingkungan yang berbahaya seperti air dan udara. Bagi kesehatan manusia, logam berat sangat berbahaya, karena sifat dasarnya adalah logam berat dan juga merupakan komponen alami di dalam kulit bumi yang tidak dapat dimusnahkan. Jika logam tersebut melebihi kandungan yang diperbolehkan, maka akan menyebabkan kerusakan atau kelainan pada tubuh manusia dan akan menghasilkan toksisitas pada tubuh manusia (Andayani,*et al.*, 2018).

Salah satu logam berat dengan efek yang sangat beracun adalah kromium (Cr), yang dapat menyebabkan kekebalan tubuh, pernapasan dan toksisitas sistemik. Logam berat kromium (Cr) dapat menjadi pengotor atau pencemar yang dihasilkan selama proses produksi bahan dasar kosmetik. Logam berat kromium (Cr) juga bisa sengaja ditambahkan sebagai pigmen warna untuk menambah efek shimmer pada *blush on*, karena warna dasar logam ini adalah *steel grey*, mengkilat, rapuh dan tahan lama (Naalbandi, *et al.*, 2016).

Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kandungan logam kromium (Cr) salah satunya dengan metode *Inductively Coupled Plasma- Mass Spectrometry* (ICP-MS). Teknik ini dipilih karena memiliki sensitivitas tinggi dan dapat digunakan untuk mengevaluasi elemen, yang merupakan komponen dengan konsentrasi sangat rendah. ICP-MS dapat digunakan untuk membedakan atau memverifikasi bahan logam dengan tingkat kepercayaan yang tinggi secara statistik karena batas akurasi bervariasi dari 0,1% hingga 1%. Metode ini juga memungkinkan untuk menganalisis logam-logam tertentu yang berada dalam campuran dengan unsur logam lainnya tanpa memerlukan pemisahan awal serta mudah dilakukan.

Analisis logam berat merkuri (Hg) dan timbal (Pb) pada kosmetik lipstik yang beredar di Kota Makassar menemukan bahwa kandungan merkuri (Hg) dan timbal (Pb) semua produk kurang dari 1ppm, dan satu produk bahkan mengandung timbal 56ppm (Effendi, *et al.*, 2014). Hasil analisis untuk logam berat kadmium dalam formula *Eyeshedow* juga menemukan bahwa semua sampel yang dikumpulkan dari Pasar Kiaracandong di Kota Bandung mengandung logam kadmium, namun masih dalam batas aman yang ditetapkan oleh peraturan keselamatan BPOM (Fatmawati, 2016).

Berdasarkan hal-hal di atas, bahwa logam kromium sangat berbahaya bagi kesehatan, diperlukan kajian yang lebih detail mengenai kandungan *chromium* (Cr) dalam sediaan *blush on* dengan merek terdaftar BPOM dan tidak terdaftar BPOM yang beredar di pasaran Kota Makassar menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS) karena akurasi metode ICP-MS yang tinggi. Diketahui Kota Makassar belum pernah melakukan penelitian tentang kandungan logam berat kromium (Cr) dalam pemerah pipi.

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kandungan logam berat kromium (Cr) dalam sediaan perona pipi yang beredar di pasar Butung Kota Makassar secara *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS) dan untuk mengetahui jumlah kromium (Cr) yang terkandung pada sediaan perona pipi yang beredar di pasar Butung Kota Makassar secara *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS).

METODE

Jenis, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah observasi laboratorium dengan menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS). Penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar Jl.Perintis Kemerdekaan KM 11 pada bulan November 2022 hingga maret 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat ICP-MS merk *Thermo Scientific* serta peralatan lab seperti batang pengaduk, botol semprot, corong, gegep, gelas kimia, gelas ukur, handscoon, kertas saring, lap halus, lap kasar, lemari asam, pipet volume, pipet tetes, sendok tanduk, spidol, timbangan analitik, tissue, dan *waterbath*. Bahan-bahan yang akan digunakan yaitu perona pipi (*Blush On*)

serta larutan induk logam berat kromium (Cr) 1000 ppm, asam nitrat 6 N dan air suling.

Prosedur Penelitian

Pengukuran pada sampel

Preparasi sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan menggunakan waterbath selama 3x24 jam. Sampel (Perona pipi) ditimbang sekitar 0,2 gram dan dimasukkan pada tabung reaksi, lalu di tambahkan asam nitrat 65% sebanyak 10mL di dalam lemari asam dan dipanaskan dalam *water bath* pada suhu 95° C sampai uap yang keluar dari water bath berwarna putih yang menandakan bahwa proses destruksi telah selesai. Kemudian sampel hasil destruksi didinginkan dan dilarutkan dengan aquadest hingga tanda batas lalu disaring dengan menggunakan kertas saring vibrerulosa 0,45 mikrometer. Setelah disaring maka sampel siap untuk di analisis menggunakan alat ICP-MS.

Pengukuran kurva kalibrasi pada kromium

Pembuatan larutan baku 100 ppm, 10 ppm, dan 1 ppm

Pembuatan larutan baku 100 ppm dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1000 ppm sebanyak 5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 10 ppm dilakukan dengan memipet larutan standar baku 100 ppm sebanyak 5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 1 ppm dilakukan dengan memipet larutan standar baku 10 ppm sebanyak 5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest.

Pembuatan larutan standar 10, 50, 100, 150, 200, dan 500 ppb

Pembuatan larutan baku 10 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 0,5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 50 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 2,5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 100 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 150 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 7,5 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 200 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 10 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest. Pembuatan larutan baku 500 ppb dilakukan dengan memipet larutan standar baku 1 ppm (1000 ppb) sebanyak 25 mL dan di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL lalu di encerkan hingga tanda batas dengan aquadest.

Penentuan kadar kromium (Cr) pada sampel

Filtrat yang diperoleh pada preparasi sampel diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas kemudian diukur dengan absorban penyerapan kromium menggunakan *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS) dengan bobot molekul massa 208 daskan secara berurutan dalam bentuk paragraf, menggunakan huruf Times New Roman 10 point dengan spasi 1. Paragraf diawali dengan kata yang menjorok 6 digit ke dalam dan boleh menggunakan subjudul.

Pengolahan dan analisis data

kandungan kromium dalam sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus, yaitu :

$$\frac{\text{konsentrasi hasil } (\mu\text{g/l}) - \text{blanko } (\mu\text{g/l}) \times \frac{\text{volume akhir (mL)}}{1000}}{W \text{ (g)}}$$

Keterangan :

Konsentrasi hasil = konsentrasi hasil pembacaan ICP-MS

Blanko = konsentrasi blanko

V. Akhir = volume akhir sampel (mL)

W = Berat sampel (g)

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Kromium Pada Sampel

No.	Kode Sampel	Parameter	Hasil Uji	Syarat Cemar menurut EPA	Syarat kandungan BPOM RI Nomor 17 tahun 2022
1.	IP	Chromium	< 0,01 µg/g	< 0,05 mg/kg	0 %
2.	VV	Chromium	< 0,01 µg/g	(50ppb)	(Tidak sama sekali dibolehkan)
3.	KR	Chromium	848,52 µg/g		
4.	LM	Chromium	< 0,01 µg/g		

PEMBAHASAN

Logam berat adalah cemaran berbahaya yang dapat menjadi racun bagi makhluk hidup melalui udara, air, makanan, benda, atau bahan yang terkontaminasi oleh logam berat. Salah satu logam berat yang sangat berbahaya yaitu logam berat kromium (Cr). Secara fisik kromium tampak berkilau cemerlang berwarna perak abu-abu, rapuh dan bersifat magnetis. Kromium tidak stabil dengan oksigen, dan akan segera menghasilkan lapisan tipis oksida yang kedap oksigen sehingga sering digunakan dalam pembuatan produk industri sebagai paduan logam. Namun kromium sering juga didapati dalam sediaan kosmetik yang sengaja ditambahkan agar memberikan efek warna yang lebih mencolok, dan ada juga berupa kontaminan dari bahan aktif kosmetik.

Penelitian ini dilakukan dengan pengujian secara kuantitatif menggunakan alat ICP-MS. Metode ICP-MS dipilih karena memiliki keunggulan yaitu sensitivitasnya yang sangat tinggi serta mampu mengidentifikasi unsur konsentrasi µg/L dan juga dapat menganalisis lebih dari 60 elemen logam berbeda dalam waktu singkat. Selain dari itu ICP-MS juga mempunyai stabilitas yang cukup baik yaitu minimasi kegagalan dalam pembacaan atau pengukuran. Kelemahan dari alat ini adalah elemen analisis dapat hilang karena proses penguapan suhu tinggi dari plasma, yang memerlukan pelatihan operator khusus untuk menggunakannya (Saryati, 2006).

Pengumpulan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *porposive sampling* dimana jenis perona pipi (*Blush On*) yang dijadikan sampel yaitu sampel yang dipilih berdasarkan dari merek yang paling banyak peminatnya dari kalangan wanita yang diambil dari salah satu pasar terbesar di kota Makassar yaitu pasar Butung yang pengunjugnya ramai dan juga dilakukan dengan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan yaitu Perona pipi terdaftar BPOM dan tidak terdaftar BPOM.

Tahap awal yang dilakukan yaitu preparasi sampel dengan menggunakan metode destruksi basah. Dilakukannya proses destruksi sampel ini agar memutus ikatan antara senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis (Kristianingrum, 2012). Destruksi basah dilakukan dengan menggunakan alat *waterbath*, pertama-tama keempat sampel ditimbang sebanyak 0,2 gram lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dilakukan penambahan HNO₃ sebanyak 10 mL di dalam lemari asam. Pemilihan pelarut asam HNO₃ dikarenakan merupakan jenis asam yang sangat kuat dan banyak digunakan untuk mempercepat proses destruksi dan merupakan oksidator yang kuat. Penambahan asam pada metode destruksi ini sebagai pengoksidasi karena Cr teroksidasi dengan baik oleh HNO₃ sehingga menjadi larut (Rusnawati, 2018).

Selanjutnya dimasukkan dan dipanaskan dengan menggunakan *waterbath* selama kurang lebih 3x24 jam. *Waterbath* digunakan untuk mempersiapkan sampel sebelum dianalisis agar sampel mencapai efisiensi pemulihan dan kebersihan dari zat pengotor yang optimal sebelum dimasukkan kedalam alat ICP MS untuk dianalisis. Setelah didestruksi sampel dikeluarkan dan didinginkan lalu dilarutkan dengan aquadest, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring vibrelulosa 0,45 mikrometer. Setelah disaring maka sampel siap dianalisis dengan ICP-MS.

Berdasarkan hasil uji kuantitatif logam kromium (Cr) pada sampel perona pipi menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry* (ICP-MS) didapatkan hasil dari keempat sampel, terdapat 1 sampel yang positif mengandung logam berat kromium yaitu sampel KR dengan kadar 848,52 µg/g. sedangkan ketiga sampel lainnya yaitu IP, VV, dan LM negatif tidak mengandung logam berat kromium dengan kadar <0,01 µg/g. pada sampel kode KR diketahui melanggar peraturan BPOM RI Nomor 17 tahun 2022, tentang persyaratan teknis dalam bahan pembuatan kosmetik yaitu logam kromium merupakan bahan yang dilarang sama sekali penggunaannya pada kosmetik (Andayani, *et al.*, 2018). Adapun menurut EPA (Environmental Protection Agency) sebuah lembaga perlindungan Amerika Serikat

yang bertugas melindungi kesehatan manusia dan sekeliling yang terkait dengan merumuskan dan memperagakan peraturan berdasarkan Undang-Undang yang disahkan oleh kongres, memperbolehkan cemaran logam kromium dengan batas maksimum 0,05 mg/L (50 ppb). Namun sampel kode KR dinyatakan tetap saja melebihi ambang batas normal cemaran logam berat.

Ditemukannya kadar logam berat kromium (Cr) dalam sampel perona pipi ini diduga karena adanya zat kotoran (*impurities*) dan kontaminan yang mungkin timbul pada kosmetik dan selama proses produksi (Andayani, *et al.*, 2018). Biasanya juga alat yang digunakan pada proses produksi terbuat dari logam sehingga menyebabkan terjadinya pengeroposan logam yang membuatnya tercampur dengan bahan kosmetik. Jika penggunaan kosmetik dengan bahan yang mengandung logam berat dilakukan terus menerus maka dapat membahayakan tubuh karena logam-logam yang ada dalam tubuh akan terakumulasi dan meningkat menjadi sumber terjadinya gangguan kesehatan. Hasil review juga menunjukkan bahwa kromium yang melebihi ambang batas atau nilai normal kromium dalam tubuh mengakibatkan munculnya efek toksik bagi tubuh seperti gagal ginjal, faal paru, gangguan pernafasan, kulit dan kanker.

Pembahasan berisi diskusi yang menghubungkan dan membandingkan hasil penelitian dengan teori/konsep/temuan dari hasil penelitian lain baik yang sejalan maupun tidak sejalan dengan hasil penelitian. Pembahasan tidak sekedar menarasikan hasil (tabel dan gambar), serta sebaiknya mengemukakan dampak dari hasil penelitian.

Bagian ini ditulis dengan menggunakan huruf Times New Roman 10 point dengan spasi 1. Paragraf diawali dengan kata yang menjorok 6 digit ke dalam dan dan tidak boleh menggunakan sub judul untuk setiap variabel

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian mengenai analisis logam kromium pada perona pipi terdaftar BPOM dan tidak terdaftar BPOM menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS) yang telah dipilih sesuai kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan hasil yaitu : Sampel dengan kode KR tidak terdaftar BPOM positif mengandung logam berat kromium (Cr) sedangkan ketiga sampel dengan kode IP,VV, dan LM negatif tidak mengandung logam berat kromium. Dan didapatkan kadar logam berat kromium pada sampel kode IP,VV, dan LM yaitu <0,01 µg/g, sedangkan sampel kode KR melebihi batas aturan cemaran logam kromium menurut EPA yaitu sebanyak 848,52 µg/g dan melanggar aturan Kepala BPOM RI Nomor 17 Tahun 2022.

SARAN

Untuk seluruh masyarakat lebih memperhatikan kembali kandungan bahan kosmetik yang akan dipakai untuk merias wajah bukan hanya tertarik dengan harga yang murah dan tidak memperhatikan nomor izin dan kandungan bahan kosmetik. Dan untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai logam kode KR dengan memperhatikan metode yang dilakukan, serta melakukan analisis logam lain yang tercemar yang dapat membahayakan masyarakat maupun lingkungan sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pemimpin Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan yang memberikan support dalam pelaksanaan dan pelaporan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani*1, R., Rahma2, S. Y., & Martinus2, D. (2018). Analisis Logam Kromium (Cr) Pada Sediaan Perona Pipi (Blush On) Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(3), 185–190. [Http://Jsfk.Ffarmasi.Unand.Ac.Id](http://Jsfk.Ffarmasi.Unand.Ac.Id)

Aprilin, R. P., & Control, A L. O. (2015). *Analisis Kandungan Asam Salisilat Pada Kosmetik Anti Jerawat Yang Beredar Di Kota Mataram* (Vol. 20).

Aviani, T. (2014). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Zat Rhodamin B Pada Perona Pipi Yang Beredar Di Surakarta. *Diglib.Uns.Ac.Id*, 5–19.

Azzahra, R. (2020). *Studi Literatur Formulasi Blush On Dari Berbagai Ekstrak Pewarna Alami*.

Bpom. (2015). Badan Pengawas Obat Dan Makanan (Bpom) Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2015.

In *Farmakovigilans* (Vol. 53).

Bpom. (2020). Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor Hk.00.05.4.1745. In *Badan Pom Ri* (Vol. 2013, Pp. 1–266).

Edihar, A. (2015). “ *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (Icp- Ms)* ” *Universitas Halu Oleo*.

Glaser, R. H. (1997). Preventing Occupational Hearing Loss-A Practical Guide. *EarAndHearing*, 18(4), 352–353. <https://doi.org/10.1097/00003>

Hughes, R. (2018). Efektivitas Variasi Konsentrasi Isopropil Miristat Sebagai Pengikat Terhadap Mutu Fisik Perona Pipi Compact Powder. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 287.

Jany, P., Diekmann, K., Lipp-Thoben, H., & Lück, D. (2009). Kosmetik. In *Friseurfachkunde* (Pp. 239–316). https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9988-0_9

Jaya, F., Guntarti, A., & Kamal, Z. (2013). Penetapan Kadar Pb Pada Shampoo Berbagai Merk Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Pharmaciana* 3(2). <https://doi.org/10.12928/Pharmaciana.V3i2.425>

Kristianingrum, S. (2012). Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel Dan Efeknya. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan Mipa*, 2(3), 195–202.

Naalbandi, H., Saeedi, M., Moharrami Moghanlou, O., Akbari, J., Morteza-Semnani, K., Alizadeh, R., Esfahani-Zadeh, M. H., & Tajbakhsh, M. (2016). Evaluation Of Heavy Metal Content Of Some Lipsticks In Iran Market. *Pharmaceutical And Biomedical Research*, 2(3), 31–37. <https://doi.org/10.18869/Acadpub.Pbr.2.3.31>

Novhadi, T. T. (2018). *Identifikasi Kandungan Rhodamin B Pada Perona Pipi Yang Terdaftar Dan Tidak Terdaftar Dalam Bpom Dari Produk Yang Beredar Di Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang*.

Nurul, A. (2019). Sediaan Kosmetik. In *Perpustakaan Uns.Ac.Id* (Ix).

Pravitasari, D. N. (2012). Efek Samping Kosmetik Dan Penanganannya. In *Saintika Medika* (Vol. 6, Issue 2). <https://doi.org/10.22219/Sm.V6i2.1065>

Prihantina, I. (2013). *Kosmetika Jilid 1*. 103.

Pudjadi, E., Zacharias, P., Teknologi, P., Bahan, P., Pengembangan, P., Bahan, T., Ulang, D., Analisis, I. D., Lingkungan, S., & Safeguards, U. (2004). Penggunaan Icp-Ms Dalam Analisis Sampling Lingkungan Untuk Safeguards Dari Dalam Maupun Luar Fasilitas Nuklir . Analisis Sampel Bersamaan Dengan Kebutuhan Clean Laboratory Berupa Clean Room Yang Untuk Menghindari Kontaminasi Dari Lingkungan . *Penggunaan Icp Ms Dalam Analisis Sampling Lingkungan Untuk Safeguards, September*.

Riau, U., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Kimia, J. (2014). *Makalah Kimia Logam Berat Kromium*.

Saryati, R. D. (2006). Analisis Cuplikan Lingkungan Dan Bahan Geologi Dengan Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. *Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian Journal Of Materials Science*, 8(1), 92–97.

Schiavon, M., Ertani, A., & Nardi, S. (2008). Effects Of An Alfalfa Protein Hydrolysate On The Gene Expression And Activity Of Enzymes Of The Tricarboxylic Acid (Tca) Cycle And Nitrogen Metabolism In Zea Mays L. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 56(24), 11800–11808. <https://doi.org/10.1021/Jf802362g>

Setiyani, M. S. (2020). *Studi Literatur Analisis Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Di*

Pasaran Dan Krim Pemutih Dari Dokter.

Suprpti, N. H. (2008). Kandungan Chromium Pada Perairan , Sedimen Dan Kerang Darah (Anadara Granosa) Di Wilayah Pantai Sekitar Muara Sungai Sayung Laut Jawa St 1 St 2 St 3 Sungai Sayung Morosari Jembatan Ke Demak. *Bioma*, 10(2), 36–40.

Syarbaini. (2000). Teknologi Icp-MS Dan Aplikasinya Untuk Kajian Radioaktivitas Lingkungan. *International Atomic Energy Agency (Iaea)*, 2008–2017. <https://inis.iaea.org/Collection/Nclcollectio>

Tranggono, R. I., & Latifah, F. (2007). Buku Pegangan Ilmu Kosmetik. In *Pt Gramedia Pustaka Utama*.

Wahyudi, I., & Azheri, B. (2011). *Analisis Modulus Elastisitas Dan Angka Poisson Bahan Dengan Uji Tarik*. 5(July), 37.

Widowati, W. (2018). Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes. *hal 1-11*