

**ANALISIS KUANTITATIF KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA PRODUK  
BEDAK PEMUTIH YANG BEREDAR DI KOTA BATAM**

**QUANTITATIVE DETERMINATION OF MERCURY (Hg) LEVELS IN WHITENING  
POWDERS DISTRIBUTED IN BATAM CITY**

Delladari Mayefis<sup>1\*</sup>, Hesti Marliza<sup>2</sup>, Refina Maharani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Kehutanan dan Sains, Universitas Lancang Kuning, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda, Indonesia

\*Email : [dellamayefis@gmail.com](mailto:dellamayefis@gmail.com)  
081266820689

**Abstract**

*Cosmetics are ingredients or mixtures of ingredients to be used on parts of the human body with the intention of cleansing, protecting to keep it in good condition and can play a role in healing and skin care. Facial cosmetic products that are currently often used are powder. There are various forms of powder, one of which is whitening powder which is widely discussed not only the product that floods the market, but also because of the impact of using the product which is able to whiten and brighten the face in a very short time. The content contained in these products also varies, some are formulated safe to use and dangerous when used. One of them is that mercury (Hg) is usually added intentionally or not very unjustified because it will be in direct contact with the skin and can be toxic. This study aims to identify the content of Mercury (Hg) in whitening surgery circulating in Batam City using the FIMS (Flow Injection Mercury System) test method. The results of research conducted on 10 whitening powder samples obtained mercury (Hg) levels with the largest average value, namely in the Px sample code with a value of 0.924 mg/kg, while the smallest average value was in the Lv sample code with a value of 0.021 mg/kg. In the test, there is a mercury content, but no one exceeds the maximum limit for cosmetics set by BPOM, which in BPOM regulations regarding metal contamination requirements in cosmetics containing mercury (Hg) is no more than 1 mg/kg, so it is safe to use.*

**Keywords:** *Cosmetics, whitening powder, mercury, FIMS (Flow Injection Mercury System), Hg*

**Abstrak**

Kosmetika merupakan bahan atau campuran bahan untuk dipergunakan pada bagian badan manusia dengan maksud untuk membersihkan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik dan dapat berperan dalam penyembuhan dan perawatan kulit. Produk kosmetik wajah yang saat ini sering digunakan adalah bedak. Ada berbagai macam bentuk bedak, salah satunya adalah bedak whitening yang ramai diperbincangkan bukan hanya produknya yang membanjiri pasaran, tetapi juga karena dampak dari pemakaian produk tersebut yang mampu memutihkan dan mencerahkan wajah dalam waktu sangat singkat. Kandungan yang terdapat pada produk tersebut pun beragam, ada yang di formulasikan aman untuk digunakan maupun yang berbahaya saat digunakan. Salah satunya adalah merkuri (Hg) biasanya ditambahkan sengaja atau tidak sangat tidak dibenarkan karena akan kontak langsung dengan kulit dan dapat bersifat racun. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan Merkuri (Hg) pada bedah whitening yang beredar di Kota

Batam dengan menggunakan metode uji FIMS (*Flow Injection Mercury System*). Hasil penelitian yang dilakukan pada 10 sampel bedak whitening diperoleh kadar merkuri (Hg) dengan rata-rata nilai terbesar yaitu pada kode sampel Px dengan nilai sebesar 0,924 mg/kg, sedangkan rata-rata nilai terkecil yaitu pada kode sampel Lv dengan nilai sebesar 0,021 mg/kg. Pada pengujian tersebut terdapat kandungan merkuri, namun tidak ada yang melebihi batas maksimum untuk kosmetik yang telah ditetapkan oleh BPOM, yang mana dalam peraturan BPOM tentang persyaratan cemaran logam pada kosmetik yang mengandung merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg, sehingga aman untuk digunakan.

**Kata Kunci:**

Kosmetik, bedak whitening, merkuri, FIMS (*Flow Injection Mercury System*), Hg

**PENDAHULUAN**

Kosmetika adalah zat atau campuran zat yang digunakan pada bagian tubuh manusia dengan tujuan untuk membersihkan, menjaga, serta melindungi agar tetap dalam kondisi yang baik, dan juga dapat berfungsi dalam proses penyembuhan serta perawatan kulit [1]. Produk kosmetik wajah yang saat ini sering digunakan adalah bedak. Ada berbagai macam bentuk bedak, salah satunya adalah bedak pemutih yang ramai diperbincangkan bukan hanya produknya yang membanjiri pasaran, tetapi juga karena dampak dari pemakaian produk tersebut [2].

Penggunaan bedak pemutih memang semakin populer karena banyak orang ingin mendapatkan kulit yang tampak lebih cerah. Namun, di balik efek instan yang ditawarkan, ada risiko besar yang perlu diwaspadai. Beberapa produk, terutama yang tidak terdaftar secara resmi atau dijual secara ilegal, sering kali mengandung bahan berbahaya seperti merkuri dan hidroquinon. Jika digunakan terus-menerus, bahan-bahan ini bisa menyebabkan iritasi, kerusakan kulit permanen, reaksi alergi, penggelapan kulit (hiperpigmentasi), bahkan gangguan serius pada organ dalam seperti ginjal dan sistem saraf. Karena itu, penting bagi kita untuk lebih bijak dan berhati-hati

dalam memilih produk pemutih, serta memastikan produk yang digunakan telah memenuhi standar keamanan dan regulasi yang berlaku [2].

Zat pengotor yang biasanya ditemukan dalam kosmetik adalah logam berat yang dapat masuk ke dalam produk selama proses pembuatan, baik karena tercemar secara tidak sengaja maupun karena ditambahkan dengan tujuan tertentu, misalnya untuk memberikan efek mencerahkan secara instan. Namun, keberadaan logam berat ini sangat tidak dibenarkan karena akan langsung bersentuhan dengan kulit dan dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Logam berat yang sering ditemukan dalam kosmetik meliputi arsen, kadmium, timbal, dan merkuri [3]. Merkuri sendiri merupakan logam berat berbahaya yang meskipun dalam jumlah kecil, jika terakumulasi dalam tubuh, dapat bersifat racun [4].

Beberapa penelitian cemaran logam merkuri pada kosmetik diantaranya, pada penelitian tentang kandungan merkuri (Hg) pada bedak whitening yang dijual di Pasar Blauran Surabaya terdapat 22 sampel bedak whitening yang diuji diketahui bahwa 4 sampel bedak *whitening* mengandung Merkuri (Hg) [5]. Menurut Wan Dewi Marini [6], tentang identifikasi kandungan merkuri (Hg) pada

kosmetik pemutih wajah tidak berizin yang beredar di Kota Batam dari 10 sampel kosmetik yang diteliti ternyata terdapat 4 sampel yang mengandung merkuri. Sedangkan penelitian logam merkuri (Hg) yang terdapat dalam krim kosmetik semua sampel dinyatakan mengandung logam merkuri [7]. Menurut BPOM dan PerMenKes RI No. 445/Menkes/Per/V/1998 tentang persyaratan cemaran logam berat pada kosmetik menyatakan bahwa merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L [8,9].

Sudah banyak penelitian terkait identifikasi logam merkuri yang terdapat di berbagai jenis kosmetik, tetapi belum ada identifikasi logam tersebut pada bedak *whitening*, padahal bedak ini mampu memutihkan dan mencerahkan wajah dalam waktu sangat singkat. Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi dan mengetahui kandungan merkuri (Hg) di dalam produk bedak *whitening* yang beredar di Kota Batam. Hal ini didasarkan pada temuan awal di lapangan yang menunjukkan adanya sejumlah produk bedak pemutih yang diklaim mampu mencerahkan wajah secara instan dan banyak dijual di pasar-pasar Kota Batam.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen yang dilakukan di Laboratorium dengan analisis kuantitatif, metode uji FIMS (*Flow Injection mercury system*) untuk menganalisis kandungan merkuri (Hg) pada bedak *whitening* yang beredar di Kota Batam. Pengambilan sampel bedak *whitening* dilakukan secara acak yang diduga mengandung merkuri (Hg) yang diambil di beberapa pasar yang

berada di Kota Batam. Kriteria sampel yang digunakan adalah bedak *whitening* yang ditemukan di lokasi dengan harga murah (di bawah Rp30.000 per kemasan), produk lokal, warna mencolok, bau menyengat dan bentuk yang menarik.

## Alat Dan Bahan

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah FIMS (*Flow Injection mercury system*) merk PerkinElmer FIMS-100, vessel (merk Antonn paar), gelas ukur, timbangan analitik, kaca arloji, corong, gelas kimia, labu ukur, pipet volume 5 mL.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bedak *whitening*, larutan standar merkuri, aquadest, asam nitrat pekat, asam klorida, natrium hidroksida, natrium borohidrida dan kertas saring *whatmann* No. 41.

## Prosedur Penelitian

### Pengambilan Sampel

Sampel bedak *whitening* diambil secara acak di beberapa pasar yang berada di Kota Batam.

Kriteria pemilihan sampel meliputi:

1. Produk tidak memiliki izin edar dari BPOM, atau tidak tercantum nomor registrasi yang valid,
2. Kemasan mencantumkan klaim pemutih secara eksplisit,
3. Produk banyak beredar dan mudah ditemukan oleh konsumen,
4. Tidak terdapat informasi jelas mengenai komposisi bahan aktif atau produsen,

5. Dipilih produk dari berbagai merek untuk mewakili variasi di pasaran.

#### **Penyiapan Sampel**

Sampel yang diambil, kemudian ditimbang dan dimasukkan di dalam *microwave* untuk dilakukan pemanasan.

#### **Penyiapan Larutan Sampel**

Ditimbang masing-masing 2 gram bedak *whitening*, kemudian dimasukkan ke dalam vessel, setelah itu ditambahkan  $\text{HNO}_3$  15 mL, dan dipanaskan di dalam *microwave* pada suhu  $180^\circ\text{C}$  selama 1 jam, setelah dingin dan uap kuning hilang vessel dikeluarkan dari alat kemudian dicukupkan volume standar dengan menambahkan aquades hingga 100 mL, dan disaring dengan kertas *Whatmann* No. 41 sampai menjadi jernih, kemudian dilakukan analisis data.

#### **Metode Analisis**

Penetapan Kadar Logam Hg secara *Flow Injection Mercury System* (FIMS)

#### **Pembuatan Larutan Reduktor**

Sebanyak 1 gram  $\text{NaBH}_4$  dan 0,25 gram  $\text{NaOH}$  dilarutkan dengan aquadest, kemudian diencerkan dalam labu ukur 500 mL hingga tanda batas dengan aquadest.

#### **Pembuatan Larutan *Carrier* dan Blanko HCl 3%**

Dalam labu ukur 1.000 mL tambahkan sedikit aquadest selanjutnya ditambahkan HCl 30 mL, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas.

#### **Pembuatan Larutan Standar Hg 100 ppb**

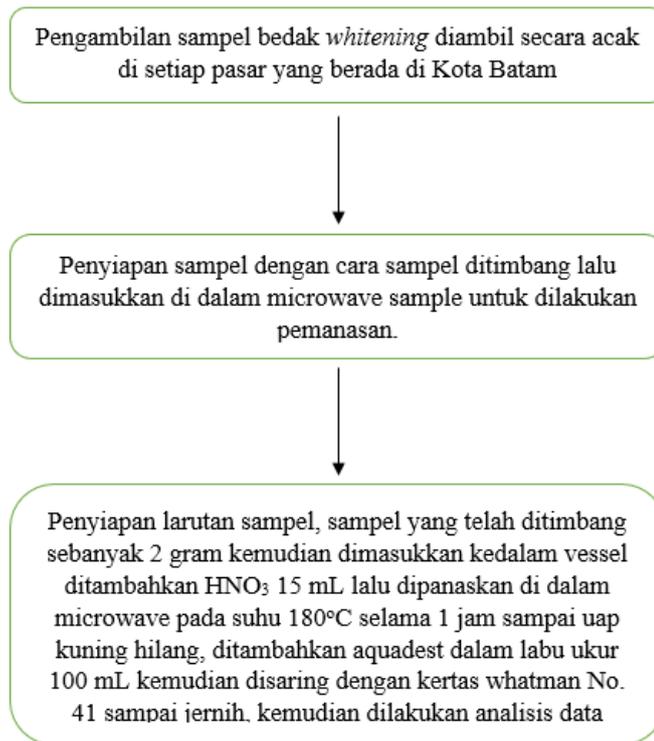
Sebanyak 0,1 mL larutan standar Hg 1000 ppb dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan asam nitrat 3 mL, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas.

#### **Pembuatan Kurva Baku Hg**

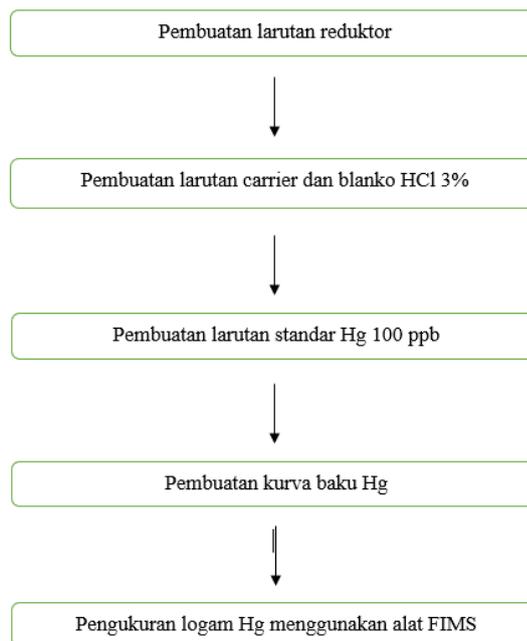
Dipipet masing-masing 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 mL larutan baku 100 ppb ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambah aquadest hingga tanda. Larutan-larutan ini menghasilkan konsentrasi masing-masing 5, 10, 15, 20, dan 25 ppb dan digunakan sebagai kurva baku Hg.

#### **Pengukuran Logam Hg**

Pengukuran kandungan merkuri (Hg) dilakukan menggunakan alat *Flow Injection Mercury System* (FIMS) dengan panjang gelombang 253,7 nm. Analisis diawali dengan pengaturan laju alir *carrier* dan reduktan yang dioptimalkan melalui perangkat lunak Winlab 32 AA. Sampel kemudian dianalisis secara berurutan sesuai prosedur standar FIMS.



Skema Kerja Analisis Penetapan Kadar Logam Hg Secara FIMS



Gambar 1. Skema Kerja Analisis Penetapan Kadar Logam Hg Secara FIMS (*Flow Injection Mercury System*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sampel bedak *whitening* yang diambil secara acak di beberapa pasar yang berada di Kota Batam berjumlah 10 sampel bedak *whitening*, dengan merk yang berbeda dari masing-masing sampel bedak *whitening*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu bentuk sediaan bedak padat atau yang biasa dikenal dengan *Compact Powder* dengan kode sampel PX, WD, NT, FB, CL, PN, MR, MB, LV dan RV. Peneliti memilih mengidentifikasi dan mengetahui kandungan merkuri (Hg) di dalam produk bedak *whitening* yang beredar di Kota Batam karena dari beberapa kasus logam berat seperti merkuri (Hg) yang terdapat di dalam bedak *whitening* pernah ditemukan. Penelitian ini menggunakan metode FIMS 100 (*Flow Injection mercury system*) untuk mengidentifikasi merkuri (Hg) karena memiliki hasil yang akurat, ketelitian yang tinggi, kinerja yang cepat, murah, serta mudah digunakan [10].

### Penyiapan Sampel

Pada tahap ini, sampel yang diambil kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam microwave digestion system untuk dilakukan pemanasan dan pelarutan logam. Teknologi pemanasan berbasis microwave banyak digunakan dalam metode destruksi basah karena mampu mempercepat proses pelarutan dan meningkatkan efisiensi analisis unsur logam berat dalam sampel [11]. Microwave oven digunakan untuk mempercepat ekstraksi selektif dengan menggunakan radiasi gelombang mikro untuk memanaskan pelarut dengan cepat dan efisien. Metode *microwave oven* memiliki keunggulan dalam mengurangi waktu ekstraksi dan penggunaan larutan kimia yang lebih sedikit [12].

### Penyiapan Larutan Sampel

Pada tahap penyiapan larutan sampel, dilakukan destruksi basah untuk memungkinkan penentuan unsur dengan konsentrasi rendah. Destruksi basah dilakukan dengan menguraikan bahan organik menggunakan larutan asam pekat ( $\text{HNO}_3$ ) disertai pemanasan hingga larutan menjadi jernih. Dalam proses ini, mineral anorganik tetap stabil dan larut dalam bentuk ionik dalam larutan asam, sementara ikatan kimia antara logam dan senyawa organik terputus. Larutan kemudian disaring dan siap untuk dianalisis [13].

Alasan menggunakan larutan asam nitrat pekat karena dapat mendegradasi sampel menjadi senyawa yang mudah terurai dan larutan asam nitrat pekat sendiri sulit untuk diuapkan [13]. Preparasi sampel dengan metode destruksi basah ini dilakukan pada suhu  $180^\circ\text{C}$  dan dengan penambahan campuran asam kuat untuk menghancurkan senyawa organik dan zat lain dalam sampel. Metode destruksi basah lebih umum digunakan untuk menganalisis sampel yang mudah menguap. Keuntungan metode analisis ini adalah waktu penanganan dan pengolahan lebih cepat sehingga terhindar dari hilangnya mineral akibat penguapan. Metode destruksi basah ini hanya mempunyai kemungkinan kesalahan yang lebih tinggi karena reagen yang digunakan lebih banyak dan prosesnya memerlukan perhatian khusus dari analisis karena reaksi ketika diaplikasikan kuat dan dapat mengeluarkan residu ketika dipanaskan. Maka harus lebih berhati-hati dalam proses pemanasan [14].

### Penetapan Kadar Logam Merkuri (Hg) Secara FIMS

Penetapan kadar merkuri (Hg) dalam sampel dilakukan menggunakan metode

FIMS (*Flow Injection Mercury System*), yang merupakan metode standar dalam analisis logam berat pada kosmetik. Hasil pengukuran menunjukkan kadar merkuri dalam masing-masing sampel dan dibandingkan dengan batas maksimal yang ditetapkan oleh BPOM. *Flow injection mercury system* (FIMS) merupakan alat untuk menganalisa merkuri yang cepat mempunyai sensitivitas yang tinggi dapat menentukan jumlah merkuri pada sampel padat, cair dan gas dengan operasi yang mudah. Merupakan metode otomatis di mana sampel di suntikan ke dalam aliran kontinu cairan pembawa yang mencampur dengan larutan lain yang terus mengalir sebelum mencapai detektor.

Prinsip kerja dari alat ini sampel dipanaskan untuk mengubah merkuri dalam bentuk atomnya atau dinamakan proses atomisasi, Kemudian atom tersebut akan ditangkap oleh amalgam sehingga yang tinggal hanya uap merkuri. Analisa dengan instrumentasi dilakukan pada panjang gelombang 253,7 nm. Gas merkuri yang dihasilkan akan melewati tabung sel yang diterangi oleh sinar atau cahaya dari lampu merkuri. Besarnya konsentrasi yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi merkuri yang terkandung dalam sampel dan sebanding dengan nilai absorban yang dihasilkan. Pada metode ini dipilih karena mampu mendeteksi kadar merkuri 0,2 ppt; 3000 kali lebih kecil dibanding batas deteksi terendah metode flame, dan juga memiliki interference yang lebih rendah dibanding metode furnace [15,16, 17].

Dari hasil pengukuran kadar merkuri (Hg) pada sampel bedak *whitening* yang telah peneliti analisa dapat disajikan dalam Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Bedak *Whitening* Menggunakan Alat *Flow Injection Mercury System* (FIMS 100).

No	Kode Sampel	Nilai Hg (mg/kg)		
		1	2	Rata-rata
1.	Px	0,926	0,922	0,924
2.	Wd	0,361	0,346	0,354
3.	Nt	0,189	0,234	0,212
4.	Pn	0,283	0,124	0,204
5.	Mr	0,267	0,105	0,186
6.	Fb	0,116	0,210	0,163
7.	Cl	0,154	0,161	0,158
8.	Rv	0,060	0,077	0,069
9.	Mb	0,024	0,033	0,029
10	Lv	0,015	0,026	0,021

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada 10 sampel bedak *whitening* diperoleh kadar merkuri (Hg) dengan rata-rata nilai terbesar yaitu pada kode sampel Px dengan nilai sebesar 0,924 mg/kg, sedangkan rata-rata nilai terkecil yaitu pada kode sampel Lv dengan nilai sebesar 0,021 mg/kg. Pada pengujian tersebut terdapat kandungan merkuri, namun tidak ada yang melebihi batas maksimum untuk kosmetik yang telah ditetapkan oleh BPOM, yang mana dalam peraturan BPOM tentang persyaratan cemaran logam pada kosmetik yang mengandung merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 ppm), sehingga aman untuk digunakan.

Kehadiran merkuri dalam kosmetik biasanya hanya sebatas cemaran tapi pemakaian jangka panjang dapat berpotensi membahayakan pengguna kosmetik, karena merkuri dapat dengan mudah menembus kulit dan terakumulasi dalam darah dan kadar merkuri dalam darah akan meningkat setelah pemakaian kosmetik yang mengandung merkuri [18]. Manfaat merkuri dalam sediaan kosmetika digunakan sebagai bahan pemutih kulit

karena merkuri memiliki daya kerja memutihkan yang sangat cepat [19]. Namun merkuri sangat berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga mempunyai efek negative terhadap saraf, gangguan pada pernafasan, pencernaan, serta flek hitam pada kulit akan memucat dan bila pemakaian dihentikan flek hitam akan muncul kembali dan bertambah parah (melebar) dan mengakibatkan kanker pada kulit [6].

Merkuri pernah digunakan dalam kosmetik, khususnya produk pemutih kulit, karena kemampuannya menghambat enzim tirosinase yang berperan dalam pembentukan melanin, sehingga memberikan efek mencerahkan kulit secara cepat. Senyawa merkuri yang umum digunakan antara lain merkuri(II) klorida dan ammoniated *mercury*. Namun, meskipun efektivitasnya tinggi, penggunaan merkuri dalam kosmetik kini dilarang karena risiko kesehatannya jauh lebih besar dibanding manfaatnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan analisis kandungan merkuri (Hg) pada bedak whitening yang beredar di Kota Batam dengan melakukan analisis kuantitatif dengan metode uji FIMS (*Flow Injection mercury system*), maka dapat diambil kesimpulan bahwa pada 10 sampel bedak whitening yang diteliti mengandung merkuri (Hg) namun tidak ada yang melebihi batas yang telah ditentukan oleh BPOM tentang persyaratan cemaran logam pada kosmetik yang mengandung merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 ppm).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendi, N., M. Pratama dan H. Kamaruddin. 2014. Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) Dan Timbal (Pb) Pada Kosmetik Lipstik Yang Beredar Di Kota Makasar Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *As-Syifaa*, 6(1): 82-90.
- [2] Tandiarang M. Kosmetik Bedak [Internet]. Makassar: mardiantitandiarrang.com; 2011 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <http://mardiantitandiarrang.com/2011/02/kosmetik-bedak.html>
- [3] Erasiska, S. Bali dan T.A. Hanifah. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium Dan Merkuri Dalam Produk Krim Pemutih Wajah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(1): 123-129.
- [4] Chakti, A.S., E.S. Simaremare, dan R.D. Pratiwi. 2019. Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Jayapura. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(1): 1-11.
- [5] Kartikorini, N. 2018. *Variasi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Berbagai Macam Bedak Whitening Yang Dijual Pasar Blauran Surabaya*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- [6] Wan Dewi Marini. *Identifikasi kandungan senyawa merkuri (Hg) pada kosmetik pemutih wajah tidak berzin yang beredar di Kota Batam* [skripsi]. Batam: Program Studi Farmasi. STIKes Mitra Bunda Persada Batam; 2019.

- [7] Livia. *Pengujian Kandungan Merkuri Dalam Sediaan Kosmetik Dengan Spektrofotometri Serapan Atom* [Skripsi]. Bandung: Universitas Islam Bandung; 2011.
- [8] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 445/Menkes/Per/V/1998 tentang Persyaratan Cemar Logam Berat pada Kosmetik. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 1998.
- [9] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika [Internet]. Jakarta: BPOM RI; 2020 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.pom.go.id>
- [10] Triyati Ety. 2012. Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya Dalam Oseanologi. *Oseana*, Vol 10: 39-47.
- [11] Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., & Crouch, S.R. *Fundamentals of Analytical Chemistry*.
- [12] Amir. MT. 2016. *Inovasi Pendiidkan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- [13] Dewi, M. dan N. Suriana. 2013. *A-Z Tentang Kosmetik*. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- [14] Gandjar, G. I., dan Rohman, A,. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Belajar. Yogyakarta.
- [15] Silva Fatima, Toth I, Rangel A. 2006. *Determination of Mercury in Fish by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrophotometry Using a Multicommuted Flow Injection Analysis System*. The Japan Society for Analytical Chemistry.
- [16] Hineman Aaron. 2012. *Determination of As, Se and Hg in Waters by Hydride Generation/Cold Vapor Atomic Absorption Spectroscopy*. Perkin Elmer Inc.
- [17] Anonim. 2012. *FIAS (Flow Injection for Atomic Spectroscopy)*. PerkinElmer. Inc.
- [18] Sin, K.W., dan H.F Tsang. 2003. *Large-scale mercury exposure due to a cream cosmetic community-wide case series. Hong Kong Medicine Journal*. 9(5): 329-334.
- [19] Rahmi, S. 2017. Identifikasi Senyawa Hidroquinon Dan Merkuri Pada Krim Kecantikan Yang Beredar Di Pasaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA*. 2(1): 118-122.