

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Krim pemutih adalah salah satu jenis kosmetik yang paling banyak digunakan untuk memperbaiki pada bagian wajah seperti membuat wajah lebih cerah dan putih. Kulit wajah yang putih, cerah serta bersih merupakan idaman setiap perempuan, terutama di Indonesia kulit wajah seperti itu menjadi icon kecantikan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pencerah ataupun pemutih adalah merkuri (Parengkuan, *et al*, 2013).

Merkuri adalah bahan kimia yang dapat memutihkan kulit dengan cara membuat lapisan epidermis kulit menjadi terkelupas dan dapat menghambat pembentukan melanin kulit dengan cara menghambat aktivitas kerja enzim tirosine, sehingga pigmen kulit tidak terbentuk menjadikan kulit putih. Melanin ini merupakan zat yang memberikan warna atau pigmen pada kulit (Mayaserli dan Sasmita, 2016).

Bahan kimia berbahaya yang digunakan di dalam pembuatan kosmetik akan memberikan dampak yang negatif bagi kesehatan sehingga dalam penggunaannya harus diawasi dan dibatasi. Batas peggunaan merkuri di dalam krim kosmetik yang diperbolehkan yaitu kurang dari 1 mg/Kg atau 1 ppm (BPOM, 2011). Analisis kandungan logam yang terdapat di dalam krim pemutih wajah berdasarkan Perka BPOM HK.03.1.23.08.11.07331 tahun 2011 tentang Metode Analisis Kosmetik menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometri*) yang digunakan untuk menganalisis logam berat seperti arsen (As), cadmium (Cd), timbal (Pb) dan merkuri (Hg).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidak dan seberapa banyak kandungan merkuri berbahaya yang terdapat dalam sediaan krim pemutih yang beredar di Pasar Banjarnegara yang tidak terdaftar BPOM. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 sampel dikarenakan sampel dengan Kode 20 sudah tidak tersedia dipasaran sehingga tidak dapat dilakukan pengujian.

Metode analisis yang dilakukan dalam penelitian ini secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif dengan menggunakan reaksi warna Kalium Iodida dan pembentukan Amalgam (Daniaty, 2015). Metode Penelitian ini dilakukan replikasi 1 kali untuk memastikan hasilnya pada analisis secara kualitatif. Analisis secara kuantitatif dengan menggunakan *Mercury Analyzer* (Yustinus, *et al*, 2014; LPPT UGM, 2019).

Hal yang dilakukan sebelum melakukan analisis kualitatif adalah preparasi sampel. Preparasi sampel dalam penelitian ini dengan cara destruksi basah. Destruksi basah merupakan pemanasan pada sampel organik dengan adanya zat pengoksidasi kuat seperti asam mineral tunggal ataupun campuran. Sampel akan teroksidasi secara sempurna menjadi bentuk senyawa anorganik yang sesuai untuk dianalisis jika dipanaskan pada temperatur yang lebih tinggi secara kontinyu pada waktu yang cukup lama. Umumnya  $\text{HNO}_3$  digunakan untuk destruksi basah karena tidak dapat bereaksi dengan garam seperti  $\text{HCl}$  atau  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Kebbekus, 2003).

Penelitian ini menggunakan larutan aqua regia yaitu campuran  $\text{HCl}$  dan  $\text{HNO}_3$  dengan perbandingan 3:1.  $\text{HCl}$  dan  $\text{HNO}_3$  digunakan karena merupakan

asam kuat dan oksidator kuat untuk memecah ikatan logam organik ( $\text{HgCl}_2$ ) sehingga didapatkan logam anorganik bebas ( $\text{Hg}^{2+}$ ).

Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat yang dingin dan sedang pekatnya, dengan merkuri yang berlebihan menghasilkan merkuri (I): reaksi yang terjadi antar logam merkuri dengan  $\text{HNO}_3$  pekat adalah :



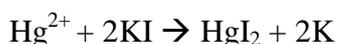
Dengan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat panas yang berlebihan terbentuk ion merkuri (II):



Merkuri (Hg) bersifat sangat berbeda terhadap reagensia-reagensia yang dipakai dalam analisis kualitatif dan karenanya masuk dalam dua golongan analitik yang berlainan. Ion merkuri (I) masuk dalam golongan kation pertama, di lain pihak ion-ion merkuri (II) berada dalam golongan kation kedua (Vogel, 1985).

Masing-masing sampel ditimbang 2 gram secara seksama, dicampurkan ke dalam aquadest 25 ml didestruksi dengan larutan aqua regia sebanyak 10 ml kemudian diuapkan diatas kompor listrik sampai hampir kering selama kurang lebih 15 menit. Pada sisa penguapan ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml dipanaskan sebentar, didinginkan dan disaring. Selanjutnya sampel direaksikan dengan Kalium Iodida dengan meneteskan perlahan-lahan melalui dinding 1-2 tetes di dalam tabung reaksi dan mengamati endapan yang terbentuk.

Reaksi yang terjadi antara merkuri dengan kalium iodida ( Rohaya, *et al*, 2016) :



Berdasarkan reaksi tersebut akan menghasilkan endapan  $HgI_2$  berwarna merah jingga (Daniaty, 2015) yang pada penelitian ini berperan sebagai kontrol positifnya, sedangkan sebagai kontrol negatifnya digunakan aquadest yang ditambahkan Kalium Iodida.

Analisis selanjutnya dengan reaksi pembentukan amalgam dengan menggunakan Cu atau batang tembaga yang sudah diampas. Amalgam adalah larutan logam dari raksa yang dihasilkan dari batang tembaga yang dapat dilarutkan oleh merkuri. Filtrat dari masing-masing sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dicelupkan batang tembaga selama 3-5 menit. Batang tembaga diangkat kemudian dilakukan pengamatan. Jika positif mengandung merkuri maka terdapat lapisan bercak abu-abu mengkilap pada permukaan batang tembaga, ini menunjukkan terbentuk endapan logam merkuri (Daniaty, 2015). Sebagai kontrol negatifnya digunakan aquadest.

**Tabel 5.** Hasil analisis secara kualitatif dengan reaksi warna kalium iodida dan pembentukan amalgam:

Kode Sampel	Replikasi	Uji Warna KI	Reaksi	Uji Amalgam	Pembentukan	Ket (+/-)
<b>1</b>	1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap.	perubahan mengkilap.	-
	1.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan abu-abu	-
<b>2</b>	2	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan mengkilap	-
	2.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan abu-abu	-
<b>3</b>	3	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan mengkilap	-
	3.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan mengkilap	-
<b>4</b>	4	Jernih		Tidak terjadi perubahan	perubahan	-

Kode Sampel	Replikasi	Uji Warna	Reaksi KI	Uji Amalgam	Pembentukan	Ket (+/-)
				warna abu-abu mengkilap		
	4.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna mengkilap	perubahan abu-abu	-
<b>5</b>	5	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	5.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>6</b>	6	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	6.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>7</b>	7	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	7.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>8</b>	8	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	8.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>9</b>	9	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	9.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>10</b>	10	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	10.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>11</b>	11	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	11.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warn abu-abu mengkilap	perubahan	-
<b>12</b>	12	Berwarna merah endapan jingga	dan	Tidak terjadi perubahan warnaabu-abu mengkilap	perubahan	+
	12.1	Berwarna merah endapan jingga	dan	Tidak terjadi perubahan warnaabu-abu mengkilap	perubahan	+
<b>13</b>	13	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap	perubahan	-
	13.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan	perubahan	-

<b>Kode Sampel</b>	<b>Replikasi</b>	<b>Uji Warna</b>	<b>Reaksi KI</b>	<b>Uji Amalgam</b>	<b>Pembentukan</b>	<b>Ket (+/-)</b>
<b>14</b>	14	Jernih		warna abu-abu mengkilap Tidak terjadi perubahan warna mengkilap	abu-abu	-
	14.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
<b>15</b>	15	Berwarna endapan merah	dan	Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		+
	15.1	Berwarna endapan merah	dan	Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		+
<b>16</b>	16	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
	16.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
<b>17</b>	17	Berwarna merah endapan merah jingga	dan	Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		+
	R17	Berwarna merah endapan jingga	dan	Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		+
<b>18</b>	18	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
	18.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
<b>19</b>	19	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
	19.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
<b>20</b>	20	Tidak dilakukan		Tidak dilakukan		Sampel tidak tersedia
	20.1	Tidak dilakukan		Tidak dilakukan		Sampel tidak tersedia
<b>21</b>	21	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-
	21.1	Jernih		Tidak terjadi perubahan warna abu-abu mengkilap		-

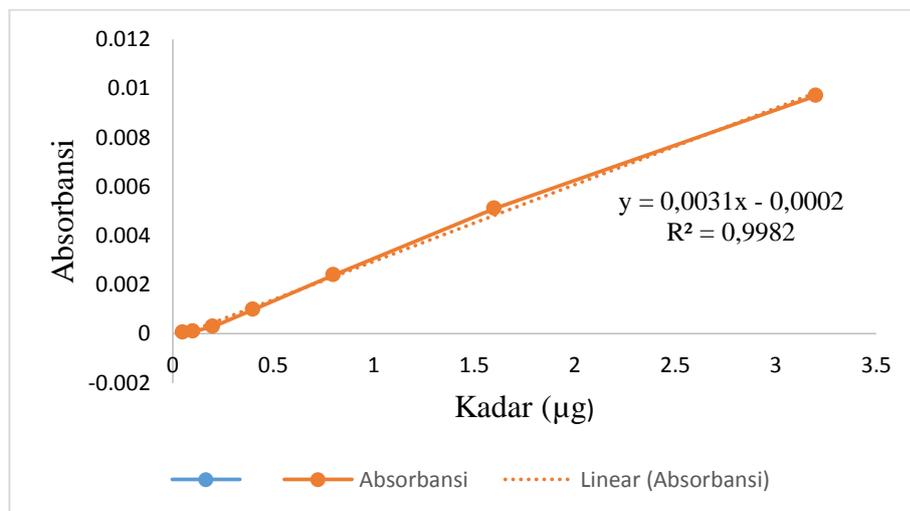
Berdasarkan hasil diatas bahwa ada 3 sampel yang positif mengandung merkuri yaitu pada sampel no 12, 15 dan 17. Terdapat perubahan warna jingga dan endapan merah secara tetap dan tidak berubah. Untuk memastikan hasilnya dan mengetahui berapa banyak kandungan merkuri di dalam sampel tersebut, sehingga dilakukan analisis kuantitatif pada ke tiga sampel tersebut dengan menggunakan alat *Mercury Analyzer*.

*Mercury analyzer* termasuk dalam teknik analisis spektrofotometri serapan atom yang menggunakan teknik pemasukan sampel uap dingin (*cold vapour*). Merkuri memiliki sifat unik yaitu mempunyai tekanan uap cukup tinggi pada suhu kamar (0,16 Pa pada 293 K). Uap yang dihasilkan stabil dan monoatomik. Sehingga, uap merkuri tersebut dapat dibaca atomiknya, tanpa penggunaan nyala atau teknik atomisasi lainnya dengan panjang gelombang 253,7 nm (Lajunen dan Peramaki, 2004).

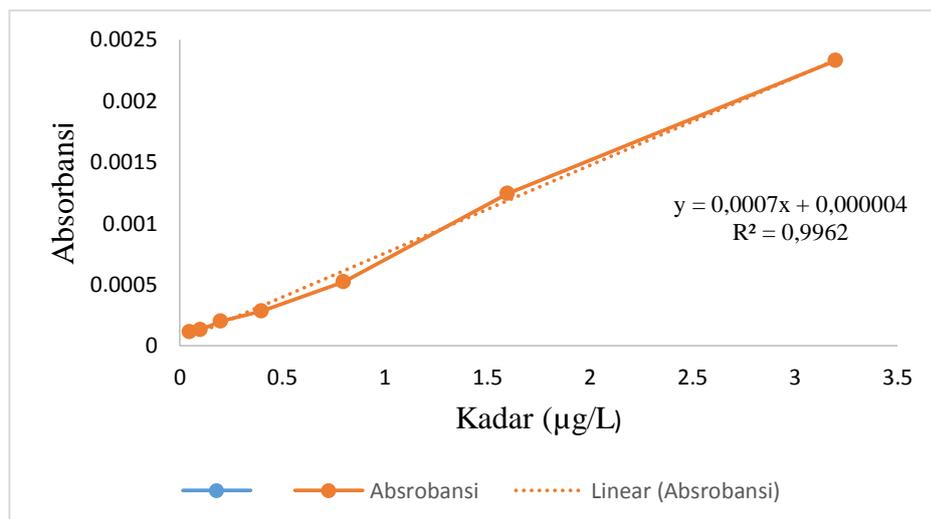
Tahap pertama yang dilakukan dalam uji kuantitatif adalah pengukuran larutan standar merkuri untuk mendapatkan kurva kalibrasinya. Larutan standar merkuri dibuat dengan konsentrasi 0,05 ppb, 0,1 ppb, 0,2 ppb, 0,4 ppb, 0,8 ppb, 1,6 ppb, dan 3,2 ppb kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan *Mercury Analyzer*.

Pada penelitian ini terdapat dua kurva untuk menghitung kadar merkuri yang terdapat di sampel. Kurva baku standar merkuri 1 ini digunakan untuk mengukur kadar sampel no 17 dan kurva baku standar 2 untuk sampel no 12 dan 15. Perbedaan kurva baku ini dikarena terdapat perbedaan pada waktu pengujian.

Gambar 3 adalah hasil kurva baku dari larutan standar merkuri 1, yang menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,0031x - 0,0002$  dengan koefisien relasi ( $r$ ) = 0,9982 dan gambar 4 adalah hasil kurva dari larutan standar merkuri 2 yang menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,00007x + 0,00004$  dengan koefisien relasi ( $r$ ) = 0,9962



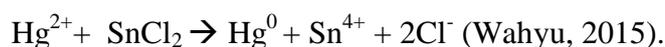
**Gambar 3.** Kurva baku standar merkuri 1



**Gambar 4.** Kurva baku standar merkuri 2

Persamaan regresi linear yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari persamaan regresi kurva mendekati nilai 1 maka metode ini cukup akurat dalam penentuan Hg dalam suatu larutan (Syafnir, 2011). Penggunaan metode dapat digunakan untuk analisis merkuri dengan hasil yang terbaik apabila koefisien relasi menunjukkan hasil yang linear (Priyambodo, 2007).

Tahap selanjutnya preparasi sampel dan diukur kadar merkuri dengan menggunakan *Mercury Analyzer* dengan panjang gelombang 253,7 nm. Panjang gelombang ini dipilih karena memiliki sensitivitas yang paling baik dan tidak berinteraksi dengan logam yang lainnya yang ada pada sampel. Pada proses atomasi menggunakan bantuan pereduksan yaitu  $\text{SnCl}_2$ . Reaksi yang terjadi yaitu :



**Tabel 6.** Hasil analisis kuantitatif dengan menggunakan *Mercury Analyzer*

<b>Kode Sampel</b>	<b>Penimbangan (g)</b>	<b>Hasil (mg/Kg)</b>	<b>Keterangan</b>
<b>12</b>	1,0346	0,04217 mg/Kg	Tidak lebih dari 1 mg/Kg
<b>15</b>	1,0086	0,01814 mg/Kg	Tidak lebih dari 1 mg/Kg
<b>17</b>	1,0872	0,91000 mg/Kg	Tidak lebih dari 1 mg/Kg

Berdasarkan tabel diatas setelah dilakukan uji kuantitatif dengan menggunakan *Mercury Analyzer* dengan panjang gelombang 253,7 nm diperoleh ada tiga sampel yang mengandung merkuri yaitu sampel 12, 15 dan 17 dengan kadar rata-rata yaitu 0,04217 mg/Kg (ppm), 0,01814 mg/Kg (ppm), dan 0,91000 mg/Kg (ppm). Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga krim ini masih aman digunakan karena kadarnya tidak melebihi batas yang telah ditetapkan oleh BPOM dan United Stated FDA yaitu 1 mg/Kg (ppm). Berdasarkan WHO 2011 bahwa kebijakan batasan penggunaan merkuri tergantung negara masing-masing.

Berdasarkan hasil penelitian Deriyanti 2018 dan penelitian ini dari 21 sampel krim pemutih yang tidak mempunyai nomor BPOM yang positif mengandung merkuri dan hidrokuinon pada sampel no 12 yaitu 3,69% kadar hidrokuinon dan 0,04217 mg/Kg (ppm) kadar merkuri dan sampel no 15 yaitu 0,06% kadar hidrokuinon dan 0,001814 mg/Kg (ppm). Keduanya mengandung hidrokuinon dan merkuri dengan kadar tidak melebihi ambang batas ketentuan oleh BPOM yaitu hidrokuinon tidak lebih dari 2% dan merkuri tidak lebih dari 1 mg/Kg (ppm).