

## PENENTUAN KADAR Pb (Timbal) DALAM CAT RAMBUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Zainul Kamal ., M. Yazid dan C. Supriyanto

P3TM - BATAN

### ABSTRAK

*PENENTUAN KADAR Pb (Timbal) DALAM CAT RAMBUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM* Semakin majunya dunia kosmetika dan taraf hidup manusia, kosmetika semakin banyak digunakan orang. Salah satu media masuknya logam berat ke dalam tubuh adalah melalui kosmetika yang digunakan secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Pb di dalam cat rambut bentuk puder maupun krim berdasarkan perbedaan merk dan nomor batch. Sampel ditimbang dan didestruksi dengan asam nitrat pekat maupun asam perklorat pekat sampai diperoleh larutan yang jernih setelah dingin diencerkan dengan air suling sampai 10 ml, kadar Pb ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa di dalam cat rambut puder maupun krim terdapat Pb, kadar Pb tertinggi terdapat di dalam cat rambut merk A dan B sebesar 16,1323 ug/g sedangkan yang terendah terdapat di dalam merk C sebesar 0,9548 ug/g dan berdasarkan hasil uji t kadar Pb di dalam cat rambut puder maupun krim tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna

### ABSTRACT

*The more modern the cosmetic world and human life, the more people use cosmetic. One of the media for the heavy metal to enter human body is through cosmetic which is used continuously and for a long periode. This reseach is aimed to understanding lead concentration in the powder and cream of hairdyer based on merk and batch number difference. Lead concentration was analyzed by using Spectrophotometry of Atomic Absorbtion.. The samples were weighed and destructed by using concentrated HNO<sub>3</sub> and HClO<sub>4</sub> until was found clear solution and were diluted by using aquabidest until 10 ml The solution was analyzed by using Sptrophotometry of Atomic Absorbtion. The outcome of the research showed that the powder and cream of hairdyer A and B contain highest lead concentration equal to 16,1324 ug/g and hairdyer C has the smaller concentration equal to 0,9548 ug/g. and by using t test showed that no difference of Pb concentration in cream and powder hairdyer based on the merk and batch number*

### PENDAHULUAN

Kosmetika adalah setiap zat yang digosokkan, dipercikkan, disiramkan, dilekatkan dipakaikan dan sebagainya pada badan atau pada bagian badan manusia yang diedarkan dan dipakaikan atau ditujukan untuk dipakai sebagai pemeliharaan atau penambah keindahan ujud, daya tarik atau pembersih, pewarna atau pelindung kulit mulut, gigi, rambut, kuku dan bagian badan lainnya serta yang tidak mempunyai pengaruh terapeetik dan tidak termasuk golongan obat<sup>(1)</sup>

Semakin majunya dunia kosmetika dan taraf hidup manusia, kosmetika semakin banyak digunakan orang.. Formula kosmetika menggunakan bahan yang terdiri dari bermacam komponen yaitu komponen pokok dan komponen tambahan. Komponen tambahan

dapat digunakan sebagai bahan pengawet, pewarna dan atau pewangi yang sengaja ditambahkan untuk menambah mutu dan daya tarik<sup>(1)</sup>

Timbal atau dengan nama timah hitam dalam bentuk persenyawaan Pb banyak dimanfaatkan oleh manusia di antaranya untuk pewarna pada cat. Senyawa Pb dapat masuk ke dalam tubuh baik melalui makanan minuman atau penetrasi pada selaput kulit. Awal dari keracunan Pb adalah terjadinya penurunan sel darah merah yang dikenal dengan anemia dan apabila kadar Pb dalam darah melebihi 120 ug/100g akan mengakibatkan kerusakan otak dan kematian<sup>(2,3)</sup>

Berdasarkan hal tersebut maka perlu diteliti cat ranbut yang diperkirakan mengandung Pb karena senyawa Pb organik pada umumnya

masuk ke dalam tubuh melalui jalur pernafasan dan atau penetrasi melewati kulit yang akibatnya cat rambut yang digunakan secara terus menerus dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan senyawa Pb terakumulasi di kulit kepala

Pada umumnya Pb yang terdapat dalam sediaan sangat kecil maka untuk itu dipilih metode analisis yang mempunyai kepekaan sangat tinggi yaitu SSA (Spektrofotometri Serapan Atom ) yang dengan metode tersebut semua unsur dalam sistem periodik dapat ditentukan kadarnya<sup>(4)</sup>

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat yang digunakan**

Spektrofotometer Serapan Atom yang dilengkapi dengan GTA-96 dan PSC-56 buatan Varian, Techtron Ltd , Australia., almari pendingin,vial polietilen, neraca mikro, pengaduk gelas dan kompor listrik

### **Bahan yang digunakan**

Cat rambut poder maupun krim, larutan standar Pb 1000 ppm (BDH), larutan HNO<sub>3</sub> pekat(E Merck), larutan HClO<sub>4</sub> pekat (E Merck), air suling(Outsuka Indonesia)

### **Cara kerja**

#### **Optimasi kondisi analisis Pb**

Kondisi optimum analisis unsur Pb diperoleh dengan mengamati serapan yang maksimum pada panjang gelombang maksimum pada setiap perubahan arus lampu, laju alir asetilen, laju alir udara, tinggi dan posisi pembakar. Larutan standar Pb yang diamati adalah 1 ppm<sup>(5)</sup>

#### **Kepekaan alat uji SAA**

Kepekaan alat uji SAA dilakukan dengan membuat satu larutan yang terdiri dari larutan standar Cu 1000 ppm, HNO<sub>3</sub> 1N dan air suling sedemikian rupa sehingga konsentrasi Cu dalam larutan 5 ppm dan konsentrasi HNO<sub>3</sub> dalam larutan 0,1 N, diukur serapannya sebanyak 3 kali pada kondisi optimum, dihitung kepekaan yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan persyaratan yang ada<sup>(5)</sup>

#### **Presisi alat uji**

Presisi dilakukan dengan membuat sebuah larutan yang terdiri dari larutan standar Cu 1000 ppm, HNO<sub>3</sub> 1N dan air suling sedemikian rupa sehingga konsentrasi Cu dalam larutan 5 ppm dan konsentrasi HNO<sub>3</sub> dalam larutan 0,1N, diukur serapannya sebanyak 6 kali pada kondisi

optimum, dihitung simpangan baku kemudian dibandingkan dengan persyaratan yang ada<sup>(5)</sup>.

### **Penentuan UCR( Useful Concentration Range)**

Penentuan UCR dilakukan dengan membuat satu deretan larutan Pb dengan kisaran konsentrasi 0,02, 0,2, 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15 dan 20 ppm, diukur serapannya pada kondisi optimum, linieritas konsentrasi ditentukan berdasarkan perhitungan UCR yaitu daerah konsentrasi yang memenuhi persyaratan<sup>(5)</sup>

### **Validasi Metode**

Validasi dilakukan dengan pengujian Standard Reference Materials(SRM), Bovine liver, SRM Soil 7 dan SRM Oyster Tissue. Preparasi awal SRM dilakukan dengan melarutkan 0, 5 g SRM ke dalam teflon bomb digester, ditambah 2 ml HNO<sub>3</sub> pekat dan 0,2 ml HF, dipanaskan dalam tungku pemanas pada suhu 150<sup>0</sup> selama 3 jam. Hasil pelarutan dituang dalam beker teflon dan diuapkan di atas pemanas pasir, ditepatkan menjadi volume tertentu dengan penambahan aquabidest<sup>(5)</sup>

### **Aplikasi metode analisis**

Sampel ditimbang lebih kurang 0,5g, dimasukkan ke dalam beker gelas,didestruksi dengan asam nitrat pekat 2,5 ml, dipanaskan sampai hampir kering, ditambah asam perklorat pekat 1,0 ml dipanaskan sampai hampir kering ditambah asam nitrat pekat 5 ml, dipanaskan sampai tersisa 2 ml, setelah dingin diencerkan dengan air suling sampai 10 ml, kadar Pb ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom

### **Analisis data**

Kadar Pb ditentukan dengan memasukkan serapan Pb dalam sampel ke dalam persamaan regresi Pb dan selanjutnya dengan mengalikan faktor pengenceran dan volume sampel diperoleh kadar Pb sebenarnya dan dilakukan uji t untuk menentukan signifikansi perbedaan kadar Pb di dalam masing masing sampel<sup>(6)</sup>

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk hasil tampilan data hasil uji pada analisis Pb agar memenuhi persyaratan secara analisis, ada beberapa parameter yang perlu mendapatkan perhatian antara lain kelayakan alat uji dan validasi metode uji. Kelayakan alat uji yang digunakan ditunjukkan dengan tampilan data yang dihasilkan berupa kepekaan, presisi

dan Useful Concentration Range (UCR) masing-masing unsur yang akan ditentukan, sedangkan validasi metode uji yang digunakan ditunjukkan antara lain dari tampilan data hasil uji terhadap Standart Reference Materials (SRM). Alat uji yang digunakan adalah layak apabila kepekaan dan presisi yang dihasilkan memenuhi persyaratan, demikian juga metode uji yang digunakan dikatakan valid apabila data hasil uji terhadap SRM berada dalam rentang konsentrasi yang ada dalam sertifikat SRM

Langkah awal sebelum menentukan kepekaan, presisi, UCR dan validasi metode adalah menentukan kondisi optimum analisis Pb dengan hasil sebagai berikut: panjang gelombang 283,3 nm, arus lampu 7,5 mA, lebar celah 1,3 nm, laju alir asetilen 2,3 l/menit, laju alir udara 9,5 l/menit dan tinggi pembakar 7,5 mm.

Kepekaan dan presisi alat uji dilakukan dengan mengukur serapan larutan standar Cu 5 ppm pada kondisi optimum dan diperoleh hasil sebagai berikut ; kepekaan 0,020 ppm (syarat acuan 0,040 ppm) dan presisi 0,65% ( syarat acuan 1,0% ), Data untuk UCR diperoleh dengan menentukan lebih dahulu adanya hubungan antara kadar Pb dengan %RCE(Relative Concentration Equivalent) sedangkan %RCE dapat diukur dengan mengukur serapan satu deret larutan standar Pb 0,02; 0,2; 0,5; 1; 2; 4; 6; 8; 10; 12; 15; dan 20 ppm dan dengan menggunakan rumus :

$$\%RCE = \frac{(C_1 - C_2)}{(A_2 - A_1)} \times \frac{(SA)}{(C_2)} \times 100$$

- C1 kadar larutan standar terendah
- A1 serapan dari C1
- C2 kadar larutan standar tertinggi
- A2 serapan dari C2

Sebelum dilakukan penetapan kadar Pb pada sampel terlebih dahulu dilakukan kondisi optimum analisis, kisaran linier, konsentrasi, harga regresi dan persamaan regresi untuk Pb. Kondisi optimum analisis Pb menunjukkan bahwa panjang gelombang: 283,3 nm , arus lampu : 7,5 mA , lebar celah : 1, 3 nm , laju alir asetilen : 2,3 l/m , laju alir udara : 9,5 l/m dan tinggi pembakar : 7,5 mm.

Kisaran konsentrasi yang linier dari Pb diperoleh dengan melakukan pengukuran serapan pada setiap konsentrasi , selanjutnya dari data tersebut dibuat kurva kalibrasi standar.

Untuk mengetahui kurva yang diperoleh adalah linier maka harga r yang diperoleh mendekati 1. Untuk Pb, konsentrasi yang digunakan adalah 0,4 ppm, 1,6 ppm, 3,2 ppm , dan 6,4 ppm , persamaan regresi yang diperoleh adalah  $Y = 0,6226 X - 0,0007$  dengan harga r sebesar 0,9999 dan dengan batas deteksi 0, 1 ppm

Kadar Pb yang diperoleh dengan memasukkan serapan Pb dalam sampel ke dalam persamaan regresi Pb  $Y = 0,0001 + 0,0064$  disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Kadar Pb dalam cat rambut bentuk poder berdasarkan perbedaan merk**

Nomor	Sampel	Berat (g)	Absorbansi rata rata	Kadar rata-rata (ug/g) ± SD
1	Merk A	0,5011	0,0054	16,1324 ± 0,6658
		0,5013	0,0050	
		0,5010	0,0056	
		0,5012	0,0053	
		0,5013	0,0051	
2	Merk B	0,5008	0,0051	16,1324 ± 1,0508
		0,5007	0,0049	
		0,5007	0,0059	
		0,5007	0,0053	
		0,5004	0,0052	

Data data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar Pb di dalam cat rambut A maupun B adalah sama yaitu sebesar 16,134 ug/g, padahal kedua merk tersebut berasal dari

produsen yang berbeda. Kadar Pb di dalam cat rambut dalam bentuk krim disajikan dalam Tabel 2.

Data data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar Pb di dalam merk C sebesar 1,0187 ug/g dan di dalam merk D kadar Pb sebesar 1,0732 ug/g dan untuk mencari signifikansi perbedaan tersebut maka dilakukan uji t yang hasilnya disajikan dalam Tabel 3.

Data data Tabel 3 menunjukkan bahwa harga t hitung sebesar 0,4351 dan bila dibandingkan dengan t tabel 3,182 ternyata lebih kecil sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan kadar Pb tersebut adalah perbedaan yang tidak nyata

**Tabel 2. Kadar Pb di dalam cat rambut bentuk krim berdasarkan perbedaan merk**

Nomor	sampel	Berat (g)	Kadar rata-rata (ug/g) + SD
1	Merk C	0,5007 0,5006 0,5008 0,5004	1,0187 ± 0,0638
2	Mek D	0,5008 0,5008 0,5007 0,5007	1,0732 ± 0,3485

**Tabel 3. Hasil uji t kadar Pb di dalam cat rambut bentuk krim berdasarkan perbedaan merk**

sampel	N	Rata rata	SD	T hit	T tab	Sig.	Kesimpulan
Merk C	4	1,0187	0,0638	0,4351	3,182	0,05	Tak beda nyata
Merk D	4	1,0732	0,3485				

**Tabel 4. Kadar Pb dalam cat rambut bentuk poder berdasarkan perbedaan nomor batch**

Sampel	Berat (g)	Kadar (ug/g)	Kadar rata-rata (ug/g) + SD
No bantch E	0,5019 0,5023 0,5017	16,5065 16,8183 14,9476	16,0908 ± 0,8183
No batxch F	0,5004 0,5004 0,5004 0,5004 0,5004	1,3851 2,0086 0,7926 0,9174 1,7592	1,3725 ± 0,4685

Hasil perhitungan kadar Pb di dalam cat rambut bentuk poder dengan nomor batch E dan F disajikan dalam Tabel 4.

Berdasarkan data data yang diperoleh ternyata terdapat peningkatan kadar Pb berdasarkan perbedaan nomor batch dengan merk yang sama. Cat rambut dengan nomor batch E yang diproduksi pada waktu yang telah lama ternyata memiliki kadar Pb yang lebih tinggi daripada cat rambut dengan nomor batch yang dibuat baru. Peningkatan kadar Pb kemungkinan disebabkan adanya reaksi antara cat rambut dengan komponen kemasan yang mengaandung Silikon, Aluminium, Boron, Natrium, Kalium, Kalsium, Magnesium, Zink dan Barium.<sup>(3)</sup>

Senyawa Pb dengan Cr, Mo, Cl digunakan secara luas dalam industri cat, senyawa  $PbCrO_4$  digunakan dalam industri cat untuk mendapatkan warna kuning<sup>(2)</sup>, dengan demikian dapat diinformasikan bahwa peningkatan kadar Pb dalam cat rambut disebabkan adanya reaksi antara cat rambut dengan  $PbCrO_4$  yang digunakan sebagai pigmen warna kuning kecoklatan dan peningkatan semakin tinggi dengan semakin lama reaksi antara cat rambut dengan kemasan

Untuk menentukan bahwa penuingkatan tersebut signifikan atau tidak maka dilakukan uji t yang hasilnya disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil uji t kadar Pb dalam cat rambut bnetuk poder berdasarkan perbedaan nomor batch.**

Sampel	N	Rata rata	SD	T hut	T tab	Sig.	Kesimpulan
No batch E	3	16,908	0,8183	9,7731	4,303	0,05	Beda nyata
No batch F	3	1,3725	0,4685		2,776	0,05	

Data data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang bermakna terhadap kadar Pb karena perbedaan nomor batch.

Sedangkan kadar Pb di daam cat rambut bentuk krim berdasarkan nomor batch disajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6. Kadar Pb dalam cat rambut bentuk krim berdasarkan nomor batch**

Sampel	Berat (g)	Kadar (ug/g)	Kadar rata-rata (ug/g) ± SD
No batch G	0,5020	1,4474	1,5409 ± 0,1959
	0,5030	1,8527	
	0,5027	1,5409	
	0,5025	1,3226	
No batch H	0,5020	0,2878	0,5417 ± 0,2519
	0,5020	0,7615	
	0,5020	0,8238	
	0,5020	0,2938	

Data data pada Tabel 6 menunjukkan adanya perbedaan kadar Pb dalam cat rambut, dan setelah dilakukan uji t ternyata perbedaan

tersebut merupakan perbedaan yang nyata (Tabel 7).

**Tabel 7. Hasil uji t kadar Pb dalam cat rambut berdasarkan perbedaan nomor batch**

Sampel	N	Rata rata	SD	T hit	T tab	Sig.	Kesimpulan
No batch G	4	1,5409	0,1959	8,8566	3,182	0,05	Beda nyata
No batch H	4	0,5417	0,2519		3,182	0,05	

Kadar Pb dalam cat rambut baik dalam berbagai bentuk maupun nomor batch yang diperoleh ternyata belum melebihi batas kadar Pb yang diizinkan yaitu 2% (SK MenKes RI No 376/MenKES/Per/VIII/1990), meskipun demikian perlu kehati-hatian dalam pemakaian karena pemakaian yang berkepanjangan dapat menimbulkan terjadinya akumulasi Pb dalam rambut dan kulit sehingga dapat menimbulkan gejala penyakit.

#### KESIMPULAN

1. Di dalam cat rambut bentuk powder, krim dengan nomor batch yang berbeda mengandung Pb dan kadarnya tidak melebihi batas yang diizinkan (2%).
2. Nomor batch maupun bentuk cat rambut menimbulkan perbedaan kadar Pb yang nyata

#### DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM, Kumpulan Peraturan Perundang undangan Bidang Kosmetika Alat Kesehatan, Perbekalan Rumah Tangga, DepKes RI Jakarta (1997)
2. DARMONO, Logam Dalam Sistem Biologi UI Pers, Jakarta (1995)
3. HARYANTO, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Rineka Cipta Jakarta (1994) 4 GUNANJAR, Diktat Kuliah

Spektrofotometri Serapan Atom, BATAN, Yogyakarta (1985)

4. SUGIYONO, Statistik untuk Penelitian, Alfabet, Bandung (1997)

#### TANYA JAWAB

NN.

– Apa alasan Pb diteliti?

Zainul Kamal

- Pb dalam bentuk senyawanya sering digunakan sebagai pewarna pada cat, misalnya pada cat rambut. Pada pemakaian dengan kekerapan yang tinggi dan pemakaian yang lama, besar kemungkinan akan terpenetrasi ke tubuh melalui kulit kepala yang akhirnya membahayakan kesehatan konsumen.

NN.

– Pada hasil yang diperoleh kadar Pb yang berbeda karena no batch. Apa sebabnya?

Zainul Kamal

- Nomor batch menunjukkan saat produksi, sehingga no batch yang berbeda maka saat produksi juga berbeda sehingga kadar Pb yang terdeteksi.