

## **Analisis Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Produk Burger Sapi yang Beredar di Kartasura secara Spektrofotometri Serapan Atom**

### **Analysis of Lead (Pb) and Copper (Cu) in the Cow Burger Products Commercial in Kartasura by Atomic Absorption Spectrophotometry**

AMANDA DUTA WIJAYA, ENDANG SRI REJEKI\*, RESLELY HARJANTI

*Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi  
Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852518  
\* Korespondensi: edg\_srirejeki@yahoo.com*

(Diterima 15 September 2011, disetujui 2 Oktober 2011)

---

#### **Abstrak**

Burger daging sapi merupakan produk olahan daging sapi yang digiling dan dihaluskan, dicampur dengan bumbu kemudian diaduk dengan lemak sampai tercampur bumbu kemudian diaduk dengan lemak sampai tercampur rata. Timbal dan tembaga dalam burger daging sapi dapat mengakibatkan toksisitas apabila kadarnya melebihi persyaratan dari BPOM yaitu untuk kandungan timbal tidak boleh melebihi 2,0 mg/kg sedangkan tembaga tidak boleh melebihi 20,0 mg/kg. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan timbal dan tembaga dalam produk burger sapi yang beredar di Kartasura secara spektrofotometri serapan atom. Penelitian ini menggunakan 3 sampel produk burger sapi. Sampel diblender kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 1100C sampai kering. Sampel diabukan dalam *muffle furnace* pada suhu 5500C selama 5 jam. sampel didestruksi dengan aquaregia (campuran HCl dan HNO<sub>3</sub> = 3:1) dan dilarutkan dengan aquabidestillata kemudian dianalisis secara spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm untuk timbal dan 324,8 nm untuk tembaga. Hasil analisis kualitatif menunjukkan hasil yang positif karena pada kondisi analisis unsur timbal dan tembaga semua sampel memberikan absorbansi. Hasil analisis kuantitatif kadar timbal dalam sampel A, B, C berturut-turut yaitu: 0,2418 ± 0,0005 mg/kg; 0,2412 ± 0,0006 mg/kg; 0,2398 mg/kg. Hasil analisis kuantitatif kadar tembaga dalam penelitian ini adalah A, B, C berturut-turut yaitu: 0,2886 mg/kg ; 0,3312 ± 0,000001 mg/kg; 0,2956 ± 0,0012 mg/kg.

**Kata kunci** : Burger sapi, timbal dan tembaga, spektrofotometri serapan atom

---

### Abstract

Beef burger is origin beef product that is milled and grounded, dashed with condiment then swirled with fat until it is mixed rolled out. Lead and copper in beef burger could be make toxicity if its rate exceed stipubting from BPOM which is for lead content may not exceed 2,0 mg/kg whereas copper may not exceed 20,0 mg/kg. The aim of the research was to know lead and copper content in beef burger products commercial in Kartasura by atomic absorption spectrophotometry. This research used 3 samples beef burger product. The sample was put in blender then put in oven at temperatur 1100 C until dry. The sampel was ashed in muffle furnace at temperatur 550<sup>o</sup> C for 5 hours. The sample was destructed with aquaregia (mixed HCl and HNO<sub>3</sub> = 3:1) and dissolved with aquabidestillata, then analyzed by atomic absorption spectrophotometry at wavelength 283,3 nm. The result of qualitative analysis shown positive result because at condition analysis's lead and copper element all samples gave absorption. The result of quantitative analysis rate of lead in sample A, B, C successively, that was: 0,2418 ± 0,0005 mg/kg; 0,2412 ± 0,0006mg/kg; 0,2398 mg/kg. The result of quantitative analysis rate of copper in sample A, B, C successively, that was: 0,2886 mg/kg; 0,3312 ± 0,000001 mg/kg; 0,2956 ± 0,0012 mg/kg.

**Keywords :** Compact face powder, lead, atomic absorption spectrophotometry

### Pendahuluan

Seiring berkembangnya industry makanan dan minuman maka semakin banyak pula produk daging yang diproduksi, dijual, dan dikonsumsi dalam bentuk yang lebih awet, menarik dan lebih praktis dibandingkan dengan produk segarnya seperti sosis, kornet daging sapi, dan ham. Ham banyak digunakan sebagai isi burger (Ambarini 1994).

Salah satu hal yang dapat mengurangi mutu produk burger daging sapi adalah cemaran, misalnya cemaran kimia, bakteri, fungi dan mikroorganisme lain dan juga cemaran logam berat seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), arsen (Ar), kadmium (Cd), tembaga (Cu), seng (Zn), selenium (Se), khromium (Cr), dan besi (Fe). Cemaran logam berat dapat merugikan masyarakat karena mengkonsumsi produk burger daging yang tercemar tersebut. Logam berat dalam

burger daging dapat terakumulasi di dalam tubuh dan dapat menimbulkan gejala fisiologis yang tidak diharapkan. Timbal dan tembaga pada burger dapat berasal dari bahan baku dan air yang digunakan dalam proses produksinya. Proses pengolahan juga dapat mengkontaminasi bahan baku yang digunakan yaitu daging. Proses terkontaminasinya dapat diakibatkan karena sapi memakan tanaman dan pakan lainnya. Logam berat yang ada di lingkungan, tanah, air, dan udara dengan suatu mekanisme tertentu masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Tumbuhan yang menjadi mediator penyebaran logam berat pada makhluk hidup, menyerap logam berat melalui akar dan daun (stomata) (Widianingrum *et al.* 2007).

Cemaran Pb dan Cu pada burger dapat terakumulasi pada jaringan tubuh dan menimbulkan keracunan apabila kandungan

logam tersebut melebihi nilai ambang batas dari ketentuan. Timbal merupakan logam yang sangat berbahaya sehingga tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia. Timbal masuk ke dalam tubuh melalui jalur oral, lewat makanan, minuman, dan pernafasan. Manusia dewasa mengabsorpsi timbal sebesar 5-15% dari keseluruhan timbal dicerna, sedangkan anak-anak mengabsorpsi timbal lebih besar, yaitu 41,5% (Widowati *et al.* 2007). Akumulasi timbal dapat berakibat fatal karena menyerang sistem organ-organ, seperti sistem hemopoetik, syaraf pusat dan tepi, ginjal, gastro intestinal, kardiovaskuler, endokrin, dan reproduksi (Darmono 2001). Makanan merupakan sumber terbesar yang masuk dalam tubuh. Makanan sehari-hari mengandung kurang lebih 1 mg tembaga (Cu), sebanyak 35% sampai 70% diabsorpsi oleh tubuh (Almatsier 2004). Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam dalam burger daging sapi kandungan timbal tidak boleh melebihi 2,0 mg/kg sedangkan tembaga tidak boleh melebihi 20,0 mg/kg. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang kandungan timbal dan tembaga dalam produk burger daging sapi. Spektrofotometri serapan atom (SSA) merupakan teknik analisis unsur berdasarkan jumlah energi cahaya yang diserap oleh unsur tersebut dari sumber cahaya yang dipancarkan. Metode spektrofotometri

serapan atom dipilih karena sesuai dengan fungsinya yaitu untuk analisis kualitatif dan kuantitatif unsur logam dalam jumlah kecil (Gandjar dan Rohman 2009). Timbal dan tembaga dalam burger daging sapi dapat dianalisis dengan spektrofotometri serapan atom (SSA). Metode ini didasarkan besaran sifat-sifat yang timbul atau berubah akibat adanya interaksi materi dengan berbagai energi.

## Metode Penelitian

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk burger daging sapi yang dijual di Kartasura, baku timbal, baku tembaga 1000 ppm, aquabidestillata, larutan aquaregia, gas asetilen.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Beaker glass*, blender, labu takar, timbangan analitik, pipet tetes, pipet volume, gelas ukur, tabung reaksi, *syringe*, kurs porselen, *muffle furnace*, kompor listrik, spektrofotometer serapan atom model Perkin Elmer AA3110.

### Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah secara acak, yang diperoleh dari *supermarket* yang ada di Kartasura, Jawa Tengah. Sampel yang digunakan produk burger daging sapi bermerk A, B, C.

## **Pencucian dan Perendaman Peralatan Preparasi Sampel**

Semua wadah dan peralatan preparasi dicuci dengan air sabun kemudian dibilas dengan aquabidestillata. Peralatan dan wadah yang sudah bersih direndam dalam asam nitrat selama sehari, kemudian dibilas dengan aquabidestilata sampai diperoleh pH air bilasan netral (pH 7). Wadah dan peralatan preparasi dikeringkan dalam oven pada suhu 50-60°C.

## **Preparasi Sampel**

Sampel dikeluarkan dari kemasan, kemudian diblender agar homogen. Ditimbang dengan seksama sebanyak  $\pm 5$  gram dalam krus porselen yang bersih (sudah direndam dengan larutan HNO<sub>3</sub> 10% terlebih dahulu dan dibilas dengan aquabidestilata kemudian dikeringkan). Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C selama  $\pm 10$  jam, sampel yang telah kering dimasukkan ke dalam *muffle furnace* dan diabukan selama 5 jam pada suhu 550°C.

Krus porselin dikeluarkan dari dalam *muffle furnace* dan dibiarkan menjadi dingin. Abu harus putih dan dasarnya harus bebas karbon, abu yang diperoleh dimasukkan dalam *Beaker glass* dan dilarutkan dalam larutan *aquaregia* (campuran HCl : HNO<sub>3</sub> = 3:1) sebanyak 5,0 ml dengan pertolongan pemanasan di atas kompor listrik selama beberapa menit. Dipindahkan ke dalam labu

takar 10,0 ml dan ditambahkan aquabidestillata sampai tanda batas. Sampel dalam bentuk larutan dianalisis dengan alat spektrofotometer serapan atom (SSA).

## **Analisis Kualitatif**

Alat spektrofotometer serapan atom diatur sedemikian rupa. Sampel yang akan diteliti disiapkan dalam bentuk larutan. Analisis kualitatif untuk unsur timbal dilakukan dengan menggunakan lampu katoda berongga unsur timbal dan tipe nyala udara asetilen kemudian diatur pada panjang gelombang 283,3 nm.

Analisis kualitatif untuk unsur tembaga dilakukan dengan menggunakan lampu katoda berongga unsur timbal dan tipe nyala udara asetilen kemudian diatur pada panjang gelombang 324,8 nm maka unsur tembaga akan memberikan serapan, sehingga dapat diketahui bahwa dalam sampel mengandung timbal dan tembaga.

## **Analisis Kuantitatif**

### **Pembuatan kurva kalibrasi**

Kurva kalibrasi timbal dibuat dengan seri konsentrasi larutan 1; 2 ; 4; 8 ; dan 10 ppm, sedangkan tembaga dengan seri konsentrasi 1; 2,5; 5; 7,5; 10 ppm. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer serapan atom, kemudian membuat persamaan regresi linier antara konsentrasi (x) dan absorbansi (y).

### Penentuan limit deteksi dan kuantitasi.

Limit deteksi (LOD) dan limit kuantitasi (LOQ) dihitung secara statistik melalui persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi. Perhitungan limit deteksi dan limit kuantitasi dihitung dengan rumus :

$$Q = S1 \times k \times Sb \dots\dots\dots(1)$$

sampai didapat kadar yang memenuhi syarat yaitu kadar yang masih berada di bawah konsentrasi terkecil kurva kalibrasi.

- Q = LOD (batas deteksi) atau LOQ (batas kuantitasi)  
 k = 3 untuk batas deteksi dan 10 untuk batas kuantitasi  
 Sb = simpangan baku respon analitik dari blanko/simpangan residual  
 S1 = arah garis linear dari kurva antara respon terhadap konsentrasi  
 = slope (b pada persamaan  $y = a + bX$ )

### Penetapan kadar sampel

Kadar timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam cuplikan burger sapi ditentukan dengan metode kurva kalibrasi standar yaitu dengan cara mengukur absorbansi larutan sampel, kemudian diinterpolasikan ke dalam kurva kalibrasi standar sehingga akan diperoleh konsentrasi regresi. Kadar unsur timbal (Pb) ditentukan dengan mengalikan antara konsentrasi regresi, faktor pengenceran dan volume pelarut sampel, kemudian dibagi dengan berat sampel.

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya logam timbal dan tembaga dalam beberapa produk burger daging sapi dan menetapkan besarnya kadar logam timbal dan tembaga.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak beberapa produk burger daging sapi di supermarket. Kemudian diukur dan ditetapkan kadarnya secara spektrofotometri serapan atom (SSA).

Metode SSA dipilih karena dapat menentukan unsur-unsur di dalam suatu bahan dengan selektifitas dan sensitifitas yang tinggi. Metode sensitif dan selektif merupakan dasar dalam mengukur kadar logam pada konsentrasi yang sangat rendah.

Peralatan yang akan digunakan dalam preparasi sampel terlebih dahulu dicuci dengan asam nitrat atau asam klorida (asam nitrat atau asam klorida dapat melarutkan logam pada peralatan), kemudian dibilas dengan *aquabidestillata*.

Pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan logam-logam pada peralatan yang dapat mengganggu analisa.

Sampel dikeluarkan dari pembungkusan dan diblender sampai homogen. Sampel yang homogen kemudian dioven pada suhu  $110^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 10$  jam untuk menghilangkan kandungan air. Sampel yang telah kering selanjutnya diabukan pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$  selama 5 jam, Tujuan proses pengabuan ini adalah menguapkan senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam sampel sehingga hanya garam-garam anorganik yang tersisa. Abu yang diperoleh dilarutkan dalam *aquaregia* (campuran larutan  $\text{HNO}_3$ : larutan  $\text{HCl}$  3:1). Proses ini dibantu dengan pemanasan, kemudian ditambahkan *aquabidestillata* sampai 10 mL. Fungsi dari *aquaregia* adalah untuk melarutkan oksida logam yang ada. Kurva kalibrasi dalam spektrofotometri serapan atom dibuat dengan memasukkan sejumlah tertentu konsentrasi larutan dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi (Gandjar *et al.* 2009).

#### Analisis sampel secara kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan satu persatu lampu katoda

berongga timbal (Pb) dan tembaga (Cu), tipe nyala udara asetilen, panjang gelombang analisis untuk unsur timbal adalah 283,3 nm dan tembaga adalah 324,8 nm. Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa semua sampel produk burger daging sapi memberikan serapan timbal (Pb) dan tembaga (Cu).

#### Pembuatan kurva kalibrasi

Konsentrasi dan absorbansi larutan standar timbal dan tembaga dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Absorbansi standar timbal

Konsentrasi	Absorbansi (ppm)
2	0,023
4	0,047
8	0,095
10	0,124

Perhitungan kurva kalibrasi diperoleh:

$$a = -2,75 \cdot 10^{-3}$$

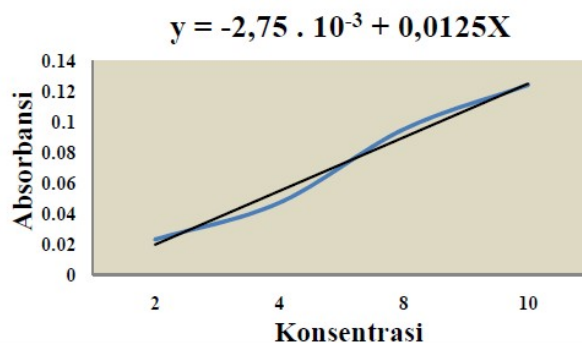
$$b = 0,0125$$

$$r = 0,9993$$

Persamaan regresi linier:

$$y = a + bX$$

$$y = -2,75 \cdot 10^{-3} + 0,0125X$$



Gambar 1. Kurva kalibrasi timbal

**Tabel 2. Absorbansi larutan standar tembaga**

Konsentrasi	Absorbansi (ppm)
2,5	0,058
5	0,125
10	0,246

Perhitungan kurva kalibrasi diperoleh:

$$a = -0,0025$$

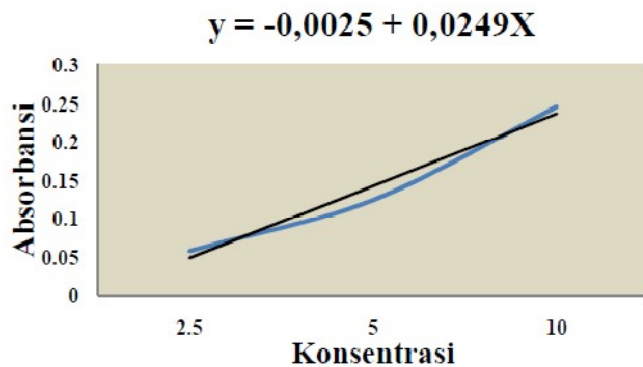
$$b = 0,0249$$

$$r = 0,9996$$

Persamaan regresi linier:

$$y = a + bX$$

$$y = -0,0025 + 0,0249X$$



Gambar 2. Kurva kalibrasi tembaga (Cu)

### Limit deteksi dan limit kuantitasi

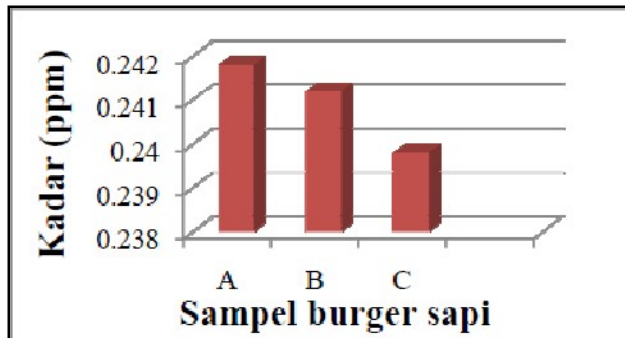
Perhitungan limit deteksi larutan standar timbal dan tembaga masing-masing memberikan hasil 0,5020 ppm dan 0,4185 ppm, sedangkan limit kuantitasi larutan standar timbal dan tembaga masing-masing memberikan hasil 1,6733 ppm dan 1,3949 ppm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai limit deteksi dan limit kuantitas masih memenuhi syarat karena berada di bawah konsentrasi terkecil larutan standar timbal dan tembaga yang digunakan dalam kurva kalibrasi

### Analisis sampel secara kuantitatif

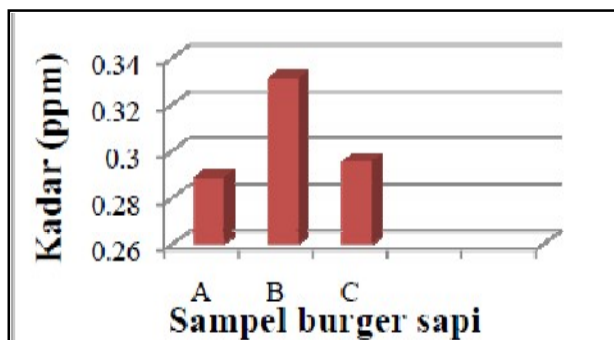
Analisis kuantitatif bertujuan mengetahui kadar timbal dan tembaga dalam produk burger daging sapi. Berdasarkan pada analisis yang sudah dilakukan maka diperoleh kadar purata timbal dan tembaga yang dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Kadar purata timbal dan tembaga dalam beberapa sampel burger daging sapi**

Sampel	Kadar Timbal (mg/kg)	Kadar tembaga (mg/kg)
A	0,2418	0,2886
B	0,2412	0,3312
C	0,2398	0,2956



Gambar 4. Kadar timbal dalam burger sapi.



Gambar 5. Kadar tembaga dalam burger sapi

Hasil di atas menunjukkan bahwa semua sampel produk burger daging sapi mengandung timbal dan tembaga dengan kadar yang masih memenuhi persyaratan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam dalam makanan. Untuk daging dan hasil olahannya kandungan timbal tidak boleh melebihi 2,0 mg/kg sedangkan tembaga tidak boleh melebihi 20,0 mg/kg.

pada garis linier kurva baku dengan  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel yaitu  $0,9993 > 0,8000$ . Kadar tembaga dalam sampel A, B, C berada dalam daerah intrapolasi kurva kalibrasi dan kadar tersebut masih berada

pada garis linier kurva baku dengan  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel yaitu  $0,9996 > 0,9511$ . Kadar yang didapatkan kemudian hasilnya dibandingkan dengan batas kadar logam berat yang terdapat dalam Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89.

Variasi kadar logam pada beberapa sampel disebabkan karena perbedaan jumlah komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi, kualitas bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi, kualitas air yang digunakan dalam proses perebusan.



## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : hasil analisis kualitatif adalah sampel burger daging sapi mengandung timbale dan tembaga yang dianalisis secara spektrofotometri serapan atom. Kadar timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam sampel burger daging sapi adalah kadar timbal sampel A (0,2418 mg/kg), B (0,2412 mg/kg), C (0,2398 mg/kg); Kadar tembaga sampel A (0,2886 mg/kg), B (0,3312 mg/kg), C (0,2956 mg/kg). Kadar timbal (Pb) dan tembaga semua sampel tidak melebihi kadar yang ditentukan oleh BPOM Nomor 03725/B/SK/VII/89 tentang syarat mutu burger daging yaitu untuk timbal 2 mg/kg dan untuk tembaga 20 mg/kg.

## Daftar Pustaka

- Almatsier. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. hlm 258-261, 266-269.
- Ambarini. 1994. *Sari Makanan Favorit cara Pembuatan Daging Burgeri*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. hlm 23.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : Universitas Indonesia Press. hlm 95, 153-155, 164-167.
- Gandjar I.G, Rohman A. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. hlm 298-322.
- Widianingrum, Miskiyah, Suismono. 2007. *Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahannya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. [www.pdf.kq5.org](http://www.pdf.kq5.org). [ 18 Okt 2010 ].

Widowati, W. Sastiono, A. Rumampuk, R.J. 2008. *Efek Toksik Logam*. Penerbit Andi. Yogyakarta. Hlm 196-236.

