



# **ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) MINYAK GORENG BESERTA GORENGAN YANG DIMASAK DI RUMAH DAN PENJUAL GORENGAN DI SEKITAR KOTA GARUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**Ruchiyat**

Prodi Farmasi FMIPA Universitas Garut

[ruchiyat@uniga.ac.id](mailto:ruchiyat@uniga.ac.id)

## **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian terhadap kandungan Pb dalam gorengan beserta minyaknya yang dijual di pinggir jalan di kawasan Kota Garut, yaitu wilayah Warung Peuteuy dan Terminal Guntur dengan membandingkan gorengan beserta minyaknya yang dimasak sendiri. Tahap awal dilakukan destruksi basah terhadap sample dan dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua sampel mengandung Pb, namun tidak melebihi ambang batas Pb dalam makanan berdasarkan peraturan BPOM RI No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu 2 ppm. Sampel produk gorengan mengandung logamPb dengan kisaran konsentrasi  $2,7 \times 10^{-5}$  ppm –  $2,5 \times 10^{-4}$  ppm dan sampel minyak goreng mengandung logamPb dengan kisaran konsentrasi  $6,3 \times 10^{-6}$  –  $2,4 \times 10^{-4}$  ppm. Pengambilan sampel dilakukan dengan 1, 5, 10, 15 kali penggorengan dan diambil pada jam sibuk yaitu pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB.

**Kata kunci :** Pb, gorengan, minyak, Spektrofotometri Serapan Atom

## **1. Pendahuluan**

Logam berat timbal (Pb) merupakan salah satu zat pencemar udara yang berasal dari sisa pembakaran kendaraan bermotor. Senyawa-senyawa timbal (Pb) dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara, sehingga dapat terhirup dan sebagian akan menumpuk di permukaan kulit dan atau terserap melalui pembuluh darah<sup>(1)</sup>. Selain itu, timbal (Pb) dapat dengan mudah mencemari makanan salah satunya karena terpapar polutan dari asap kendaraan atau bahan yang digunakan dalam membuat makanan telah mengandung kontaminan berupa timbal (Pb)<sup>(1)</sup>.

Makanan sebagai salah satu pintu masuk terpaparnya tubuh oleh Pb yang dijual di kawasan padat lalu lintas, diantaranya adalah kawasan Kota Garut yang banyak terdapat pedagang gorengan. Sifat minyak yang mudah teradsorpsi logam timbal (Pb) yang terkandung pada asap-asap kendaraan yang melintasi memungkinkan zat pencemar udaraterutama yang berupa debu-debu halus mudah menempel, sehingga memperbesar kemungkinan masuknya cemaran udara ke tubuh konsumen dari makanan<sup>(3)</sup>. Pencemaran timbal (Pb) yang terjadi di suatu kawasan dapat berpotensi menurunkan kualitas makanan terutama yang terpapar langsung oleh udara. Berdasarkan surat keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/1989 telah menetapkan bahwa batas maksimum residu kandungan logam berat timbal (Pb) yang diizinkan pada makanan, yaitu 2 ppm<sup>(12)</sup>.

Dengan demikian, sebaiknya dilakukan pengukuran kadar timbal (Pb) pada gorengan dan minyak, sehingga keduanya dapat dibandingkan kadarnya. Kadar tersebut dapat memperlihatkan apakah benar pengaruh polusi dari asap kendaraan dan debu meningkatkan kadar timbal (Pb) pada makanan gorengan yang dijual di pinggir jalan.

Berdasarkan uraian tersebut, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) yang terdapat dalam minyak goreng curah dan gorengan yang dimasak sendiri secara berulang dengan membandingkan minyak goreng curah dan gorengan pada beberapa pedagang gorengan yang berada di sepanjang jalan Kota Garut.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium, dimana sampel yang diteliti adalah minyak goreng dari penjual gorengan yang ada di pinggir jalan dan gorengan yang dimasak sendiri menggunakan minyak goreng curah, kemudian akan dianalisis kadar timbal (Pb) tersebut. Prosedur kerjanya, yaitu menentukan kadar timbal (Pb) dalam minyak curah sebelum dan sesudah pemakaian 1, 5, 10, dan 15 kali penggorengan, serta menentukan kadar timbal (Pb) dalam gorengan dengan membandingkan sampel gorengan yang terdapat pada penjual di sekitar jalan raya Kota Garut dengan gorengan yang dimasak sendiri menggunakan teknik *Deep Frying* pada suhu 160°C-190°C<sup>(9)</sup>. *Deep Frying* merupakan teknik memasak bahan makanan dengan menggunakan minyak banyak, sehingga bahan makanan benar-benar terendam oleh minyak<sup>(9)</sup>. Sampel yang diujikan meliputi : sampel gorengan dan minyak dari penjual gorengan serta gorengan dan minyak yang dimasak sendiri. Hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh timbal (Pb) yang disebabkan oleh polusi udara dari kendaraan dan waktu terpaparnya, sehingga dapat membandingkan kadar timbal (Pb) gorengan dan minyaknya yang dimasak sendiri dengan penjual gorengan.

Perlakuan awal sampel dibutuhkan 25 sampel uji dari minyak goreng dan gorengan dimasak sendiri dan dari dua pedagang gorengan yang berbeda, yaitu pada kawasan Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari dan diketahui angka pengulangan menggorengnya, yaitu 1, 5, 10, 15 kali penggorengan. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada sampel yang dimasak sendiri, yaitu 1, 5, 10, 15 kali penggorengan. Minyak yang digunakan untuk pengujian tersebut menggunakan produk minyak curah yang sama. Pengujian kandungan timbal (Pb) menggunakan metode spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ) 283,3 nm<sup>(13)</sup>.

## 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Gorengan merupakan suatu bahan yang digoreng menggunakan minyak nabati panas. Pada saat memasak gorengan terjadi pengulangan pemakaian minyak panas, sehingga minyak akan berubah warna menjadi lebih gelap. Jenis gorengan yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah bakwan yang memiliki potensi residu minyak di dalamnya. Residu yang terkandung antara lain terdapat kandungan logam berat timbal (Pb) yang disebabkan oleh polusi udara dari asap kendaraan bermotor maupun berasal dari peralatan yang digunakan saat memasak. Timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh akan mengganggu kesehatan antara lain menurunnya nilai intelektual dan menghambat pembentukan sel darah merah pada tubuh. Keracunan ringan ditandai dengan mual, muntah, dan sakit kepala. Konsentrasi Pb yang dapat menyebabkan gejala keracunan adalah pada konsentrasi 80-120µg/100ml darah pada orang dewasa<sup>(1)</sup>. Untuk mendeteksi dapat dilakukan pemeriksaan kadar Pb dalam urine yang lebih dari 0,2 mikrogram/liter dalam urine tampung 24 jam, dapat juga dengan foto rontgen pada anak-anak.

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan survey awal terlebih dahulu terhadap penjual gorengan di kawasan Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut. Sampel gorengan yang digunakan adalah bakwan, karena setiap pedagang gorengan menjual dan banyak orang yang membeli. Bakwan adalah makanan gorengan yang terbuat dari campuran sayuran seperti kubis, irisan wortel yang dicampur dalam adonan tepung terigu dan digoreng dalam minyak goreng yang cukup banyak. Minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan biasanya menggunakan minyak curah walaupun terdapat juga yang menggunakan minyak bermerek agar bisa lebih lama digunakan berulang kali. Oleh karena itu, peneliti menggunakan minyak curah yang sama untuk pengambilan sampel agar mudah dibandingkan. Parameter pemilihan sampel yang penting adalah sampel bakwan disajikan terbuka (tanpa penutup) dengan waktu 15 menit setelah digoreng.

Sebelum dilakukan analisis sampel, maka dilakukan validasi metode simulasi sampel. Hasil kurva kalibrasi menunjukkan nilai regresi linearitas pada sampel simulasi gorengan yang ditambahkan Pb (II), yaitu  $y = 0,0425x + 0,062$  dan hasil kurva kalibrasi pada sampel minyak yang ditambahkan Pb (II) adalah  $y = 0,048x + 0,039$ . Kurva simulasi ini akan digunakan untuk perhitungan kadar pada sampel sebenarnya.

Sampel yang diperoleh dari tahap pengambilan kemudian dipreparasi, sehingga dapat diukur kadar Pb menggunakan spektrofotometri serapan atom. Kandungan Pb (II) dalam sampel bakwan dan minyak dianalisis dengan menggunakan nyala udara asetilen. Parameter pengukuran dengan AAS telah ditentukan sehingga dapat diketahui batas deteksi untuk mengukur Pb(II) adalah 0,0526 ppm. Selanjutnya, dilakukan uji presisi dan uji akurasi untuk validitas metode yang dilakukan untuk mengkuantifikasi kandungan Pb di dalam sampel. Pengulangan analisis terhadap sampel dalam penelitian ini sebanyak 3 kali. Uji presisi dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan baku Pb(II) dengan konsentrasi 2 ppm. Semakin kecil simpangan relatif, maka semakin tinggi ketelitian yang diberikan. Sedangkan, semakin kecil kadar zat yang dianalisis dan semakin panjang tahapan prosedur metode analisis, maka semakin besar harga simpangan relatifnya. Parameter presisi ditentukan dengan cara mengukur absorbansi sebanyak 6 kali. Hasil pemeriksaan uji presisi menunjukkan hasil koefisien variasi sebesar 0,0014% pada sampel gorengan dan 0,0104% pada sampel minyak goreng yang keduanya memiliki nilai di bawah persyaratan validitas uji presisi, yaitu koefisien variasi  $\leq 5\%$ .

Uji akurasi merupakan kedekatan hasil yang diperoleh dengan kadar analit yang sebenarnya. Uji akurasi dilakukan dengan mengukur sebanyak 3 kali larutan tiap sampel yang ditambahkan larutan Pb (II) dengan konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm. Hasil yang didapatkan dari nilai rata-rata perolehan kembali, yaitu 100,1% pada sampel gorengan bakwan dan 102,7% pada sampel minyak.

Berdasarkan hasil uji batas deteksi, uji presisi, dan uji akurasi, semua kriteria kualitas minimal pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom terpenuhi, sehingga metode ini dapat dilakukan untuk mengukur konsentrasi Pb di dalam sampel.

Perhitungan konsentrasi Pb dalam sampel gorengan dan minyak menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom berdasarkan pada Hukum Lambert-Beer, yang mana absorbansi akan sebanding dengan konsentrasi. Oleh karena itu, untuk menghitung konsentrasi Pb dalam sampel terlebih dahulu membuat satu set larutan standar Pb(II) guna menyusun kurva kalibrasi. Dalam penelitian ini, pengukuran sampel minyak dan gorengan tidak terdeteksi dengan baik, oleh karena itu dilakukan simulasi sampel dengan penambahan larutan standar. Simulasi sampel minyak menggunakan minyak curah yang belum dilakukan pemanasan dan sampel bakwan yang digoreng satu kali dengan penambahan larutan Pb 2 ppm di tiap sampel simulasi dan sampel yang akan dianalisis, yaitu bakwan dan minyak dengan 1 kali, 5 kali, 10 kali, 15 kali penggorengan. Penambahan larutan Pb (II) dilakukan agar absorbansi sampel terbaca saat pengukuran dengan

alat spektrofotometer serapan atom. Setelah didapatkan absorbansi dan nilai konsentrasinya, maka dapat dihitung selisih nilai dari Pb (II) yang telah ditambahkan.

Hasil pengukuran kadar Pb (timbal) pada gorengan bakwan dan minyak menunjukkan hasil bahwa kadar Pb lebih tinggi terdapat di dalam bakwan dibandingkan dengan kadar Pb dalam sampel minyak. Hal ini dapat dipengaruhi oleh tepung terigu yang digunakan<sup>(3)</sup>. Tepung terigu yang digunakan diduga telah mengandung Pb, sehingga terakumulasi pada saat digoreng dan Pb yang terdapat di dalam minyak terserap oleh bakwan. Nilai kadar Pb yang diperoleh terjadi peningkatan pada proses pengulangan menggoreng. Dapat dilihat dari tabel 5.5 dan tabel 5.6 hasil pengukuran kadar sampel produk gorengan beserta minyaknya.

**Tabel 3.1: Kadar timbal (Pb) dalam sampel produk gorengan**

<b>Sampel Gorengan</b>			
Kawasan Warung Peuteuy Garut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Hasil (mg/L)
1 kali goreng	0,1551	2,1905	0,0337
5 kali goreng	0,1592	2,2870	0,1302
10 kali goreng	0,1612	2,3341	0,1773
15 kali goreng	0,1643	2,4070	0,2502
<b>Kawasan Terminal Guntur Garut</b>			
1 kali goreng	0,1549	2,1858	0,0290
5 kali goreng	0,1573	2,2423	0,0855
10 kali goreng	0,1607	2,3223	0,1655
15 kali goreng	0,1634	2,3858	0,2290
<b>Goreng Sendiri</b>			
1 kali goreng	0,1542	2,1840	0,0272
5 kali goreng	0,1568	2,2305	0,0737
10 kali goreng	0,1587	2,2752	0,1184
15 kali goreng	0,1609	2,3270	0,1702

**Tabel 3.2: Kadar timbal (Pb) dalam sampel minyak goreng**

<b>Sampel Minyak Goreng</b>			
Kawasan Warung Peuteuy Garut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Hasil (mg/L)
1 kali goreng	0,1401	2,1062	0,0250
5 kali goreng	0,1429	2,1645	0,0833
10 kali goreng	0,1476	2,2625	0,1813
15 kali goreng	0,1497	2,3062	0,2250
<b>Kawasan Terminal Guntur Garut</b>			
1 kali goreng	0,1397	2,0979	0,0167
5 kali goreng	0,1411	2,1270	0,0458
10 kali goreng	0,1462	2,2333	0,1521
15 kali goreng	0,1506	2,3250	0,2438
<b>Goreng Sendiri</b>			

1 kali goreng	0,1392	2,0875	0,0063
5 kali goreng	0,1408	2,1208	0,0396
10 kali goreng	0,1421	2,1479	0,0667
15 kali goreng	0,1458	2,2250	0,1438

Pada sampel yang digoreng sendiri, peningkatan kadar Pb dapat disebabkan karena proses pengulangan menggoreng yang menyebabkan minyak mengalami titik jenuh yang dapat memutuskan ikatan rangkap, sehingga terdapat adanya kandungan Pb<sup>(7)</sup>. Pada sampel yang berada di 2 lokasi, yaitu Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut tidak hanya pada proses pengulangan memasak tetapi juga dapat disebabkan karena polutan, seperti hasil pembakaran gas pada kendaraan, debu, polusi, dan sebagainya yang masuk ke dalam wajan saat menggoreng. Pada gorengan bakwan, kadar tertinggi berada di lokasi Warung Peuteuy Garut pada 15 kali penggorengan diperoleh kadar 0,2502 mg/L, sedangkan untuk lokasi Terminal Guntur Garut diperoleh kadar 0,2290 mg/L, untuk sampel yang digoreng sendiri dengan kadar 0,1702 mg/L.

Pada sampel minyak yang digoreng sendiri menghasilkan nilai 0,1438 mg/L pada 15 kali menggoreng, sedangkan nilai tertinggi di Terminal Guntur Garut dengan kadar 0,2438 mg/L dan di kawasan Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2250 mg/L.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan hasil uji kadar Pb pada 12 sampel gorengan bakwan dan 12 sampel minyak goreng yang berada di Warung Peuteuy, Terminal Guntur Garut dan yang digoreng sendiri teridentifikasi mengandung Pb tertinggi pada 15 kali penggorengan. Pada gorengan bakwan, kadar tertinggi berada di lokasi Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2502 mg/L, sedangkan untuk lokasi Terminal Guntur Garut diperoleh kadar 0,2290 mg/L, untuk sampel yang digoreng sendiri dengan kadar 0,1702 mg/L. Pada sampel minyak yang digoreng sendiri menghasilkan nilai 0,1438 mg/L, sedangkan nilai tertinggi di Terminal Guntur Garut dengan kadar 0,2438 mg/L dan selanjutnya di kawasan Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2250 mg/L.

Berdasarkan hasil kadar yang diperoleh menunjukkan bahwa semua sampel mengandung Pb, namun tidak melebihi ambang batas Pb dalam makanan berdasarkan peraturan BPPOM RI No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu 2 ppm.

#### 5. Daftar Pustaka

1. Palar, H., 2008, "**Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat**", Rineka Cipta, Jakarta, Hlm. 74-91.
2. Darmono, 1995, "**Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup**", UI-Press, Jakarta, Hlm. 36-42.
3. Fillaeli, A. Wiyarsi dan A. Purwaningsih. D., 2012. "**Studi Kandungan Pb dalam Gorengan yang Dijual di Pinggir Jalan Yogyakarta**", Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA., Fakultas MIPA-Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

4. Winarno, F.G., 2004, "**Kimia Pangan dan Gizi**", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Hlm. 84-106.
5. Ketaren, S., 1986, "**Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**", UI-Press, Jakarta, Hlm. 35-48.
6. Standar Nasional Indonesia, 2002. "**Standar Mutu Minyak Goreng**", BSN (Badan Standarisasi Nasional), Jakarta, Hlm. 13,19-20.
7. Tim Penulis, 1998, "**Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil, dan Aspek Pemasaran**"., Penebar Swadaya, Jakarta, Hlm. 146-187.
8. Widowati, W., Sastiono, A., Dkk., 2008, "**Efek Toksik Logam**", CV. Andi, Yogyakarta, Hlm. 62-73.
9. Gupta, M., Monoj, K., Dkk., 2005, "**Frying Technology and Practices**". AOCs Press, Bogor, Hlm. 1.
10. Widowati, H., 2011, "**Pengaruh Logam Cd dan Pb Terhadap Perubahan Warna Batang Daun Sayuran**", El-Hayah, Vol.1 (4), Hlm 167-173.
11. Gandjar, G.H dan Rohman. A., 2009, "**Kimia Farmasi Analisis**", Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Hlm. 8,298, 456-472.
12. Badan Pengawas Obat dan Makanan, 1989, "**Batas Maksimum Cemar Logam dalam Makanan**", Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
13. Mulja, M., 1995, "**Analisis Instrumental**", Airlangga University Press, Surabaya, Hlm. 78.
14. Kristianto, P., 2002, "**Oksigenat Methyl Tertiary Buthyl Ether sebagai Aditif Octane Booster Bahan Bakar Motor Bensin**", Jurnal Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin- Universitas Kristen Petra, Vol.4 (1), Surabaya, Hlm.25.
15. Darlina, D., 1998, "**Pembuatan Larutan Standar dan Pereaksi Pemisah**", Jurnal Radiostop dan Radiofarmaka, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Vol 1 (2), Hlm. 36.
16. Pine, H., Hendrickson, J., Dkk., 2009, "**Kimia Organik**", Institute Teknologi Bandung, Bandung, Hlm. 98.