

Pengaruh Penyuluan pada Penjual Gorengan tentang Keamanan Pangan terhadap Kandungan Logam Berat (Pb dan Zn) Gorengan di Sepanjang Jalan Kaliurang Yogyakarta

Elza Ismail¹, Tjarono Sari²

^{1,2}Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tata Bumi No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta
(Email : elza.ismail@gmail.com)

ABSTRACT

Background: Food is a basic need for human growth, maintenance, health improvement. The good food mean is free from biology and chemistry impurities, and other substances that are harmful for human health such as heavy metal contamination of lead (Pb) and zinc (Zn). Lead found at vehicle exhaust fumes and water can be a poison that damages the central nervous system. Although zinc is needed for the body, zinc can be toxic if it is over consumed. Zinc can be found in cooking utensils, water, and air. Foods sold on the roadside have great risks of impurities exposition of Pb and Zn, one of them is fried foods that are highly preferred by people.

Objective: To find out the food safety of fried foods that are sold along Kaliurang street, Sleman, Yogyakarta based on chemical impurities of Pb and Zn

Method: This research was a descriptive observational with cross sectional study design. The data obtained were analyzed descriptively. The sample consists of 9 fried foods (it was known as *tahu isi*, fried tofu filled with vegetables) which were cooked on the street and exposed to 2 hours. The samples were raw tofu and fried tofu. This research was conducted at Health Laboratory Hall Yogyakarta quantitatively with AAS method.

Results: 100% of samples containing lead level between 0.1 to 0.6 mg/kg and zinc levels 12 to 15 mg/kg. The lead level of 77,7% of the sample \geq the maximum level to consume, with 22,2% sample \leq the maximum level to consume, that is 0.25 mg/kg. The lead level was increased from raw to fried tofu to after-2-hour-exposed tofu. The level of zinc in 100% of samples \leq tolerable upper intake level (40 mg/kg). The difference of the zinc level in raw, fried, after a 2-hour exposed tofu was caused by the use of water, the frying pan, and the condition of the contaminated air.

Conclusion: The food safety of fried foods based on the lead impurities was 22,2% of the samples was safe to consume and 77,2% of the sample was not safe to consume, while based on the impurities of zinc, 100% of the sample was safe to consume.

Keywords: Fried food, food safety, lead (Pb) level, zinc (Zn) level.

ABSTRAK

Latar belakang: Makanan adalah kebutuhan dasar untuk pertumbuhan manusia, pemeliharaan, perbaikan kesehatan. Rata-rata makanan yang baik bebas dari kontaminasi biologi dan kimia, dan zat lain yang berbahaya bagi kesehatan manusia seperti kontaminasi logam berat dari timbal (Pb) dan seng (Zn). Makanan yang ditemukan di asap buangan kendaraan dan air dapat menjadi racun yang merusak sistem saraf pusat. Meskipun seng diperlukan bagi tubuh, seng dapat menjadi racun jika dikonsumsi. Seng dapat ditemukan dalam memasak peralatan, air dan udara. Makanan yang dijual di pinggir jalan memiliki risiko besar cemaran Pb dan Zn, salah satunya adalah gorengan yang sangat disukai oleh orang.

Tujuan: Untuk mengetahui keamanan makanan gorengan yang dijual di sepanjang jalan Kaliurang, Sleman, Yogyakarta berdasarkan cemaran kimia dari Pb dan Zn.

Metode: penelitian ini adalah deskriptif pengamatan dengan desain *cross sectional*. Data yang diperoleh dianalisis deskriptif. Sampel terdiri dari 9 gorengan (dikenal sebagai tahu isi, goreng tahu yang diisi dengan sayuran) yang dimasak di jalan dan terkena 2 jam. Sampel yang tahu mentah dan goreng tahu. Penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta secara kuantitatif dengan metode AAS.

Hasil: 100 sampel yang mengandung kadar antara 0,1 untuk 0.6 mg/kg dan seng tingkat 12-15 mg/kg. Kadar 77,7 sampel \geq tingkat maksimum untuk mengkonsumsi, dengan sampel 22,2 \leq tingkat maksimum untuk mengkonsumsi, yang adalah 0.25 mg/kg. Tingkat memimpin meningkat dari mentah menjadi goreng tahu untuk tahu setelah 2-jam-terkena. Tingkat seng 100 sampel \leq ditoleransi asupan atas tingkat (40 mg/kg). Perbedaan tingkat Seng di baku, goreng, setelah 2 jam tahu isi terbuka yang disebabkan oleh penggunaan air, wajan dan kondisi udara tercemar.

Kesimpulan: Keselamatan makanan gorengan berdasarkan kotoran memimpin adalah 22,2 sampel aman untuk dikonsumsi dan 77,2 sampel itu tidak aman untuk dikonsumsi, sementara didasarkan pada kotoran seng, 100 sampel adalah aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Gorengan, keamanan pangan, tingkat timbal (Pb), tingkat seng (Zn).

PENDAHULUAN

Makanan gorengan kini menjadi pilihan masyarakat karena selain harganya yang murah, enak, mudah didapat. Hasil penelitian tentang mahasiswa sebagai konsumen gorengan 3.9% mahasiswa selalu mengkonsumsi gorengan, 31.9% sering, 43% kadang-kadang, dan 17.6% jarang mengkonsumsi gorengan.

Tempat berjualan makanan di tepi jalan raya memungkinkan terjadinya penyerapan logam berat dari asap kendaraan bermotor oleh makanan yang terpapar², dan beresiko terkontaminasi zat-zat berbahaya sangat besar dapat menimbulkan masalah kesehatan terhadap konsumen³

Timbal (Pb) adalah logam toksik cemaran dari asap knalpot kendaraan bermotor menyebabkan terganggunya hamper semua system fisiologik tubuh^{4,10}. Hasil penelitian menyebutkan bahwa jalan Kaliurang tergolong daerah padat lalu lintas tercatat 785-872 kendaraan. Kadar timbal (Pb) di kawasan itu cukup tinggi yaitu 46,75 mikrogram/m³ ⁵. Seng (Zn) adalah logam esensial yang relative non-toksik, tetapi bila termakan berlebihan seng dapat menjadi toksik dan mengganggu kesehatan, Seng digunakan sebagai logam campuran logam alat rumah tangga antara lain loyang, pancidan lain-lain dengan perunggu dan kuningan, pelapisan logam baja dan besi anti karat⁶.

Kurangnya pengetahuan pengolah makanan gorengan tentang pencemaran logam berat dan alat serta bahan berpotensi menurunkan kualitas makanan terutama yang terpapar langsung oleh udara.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*Quasi Eksperimntal*), dengan melakukan penyuluhan terhadap penjual dan pengolah gorengan yang berlokasi di sepanjang Jl.Kaliurang Km 7-12 Yogyakarta, pengaruhnya terhadap tingkat pengetahuan dan sikap pada mengolah serta kandungan logam berat Pb dan Zn. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *cross sectional*.

Data yang dikumpulkan adalah karakteristik subjek penelitian, karakteristik sampel yaitu tahu isi berbalut tepung, angka kuman sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan. Uji laboratorium kadar Pb dan Zn dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) di Jl. Ngadinengaran MJ. III No. 62 Yogyakarta.

Pada penelitian ini diberikan intervensi berupa penyuluhan kepada subjek penelitian. Sebelumnya penyuluhan dimintakan izin kepada calon subjek penelitian dan diberikan penjelasan mengenai maksud dan tujuan penelitian ini, serta dijamin bahwa data penelitian tidak akan dipublikasikan secara umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pedagang menggoreng adalah pedagang yang menjajakan dan mengolah dagangan di pinggir jalan, tidak memiliki tempat yang permanen dengan peralatan antara lain wajan logam yang besar bermuat 30-45 tahu isi, serok berukuran besar, terbuat dari campuran logam seng.

Subjek penelitian adalah penjual dan pengolah gorengan yang pada saat observasi dilakukan berada ditempat. Hasil pengamatan dari subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik		N	%
Jenis Kelamin	- Laki-laki	2	22
	- Perempuan	7	78
Umur	- <20 tahun	1	11
	- 20 – 50 tahun	6	67
	- >50 tahun	2	22
Pendidikan Terakhir	- SMP	3	33
	- SMA	6	67

Hasil observasi menunjukkan bahwa subjek penelitian adalah pemilik dan penjual sekaligus pengolah gorengan. Berdasarkan usia masih merupakan usia produktif dan cakap dalam melakukan pengolahan makanan. Pendidikan terakhir menunjukkan bahwa subjek penelitian cakap dalam membaca dan memahami penyuluhan serta brosur yang diberikan tentang keamanan pangan tersebut.

Obyek penelitian adalah dagangan yang dijajakan pedagang gorengan yaitu tahu isi. Penentuan obyek penelitian berdasarkan pertimbangan bahwa tahu isi banyak diminati pembeli dan mudah didapat karena dijual oleh semua penjual gorengan.

Sampel adalah bahan tahu kuning yang belum diproses, dan sampel tahu isi yang sudah diproses menjadi tahu isi. Tahu isi yang sudah diproses adalah tahu dibelah sebagian kemudian diisi dengan bahan isi berupa rajangan sayuran wortel tauge dan kol yang dibumbui, dibaluri adonan tepung lalu digoreng. Sampel diambil secara acak sebanyak 2 (dua) buah gorengan dari setiap pedagang setelah dipaparkan selama 2 jam.

Tingkat pengetahuan meliputi pengetahuan tentang keberadaan dan bahaya cemaran logam berat serta cara mengolah gorengan yang benar. Skor pengetahuan berkisar antara 4 sampai 7 dari 10 soal dengan nilai rata – rata 5,2. Dengan kategori tingkat pengetahuan baik bila jumlah jawaban benar adalah 7-10 dan kategori kurang bila jumlah jawaban benar adalah 1-6, maka hasil pengkategorian dapat dijelaskan dalam distribusi menurut kategori tingkat pengetahuan pada tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Tingkat Pengetahuan Penjual/ pengolah Gorengan

Tingkat Pengetahuan	n	%
Baik	2	22,2
Kurang	7	77,8
Total	9	100

Tingkat pengetahuan semua penjual dan pengolah gorengan menyatakan tidak mengetahui secara pasti adanya cemaran logam berat yang berasal dari asap kendaraan bermotor. Sepanjang pengetahuannya mengapa makanan harus ditutup hanya menghindari debu kotoran dan lalat, yang diyakini sebagai sumber penularan penyakit dan adanya gas karbon monoksida yang berbahaya untuk kesehatan. Menutup gorengan dengan menggunakan kaca etalase berdasarkan keindahan dan terlihat higienis, bersih agar lebih menarik dan disukai konsumen.

Kertas koran sebagai alas gorengan masih digunakan oleh 44% penjual dengan alasan bahwa selain kertas koran sangat murah dan mudah didapat, juga menghisap baik tetesan minyak pada gorengan setelah ditiriskan. Mereka belum mengetahui bahwa tinta kertas koran mengandung cemaran Pb yang mengancam kesehatan. Hasil wawancara kepada penjual gorengan semua mengatakan tidak mengetahui bahwa hal itu akan mengeluarkan cemaran Pb dan Zn yang berasal dari alat penggorengan wajan sothil dan serok dari kawat yang berkarat dan hitam.

Perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan dan kesadaran maka tidak akan berlangsung lama⁷

Tabel 5. Informasi yang pernah didapat dan pengetahuan tentang Cemaran Pb dan Zn

No	Pengetahuan tentang Cemaran	Penjual / Pengolah	
		ya	Tidak
1	Pernah mendapatkan informasi / mengetahui tentang cemaran logam berat Pb dan Zn berasal dari asap kendaraan bermotor	0%	100%
2	Pernah mendapat informasi / mengetahui tentang cemaran Pb berasal dari tinta koran	44%	66%
3	Pernah mendapat informasi / mengetahui tentang cemaran Pb dan Zn dari logam alat penggorengan wajan dan serok	0%	100%
4	Pernah mendapat informasi / mengetahui tentang bahaya minyak goreng yang digunakan berulang-ulang	100%	0%

Sebanyak 100% penjual mengetahui dan sudah pernah mendapatkan informasi tentang bahaya minyak goreng yang digunakan berkali-kali, yaitu mengenai kualitas minyak jenuh yang berbahaya berdampak pada

kesehatan jantung dan kolestrol, namun tidak mengetahui bahwa dalam minyak goreng yang hitam juga terkandung cemaran Pb yang tinggi.

Sikap⁸ adalah respon tertutup seseorang terhadap stimulus atau objek tertentu, yang sudah melibatkan faktor pendapat dan emosi yang bersangkutan (senang - tidak senang, setuju - tidak setuju, baik - tidak baik dan sebagainya). Campbell⁸ mendefinisikan sangat sederhana, yakni : *"An individual's attitude is syndrome of response consistency with regard to object"*. Sikap adalah kumpulan gejala dalam merespon stimulus atau objek. Sehingga sikap itu melibatkan pikiran, perasaan, perhatian dan gejala kejiwaan yang lain.

Sikap penjual dan pengolah gorengan adalah sikap tentang cara mengolah gorengan yang benar dalam menghindari cemaran Pb dan Zn, diukur dengan menggunakan kuesioner dalam waktu yang bersamaan, hasil pencatatan diperoleh sikap yang sepadan dengan pengetahuannya mengenai cemaran Pb dan Zn. Berdasarkan kuesioner sikap yang diberikan didapat skor 5 sampai 8 dari 10 soal, dengan nilai rata - rata 5,2. Dengan kategori sikap baik bila jumlah jawaban benar adalah 7-10 dan kategori kurang bila jumlah jawaban benar adalah 1-6. Distribusi berikut ini menunjukkan sikap penjual dalam mengolah produk gorengan tahu isi pada Tabel 6.

Tabel 6. Sikap Penjual dan Pengolah Gorengan

Sikap	n	%
Baik	1	11,1
Kurang	8	88,9
Total	9	100

Beberapa sikap yang baik dicatat oleh peneliti bahwa penjual melakukan proses pengolahan dengan baik bukan dikarenakan pengetahuan yang baik tentang adanya cemaran dari udara, namun hanya berdasarkan pada penilaian pada penampilan yang baik seperti menutup makanan dengan kaca agar terlihat lebih pantas dan bagus. Hal ini berkaitan dengan penampilan untuk menarik pembeli.

Penggunaan alat goreng serok terbuat dari bambo merupakan sikap baik yang dilakukan tanpa pengetahuan akan bahaya dari cemaran Pb dan Zn yang dapat ditimbulkan dari alat logam. Penggunaan minyak goreng yang bersih merupakan sikap yang baik, hal dilakukan dengan alasan pembeli yang sebagian besar mahasiswa memilih dan lebih menyukai penampilan yang bersih dalam penggorengan, tidak digunakannya koran sebagai alas dikarenakan alasan penampilan tidak bagus dan kelihatan tidak higienis.

Tabel 7. Berikut ini menunjukkan sebaran sikap penjual dan pengolah gorengan dalam mengolah gorengan yang berkaitan dengan kemungkinannya terjadi bhaya cemaran.

Tabel 7. Sikap Penjual dan Pengolah Gorengan

No	Sikap	Jumlah	
		ya	tidak
1	Menutup Gorengan dengan kaca, atau penutup lain	5	4
2	Tidak menggunakan kertas koran sebagai alas dan peniris gorengan	3	6
3	Minyak goreng yang digunakan selalu bersih dan diganti dengan yang baru	3	6
4	Alat penggorengan wajan berwarna logam bersih dan tidak gosong	4	5
5	Menggunakan serok sebagai alat peniris gorengan terbuat dari anyam, bukan logam kawat	2	7

Setelah dilakukan penyuluhan selama 20 menit dan 10 menit tanya jawab, dan pemberian informasi untuk mengingat materi yaitu berupa leaflet, kemudian 5 (lima) hari berikutnya peneliti mengukur kembali tingkat pengetahuan dengan kuesioner. Berikut ini adalah perbedaan tingkat pengetahuan dan sikap subjek penelitian sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Perbedaan Tingkat Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Penyuluhan.

No.	Subjek Penelitian	Pengetahuan				Kenaikan Skor
		Sebelum Penyuluhan		Setelah Penyuluhan		
		Skor	Tingkat Pengetahuan	Skor	Tingkat Pengetahuan	
1	Penjual A	7	Baik	7	Baik	0
2	Penjual B	6	Kurang	9	Baik	3
3	Penjual C	5	Kurang	7	Baik	2
4	Penjual D	6	Kurang	6	Kurang	0
5	Penjual E	4	Kurang	8	Baik	4
6	Penjual F	4	Kurang	5	Kurang	1
7	Penjual G	5	Kurang	6	Kurang	1
8	Penjual H	4	Kurang	8	Baik	4
9	Penjual I	7	Baik	7	Baik	0
Rata-rata		5,3		7,0		1,7

Rata-rata skor sebelum penyuluhan 5,3, sedangkan setelah penyuluhan skor tingkat pengetahuan menjadi

7,0. Rata-rata kenaikan skor sebelum dan sesudah penyuluhan sebesar 1,7.

Tabel 9. Perbedaan Sikap Sebelum dan Sesudah Penyuluhan.

No.	Subjek Penelitian	Sikap				Kenaikan Skor
		Sebelum Penyuluhan		Setelah Penyuluhan		
		Skor	Kriteria Sikap	Skor	Kriteria Sikap	
1	Penjual A	4	Kurang	8	Baik	4
2	Penjual B	5	Kurang	7	Baik	2
3	Penjual C	3	Kurang	5	Kurang	2
4	Penjual D	4	Kurang	7	Baik	3
5	Penjual E	6	Kurang	8	Baik	2
6	Penjual F	5	Kurang	6	Kurang	1
7	Penjual G	5	Kurang	7	Baik	2
8	Penjual H	5	Kurang	6	Kurang	1
9	Penjual I	7	Baik	7	Baik	0
Rata-rata		4,8		6,7		1,8

Kenaikan skor sikap menunjukkan adanya kesadaran penjual gorengan akan pentingnya proses pengolahan yang benar untuk menghindari cemaran logam berat Pb dan Zn, setelah mendapatkan penyuluhan²¹ dan tambahan pengetahuan.

Berdasarkan hasil penilaian sikap sebelum penyuluhan didapatkan 1 (satu) penjual mempunyai skor sikap baik dan 8 penjual skor sikap kurang, setelah dilakukan penyuluhan terdapat 6 penjual dan pengolah skor sikap baik dan 3 (tiga) penjual dengan skor sikap kurang. Rata-rata kenaikan skor setelah penyuluhan sebesar 1,8.

Tabel 9. Pengaruh Penyuluhan Terhadap Tingkat Pengetahuan dan Sikap Penjual dan Pengolah Gorengan

Variabel	N	Rata-rata		p*
		Sebelum penyuluhan	Setelah penyuluhan	
Pengetahuan	9	5,2 ±1,0929	7,1±1,1666	0,005
Sikap	9	4,8±1,1666	6,7±0,9718	0,001

P* : Paired Sample Test

Hasil uji statistik tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah penyuluhan diperoleh nilai t hitung -3,90 dengan nilai signifikansi 0,005 (taraf signifikansi, $\alpha = 0,05$), berarti bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan penyuluhan terhadap tingkat pengetahuan. Rata-rata kenaikan skor sebelum dan sesudah penyuluhan sebesar 1,7.

Kenaikan skor sikap menunjukkan bahwa penyuluhan berpengaruh positif yang signifikan terhadap sikap¹⁹.

Hasil analisis timbal dalam sampel mengandung logam timbal berkisar antara 0,1 s.d. 0,6 mg/kg pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kadar Timbal pada Tahu Isi Sebelum Penyuluhan

No.	Sampel	Kadar Pb mg/kg	Kategori keamanan (batas aman 0,25mg/kg)
1	Sampel : A	0,1369	Aman
2	Sampel : B	0,1049	Aman
3	Sampel : C	0,6766	Tidak aman
4	Sampel : D	0,4195	Tidak aman
5	Sampel : E	0,4654	Tidak aman
6	Sampel : F	0,5645	Tidak aman
7	Sampel : G	0,3539	Tidak aman
8	Sampel : H	0,5585	Tidak aman
9	Sampel : I	0,5704	Tidak aman

Timbal^{2,12,16} berasal dari udara yang tercemari akibat asap dari knalpot, air yang melalui saluran dari timbal dapat mencemari makanan. Ambang batas Pb dalam makanan yang diperbolehkan⁹ adalah 0,25 mg/kg. Dengan demikian dari 9 (100%) sampel yang diambil, 7 (77,7%) sampel mengandung kadar timbal di dalamnya yang melebihi ambang batas yang ditetapkan. Hal ini sesuai dengan penelitian kadar timbal pada burung puyuh¹⁰

Hasil kandungan timbal dari tahu mentah dan setelah penggorengan yang sudah di paparkan memiliki selisih 0,05 mg/kg, dan setelah dipaparkan selama 2 jam didapatkan selisih 0,1193 mg/kg.

Tabel 11. Perbedaan Kadar Timbal Sebelum dan Setelah Penggorengan

No.	Sampel	Kadar Pb mg/kg	Kategori keamanan (batas aman 0,25mg/kg)
1	Sampel 1	0,4172	Tidak aman
2	Sampel 2	0,4611	Tidak aman
3	Sampel 3	0,5585	Tidak aman

Keterangan :

- 1 : sampel tahu mentah
- 2 : sampel tahu isi sesudah digoreng
- 3 : sampel tahu isi setelah terpapar 2 jam

Peningkatan kadar ini berasal dari alat penggorengan yang umumnya terbuat dari campuran logam berat salah satunya logam besi yang menimbulkan cemaran Pb, selain itu keadaan wajan yang berkarat, kondisi minyak yang keruh saat penggorengan juga beresiko mengkontaminasi makanan.

Hasil yang didapatkan kadar timbal pada sampel mengalami peningkatan hal ini dipengaruhi faktor lingkungan sekitar kawasan. Kadar timbal^{2,5,16} dikawasan jalan Kaliurang memiliki potensi cemaran pada makanan yang dijual di kawasan tersebut.

Tabel 12. Kadar Timbal (Pb) pada Gorengan Tahu setelah Penyuluhan

No.	Sampel	Kadar Pb mg/kg	Kategori keamanan (batas aman 0,25mg/kg)
1	Sampel : A	0,3619	Tidak Aman
2	Sampel : B	0,0745	Aman
3	Sampel : C	0,1445	Aman
4	Sampel : D	0,1919	Aman
5	Sampel : E	0,2656	Tidak aman
6	Sampel : F	0,2514	Tidak aman
7	Sampel : G	0,3678	Tidak aman
8	Sampel : H	0,5260	Tidak aman
9	Sampel : I	0,5123	Tidak aman

Makanan-makanan yang digoreng dan umumnya dikemas atau ditiriskan dalam keadaan masih panas dengan menggunakan koran atau majalah yang mengandung timbal (Pb).

Seng (Zn) diperiksa dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom didapatkan berkisar 12-15 mg/kg. Kadar seng pada sampel dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Kadar Seng (Zn) Sebelum Penyuluhan

No.	Sampel	Kadar Zn mg/kg	Kategori keamanan (batas aman 40mg/kg)
1	Sampel : A	12,7787	Aman
2	Sampel : B	15,5144	Aman
3	Sampel : C	12,7232	Aman
4	Sampel : D	13,9202	Aman
5	Sampel : E	12,6754	Aman
6	Sampel : F	12,3151	Aman
7	Sampel : G	12,6383	Aman
8	Sampel : H	12,6797	Aman
9	Sampel : I	14,2780	Aman

Analisis laboratorium kandungan seng (Zn) dalam gorengan tahu isi masih dalam batas aman untuk dikonsumsi (< 40 mg/kg).

Tabel 14. Perbedaan Seng Sebelum dan Setelah Penggorengan

No.	Sampel	Kadar Zn (mg/kg)	Kategori keamanan (batas aman 0,40mg/kg)
1	Sampel 1	14,9074	Tidak aman
2	Sampel 2	12,4500	Tidak aman
3	Sampel 3	12,6797	Tidak aman

Keterangan :

- 1 : sampel tahu mentah
- 2 : sampel tahu isi sesudah digoreng
- 3 : sampel tahu isi setelah terpapar 2 jam

Tingginya kadar seng dapat dipengaruhi oleh bahan mentahnya sendiri yang telah melalui proses penggorengan dan direndam dalam air yang terkontaminasi pada saluran air yang terbuat dari pipa dapat mengandung logam seng¹⁶, sampel aman dikonsumsi (\leq 40 mg/kg).

Kadar seng pada sampel yang telah digoreng mengalami penurunan dari sampel mentah, walaupun kadar seng dapat dibentuk pada suhu 100-150°C, proses penggorengan tersebut mengalami penguapan yang akan mengurangi kandungan kadar seng, sampel masih dalam batas aman dikonsumsi karena \leq 40 mg/kg,

sampel yang telah dipaparkan selama 2 jam didapatkan hasil peningkatan disebabkan dari faktor lingkungan, peletakan sampel pada alas seperti loyangdang seng. Hasil analisis Zn dari pengambilan sampel setelah dilakukan penyuluhan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Kadar Seng (Zn) Setelah Penyuluhan

No.	Sampel	Kadar Zn mg/kg	Kategori keamanan (batas aman 40mg/kg)
1	Sampel : A	12,1200	Aman
2	Sampel : B	12,3437	Aman
3	Sampel : C	11,7122	Aman
4	Sampel : D	11,2481	Aman
5	Sampel : E	13,1086	Aman
6	Sampel : F	11,6333	Aman
7	Sampel : G	13,4963	Aman
8	Sampel : H	12,7904	Aman
9	Sampel : I	13,8744	Aman

Penyuluhan^{7,21} merupakan bimbingan sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan berperilaku¹¹ Hal ini dapat ditunjukkan dengan tingginya kadar timbal (Pb) pada sampel, ketidaktahuan penjual gorengan tahu dalam mengolah pangan, pemilihan bahan, penyajian dan pengemasan produk makanan.

Tabel 16. Pengaruh Penyuluhan Tentang Kemanan Pangan terhadap Kandungan Pb dan Zn pada gorengan Tahu Isi.

Variabel	N	Rata-rata (mg/Kg)		p*
		Sebelum Penyuluhan	Setelah penyuluhan	
Pb	9	0,427± 0,1989	0,2995±0,1560	0,116
Zn	9	13,280±1,0623	12,4800±0,897	0,112

P* : Paired Sample Test

Hasil analisis statistik Paired Sample Test menunjukkan tidak ada perubahan kandungan Pb maupun Zn pada gorengan tahu isi setelah dilakukan penyuluhan.

Kandungan Pb pada tahu mentah yang belum diolah sudah menunjukkan angka diatas batas aman untuk dikonsumsi (0,4172mg/kg), hal ini yang menyebabkan kandungan Pb tidak dapat turun meskipun telah dilakukan penyuluhan. Meskipun hasil pengamatan dilokasi menunjukkan terjadi perubahan perilaku pada 4 penjual gorengan yaitu sampel B,C,D, E dan F. perubahan antara lain: 1) tidak menggunakan Koran sebagai alas dan penutup gorengan. 2) Penjual sudah menutup baik gorengan terhadap debu dan asap jalanan. Penurunan kandungan Pb terlihat ada namun tidak besar sehingga hasil analisis statistik menunjukkan tidak bermakna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh penyuluhan tentang pengolahan makanan gorengan dan cemaran logam berat pada makanan terhadap tingkat pengetahuan dan sikap penjual dan pengolah gorengan di sepanjang jalan Kaliurang Yogyakarta.
2. Terdapat kandungan timbal (Pb) pada makanan gorengan tahu isi, 7 (77,7 %) sampel $\geq 0,25$ mg/kg, dan 2 (22,2 %) sampel $\leq 0,25$ mg/kg.
3. Terdapat kandungan Seng (Zn) pada makanan gorengan tahu isi, 9 (100 %) sampel kurang dari 40 mg/kg.
4. Keamanan pangan berdasarkan cemaran kimia Timbal (Pb) pada makanan gorengan tahu isi adalah 2 (22,2 %) sampel aman dikonsumsi dan 7 (77,7 %) sampel tidak aman dikonsumsi.
5. Keamanan pangan berdasarkan cemaran kimia seng (Zn) pada makanan gorengan tahu isi adalah 9 (100%) sampel aman dikonsumsi.
6. Penyuluhan yang dilakukan kepada penjual gorengan tahu isi tidak berpengaruh terhadap kandungan Pb dan Zn pada gorengan.

Dengan dihasilkannya penelitian mengenai keamanan pangan ini hendaknya dapat digunakan sebagai dasar dalam memilih makanan gorengan yang dijual, dengan melihat kondisi penjualan di kawasan yang ramai lalu lintas untuk menghindari dampak dari cemaran makanan. Bagi Instansi terkait, menggalakkan penyuluhan dan pendekatan melekat pada pedagang dan pengolah makanan khususnya pedagang gorengan untuk keamanan produknya dan kesehatan masyarakat sebagai konsumennya

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurhayati dkk. 2012. *Pengaruh Mata Kuliah Berbasis Gizi pada Pemilihan Makanan Jajanan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga*. hal. 5-7
2. Marbun, N. B. 2009. *Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Makanan Jajanan Berdasarkan Lama Waktu Pajanan yang Dijual Di Pinggir Jalan Pasar IPadang Bulan Medan Tahun 2009*. Jurnal Kesehatan, 1 (2), hal. 12-25.
3. Sartono. 2002. *Racun dan Keracunan*. Jakarta: Widya Medika. hal 4-8
4. Darmono. 2008. *Farmasi Forensik Dan Toksikologi: penerapannya dalam menyidik kasus tindak pidana kejahatan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Hal 7
5. Suparwoko, 2008, *Puring paling Top Serap Timbal*, artikel majalah TrubusOnline: <http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=1&artid=1414> edisi Jumat, Agustus 15, 2008 17:20:55, diakses tanggal 1 November 2014; 13.00.
6. Darmono. 2003. *Farmasi Forensik Dan Toksikologi: penerapannya dalam menyidik kasus tindak pidana kejahatan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)
7. Notoatmodjo, S. (2003). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
8. Notoatmodjo. S. (2010). *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
9. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). Nomor Hk.00.06.1.52.4011. Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Kimia Dalam Makanan
10. Ridhowati, Sherly. 2013. *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
11. Maulana, Heri D.J. 2007. *Promosi Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal 3.
12. Palar, Heryando. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi logam berat*. Jakarta: Rineka Cipta
13. Harrianto, Ridwan. 2009. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hal 4.
14. Hilda, Elya, dkk. *Analisa Logam Cu Dan Zn Pada Jajanan Anak Sekolah Dasar Di Bandung Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Jurnal Penelitian, 1-12
15. Moehyi, Sjahmien. 1992. *Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Jakarta: Bhratara
16. Rubianto. 2000. *Timbal sangat berbahaya bagi kesehatan. Pusat data informasi dan perhimpunan rumah sakit Indonesia*. PD Parsi CO. ID. Jak
17. Sekretaris menteri Negara. 1996. Undang-undang RI No 7 Tahun 1996 Tentang Pangan. Jakarta: Sekretariat Menteri Negara.
18. Suleeman, E. & Sulastris, E. 2006. *Jajanan Favorit Separuh Rumah Tangga Di Indonesia Mengandung Zat Berbahaya*. Suara Pembaharuan, 11 Juli 2006.
19. Winiati. R., 2002, *Materi Penyuluhan Keamanan Pangan bagi Penyuluh Keamanan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan