

Gambaran Cemaran Timbal pada Jajanan Gorengan di Salah Satu Kecamatan Kota Semarang

Mutiara Afri Sagita^{1*}, Nikie Astorina Yunita Dewanti¹, Sulistiyani¹

¹ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

*Corresponding author : mutiarasagita497@gmail.com

Info Artikel : Diterima 20 November 2019 ; Disetujui 17 Mei 2020 ; Publikasi 1 Juni 2020

ABSTRAK

Latar Belakang: Makanan jajanan sudah menjadi keseharian masyarakat Indonesia, salah satunya adalah gorengan. Namun, gorengan merupakan jajanan berisiko terkontaminasi logam, yang mana memiliki efek toksik pada tubuh manusia. Hasil studi ini, ditemukan gorengan mengandung timbal dan melebihi batas sehausnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran cemaran timbal pada gorengan di salah satu kecamatan Kota Semarang.

Metode: Penelitian ini merupakan observasional deskriptif dengan metode *cross sectional*. Penentuan sampel secara *total sampling* sebanyak 38 pedagang gorengan dan sampel bakwan.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan kadar timbal pada gorengan tidak memenuhi syarat sebesar (26,3%) dengan rata-rata sebesar 0,184 mg/kg dan kondisi sanitasi sarana penjaja masih buruk (28,9%). Jenis minyak yang banyak digunakan pedagang gorengan adalah minyak curah dengan kondisi minyak goreng awal berjualan adalah minyak campuran. Hasil perhitungan peneliti, rata-rata frekuensi menggoreng pedagang sebanyak ± 24 kali dalam sesaat. Kadar timbal sebelum dan sesudah penggorengan pada minyak goreng curah yaitu 0,087 dan 0,152 mg/kg, sedangkan minyak goreng kemasan sebesar $< 0,010$ dan 0,015 mg/kg.

Simpulan: Gorengan di Kecamatan X Kota Semarang positif mengandung timbal dengan hasil rata-rata sebesar 0,184 mg/kg dan 31,58% tidak memenuhi syarat serta 28,9% sanitasi sarana buruk.

Kata kunci: timbal, gorengan, sanitasi sarana penjaja

ABSTRACT

Title: Description of Lead Contamination in Fried Snacks in One District of Semarang City

Introduction: Street foods have become daily food of Indonesian, which one of is fried foods. But, fried food is a risk contaminated by metals, which has a toxic effect on the human body. In this study, the level of lead present on fried foods and not eligible. This study aims to determine lead contamination in fried foods in one of the sub-districts of Semarang City.

Method: This study is observational-descriptive with a cross-sectional design. There were 38 fried food sellers and bakwan by total sampling.

Result: The results showed (26.3%) the level of lead in fried food didn't eligible with an average of 0.184 mg/kg and (28.9%) the sanitation of the vendor was poor. The most oil used is bulk oil with a source from mixed oil. The average frequency of frying is ± 24 times in a moment. The level of lead on before and after frying in bulk oil is 0.087 mg/kg and 0.152 mg/kg, while the oil package is < 0.010 and 0.015 mg/kg.

Conclusion: Fried foods in Sub-district X of Semarang City positively contained lead with an average of 0.184 mg/kg, 31.58% didn't eligible and 28.9% sanitation of facility still poor.

Keywords: lead, fried foods, sanitation of vendor facilities

PENDAHULUAN

Makanan jajanan sudah menjadi makanan keseharian masyarakat Indonesia, baik di daerah perkotaan dan pedesaan. Hasil survei nasional menunjukkan adanya peningkatan konsumsi makanan jadi dari 559.325 pada tahun 2017 menjadi 583.488 tahun 2018 per tahunnya.¹ Makanan jajanan adalah makanan siap saji pedagang kaki lima yang dijual di jalanan maupun tempat-tempat umum lainnya, dapat dikonsumsi secara langsung atau dibungkus tanpa persiapan dan pengolahan lebih lanjut.² Hampir (49%) rumah tangga di Indonesia menyukai jenis makanan jajanan gorengan. Rata-rata konsumsi gorengan per kapita dalam setahun di Indonesia sebanyak 181.510 potong dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 15,083% (tahun 2014-2018).¹ Hasil Survei Ekonomi Sosial Nasional tahun 2016, Provinsi Jawa Tengah menjadi provinsi ke-4 dengan tingkat konsumsi gorengan yang tinggi di Indonesia yaitu sebesar 85,06% dari jumlah penduduk Jawa Tengah.³ Namun, gorengan merupakan salah satu masalah yang perlu diperhatikan karena berisiko terkontaminasi cemaran yang dapat mengganggu kesehatan.

Kontaminasi tersebut terjadi karena gorengan merupakan makanan jajanan yang biasanya diolah dan disajikan dengan keadaan terbuka berada di pinggir jalan dan kurang memperhatikan prinsip hygiene sanitasi. Sumber pencemaran timbal pada gorengan bisa berasal emisi gas buang akibat kegiatan transportasi atau kondisi di jalan tersebut, kegiatan industri dan bahan dasar maupun bahan tambahan yang digunakan.⁴ Pencemaran makanan secara fisik disebabkan adanya potongan atau serpihan dari hasil kegiatan tertentu, debu, pasir, logam dan lain-lain. Salah satu kontaminan logam yang berisiko pada makanan gorengan adalah timbal.

Kontaminasi logam timbal pada gorengan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penanganan makanan (*food handling*) yang tidak higienis dan sehat. Kondisi penyajian dengan menggunakan penutup penting untuk melindungi makanan dari asap kendaraan bermotor atau debu agar tidak terkontaminasi timbal. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Ardalina tahun 2012 yang menunjukkan bahwa adanya kadar timbal (Pb) tertinggi pada pisang goreng dengan kondisi disajikan tidak menggunakan penutup adalah 2,9 ppm.⁵

Bahan kemasan yang digunakan juga mendukung kontaminasi timbal pada gorengan. Beberapa pedagang gorengan masih menggunakan kertas bekas yang biasanya mengandung tinta berwarna seperti koran, majalah dan kertas cetakan bekas lainnya sebagai kemasan dan alas gorengan. Hasil penelitian Gemala tahun 2018 menunjukkan adanya pengaruh luas paparan penggunaan kertas koran terhadap kandungan senyawa timbal (Pb) pada makanan gorengan. Kontaminasi timbal pada gorengan terjadi akibat paparan kertas koran yang

digunakan sebagai pembungkus dan diletakkan hanya sebagai alas gorengan. Kadar timbal pada gorengan yang dibungkus dengan koran sebesar 0,18 mg/L. Sedangkan kadar timbal pada gorengan yang diletakkan dengan alas koran sebesar 0,16 mg/L.⁶

Pemilihan dan penggunaan minyak goreng juga penting untuk mencegah cemaran timbal pada gorengan. Karakteristik fisik minyak goreng yang biasa ditemukan pedagang gorengan berwarna kehitaman, hal tersebut menunjukkan terjadinya kerusakan minyak yang diduga akibat penggorengan berulang. Pada Penelitian Siswanto tahun 2015 memperoleh hasil nilai p value 0,010 dengan percobaan pengulangan penggorengan sebanyak 4 kali, artinya ada pengaruh frekuensi penggorengan terhadap peningkatan bilangan peroksida pada minyak goreng curah.⁷

Timbal merupakan salah satu pencemar di udara yang memiliki bentuk partikel atau sering dikenal dengan debu metalik. Dalam jumlah kecil, partikel tersebut dapat menyebabkan keracunan.⁸ Semakin besar pencemaran dan waktu paparan maka konsentrasi timbal pada makanan akan meningkat sehingga makanan harus bebas kontaminasi selama proses pengolahan, penyajian dan penyimpanan.⁹ Timbal memiliki sifat tidak terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak mudah berubah sepanjang waktu. Penurunan IQ rata-rata sebesar 3 poin terjadi bila terjadi kenaikan kadar timbal dalam darah sebesar 10 -20 µg/dl. Dan efek toksik pada tubuh yaitu mampu menghalangi kerja enzim metabolisme tubuh, menyebabkan alergi serta bersifat mutagen, teratogen dan karsinogen bagi manusia maupun hewan.¹⁰

Hasil survei pendahuluan di Kecamatan X menunjukkan bahwa tiga sampel gorengan mengandung timbal yang melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2017, yaitu 0,25 mg/kg. Kadar timbal pada sampel tersebut sebesar 0,450 mg/kg, 0,409 mg/kg dan 0,491 mg/kg. Berdasarkan fakta-fakta tersebut, peneliti bertujuan untuk mengetahui gambaran cemaran timbal pada gorengan di salah satu kecamatan Kota Semarang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengukuran kadar timbal pada gorengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dengan detruksi kering. Populasi penelitian ini adalah semua pedagang gorengan yang berjualan di Kecamatan X Kota Semarang.

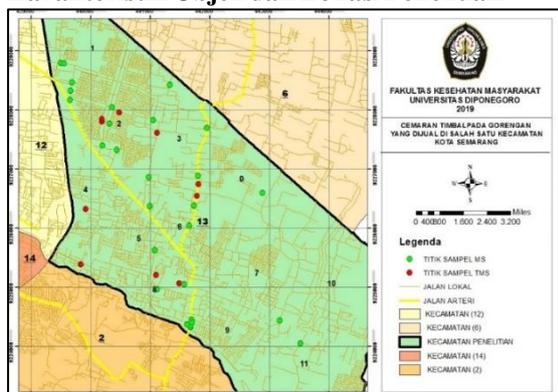
Penentuan sampel menggunakan metode *total sampling*, jumlah sampel yang diambil sesuai dengan hasil survei wilayah studi dan memenuhi kriteria inklusi penelitian yaitu sebanyak 38

pedagang gorengan dan sampel bakwan. Variabel yang akan diukur seperti kadar timbal pada gorengan dan minyak goreng, jenis minyak goreng, kondisi minyak goreng awal berjualan, frekuensi

menggoreng dan kondisi sanitasi sarana penjaja. Data penelitian dianalisis secara deskriptif yang akan disajikan dalam distribusi frekuensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Objek dan Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta Sampel Penelitian

Pedagang gorengan di Kecamatan X rata-rata berjualan selama 6 jam sehari. Waktu yang paling lama adalah 8 jam sehari dan paling singkat selama 2 jam sehari saat berjualan. Pedagang gorengan mulai berjualan dari pukul 15.00 – 21.00 WIB. Data pada gambar 1. Titik sampel tersebut menunjukkan terdapat beberapa pedagang yang berjualan di

daerah jalan arteri dan jalan lokal. Dari 10 sampel yang tidak memenuhi syarat terdapat 6 sampel (60%) wilayah berjualan tersebut merupakan daerah yang padat dan ramai kendaraan yang mana berada di jalan raya arteri dan penghubung jalan lokal masyarakat. Jalan raya tersebut adalah Jalan A, B dan C.

Data tingkat pelayanan jalan Kota Semarang tahun 2017 menunjukkan bahwa perhitungan v/c rasio di Jalan A sebesar 0,89 smp/jam. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat pelayanan Jalan A termasuk kategori E, yang berarti volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti. Hasil perhitungan saat survei penelitian pada ketiga jalan tersebut, rata-rata terdapat 77 kendaraan selama 1 jam. Jumlah maksimum sejumlah 160 di Jalan A dan minimum sejumlah 6 di Jalan C. Jenis kendaraan tersebut berupa truk, bus dan mobil molen pengaduk semen. Kendaraan tersebut dimungkinkan menggunakan bahan bakar solar yang diduga masih mengandung timbal.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	f	Mean	Median	SD	Min	Max
Kadar timbal gorengan	38	0,184	0,054	0,256	0,005	0,905
Frekuensi penggorengan	38	23,50	21,00	8,947	10	48

Tabel 2. Hasil Laboratorium Kadar Timbal Pada Minyak Goreng

Sampel	Sebelum Penggorengan		Sesudah Penggorengan		NAB
	Kadar Pb (mg/kg)	Ket	Kadar Pb (mg/kg)	Ket	
Minyak curah	0,087	MS	0,152	TMS	0,1 mg/kg
Minyak kemasan	< 0,010	MS	0,015	MS	

Kadar Timbal pada Gorengan dan Minyak Goreng

Rata-rata kadar timbal pada gorengan sebesar 0,184 mg/kg. Nilai minimum dan maksimum kadar timbal pada gorengan adalah 0,005 dan 0,905 mg/kg. Bila dibandingkan dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2017, nilai maksimum kadar timbal pada gorengan sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan, yaitu sebesar 0,25 mg/kg (tabel 1). Hasil perbandingan pada tabel 4 menunjukkan bahwa 10 sampel (26,3%) tidak memenuhi syarat dan 28 sampel (73,7%) memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

Hasil analisis pemeriksaan kadar timbal pada perwakilan setiap jenis minyak goreng menunjukkan bahwa kadar timbal pada minyak goreng curah sebelum penggorengan sebesar 0,087 mg/kg dan kadar timbal pada minyak sesudah penggorengan sebesar 0,152 mg/kg. Bila hasil tersebut dibandingkan dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009, hasil analisis pada minyak goreng sesudah penggorengan sudah melebihi batas maksimum yang seharusnya yaitu 0,1 ppm. Sedangkan pada minyak goreng kemasan, kadar timbal sebelum maupun sesudah penggorengan memperoleh hasil masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan yaitu < 0,010 dan 0,015

mg/kg. Bila hasil tersebut dibandingkan dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 (tabel 2).

Hasil pemeriksaan kadar timbal pada minyak goreng curah maupun kemasan menunjukkan hasil yang positif baik sebelum dan sesudah penggorengan dilakukan. Adanya timbal pada minyak curah maupun kemasan sebelum dilakukan penggorengan diduga karena adanya kontaminasi logam pada bahan maupun proses saat produksi minyak dilakukan. Faktor endogen timbal pada minyak goreng dapat disebabkan oleh metabolisme tanaman kelapa sawit akibat pencemaran timbal pada tanah contohnya pupuk dan air yang terkontaminasi timbal dimana tempat pertumbuhan tanaman.¹¹ Perbedaan spesies dan tingkat kematangan tanaman menjadi faktor adanya penyerapan logam pada tanaman tersebut, yang mana dapat berdampak adanya konsentrasi logam dalam hasil minyak nabati yang diproduksi. Kadar logam pada minyak goreng juga bisa karena pemalsuan yang disengaja.¹²

Kadar timbal pada minyak sesudah penggorengan dimungkinkan karena frekuensi menggoreng terlalu banyak yang dilakukan pedagang. Hasil observasi menunjukkan pedagang gorengan di Kecamatan X kebanyakan menggoreng dengan cara *deep frying* dan sering membiarkan kompor menyala setelah penggorengan dengan waktu jeda istirahat penggorengan yang sedikit. Suhu tinggi dapat mempercepat terjadinya kerusakan minyak akibat pembentukan asam lemak bebas, yang mengakibatkan perubahan kekentalan, *flavor*, dan warna minyak goreng. Pemanasan yang berlebihan pada bahan pangan mengakibatkan minyak lebih banyak terperangkap dalam produk gorengan.¹³

Frekuensi Menggoreng

Hasil perhitungan oleh peneliti menunjukkan bahwa pedagang rata-rata melakukan penggorengan sebanyak 24 kali saat observasi dilakukan. Frekuensi minimum penggorengan sebanyak 10 kali dan maksimumnya 48 kali. Semakin banyak frekuensi dan lama penggorengan akan menyebabkan minyak akan teroksidasi dan membentuk senyawa peroksida dan dapat meningkatkan bilangan peroksida.¹⁴ Radikal tersebut yang berikatan O₂ akan membentuk peroksida aktif menjadi hiperoksida yang tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek yang mempermudah pengikatan dengan katalis ion logam.¹⁵ Pada penelitian Siswanto tahun 2015 juga membuktikan bahwa pengulangan penggorengan dapat menyebabkan kerusakan minyak. Percobaan dilakukan dengan pengulangan penggorengan sebanyak 4 kali, uji *kruskal-wallis* menunjukkan hasil nilai p value 0,010, artinya ada pengaruh

frekuensi penggorengan terhadap peningkatan bilangan peroksida pada minyak goreng curah.⁷ Sedangkan pada penelitian Nainggolan tahun 2016 menunjukkan bahwa minyak goreng curah dan minyak kemasan merk A,B,C hanya layak digunakan untuk menggoreng sebanyak dua kali. Hal tersebut karena pada penggorengan ketiga kalinya menunjukkan angka peroksida dan angka asam lemak bebas (FFA) telah melewati ambang batas standar SNI 01-3741-2013.¹⁶

Energi panas merupakan faktor yang dapat mempercepat kerusakan minyak dengan meningkatkan peroksida pada minyak goreng. Hasil observasi menunjukkan bahwa pedagang gorengan di Kecamatan Pedurungan selalu membiarkan kompornya tetap menyala setelah pengangkutan gorengan. Selain itu, pedagang gorengan juga tidak melakukan jeda dalam penggorengannya dan pedagang tidak melakukan pergantian pada minyak goreng walaupun karakteristik minyak goreng sudah berwarna hitam kegelapan. Pada penelitian Suroso tahun 2013 menunjukkan bahwa minyak jelantah dengan karakteristik warna gelap kehitaman memiliki nilai peroksida lebih tinggi dibandingkan minyak jelantah yang berwarna kecoklatan. Rata-rata bilangan peroksida sampel minyak jelantah warna hitam adalah 7,89 mg O₂/100g dan minyak jelantah warna coklat sebesar 5,15 mg O₂/100g.¹⁷

Jenis Minyak Goreng dan Kondisi Minyak Goreng Awal Berjualan

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Jenis Minyak Goreng dan Kondisi Minyak Goreng Awal Berjualan

Jenis Minyak Goreng dan Kondisi Minyak Goreng Awal Berjualan	f (%)
Jenis minyak goreng	
Curah	32 (84,2)
Kemasan	6 (15,8)
Kondisi minyak goreng awal berjualan	
Lama	9 (23,7)
Campuran	22 (57,9)
Baru	7 (18,4)

Jenis minyak yang banyak digunakan pedagang gorengan 84,2% (32 responden) adalah minyak curah. Sedangkan, hanya 15,8% (6 responden) yang menggunakan minyak goreng kemasan. Yang mana hanya 18,4% (7 responden) pedagang gorengan yang menggunakan minyak goreng dalam kondisi baru. Lalu 23,7% (9 responden) masih menggunakan minyak goreng lama untuk bahan penggorengannya. Kebanyakan 57,9% (22 responden) pedagang melakukan pencampuran minyak lama dengan baru untuk bahan penggorengannya (tabel 3).

Pada penelitian Nainggolan tahun 2016 mengukur angka peroksida dan asam lemak minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan dengan

pengulangan menggoreng sebanyak 4 kali. Rata-rata angka peroksida minyak goreng curah setelah penggorengan lebih besar dibandingkan minyak goreng kemasan yaitu 11,928 mek O₂/kg. Sedangkan rata-rata angka asam lemak pada minyak goreng curah setelah penggorengan juga lebih besar dibandingkan minyak goreng kemasan yaitu 0,687 mg KOH/g.¹⁶

Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa jenis minyak goreng curah dimungkinkan lebih berisiko terkontaminasi timbal dan mudah terjadi krusakan dibandingkan jenis minyak goreng kemasan. Hal tersebut juga dimungkinkan karena perbedaan dalam proses pembuatan kedua minyak tersebut. Minyak goreng kemasan mengalami penyaringan dua hingga tiga kali yang berguna untuk meminimalkan kontaminan pada minyak goreng. Sedangkan Minyak goreng curah dikategorikan sebagai minyak dengan mutu rendah karena hanya mengalami penyaringan sederhana sehingga warnanya tidak sejernih minyak goreng kemasan.⁷ Kebiasaan pencampuran minyak tersebut dimungkinkan karena pedagang penggorengan secara *deep frying*. Proses menggoreng dengan cara *deep frying* diikuti dengan suhu tinggi dan waktu yang lama dapat meningkatkan kadar asam lemak dan menurunkan kualitas minyak goreng.¹⁸ Hal tersebut dibuktikan dengan hasil observasi yaitu pedagang mengaku 35 responden (92,11%) memilih untuk menyimpan kembali minyak goreng yang telah digunakan. Kondisi tersebut memungkinkan telah terjadinya penggorengan yang berulang.

Kondisi Sanitasi Sarana Penjaja

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

Variabel	f (%)
Kadar timbal pada gorengan	
1. Memenuhi syarat	16 (68,42%)
2. Tidak memenuhi syarat	12 (31,58%)
Kondisi sanitasi sarana penjaja	
1. Baik	27 (71,10%)
2. Buruk	11 (28,90%)
Bahan alas penyajian	
1. Aman	17 (44,70%)
2. Kurang aman	21 (55,30%)

Data pada tabel 4 menunjukkan pedagang gorengan yang sudah memiliki kondisi sanitasi sarana penjaja yang baik yaitu sebesar 71,1% (27 responden). Dan sarana penjaja pedagang gorengan yang sanitasinya masih buruk hanya sebesar 28,9% (11 responden). Hasil observasi menunjukkan seluruh pedagang gorengan sarana penajanya tidak tertutup dan mudah tercemar. Semua Pedagang gorengan juga tidak menyediakan penutup untuk kualiti setelah penggorengan dilakukan dan bahan adonan yang digunakan. Hal tersebut dapat memungkinkan cemaran logam timbal juga terjadi

sebelum penggorengan melalui bahan adonan. Cemaran logam tersebut dapat berasal dari debu, pasir, dan kondisi di jalan itu sendiri. Hal tersebut juga dibuktikan oleh Ardalina tahun 2012 yang menunjukkan bahwa adanya kadar timbal (Pb) tertinggi pada pisang goreng dengan kondisi disajikan tidak menggunakan penutup adalah 2,9 ppm.⁵

Kuali setelah penggorengan yang tidak tertutup juga dapat mendukung kontaminasi timbal pada minyak goreng yang nantinya akan mengkontaminasi gorengan juga. Sementara itu, sumber cemaran makanan juga dapat disebabkan oleh penjaja makanan atau *food handlers* akibat praktik hygiene yang kurang dalam penanganan makanan dan peralatan yang digunakan.¹⁹

Pedagang gorengan juga masih memanfaatkan koran/ kertas bekas bertinta sebagai alas penyajian dan pembungkus gorengan. Pedagang gorengan yang cara penyajiannya masih langsung terkena oleh bahan logam dari gerobak. Pedagang gorengan masih menggunakan plastik berwarna sebagai pembungkusnya. Kondisi gorengan yang panas dan sisa minyak goreng yang belum seluruhnya tiris dapat mempermudah kertas yang digunakan sebagai alas penyajian menempel pada gorengan. Hasil penelitian Gemala tahun 2018 juga menunjukkan adanya pengaruh luas paparan penggunaan kertas koran terhadap kandungan senyawa timbal (Pb) pada makanan gorengan. Kontaminasi timbal pada gorengan terjadi akibat paparan kertas koran yang digunakan sebagai pembungkus dan diletakkan hanya sebagai alas gorengan. Kadar timbal pada gorengan yang dibungkus dengan koran sebesar 0,18 mg/L. Sedangkan kadar timbal pada gorengan yang diletakkan dengan alas koran sebesar 0,16 mg/L.⁶ Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa koran dapat meningkatkan risiko kontaminasi timbal pada gorengan baik digunakan sebagai bahan alas penyajian maupun bungkus gorengan. Maka penggunaan koran sebagai bahan alas penyajian dan pembungkus perlu dipertimbangkan lagi.

Pada penelitian Ojezele tahun 2016, menunjukkan bahan logam peralatan yang digunakan dapat mengkontaminasi timbal pada makanan. Pemeriksaan laboratorium diperoleh konsentrasi timbal pada nasi yang dimasak pada beberapa peralatan masak (besi, *stainless steel* baru, aluminium baru) yaitu sebesar 0,01 ± 0,01 mg / kg.²⁰ Maka logam aluminium juga bisa menjadi salah satu faktor kontaminasi timbal pada gorengan.

Pada kegiatan screening yang dilakukan oleh *Toxics in Packaging Clearinghouse* tahun 2012 pada plastik kemasan berwarna, menunjukkan hasil konsentrasi timbal dalam ketiga sampel tas plastik belanja adalah sekitar 10,000 ppm. Pada tas plastik berwarna kuning menunjukkan hasil kadar timbal sebesar 8,952 dan 9,831 ppm. Kemudian pada tas plastik berwarna merah sebesar 11,179 ppm. Walaupun tas plastik tersebut bukan digunakan

untuk kemasan makanan, namun bahan racun dalam pewarna kemasan apapun perlu diperhatikan.²¹

Semua faktor tersebut meningkatkan risiko kontaminasi timbal pada gorengan karena seharusnya setiap proses penanganan gorengan harus memperhatikan prinsip *hygiene sanitasi*.

SIMPULAN

Jajanan gorengan di Kecamatan X Kota Semarang diperoleh positif mengandung timbal dengan hasil rata-rata sebesar 0,184 mg/kg dan 31,58% kadar timbal pada gorengan tidak memenuhi syarat. Sanitasi sarana penaja pedagang gorengan di Kecamatan X Kota Semarang yang masih bunuh sebesar 36,84%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Pertanian. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018. Jakarta: . Kementerian Pertanian Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal.; 2018.
2. Wirjatmadi A. Peran Gizi dalam Siklus Kehidupan. Jakarta: Penerbit Kencana Prenada Media Group; 2012.
3. Badan Pusat Statistik. Survei Ekonomi Sosial Nasional (Susenas) tahun 2016. Badan Pusat Statistik; 2016.
4. Food and Agriculture Organization (FAO). The Place Of Urban And Peri-Urban Agriculture (UPA) In National Food Security Programmes. Rome: Technical Cooperation Dept; 2011.
5. Ardalina, Hasan W, Chahaya I. Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Gorengan Yang Disajikan Menggunakan Penutup Dan Tidak Menggunakan Penutup Pada Kawasan Traffic Light Kota Medan Tahun 2012. 2012;1–10.
6. Gemala M. Pengaruh Penggunaan Kertas Koran Terhadap Kandungan Senyawa Timbal (Pb) Pada Makanan Gorengan. J Tek Ibnu Sina. 2018;3(1):37–42.
7. Siswanto W, Mulasari SA. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Peningkatan Peroksida Minyak Goreng Curah Dan Fortifikasi Vitamin A. KESMAS. 2015;9(1):1–10.
8. Sumardjo D. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta. 2009: EGC; 2009.
9. Tjahja M, Darwin K. Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan. Bogor: IPB Press; 2012.
10. Hussain RT, Ebraheem MK, Mokar HM. Assessment Of Heavy Metals (Cd, Pb and Zn) Contents In Livers Of Chicken Available In The Local Markets Of Basrah City Iraq. Bas J Vet Res. 2012;11(1):43–52.

Yangmana setiap penjamah makanan wajib mengendalikan risiko bahayanya, dimulai dari bahan baku makanan, peralatan yang digunakan, sarana, proses produksi atau pengolahannya supaya keamanan makanan dapat terjamin.⁷

11. Ansari R, Gul T, Khan M, Balal M, Dowood M, Jalbani N, et al. Variation in accumulation of heavy metals in different varieties of sunflower seed oil with the aid of multivariate technique. Food Chem [Internet]. 2009;115(1):318–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.051>
12. Macmahon S. Contaminants in Food Lipids [Internet]. Functional Dietary Lipids. Elsevier Ltd; 2016. 193-222 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-1-78242-247-1.00008-9>
13. Muchtadi TR, Ayustaningwarno F. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bandung: Alfa Beta; 2010.
14. Ayu DF, Hamzah FH. Evaluasi Sifat Fisio-Kimia Minyak Goreng yang Digunakan oleh Pedagang Makanan Jajanan di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Sagu. 2010;9(1):4–14.
15. Winarno FG. Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2008.
16. Nainggolan B, Susanti N. Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. J Pendidik Kim. 2016;8(1):45–57.
17. Suroso AS. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air. J Kefamasian Indones. 2013;3(2):77–88.
18. Ayu R, Sartika D. Pengaruh Suhu Dan Lama Proses Menggoreng (Deep Frying) Terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. MAKARA, SAINS. 2009;13(1):23–8.
19. Rahmadhani D, Sumarmi S. Gambaran Penerapan Prinsip Higiene Sanitasi Makanan Di PT Aerofood Indonesia, Tangerang, Banten. Amerta Nutr. 2017;
20. Ojezele OJ, Ojezele MO, Adeosun M. Cooking Utensils as Probable Source of Heavy Metal Toxicity. Middle-East J Sci Res. 2016;24(7):2216–20.
21. Hampshire N. XRF Screening of Packaging Components : Inks And Colorants. Toxics Packag Clear. 2012;1–5.