

Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di Kota Yogyakarta dan Solo

Skripsi



Elisabet Dewi Kristina Silalahi

31140058

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacan
Yogyakarta
2018**

Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di Kota Yogyakarta dan Solo

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Elisabet Dewi Kristina Silalahi

31140058

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2018**

Lembar Pengesahan
Skripsi dengan judul :

**KONSENTRASI DAN RESIKO KESEHATAN Pb dan Cd PADA SIOMAY DAN
BATAGOR DI KOTA YOGYAKARTA DAN SOLO**

telah diajukan dan dipertahankan oleh :
ELISABET DEWI KRISTINA SILALAH
31140058

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan **DITERIMA** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Sains pada tanggal

Nama Dosen

1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
(Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji I/Ketua Tim)
2. Drs. Kisworo, M.Sc
(Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji II)
3. Drs. Guruh Prihatmo, MS
(Dosen Penguji)

Tanda Tangan



Yogyakarta,
Disahkan Oleh :

Dekan,



Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi



Drs. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elisabet Dewi Kristina Silalahi

NIM : 31140058

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“ Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di kota Yogyakarta dan Solo”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah yang sudah ada.

Yogyakarta, 08 Agustus 2018



Elisabet Dewi Kristina Silalahi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya hanturkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang karena berkat dan anugerah-Nya yang tidak berkesudahan, saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul :

"Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay di kota Yogyakarta dan Solo".

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Pendidikan Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan penulis dan segala halangan yang ada.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua penulis (**Gordang silalahi** dan **Eliya Yuhan**) yang dengan penuh cinta dan kasih memberikan segala usaha terbaik mereka dalam mendukung penulis untuk menempuh dunia pendidikan terkhususnya penulisan skripsi melalui dukungan doa, perhatian, kasih, dan dukungan materil tanpa batas kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada keluarga besar **Silalahi** dan Keluarga besar **Tjiam** yang selalu bersedia membantu penulis dan keluarga dalam segala kekurangan materil agar penulisan skripsi ini dapat terlaksana tanpa adanya hambatan materil.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes selaku pembimbing I yang telah menerima penulis dengan segala kekurangan yang ada dan tetap mengarahkan serta memberikan semangat kepada penulis agar penyusunan skripsi dapat terselesaikan.
2. Bapak Drs. Kisworo, M. Sc selaku dosen pembimbing II sekaligus Dekan Fakultas Bioteknologi yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan dan tetap memberikan dukungan kepada penulis hingga penulis dapat melanjutkan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Ibu Drs. Aniek Prasetyaningsih, M. Si yang telah mendengarkan keluh kesah dan permasalahan penulis dan dengan penuh kasih membantu penulis menyelesaikan permasalahan yang dihadapi penulis.
4. Dosen-dosen Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan dari awal hingga akhir, serta yang tetap memberikan perhatian dan kasih kepada penulis.
5. Staf Tata Usaha dan Staf Laboatorium Fakultas Bioteknologi Universita Kristen Duta Wacana yang telah membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
6. Filomena O.D. Langging, Novi Andriana, dan Yovinarti sebagai teman seperjuangan penulis dengan topik yang sama namun berbeda pembimbing karena suatu dan lain hal, namun tetap memberikan semangat, motivasi dan tetap membantu penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi.
7. Elisa Kbarek selaku kekasih penulis yang selalu memberikan dukungan moral, memberi dukungan materil, memberi semangat dan selalu menemani penulis dalam keadaan suka dan duka yang dihadapi penulis sehingga penulis tetap bersemangat dan menyelesaikan skripsi ini.
8. Retno Dina F. Pulo selaku sahabat penulis yang dengan setia menemani dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan memberi semangat kepada penulis.
9. Teman-teman Bioteknologi Angkatan 2014 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dari awal perkuliahan hingga akhirnya telah menempuh jalan masing-masing pada akhir semester.

Demikian adanya penulisan skripsi ini dibuat, dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun bagi masyarakat. Penulis juga menyadari banyaknya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, dan oleh sebab itu demi kebaikan skripsi ini kritik dan saran yang membangun akan sangat diterima oleh penulis dengan senang hati. Terimakasih, Tuhan memberkati.

Yogyakarta, 08 Agustus 2018

Penulis,

Elisabet Dewi Kristina Silalahi

©UKDWN

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Istilah	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Lampiran	x
Abstrak	xi
Abstract.....	xii
Bab I Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	2
Bab II Tinjauan Pustaka	3
A. Proses Pembuatan dan Kualitas Siomay dan Batagor	3
B. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan.....	4
C. Akumulasi dan Analisa Resiko Kesehatan Pb dan Cd.....	5
Bab III Metode Penelitian.....	8
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
B. Alat dan Bahan.....	8
C. Jenis Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	8
D. Parameter yang diuji	8
E. Preparasi dan Ekstraksi Sampel	8
F. Pengukuran Konsentrasi Logam Berat pada Sampel dengan AAS.....	9
G. Analisa Resiko Kesehatan Masyarakat yang Mengkonsumsi Siomay dan Batagor.....	9
H. Analisa Data	10
Bab IV Hasil dan Pembahasan	11
A. Konsentrasi Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor.....	11
B. Akumulasi Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di kota Yogyakarta dan Solo.....	14
C. Pola Konsumsi Siomay dan Batagor dan Analisa Resiko Kesehatan	16
Bab V Kesimpulan dan Saran.....	21
Daftar Pustaka	22
LAMPIRAN	23

DAFTAR ISTILAH

No	Kode	Deskripsi	Unit
1	\bar{x}	Rata-Rata	-
2.	Σ	Jumlah Keseluruhan	-
3.	KV	Koefisien Variasi	%
4.	K	Konsentrasi	($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)
5.	SD	Standar Deviasi	-
6.	SIBK	Siomay Beku	-
7.	SIWR	Siomay Warung	-
8.	SIKL	Siomay Keliling	-
9.	BTWR	Batagor Warung	-
10.	BTKL	Batagor Keliling	-

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : Diagram Pembuatan Siomay Ikan	3
Gambar 2 : Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Siomay dan Batagor	14
Gambar 3 : Grafik Pemaparan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor	15
Gambar 4 : Probabilitas Konsumsi Siomay dan Batagor	16
Gambar 5 : Probabilitas Frekuensi Konsumsi	17
Gambar 6 : Probabilitas Porsi Konsumsi.....	17
Gambar 7 : Pemaparan Harian Total Pb.....	19
Gambar 8 : Pemaparan Harian Total Cd	19

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Baku Mutu Siomay dan Batagor	4
Tabel 2 : Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Sampel di kota Yogyakarta dan Solo. 11	
Tabel 3 : Pemaparan Pb dan Cd dalam Sampel di kota Yogyakarta dan Solo	15
Tabel 4 : Pemaparan Logam Berat Pb dan Cd berdasarkan Frekuensi Konsumsi	18

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a : Peta Lokasi pada Stasiun I, II, III, IV, V dan VI di kota Yogyakarta	24
Lampiran 1b : Peta Lokasi pada Stasiun I, II, III, IV, V dan VI di kota Solo	27
Lampiran 1c : Foto Lokasi Sampling di Yogyakarta	29
Lampiran 1d : Foto Lokasi Sampling di Solo.....	30
Lampiran 2 : Data Berat Basah, Berat Kering dan Kadar Air Sampel.....	31
Lampiran 3a : Hasil Pengukuran Kadar Pb oleh AAS di Laboratorium Kimia Universitas Islam Indonesia.....	32
Lampiran 3b : Hasil Pengukuran Kadar Cd oleh AAS di Laboratorium Kimia Universitas Islam Indonesia.....	34
Lampiran 4a. Hasil Perhitungan Konsentrasi Pb dalam Sampel Siomay Beku, Siomay Warung, Siomay Keliling, Batagor Warung, dan Batagor Keliling di Yogyakarta berdasarkan Konsentrasi Ekstrak.....	36
Lampiran 4a. Hasil Perhitungan Konsentrasi Pb dalam Sampel Siomay Beku, Siomay Warung, Siomay Keliling, Batagor Warung, dan Batagor Keliling di Solo berdasarkan Konsentrasi Ekstrak.....	37
Lampiran 4b. Hasil Perhitungan Konsentrasi Cd dalam Sampel Siomay Beku, Siomay Warung, Siomay Keliling, Batagor Warung, dan Batagor Keliling di Yogyakarta berdasarkan Konsentrasi Ekstrak.....	38
Lampiran 4b. Hasil Perhitungan Konsentrasi Cd dalam Sampel Siomay Beku, Siomay Warung, Siomay Keliling, Batagor Warung, dan Batagor Keliling di Solo berdasarkan Konsentrasi Ekstrak.....	39
Lampiran 5. Butir-butir Kuisisioner Kepada Masyarakat di Yogyakarta dan Solo.....	40
Lampiran 6a. Rekapitulasi Data Kuisisioner Pola Konsumsi Siomay dan Batagor di Yogyakarta (n=30)	42
Lampiran 6b. Rekapitulasi Data Kuisisioner Pola Konsumsi Siomay dan Batagor di Solo.....	44
Lampiran 7a. Probabilitas Pemaparan Pb dan Cd berdasarkan Pola Konsumsi dalam Siomay dan Batagor di Yogyakarta	46
Lampiran 7b. Probabilitas Pemaparan Pb dan Cd berdasarkan Pola Konsumsi dalam Siomay dan Batagor di Solo	47
Lampiran 8a. Data Analisis SPSS <i>Univariate Analysis of Variance</i> (Pb).....	48
Lampiran 8a. Data Analisis SPSS <i>Univariate Analysis of Variance</i> (Cd)	50

Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di Kota Yogyakarta dan Solo

ELISABET DEWI KRISTINA SILALAH

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak

Penelitian dilakukan di kota Yogyakarta dan Solo untuk mengetahui konsentrasi dan akumulasi logam berat Pb dan Cd serta mengetahui analisa resiko kesehatan pada manusia melalui konsumsi siomay dan batagor. Sampel pada penelitian ini berupa siomay beku, siomay warung, siomay keliling, batagor warung, dan batagor keliling dengan masing-masing sampel 6 replikat. Sampel dikumpulkan secara acak dari beberapa titik pada kota Yogyakarta dan Solo. Setelah sampel dikumpulkan, sampel diekstraksi dengan menggunakan metode *aqua regia digestible* dan konsentrasi logam berat diukur dengan menggunakan AAS. Untuk menentukan resiko kesehatan pada manusia, dilakukan survei pada 30 responden di kota Yogyakarta dan 30 responden di kota Solo. Responden dibagi menjadi tiga kelompok umur, yaitu anak-anak; remaja; dan dewasa. Konsentrasi Pb pada siomay di Yogyakarta adalah sebesar sebesar $0,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,14 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Pb pada siomay di kota Solo adalah $0,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,10 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Pb pada siomay dan batagor di kota Solo lebih tinggi dibandingkan dengan Yogyakarta. Konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Yogyakarta adalah sebesar $0,06 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Solo adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Cd pada siomay dan batagor di Yogyakarta lebih tinggi dibandingkan dengan kota Solo. Terdapat perbedaan pola konsumsi antara masyarakat Yogyakarta dengan masyarakat Solo. Masyarakat Yogyakarta lebih cenderung mengkonsumsi keempat jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling, sedangkan masyarakat Solo lebih cenderung mengkonsumsi ketiga jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay dan batagor memiliki resiko yang lebih tinggi terpapar logam berat Pb dibandingkan dengan masyarakat yang ada di Solo. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar Pb sebesar $35,92 \mu\text{g}$ dan masyarakat Yogyakarta yang mengkonsumsi batagor warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar logam berat Pb sebesar $53,87 \mu\text{g}$.

Kata kunci : Timbal (Pb); Kadmium (Cd); Siomay dan Batagor; Akumulasi; Resiko Kesehatan

Concentration and Health Risk Assessment of Lead and Cadmium on Siomay and Batagor in Yogyakarta and Solo

ELISABET DEWI KRISTINA SILALAH

Abstract

This research was done in Yogyakarta and Solo to occur lead and cadmium concentration and to know health risk assessment in human by consuming *siomay* and *batagor*. Sample in this research includes frozen siomay, food stalls siomay, peddler siomay, food stalls batagor and peddler batagor with six replicate for each sample. Sample was collected randomly from several place in Yogyakarta and Solo. After sample was collected, sample was extracted using aqua regia digestible method dan heavy metal concentration was measured using AAS. To determine human health risk assessment, field survey in Yogyakarta and Solo has been done to 30 respondent in each city. Respondent was divided in 3 groups, which are childrens, teenagers, and adults. Lead concentration on Siomay in Yogyakarta is $0,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ and lead concentration on batagor is $0,14 \mu\text{g.g}^{-1}$, whereas in Solo lead concentration on siomay is $0,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ and lead concentration on batagor is $0,10 \mu\text{g.g}^{-1}$. Lead concentration on siomay and batagor in Solo was higher than Yogyakarta. Cadmium concentration on siomay in Yogyakarta is $0,06 \mu\text{g.g}^{-1}$ and cadmium concentration on batagor is $0,03$, whereas in Solo cadmium concentration in siomay is $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$ and cadmium concentration on batagor is $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$. Cadmium concentration on siomay and batagor in Yogyakarta was higher than Solo. There are differences in pattern consumption pattern between Yogyakarta and Solo. People in Yogyakarta is consumed four types food but peddler siomay is more consumed, meanwhile in Solo they tend to consumed tree types food but peddler siomay was consumed more. People in Yogyakarta who consumed siomay and batagor was have higher risk to exposed by lead rather than is Solo. People who consumed siomay 4 times/week or more could be exposed by lead as high as $35,92 \mu\text{g}$ and those who consumed batagor 4 times/week could be exposed by lead as high as $53,87 \mu\text{g}$.

Keywords : Lead (Pb); Cadmium (Cd); Siomay and Batagor; Accumulation; Risk Assesment

Konsentrasi dan Resiko Kesehatan Pb dan Cd pada Siomay dan Batagor di Kota Yogyakarta dan Solo

ELISABET DEWI KRISTINA SILALAH

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak

Penelitian dilakukan di kota Yogyakarta dan Solo untuk mengetahui konsentrasi dan akumulasi logam berat Pb dan Cd serta mengetahui analisa resiko kesehatan pada manusia melalui konsumsi siomay dan batagor. Sampel pada penelitian ini berupa siomay beku, siomay warung, siomay keliling, batagor warung, dan batagor keliling dengan masing-masing sampel 6 replikat. Sampel dikumpulkan secara acak dari beberapa titik pada kota Yogyakarta dan Solo. Setelah sampel dikumpulkan, sampel diekstraksi dengan menggunakan metode *aqua regia digestible* dan konsentrasi logam berat diukur dengan menggunakan AAS. Untuk menentukan resiko kesehatan pada manusia, dilakukan survei pada 30 responden di kota Yogyakarta dan 30 responden di kota Solo. Responden dibagi menjadi tiga kelompok umur, yaitu anak-anak; remaja; dan dewasa. Konsentrasi Pb pada siomay di Yogyakarta adalah sebesar sebesar $0,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,14 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Pb pada siomay di kota Solo adalah $0,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,10 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Pb pada siomay dan batagor di kota Solo lebih tinggi dibandingkan dengan Yogyakarta. Konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Yogyakarta adalah sebesar $0,06 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Solo adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Cd pada siomay dan batagor di Yogyakarta lebih tinggi dibandingkan dengan kota Solo. Terdapat perbedaan pola konsumsi antara masyarakat Yogyakarta dengan masyarakat Solo. Masyarakat Yogyakarta lebih cenderung mengkonsumsi keempat jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling, sedangkan masyarakat Solo lebih cenderung mengkonsumsi ketiga jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay dan batagor memiliki resiko yang lebih tinggi terpapar logam berat Pb dibandingkan dengan masyarakat yang ada di Solo. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar Pb sebesar $35,92 \mu\text{g}$ dan masyarakat Yogyakarta yang mengkonsumsi batagor warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar logam berat Pb sebesar $53,87 \mu\text{g}$.

Kata kunci : Timbal (Pb); Kadmium (Cd); Siomay dan Batagor; Akumulasi; Resiko Kesehatan

Concentration and Health Risk Assessment of Lead and Cadmium on Siomay and Batagor in Yogyakarta and Solo

ELISABET DEWI KRISTINA SILALAH

Abstract

This research was done in Yogyakarta and Solo to occur lead and cadmium concentration and to know health risk assessment in human by consuming *siomay* and *batagor*. Sample in this research includes frozen siomay, food stalls siomay, peddler siomay, food stalls batagor and peddler batagor with six replicate for each sample. Sample was collected randomly from several place in Yogyakarta and Solo. After sample was collected, sample was extracted using aqua regia digestible method dan heavy metal concentration was measured using AAS. To determine human health risk assessment, field survey in Yogyakarta and Solo has been done to 30 respondent in each city. Respondent was divided in 3 groups, which are childrens, teenagers, and adults. Lead concentration on Siomay in Yogyakarta is $0,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ and lead concentration on batagor is $0,14 \mu\text{g.g}^{-1}$, whereas in Solo lead concentration on siomay is $0,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ and lead concentration on batagor is $0,10 \mu\text{g.g}^{-1}$. Lead concentration on siomay and batagor in Solo was higher than Yogyakarta. Cadmium concentration on siomay in Yogyakarta is $0,06 \mu\text{g.g}^{-1}$ and cadmium concentration on batagor is $0,03$, whereas in Solo cadmium concentration in siomay is $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$ and cadmium concentration on batagor is $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$. Cadmium concentration on siomay and batagor in Yogyakarta was higher than Solo. There are differences in pattern consumption pattern between Yogyakarta and Solo. People in Yogyakarta is consumed four types food but peddler siomay is more consumed, meanwhile in Solo they tend to consumed tree types food but peddler siomay was consumed more. People in Yogyakarta who consumed siomay and batagor was have higher risk to exposed by lead rather than is Solo. People who consumed siomay 4 times/week or more could be exposed by lead as high as $35,92 \mu\text{g}$ and those who consumed batagor 4 times/week could be exposed by lead as high as $53,87 \mu\text{g}$.

Keywords : Lead (Pb); Cadmium (Cd); Siomay and Batagor; Accumulation; Risk Assesment

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Siomay dan batagor merupakan makanan ringan yang mudah ditemukan oleh masyarakat dan gemar dikonsumsi oleh semua kalangan usia. Siomay dan batagor merupakan makanan yang berbahan baku ikan memiliki rasa yang gurih dan nikmat dan didampingi saus kacang yang menambah cita rasa. Pada umumnya siomay dimakan sebagai snack oleh masyarakat, karena dari rasanya yang enak dan harganya terjangkau. Siomay bisa didapat bukan hanya dari warung makan saja, tetapi ada juga pedagang keliling ke kompleks perumahan warga, sekolah, maupun kampus. Selain kemudahan mendapatkan siomay dari berbagai tempat, masyarakat juga berpikir bahwa mengonsumsi siomay merupakan salah satu cara mengonsumsi ikan dengan cara yang mudah dan lebih nikmat. Mengonsumsi siomay tidak sesulit saat mengonsumsi ikan yang banyak duri/tulangannya, sehingga mengonsumsi siomay merupakan salah satu alternatif. Menurut *kompashealth.com* kandungan gizi dalam 1 butir siomay adalah 51 kkal, 6,03 gr karbohidrat, 0,85 gr lemak, dan 4,54 gr protein sedangkan dalam 1 butir batagor mengandung 58 kkal, 5,83 gr karbohidrat, 2,98 gr lemak dan 2,06 gr protein. Selain rasanya yang nikmat, proses pembuatan siomay tergolong mudah sehingga menyebabkan produsen siomay meningkat. Meskipun tergolong mudah, proses pembuatan siomay/batagor harus sesuai dengan baku mutu kualitas dan proses yang telah ditetapkan. Hal yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan siomay/batagor agar memenuhi syarat adalah bahan yang digunakan harus berasal dari tempat yang tidak tercemar logam berat.

Bahan baku dalam proses pembuatan siomay/batagor mudah didapat dari berbagai tempat, belakangan ini telah banyak penelitian yang meneliti mengenai kontaminasi logam berat Pb dan Cd yang terdapat didalam ikan, seperti Penelitian Mahalina 2016 yang menyebutkan bahwa kandungan Pb dalam ikan telah melebihi batas maksimum yang ditetapkan, yaitu 0,146 ppm dari baku mutu sebesar 0,08 ppm. Adanya konsentrasi logam berat Pb dan Cd merupakan hasil akumulasi logam berat yang terdapat dalam ekosistem perairan, sehingga logam berat tersebut terakumulasi kedalam tubuh ikan melalui rantai makanan. Penelitian logam berat Pb pada snack yang memiliki bahan baku yang sama seperti siomay, yaitu pempek pada Penelitian Rusmansyah tahun 2015 yang lalu menunjukkan bahwa pempek yang diteliti mengandung logam berat Pb dan Cd yang berasal dari ikan yang telah terkontaminasi logam berat Pb dan Cd dalam ekosistem perairan. Konsentrasi Pb pada pempek telah melebihi batas baku mutu yang diperbolehkan, yaitu sebesar 3,405 mg/kg.

Adanya logam berat pada makanan dapat menimbulkan efek kesehatan serius pada manusia apabila mengonsumsi makanan yang mengandung logam berat telah melampaui batas maksimum yang telah ditetapkan. Biasanya logam berat yang telah masuk kedalam tubuh manusia dapat terakumulasi dalam tubuh manusia setelah 4 tahun dan terakumulasi di gigi. Gejala yang ditimbulkan berupa gejala ringan hingga gejala akut dan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui apakah siomay/batagor yang terdapat pada kota Yogyakarta juga terkontaminasi oleh logam berat Pb dan Cd. Penelitian dilakukan pada kota Yogyakarta dan Solo dikarenakan kedua kota tersebut memiliki hasil perikanan yang cukup tinggi dan dapat diolah menjadi makanan yang lebih nikmat, salah satunya siomay dan batagor. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan agar peneliti dapat memberikan informasi kepada masyarakat.

2. Rumusan Masalah

1. Berapakah konsentrasi Pb dan Cd dalam Siomay dan Batagor di kota Yogyakarta dan Solo?
2. Bagaimana pola konsumsi Siomay dan Batagor oleh masyarakat Yogyakarta dan Solo?
3. Berapakah perkiraan risiko efek kesehatan Pb dan Cd pada manusia yang mengkonsumsi Siomay dan Batagor yang terkontaminasi?

3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui konsentrasi Pb dan Cd dalam Siomay dan Batagor di kota Yogyakarta dan Solo
2. Melakukan survey pola konsumsi Siomay dan Batagor oleh masyarakat Yogyakarta dan Solo
3. Melakukan perhitungan perkiraan risiko efek kesehatan Pb dan Cd pada manusia

4. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka hasil dari penelitian dapat digunakan untuk pengembangan ilmu terintegrasi dalam bidang biologi lingkungan, kesehatan dan pangan, serta memberikan informasi kepada masyarakat maupun pemerintah mengenai akumulasi Pb dan Cd yang terdapat dalam siomay dan batagor sehingga pemerintah dapat menetapkan standar baku mutu terhadap jenis pangan tersebut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi rerata Pb pada siomay di kota Yogyakarta adalah sebesar $0,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,14 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Pb pada siomay di kota Solo adalah $0,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Pb pada batagor adalah sebesar $0,10 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Pb pada siomay dan batagor di kota Solo lebih tinggi dibandingkan dengan Yogyakarta.
Konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Yogyakarta adalah sebesar $0,06 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$, sedangkan konsentrasi rerata Cd pada siomay di kota Solo adalah sebesar $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi rerata Cd pada batagor adalah sebesar $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$. Konsentrasi Cd pada kota Yogyakarta lebih tinggi dibandingkan dengan kota Solo.
2. Terdapat perbedaan pola konsumsi antara masyarakat Yogyakarta dengan masyarakat Solo. Masyarakat Yogyakarta lebih cenderung mengkonsumsi keempat jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling, sedangkan masyarakat Solo lebih cenderung mengkonsumsi ketiga jenis pangan dan lebih didominasi oleh siomay keliling. Masyarakat Solo lebih sedikit mengkonsumsi siomay beku dan siomay warung dibandingkan dengan masyarakat Yogyakarta.
3. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay dan batagor memiliki resiko yang lebih tinggi terpapar logam berat Pb dibandingkan dengan masyarakat yang ada di Solo. Masyarakat di Yogyakarta yang mengkonsumsi siomay warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar Pb sebesar $35,92 \mu\text{g}$ dan masyarakat Yogyakarta yang mengkonsumsi batagor warung 4 kali/minggu atau lebih dapat terpapar logam berat Pb sebesar $53,87 \mu\text{g}$.

5.2 Saran

Tingginya konsentrasi logam berat pada siomay dan batagor dapat menjadi acuan bagi masyarakat dalam menentukan pola konsumsi pada siomay dan batagor. Berdasarkan informasi dari penelitian ini, masyarakat dapat membatasi konsumsi siomay dan batagor dalam perminggu, dapat mengurangi jumlah siomay dan batagor yang dikonsumsi, khususnya bagi anak-anak.

Selain hal tersebut, pemerintah dapat melakukan monitoring secara rutin dan berkala terhadap ekosistem perairan yang menjadi habitat ikan, memonitoring kualitas ikan yang dijual pada pasar tradisional sehingga pemaparan logam berat yang berasal dari ikan maupun produk olahan ikan dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2008, *Bahaya Logam Berat dalam Makanan*. Tersedia pada: <http://edukasi.kompas.com/read/2008/09/21/11254074/Bahaya.Logam.Berat.alam.Makanan>.
- BPOM RI. 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta : Drekotorat SPP, Deput III, Badan POM RI.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia : Jakarta.
- Djafri D. 2014. *Prinsip dan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan*. 8(2) : 100-104.
- Hala, Y., Wahab, A. W., & Meilanti, H. (2005). Analisis kandungan ion timbal dan seng pada kerang darah (anadara granosa) di perairan pelabuhan Pare-Pare. *Jurnal Marina Chimica Acta*, 6(2).12-16.
- Kepmenkes RI. No. 1406/Menkes/SK/XI/2002 tentang Standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia.
- Made Astawa,2009. *Bahaya Logam Berat Pada Makanan*.<http://www.bmf.litbangde pkes.go.id>
- Parawita, D., Insafitri., & Nugraha, A.W. (2009). *Analisis konsentrasi logam berat timbal (Pb) di muara sungai Porong*. *Jurnal Kelautan*, 2(2), 34-41.
- Posman Sibuea,2000. *Kuliner Indonesia: (Kliping Kuliner & Wisata Nusantara)*
- Rengki. (2011). *Kandungan logam berat pada air laut permukaan dan sedimen serta pencemaran limbah padat*. Diunggah kembali dari <http://rengkiik08.blogspot.com/2011/01/kandungan-logam-beratpada-air-laut.html>.
- Sarengat N, Yuniari A, Setyorini I, Suyatini. 2015. *Kajian Potensi Cemaran Industri pada Lingkungan Perairan di Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- SNI. 2013. *Siomay Ikan*. Jakarta : Manggala Wanabakti.
- Sulistiyanto W, Astuti. 2007. *Analisis Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Wilayah Kota Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN : 2477-3298.
- Wardhayani, Sutji, 2006. *Analisis Risiko Pencemaran Bahan Toksik Timbal (Pb) Pada Sapi Potong Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Jatibarang Semarang*. Magister Kesehatan Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Konsentrasi Kesehatan Lingkungan Industri. Semarang.
- WHO. 2010. *Exposure to Lead : A Major Public Health Concern*.
- Widowati, Wahyu, dkk. 2008. *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: ANDI.
- Yennie, Y., & Murtini, T. J. (2005). Kandungan logam berat air laut, sedimen dan daging kerang darah (Anadara granosa) di perairan Mentok dan Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 12(1), 27-32.