



**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN KANDUNGAN
TIMBAL DALAM MAKANAN JAJANAN PADA SISWA
DI SD MUHAMMADIYAH 6 PALEMBANG**

SKRIPSI

OLEH

NAMA : RIDA FITRIANTI

NIM : 10011281621049

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**



**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN KANDUNGAN
TIMBAL DALAM MAKANAN JAJANAN PADA SISWA
DI SD MUHAMMADIYAH 6 PALEMBANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S1)
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

OLEH

NAMA : RIDA FITRIANTI

NIM : 10011281621049

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, Januari 2021
Rida Fitrianti

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Dalam Makanan Jajanan pada Siswa Di SD Muhammadiyah 6 Palembang
XV+84halaman, 44 tabel, 6 gambar, 9 lampiran

ABSTRAK

Makanan kaki lima yang dijual dipinggir jalan biasanya adalah makanan jajanan. Makanan jajanan sekolah yang berada di pinggir jalan rentan terkontaminasi cemaran zat kimia timbal, selain itu pengulangan minyak goreng, dan penggunaan kertas koran juga menjadi faktor risiko cemaran kimia timbal. Pb memiliki sifat persisten dimana dapat menyebabkan epilepsi, halusinasi, dilerium, dan kerusakan otak besar. Makanan jajanan memiliki peran penting pada anak sekolah dasar karena mempengaruhi pertumbuhan dan prestasi belajar sehingga penting untuk di analisis terkait dengan keamanan makanan jajanan disekolah. Penelitian ini bertujuan mengkaji besaran risiko yang ditimbulkan dari konsumsi makanan jajanan terkontaminasi timbal akibat cemaran kimia asap kendaraan bertimbal. Termasuk penelitian analisis univariat dengan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Penelitian sebanyak 96 orang dengan sampel makanan yaitu tahu goreng, bakwan goreng, sosis goreng, sepol goreng, dan tempe goreng. Analisis logam berat dilakukan dengan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) karna sensitifitasnya yang tinggi, mudah, murah, sederhana, cepat dan spesifik untuk kadar konsentrasi yang kecil seperti timbal. Berdasarkan hasil, konsentrasi timbal terbesar yaitu pada tahu goreng 0,16 mg/kg. Hasil analisis menunjukkan siswa/i SD Muhammadiyah 6 Palembang memiliki risiko untuk menimbulkan efek non karsinogenik secara *realtime* di mana 7,2% dari 96 orang memiliki nilai $RQ > 1$. Untuk pajanan *realtime* karsinogenik dimana 4,1% dari 96 responden memiliki nilai $ECR > 10^{-4}$ sehingga dapat dikatakan beresiko terhadap penyakit karsinogenik. Siswa/i disarankan untuk mengonsumsi tahu goreng sesuai anjuran berat porsi, mengonsumsi *food supplement* seperti Cu atau air kelapa, serta membawa bekal sendiri dari rumah.

Kata kunci : Timbal, Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan , Makanan Jajanan

**ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Thesis, January 2021
Rida Fitrianti**

*Analysis of Environmental Health Risks of Lead Content in Food Snacks in Students
At Elementary School Muhammadiyah 6 Palembang*

XV+84 pages, 44 tables, 6 images, 9 attachments

ABSTRACT

Street food snacks are easily contaminated with lead (Pb) from burning gasoline. Street food sold on the side of the road is usually street food. School snacks located on the side of the road are prone to contamination with lead chemical contaminants, besides that, cooking oil is repeated, and the use of newspaper is also a risk factor for lead chemical contamination. Pb has a persistent nature which can cause epilepsy, hallucinations, delirium, and cerebral damage. Snack food has an important role in elementary school children because it affects growth and learning achievement so it is important to analyze the safety of street food in schools. This study aims to examine the amount of risk arising from the consumption of lead-contaminated street food due to the chemical contamination of lead vehicle fumes. Including univariate analysis research with the method of environmental health risk analysis (ARKL). The study consisted of 96 people with food samples, namely fried tofu, fried bakwan, fried sausage, fried sempol, and fried tempeh. Heavy metal analysis was carried out by using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method because of its high sensitivity, easy, cheap, simple, fast, and specific concentration for small concentrations such as lead. Based on the results, the highest lead concentration was in fried tofu 0.16 mg/kg. The results of the analysis show that students of SD Muhammadiyah 6 Palembang have a risk of causing-carcinogenic effects *realtime* where 7.2% of 96 people have an RQ value >1. For exposure *realtime* carcinogenic where 4.1% of 96 respondents have an ECR value > 10⁻⁴ so that it can be said to be at risk for carcinogenic diseases. Students are advised to consume fried tofu according to the recommended portion weight, take *food supplements* such as Cu or coconut water, and bring their lunch from home.

Keywords : Lead, Environmental Health Risk Analysis, street Food

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Dalam Makanan Jajanan Pada Siswa Di SD Muhammadiyah 6 Palembang” telah disetujui untuk diujikan pada tanggal

Indralaya,.....Januari 2021

Pembimbing :

1. Imelda G. Purba, S.K.M., M.Kes
NIP. 197502042014092003


()

HALAMAN PENGESAHAN




Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Dalam Makanan Jajanan Pada Siswa Di SD Muhammadiyah 6 Palembang” telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 Desember 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui dengan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Indralaya,.....Januari 2021

Ketua Penguji :

1. Dr. rer. med. H. Hamzah. Hasyim, S.KM., M.KM. ()
NIP. 19731226002121001

Penguji :

1. Dwi Septiawati, S.KM., M.KM. ()
NIP. 198912102018032001
2. Imelda G. Purba, S.K.M., M.KES. ()
NIP. 197502042014092003
3. Feranita Utama, S.KM., M.KES ()
NIP. 198808092018032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya




Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM
NIP. 197606092002122001

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujur jujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akedemik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, Januari 2021

Yang bersangkutan



Rida Fitrianti

NIM.10011281621049

RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Rida Fitrianti
NIM : 10011281621049
Tempat, Tanggal Lahir : Tarutung, 23 Agustus 1998
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Jl Kebun Bunga No 1847 RT.66 RW.07
Kec.Sukarami Kel.Kebun Bunga Palembang,
Sumatera Selatan.
Email : ridafitrianti46@gmail.com
Telp/Hp : 081271523254

Riwayat Pendidikan

1. SD (2004-2010) : SD Bina Bangsa Palembang
2. SMP (2010-2013) : SMP Muhammadiyah 4 Palembang
3. SMA (2013-2016) : SMA Negeri 13 Palembang
4. S1 (2016-2020) : Departemen Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi

1. 2016-2017 : Staff Departemen Sosial Lingkungan BEM KM
UNSRI Kabinet Musi Merah 2017
2. 2018-2019 : Staff Young Enteprenaur Unsri

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Dalam Makanan Jajanan Pada Siswa Di SD Muhammadiyah 6 Palembang”. Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil jika tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dan mendorong saya menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan yang baik ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih saya kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam pengerjaan skripsi ini. Dengan kerendahan hati, saya ingin mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat serta kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Minaniarti, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes selaku Kepala Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
4. Ibu Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes selaku kepala Kepala Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
5. Ibu Imelda G. Purba, S.KM., M.Kes sebagai dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Rer. Med. H. Hamzah Hasyim, S.KM., M.KM selaku ketua penguji, Ibu Dwi Septiawati, S.KM., M.KM. selaku dosen penguji ke-1, Ibu Feranita Utama, S.KM., M.KES selaku dosen penguji ke-2 yang telah membantu saya dengan memberikan ilmu, saran serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Seluruh dosen dan staff civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
8. Kepala sekolah dan guru SD Muhammadiyah 6 Palembang yang ikut berpartisipasi yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan membantu saya dalam melaksanakan penelitian

9. Pimpinan dan karyawan Balai Riset Dan Standarisasi Industri Palembang yang telah membantu saya dalam analisis kandungan timbal pada makanan
10. Orangtua tercinta, Ayah dan ibu yang telah memberikan cinta dan dukungan kepada saya. Kepada saudara saya Sara Puspita Sari dan Afrianus Akbar yang telah memberikan dukungan baik secara moral, spiritual dan materi.
11. Sahabat saya intan, rini, merlin, nabila, laddy, rizky, gita, seluruh kelas A regular 2016, peminatan kesehatan lingkungan dan semua rekan angkatan 2016

Sesungguhnya masih banyak lagi pihak yang membantu saya dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan kebaikannya, semoga Allah SWT memberikan balasan `dan melimpahkan berkahnya pada kita semua. Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi susunan dan penulisan, karena itu saya mohon maaf serta kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Indralaya, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN RINGKASAN (ABSTRAK INDONESIA).....	i
HALAMAN RINGKASAN (ABSTRAK INGGRIS).....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Bagi Peneliti.....	6
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	6
1.4.3 Bagi Lokasi Penelitian.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.5.1 Lingkup Lokasi.....	6
1.5.2 Lingkup Materi.....	6
1.5.3 Lingkup Waktu.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7

2.1 Timbal.....	7
2.1.1 Pengertian Timbal.....	7
2.1.2 Sifat dan Karakteristik Timbal.....	9
2.1.3 Sumber Pencemaran Timbal.....	10
2.1.4 Nilai Ambang Batas Timbal.....	45
2.1.5 Toksisitas Timbal.....	12
2.1.6 Efek Timbal Pada Manusia.....	18
2.1.7 Anak-anak Lebih Rentan Terhadap Paparan Timbal.....	20
2.1.8 Alat Pengukuran Timbal (Pb).....	21
2.2 Makanan Jajanan.....	22
2.2.1 Faktor Cemar Timbal Pada Makanan Jajanan.....	24
2.3 Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan.....	25
2.4 Penelitian Terdahulu.....	33
2.5 Kerangka Teori.....	36
BAB III KERANGKA KONSEP.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Konsep.....	37
3.2 Definisi Operasional.....	38
BAB IV METODE PENELITIAN.....	41
4.1 Desain Penelitian.....	41
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	42
4.2.1 Populasi Penelitian.....	42
4.2.2 Sampel Penelitian.....	43
4.3 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	45
4.3.1 Jenis Pengumpulan Data.....	45
4.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	46
4.3.2.1 Pengukuran Kadar Timbal.....	46
4.3.2.2 Teknik Pengumpulan Data.....	47
4.4 Pengolahan Data.....	48
4.5 Analisa Data dan Penyajian Data.....	48
4.5.1 Analisis Data.....	48

4.5.2 Penyajian Data.....	50
BAB V HASIL PENELITIAN.....	51
5.1 Gambaran Umum SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	51
5.2 Hasil Analisis Univariat.....	52
5.2.1 Karakteristik Responden di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	52
5.2.2 Data Antropometri Responden di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	53
5.2.3 Pola Aktifitas Siswa/I SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	55
5.3 Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Pada Makanan Jajanan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	56
5.3.1 Identifikasi Bahaya.....	56
5.3.2 Analisis Dosis Respon.....	57
5.3.3 Analisis Paparan.....	58
5.3.4 Analisis Risiko.....	60
BAB VI PEMBAHASAN.....	67
6.1. Keterbatasan Penelitian.....	67
6.2. Identifikasi Bahaya Timbal Pada Makanan Jajanan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	67
6.3 . Dosis Respon.....	69
6.4 Analisis Paparan.....	70
6.5 Karakteristik Risiko.....	71
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
7.1 Kesimpulan.....	76
7.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Fisika Timbal.....	9
Tabel 2.2 Bentuk persenyawaan Pb dan Kegunaannya.....	10
Tabel 2.3 Tingkat akumulasi timbal dalam darah anak-anak.....	20
Tabel. 2.4 Pertanyaan Perumusan Masalah.....	27
Tabel 2.5 Keterangan Rumus Intake Jalur Ingesti.....	29
Tabel 2.6 Keterangan perhitungan Konsentrasi dan Laju asupan	32
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	38
Tabel 4.1 Jumlah sampel yang harus diambil.....	45
Tabel 5.1 Jumlah siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	52
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin responden di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	52
Tabel 5.3 Hasil statistik data umur siswa/i di SD Muhammadiyah 6 Palembang.	53
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Siswa/I Berdasarkan <i>Cut of Point</i> Umur di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	53
Tabel 5.5 Hasil statistik data BB siswa/i di SD Muhammadiyah 6 Palembang....	53
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Siswa/I Berdasarkan <i>Cut of Point</i> BB di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	54
Tabel 5.7 Hasil statistik data laju asupan tahu goreng siswa/i di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	54
Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Siswa/I Berdasarkan <i>Cut of Point</i> Laju Asupan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	55
Tabel 5.9 Hasil statistik data frekuensi pajanan siswa/i di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	55
Tabel 5.10 Distribusi Frekuensi Siswa/I Berdasarkan <i>Cut of Point</i> Frekuensi Pajanan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	55
Tabel 5.11 Hasil statistik data durasi pajanan siswa/i di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	56
Tabel 5.12 Distribusi Frekuensi Siswa/I Berdasarkan <i>Cut of Point</i> Durasi Pajanan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	56
Tabel 5.13 Konsentrasi Timbal Pada Makanan Jajanan di Siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	57

Tabel 5.15 Hasil statistik <i>Intake</i> risiko nonkarsinogenik untuk paparan <i>realtime</i> .	58
Tabel 5.16 Hasil statistik <i>Intake</i> risiko nonkarsinogenik untuk paparan <i>lifetime</i> ..	59
Tabel 5.17 Hasil statistik <i>Intake</i> risiko karsinogenik untuk paparan <i>realtime</i> :.....	59
Tabel 5.18 Hasil statistik <i>Intake</i> risiko karsinogenik untuk paparan <i>lifetime</i> :.....	59
Tabel 5.19 Nilai RfD Dan SF Dalam Perhitungan Rumus Tingkat Risiko.....	60
Tabel 5.21 Distribusi Frekuensi Siswa/I di SD Muhammadiyah 6 Palembang berdasarksn RQ Nonkarsinogenik <i>Realtime</i>	61
Tabel 5.23 Dstribusi Frekuensi Siswa/I di SD Muhammadiyah 6 Palembang berdasarksn RQ Nonkarsinogenik <i>Lifetime</i>	62
Tabel 5.25 Distribusi Frekuensi Siswa/I di SD Muhammadiyah 6 Palembang berdasarksn ECR Karsinogenik <i>Realtime</i>	63
Tabel 5.27 Distribusi Frekuensi Siswa/I di SD Muhammadiyah 6 Palembang berdasarksn ECR Karsinogenik <i>Lifetime</i>	63
Tabel 5.28 Hasil Perhitungan Manajemen Risiko Konsentrasi Aman Timbal Non Karsinogenik.....	64
Tabel 5.29 Hasil Perhitungan Manajemen Risiko Konsentrasi Aman Timbal Karsinogenik.....	65
Tabel 5.30 Hasil Perhitungan Manajemen Risiko Jumlah Komsumsi Aman Timbal Non Karsinogenik.....	66
Tabel 5.31 Hasil Perhitungan Manajemen Jumlah Konsumsi Aman Timbal Karsinogenik.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur pajanan Pb dalam Lingkungan	8
Gambar 2.2 Metabolisme Timbal dalam Tubuh.....	14
Gambar 2.3 Alat AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer).....	21
Gambar 2.4 Paradigma Penilaian Risiko	26
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	37
Gambar 5.1 SD Muhammadiyah 6 Palembang.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Inform Consent

Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian

Lampiran 3. Lembar Kode Etik Penelitian

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

Lampiran 5. Dokumentasi

Lampiran 6. Hasil Analisis Data

Lampiran 7. Hasil Analisis Kandungan Timbal

Lampiran 8. Hasil Perhitungsn

Lampiran 9. Lembar Bimbingan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan jajanan merupakan jenis makanan yang sangat mudah ditemukan, baik yang berada di pusat perbelanjaan seperti mall atau yang paling sering di pinggir jalan. Makanan jajanan biasa langsung diolah ditempat dan langsung dijual kepada pembeli. Makanan jajanan sangat digemari karena memiliki efek penahan lapar tanpa harus makan makanan berat karbohidat tinggi dan memiliki berbagai varian jenis makanan. Sebuah penelitian di Jawa Tengah, Cilacap mengungkapkan bahwa uang jajan anak sekolah rata-rata sekarang berkisar antara Rp.2000–Rp.7000 perhari. Hanya sekitar 5% anak membawa bekal dari rumah. Sebagian besar dari mereka lebih terpapar pada makanan jajanan kaki lima dan mempunyai kemampuan untuk membeli makanan tersebut. Dari segi gizi, makanan tersebut belum tentu buruk. Makanan jajanan kaki lima menyumbang asupan energi bagi anak sekolah sebanyak 36%, protein 29% dan zat besi 52% (Permadi G, 2007). Tetapi, keamanan jajanan tersebut baik dari segi *mikrobiologis* maupun *kimiawi* masih dipertanyakan. Data keracunan pangan menunjukkan bahwa 19% kasus keracunan terjadi disekolah dan 78.57% menimpa anak sekolah dasar (BPOM RI, 2009). Sebuah kasus keracunan makanan jajanan telah terjadi di Cianjur Kecamatan Sukanagara pada Selasa 29 Oktober 2019 pada siswa SDN Sukanagara 3. Keracunan makanan terjadi setelah mengonsumsi makanan jajanan makaroni. Sejumlah siswa mengatakan bumbu makaroni terasa sedikit asam sehingga dugaan keracunan disebabkan oleh bumbu makaroni yang sudah basi (Hanan S, 2019). Maka dari itu sangat penting untuk selalu waspada terhadap makanan jajanan yang dikonsumsi

Persyaratan keamanan pangan sendiri telah diatur pemerintah dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 Tentang Keamanan, Mutu, dan Gizi Pangan (PP RI, 2004). Persyaratan keamanan pangan yang dikonsumsi haruslah terpenuhi untuk menjaga tubuh tetap sehat. Konsumsi pangan yang aman artinya mengonsumsi makanan yang bebas dari

bahaya. Tidak berbahaya saat dikonsumsi dan juga tidak berbahaya setelah dikonsumsi. Salah satu cemaran bahan kimia yang dapat ditemukan dalam makanan yaitu cemaran logam berat. Cemaran kimia logam berat merupakan elemen kimiawi metalik dan metaloida, memiliki bobot atom dan bobot jenis yang tinggi, yang bersifat racun bagi tubuh manusia (BSN, 2009). Cemaran logam berat bisa ditemukan pada makanan yang terkontaminasi lingkungan yang tidak sehat.

Cemaran logam berat yang sangat rentan ditemukan pada makanan jajanan yaitu timbal (Pb). Bentuk aerosol anorganik timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara yang dihirup atau makanan seperti sayuran dan buah-buahan (Gusnita, 2012). Lokasi penjualan yang berada dipinggir jalan memiliki resiko terpapar polutan udara yang berasal dari emisi gas pembuangan kendaraan bermotor (Ferdiaz, 1992). Emisi gas kendaraan akan bercampur dengan debu yang berada disekitar lokasi penjualan. Tempat penjualan yang terbuka atau hanya sedikit diberi penghalang memungkinkan terkontaminasi debu yang mengandung timbal terhadap jajanan yang dijual dan tidak tertutup rapat. Faktor resiko lain cemaran timbal pada makanan jajanan yaitu Penggunaan kertas koran sebagai pembungkus makanan. Makanan yang masih dalam keadaan panas dapat melarutkan timbal yang ada pada tinta kertas koran (Gemala M, 2018). Penggunaan minyak goreng curah juga memiliki resiko yang sama, meskipun kandungan timbal pada minyak goreng curah masih dibawah nilai ambang batas namun bila minyak tersebut digunakan berulang kali maka akan meningkatkan kadar cemaran timbal (Pb) didalamnya (Rapotan H et al., 2012). Cemaran zat kimia Timbal (Pb) Timbal (Pb) mempunyai sifat persisten dan toksik serta dapat terakumulasi dalam rantai makanan. Penyerapan cemaran logam berat timbal (Pb) di dalam tubuh sangat lambat, sehingga terjadi akumulasi dan menjadi dasar keracunan yang progresif (Raharjo, 2018).

Efek buruk yang ditimbulkan timbal terhadap kerja otak lebih sensitif terhadap anak-anak dibandingkan orang dewasa. Gejala klinis yang timbul seperti rasa malas, gampang tersinggung, sakit kepala, tremor, halusinasi, gampang lupa, sukar konsentrasi, dan menurunnya kecerdasan pada anak dengan kadar timbal darah sebesar 40-80 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ dapat timbul gejala gangguan hematologis (Santika, 2019). Tingkatan paparan cemaran logam berat timbal (Pb) pada

anak-anak jika kadar *Blood Lead Level* <10g/dL maka efek yang dirasakan yaitu berkurangnya level IQ, berkurangnya pendengaran, menurunkan pertumbuhan dan menurunkan fungsi saraf perifer. Hingga pada kadar yang paling tinggi yaitu 100-150g/dL maka akan menyebabkan kematian (WHO, 2010). Banyak efek kesehatan timbal dapat terjadi tanpa tanda-tanda keracunan. Timbal memiliki efek yang sangat signifikan pada anak-anak, jauh sebelum masa paparan kronis yang biasa terjadi. Anak-anak memiliki risiko tinggi terpajan karena perilaku tangan-ke-mulut mereka yang lebih sering (Alan R, 2010).

Berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan, makanan jajanan banyak sekali ditemukan di area lingkungan anak SD Muhammadiyah 6 Palembang. Makanan jajanan dijajakan di pinggir jalan menggunakan tempat penyimpanan makanan seadanya. Lokasi sekolah berada dipinggir jalan dengan intensitas volume kendaraan lalu lintas yang cukup padat. Intensitas volume kendaraan ini dipicu dari lokasi yang berdekatan dengan persimpangan polda. Perubahan pola volume kendaraan menjadi padat dimulai dari pukul 6 pagi hingga pukul jam 1 siang. Semakin tinggi intensitas kendaraan maka akan semakin banyak emisi gas kendaraan yang dihasilkan. Paparan emisi gas kendaraan bermotor berpotensi mengakibatkan cemaran timbal (Pb). Ketika proses penggorengan, pedagang menggunakan minyak curah dengan alasan lebih murah dan digunakan secara berulang. Hal ini tentu tidak baik karena penggunaan minyak secara berulang dapat meningkatkan kadar timbal pada minyak yang juga akan mencemari makanan. Begitu pula dengan penggunaan kertas koran sebagai pembungkus makanan. Makanan panas dapat meluruhkan zat kimia tinta dari kertas koran yang mengandung timbal. Anak-anak lebih rentan terhadap paparan timbal karna lebih sering terpapar oleh perilaku mulut ke tangan. Anak-anak menyerap timbal secara efisien melalui saluran pencernaan (Alan R, 2010). Hasil wawancara dengan anak SD, mereka lebih menyukai makanan yang memiliki tekstur *crunch* dengan rasa yang gurih seperti gorengan, cilor, telur gulung dan sosis. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwita Leliana pada tahun 2016 salah satu faktor kebiasaan konsumsi makanan jajanan anak SD Muhammadiyah 6 Palembang yaitu sebanyak 48,9% memiliki sifat yang negatif dalam memilih makanan. Sedangkan yang memiliki sifat positif hanya sebesar 19,5%. Frekuensi

jajan makanan dan minuman dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 30,7% dengan frekuensi jajan 2-3 kali dalam sehari. Anak-anak mengabaikan tingkat keamanan pangan dan cenderung tidak memilah makanan. (Leliana D, 2016). Analisis risiko penting dilakukan untuk memperkirakan risiko kesehatan akibat pajanan timbal (Pb) pada makanan jajanan anak-anak SD dapat diketahui risiko kesehatan karsinogenik dan nonkarsinogenik. Perhitungan tentang resiko cemaran logam berat timbal pada makanan jajanan dapat diketahui dengan metode Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) (Djafri, 2014). Analisis risiko kesehatan lingkungan merupakan penilaian atau penaksiran risiko kesehatan yang bisa terjadi di suatu waktu pada populasi berisiko. Metode ini sangat cocok dipakai untuk kajian dampak lingkungan terhadap kesehatan masyarakat.

Dari uraian diatas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal Dalam Makanan Jajanan Pada Siswa Di SD Muhammadiyah 6 Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Cemaran dalam makanan dapat menjadi masalah yang serius dan berefek pada kesehatan. Salah satu cemaran kimia yang dapat ditemukan didalam makanan adalah kontaminasi logam berat timbal (Pb). SD Muhammadiyah 6 Palembang dipilih karena banyak dijumpai pedagang yang menjajakan makanan dagangan di pinggir jalan. Makanan jajanan dijajakan di pinggir jalan menggunakan tempat penyimpanan makanan seadanya. SD Muhammadiyah 6 Palembang merupakan sekolah yang berlokasi di pinggir jalan dengan intensitas volume kendaraan yang cukup tinggi. Intensitas volume kendaraan ini dipicu dari lokasi yang berdekatan dengan persimpangan polda. Perubahan pola volume kendaraan menjadi padat dimulai dari pukul 6 pagi hingga pukul jam 1 siang. Semakin tinggi intensitas volume kendaraan maka akan semakin banyak emisi gas kendaraan yang dihasilkan. Emisi gas kendaraan yang mengandung timbal (Pb) dan bercampur dengan debu jalan berpotensi mencemari makanan. Ketika proses penggorengan, pedagang menggunakan minyak goreng secara berulang. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kadar cemaran timbal (Pb) pada minyak goreng yang digunakan untuk proses memasak makanan. Begitu pula dengan penggunaan kertas koran sebagai pembungkus makanan. Makanan panas dapat meluruhkan zat

kimia tinta dari kertas koran yang mengandung timbal. Anak-anak lebih rentan terhadap paparan timbal. Anak-anak lebih rentan terhadap paparan timbal karena lebih sering terpapar oleh perilaku mulut ke tangan. Anak-anak menyerap timbal secara efisien melalui saluran pencernaan (Alan R, 2010). Hasil wawancara dengan anak SD, mereka lebih menyukai makanan yang memiliki tekstur *crunch* dan rasa yang gurih seperti gorengan, cilor, telur gulung dan sosis. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwita Leliana pada tahun 2016 salah satu faktor kebiasaan konsumsi makanan jajanan anak SD Muhammadiyah 6 Palembang yaitu sebanyak 48,9% memiliki sifat yang negatif dalam memilih makanan. Sedangkan yang memiliki sifat positif hanya sebesar 19,5%. Frekuensi jajan makanan dan minuman dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 30,7% dengan frekuensi jajan 2-3 kali dalam sehari. Anak-anak mengabaikan tingkat keamanan pangan dan cenderung tidak memilah makanan. Cemaran timbal (Pb) dapat menyebabkan masalah kesehatan karena perawatan pasca pajanan tidak dapat mengembalikan efek kognitif dari paparan timbal (Pb). *Blood Lead Level* atau akumulasi timbal (Pb) dalam darah anak-anak paling rendah dapat menyebabkan menurunnya nilai IQ hingga pada level tetinggi yaitu dapat menyebabkan kematian. Maka dari itu, perlu dilakukan studi analisis resiko kesehatan lingkungan untuk memperkirakan risiko kesehatan akibat pajanan timbal (Pb) pada makanan jajanan anak-anak SD dimana hasil dari ARKL dapat diketahui risiko kesehatan karsinogenik dan nonkarsinogenik.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat kandungan timbal (Pb) dalam makanan jajanan pada siswa SD di SD Muhammadiyah 6 Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi konsentrasi dan sumber kandungan timbal pada makanan jajanan siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.
2. Menganalisis dosis respon kandungan timbal pada makanan jajanan siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.
3. Menganalisis pajanan kandungan timbal pada makanan jajanan siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.

4. Menghitung karakterisasi risiko kandungan timbal pada makanan jajanan siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.
5. Menghitung manajemen risiko kandungan timbal pada makanan jajanan siswa SD Muhammadiyah 6 Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini Memberi manfaat bagi peneliti dalam memperoleh pengetahuan dan pengalaman serta wawasan keilmuan dibidang kesehatan makanan khususnya dalam penilaian cemaran logam berat berbahaya dalam makanan jajanan.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

- a. Dapat dijadikan sebagai bahan tabahan kajian dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Kesehatan Masyarakat.
- b. Dapat bermanfaat sebagai bahan kajian untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya.
- c. Sebagai refrensi pengetahuan bagi mahasiswa FKM Unsri

1.4.3 Bagi Lokasi Penelitian

Sebagai bahan informasi tambahan bagi pihak sekolah dan orang tua siswa dalam memperoleh pengetahuan dibidang kesehatan makanan khususnya dalam penilaian cemaran logam berat berbahaya dalam makanan jajanan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Lokasi

Penelitian akan dilakukan di SD Muhammadiyah 6 Palembang.

1.5.2 Lingkup Materi

Penelitian ini membahas mengenai analisis resiko kesehatan cemran kimia timbal (Pb) pada makanan jajanan.

1.5.3 Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-September tahun 2020

DAFTAR PUSTAKA

- Ardyanto, D. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Masyarakat Yang Terpajan Timbal (Plumbum). *Kesehatan Lingkungan* 2:67-76
- Arsenault, JE., Mora-Plazas, M., Forero Y., Lopez-Arana, S., Marin C., Baylin, A. *Provision of a school snack is associated with vitamin B-12 status, linear growth, and morbidity in children from Bogota, Colombia.* *Journal of Nutrition.* 2009; 139: 1744-50
- Alan, R. 2010. *Lead and children Clinical management for family physicians.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2902938/#!po=65.7895>. : 31/01/2020 (10.00)
- Albalak, R., Noonan, G., Buchanan, S., Flanders, WD., Crawford, CG. 2003. *Blood lead and risk factor for lead poisoning among children in Jakarta, Indonesia.* *The Science of the Total Environment*;75-85
- Aminah, N. 2006. Perbandingan Kadar Pb, Hb, Fungsi Hati, Fungsi Ginjal Pada Karyawan BBTKL dan PPM Surabaya Bagian Sampling dan Non Sampling. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.2, No 2(111-120).
- Blake, A. 2006. *The Learning Of Human Flavour Preference, In: Voilley A, Etievant P, editors. Flavour in Food. England: Woodhead Publishing Limited*
- BPOM RI. 2009. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan. Food watch. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
- BSN. 2009. SNI No 7387 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Kementan RI. 2018. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018. Pusat Data Dan Informasi Pertanian. Jakarta : Kementrian Pertanian .

- Casarett, Doull's. 2001. *Toxicology the Basic Science of Poisons*. New York: Mc Graww-Hill Medical Publishing Division.
- Candra, C., Stiani, O., Hanani, Y. 2016. Perbedaan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Air kelapa Hijau Pada Pekerja Pengecatan Di Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 4, No. 3
- Darmono. 2001. Lingkungan hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi senyawa logam. Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press. Jakarta
- Darmono. 1995. Logam dalam sistem Biologi Makhhluk Hidup. Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press. Jakarta.
- Dirjen PP&PL. 2015. Pedoman analisis resiko kesehatan lingkungan. Direktorat Jenderal PP Dan PL Kementerian Kesehatan. Jakarta
- Djafri, D. 2014. Prinsip dan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. Vol. 8 No. 2.
- Ferdiaz, S. 1992. Polusi Air Dan Udara. Kanisius. Jakarta
- Gemala, M. 2018 Pengaruh Penggunaan Kertas Koran Terhadap Kandungan Timbal (Pb) Pada Makanan Gorengan. Vol.3 No.1
- Gusnita Dessy. 2010. Analisis Emisi (CO, HC dan opasitas) Hasil Uji Petik Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta, Prosiding Seminar Nasional, LAPAN. Bandung
- Hanan, S. 2019. 24 Siswa TK dan SD di Cianjur Keracunan Jajanan di Sekolah. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01322196/24-siswa-tk-dan-s-d-di-cianjur-keracunan-jajanan-di-sekolah>.
- IRIS. 1987. *Tetraethyl Lead. Reference Dose For Oral Exposure. Integrated Risk Information System*.

- Kadem. 2004. *Statistic alanalysis of vegetation incidence on contamination of soils by heavy metals (Pb, Niand Zn) in the vicinity of an iron steel industrial plant in Algeria. Environmetrics, (15) 5:447-462.*
- Leliana, D. 2016. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebiasaan Konsumsi Makanan Jajanan Di Sd Muhammadiyah 6 Palembang. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Palembang.
- Louvar JF, Louvar BD. Health and Environmental Risk Analysis: Fundamentals with Applications: Prentice Hall PTR; 1998.
- Markowitz, M. 2000. Lead Poisoning. *Pediatr Rev*; 21 (10): 327–335
- Martin S,. Griswold, W. 2009. Human health efect sof heavy metals. *Environmental Science and Technology Briefs for Citizens*; (15): 1–6.
- O'Neill, P. 1994. *Environmental Chemistry, Second edition, Chapman & Hall. London. 268 pages.*
- Palar. 1994. Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta
- Palar. 1973. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Litbang Teknologi Mineral Direktorat Jendral Pertambangan Umum
- Palar. 2008. Pencemaran dan toksikologi logam berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Permadi G. 2007. Pedagang Kaki Lima Riwayatmu Dulu Nasibmu Kini. Jakarta : Yudhistira
- Pilian, WG. 2002. Nutrisi Vitamin Volume 1 Edisi ke-5. Bogor: IPB Press
- PP RI. 2008. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 .Tentang Keamanan, Mutu, Dan Gizi Pangan. Jakarta
- Rapotan Hasibuan, Wirsal Hasan, Evi Naria. 2012. Analisa Kandungan Timbal (Pb) Pada Minyak Sebelum dan Sesudah Penggorengan Yang Digunakan Pedagang Gorengan Sekitar Kawasan Traffic Light Kota Medan Tahun 2012. Medan: FKM USU

- Selviastuti R et al., 2016. Nalisis Risiko Kesehatan Pajanan Timbal (Pb) Pada Pekerja Karoseri Bus 'x' Di Kota Semarang. FKM Undip, Semarang Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta,1973.
- Shannon, MW., Harper, AA. 2007. *Lead, other Metals, and Chelation Therapy. Comprehensive Pediatric Hospital*. Philadelphia: Mosby
- Smith. 2001. *Margolskee RF. Making sense of taste*. Scientific American
- Soemirat. 2003. Toksikologi Lingkungan.Yogyakarta: Gajah Mada University Prees.
- Sofyanu, S. 2019. Pengaruh Suplementasi Kalsium Terhadap Kadar Timbal Darah Dan Memori Jangka Pendek Anak Yang Terpapar Timbal Secara Kronis. FK USU. Sumatera Utara
- Supriyanto, C., Samin, & Zainul, K. 2007. Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). Prosding3rdSeminar Nasional. Yogyakarta: BATAN
- Titin A. 2010. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya Pada Kesehatan. Teknubuga; 2(2): 53-65
- Teo, J., Goh, K., Ahuja, A., Ng, H., Poon, W. 1997. *Intracranial Vascular Calcifications, Glioblasto Mamultiforme, And Lead Poisoning*. AJNR; 18:576–579
- Tuloly, Z. 2013. Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada JajananPinggiran Jalan Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. Gorontalo
- WHO HECA. 2010. *(World Health Organization Healthy Environments for Children Alliance). Issues brief series: Lead*
www.who.int/heca/infomaterials/lead.pdf. 21/01/2020 (06.06)