

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia yang senantiasa dibutuhkan dan harus diolah dengan baik agar bermanfaat bagi tubuh. Manfaat makanan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan sebagai energi dan pertumbuhan, namun makanan juga menyediakan zat-zat yang mendukung kesehatan tubuh. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, penting untuk memiliki pasokan makanan yang memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dari segi kualitas, makanan harus mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh dan memenuhi standar keamanan (Untari dkk., 2023).

Salah satu makanan yang banyak diminati oleh masyarakat baik di perkotaan maupun pedesaan yaitu makanan jajanan (Sagita dkk., 2020). Jajanan merupakan makanan yang telah siap disantap atau disajikan untuk dikonsumsi langsung di tempat penjualan. Lokasi penjualan jajanan banyak terdapat di pinggir jalan, tempat umum seperti pemukiman, pusat perbelanjaan, terminal, pasar, sekolah, atau dengan cara dijajakan secara berkeliling (Nuryanto, 2008 dalam Hateriah, 2021). Makanan ini populer karena kepraktisan, mudah untuk diperoleh serta harganya yang terjangkau. Namun demikian, apabila jajanan tidak diolah dengan baik dapat menyimpulkan aspek-aspek negatif yang berisiko terhadap kesehatan manusia (Lutfidiani & Suryadhi, 2022).

Hasil penelitian dari negara-negara dengan penghasilan kategori rendah hingga menengah ditemukan bahwa perpindahan penduduk, perubahan sektor ekonomi dan *life style* menyebabkan permintaan dan konsumsi makanan jadi di luar rumah mengalami peningkatan (Ganpule dkk., 2023). Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) dari tahun 2021 – 2023 terjadi peningkatan rata - rata pengeluaran untuk makanan dan minuman jadi (jajanan) di Indonesia. Pengeluaran rata - rata perkapita perbulan di kota dan desa meningkat dari Rp. 197.682 pada tahun 2021 menjadi Rp. 227.581 pada tahun 2023.

Salah satu jenis jajanan yang populer yaitu jajanan gorengan. Jajanan gorengan merupakan makanan yang dibuat dengan menggunakan tepung, bumbu, serta tambahan sayuran, kemudian digoreng dalam minyak panas. Hidangan ini sering dijadikan pelengkap saat menyantap makanan utama. Gorengan termasuk kuliner yang sangat terjangkau dengan beragam variasi, mulai dari yang bercita rasa manis seperti ubi goreng dan pisang goreng, hingga yang asin dan gurih seperti goreng, tahu goreng, cireng, cakwe, dan masih banyak lagi. umumnya berjualan di pinggir jalan, dengan harga yang ar seribu rupiah per potong, menjadikannya jajanan favorit pada masyarakat (Putri dkk., 2024)

gorengan dapat menjadi sumber penyebaran penyakit atau *Food* 'penyakit ini disebabkan oleh organisme patogen serta bahan kimia mi, logam berat, pestisida, dan zat aditif yang ada pada makanan.



Di antara berbagai kategori bahan kimia tersebut, logam berat dianggap paling berbahaya karena kemampuannya untuk terakumulasi dalam tubuh dan memiliki sifat karsinogenik (Dewi, 2022).

Jajanan gorengan dijual di tempat terbuka dan berada di pinggir jalan rentan terkontaminasi oleh bahan kimia berbahaya. Salah satu unsur yang dapat mengontaminasi yaitu golongan logam berat (Cahyadi, 2017 dalam Restiani, 2020). Pencemaran logam berat dalam makanan merupakan salah satu bentuk pencemaran yang sering ditemukan di lingkungan. Sumber pencemaran logam berat ini dapat berasal dari berbagai aktivitas, termasuk limbah industri, pertambangan, praktik pertanian, dan limbah domestik. Namun, limbah industri memiliki peran yang lebih besar dalam mencemari lingkungan dengan logam berat, karena logam berat sering digunakan sebagai bahan dasar, aditif, atau katalis dalam proses produksi (Bella & Erlani, 2020).

Salah satu logam berat yang dapat mencemari jajanan gorengan yaitu Timbal. Timbal atau yang biasa juga disebut timah hitam memiliki warna abu-abu dengan titik didih 1620°C dan titik leleh $327,5^{\circ}\text{C}$. Timbal adalah unsur yang 95% bersifat anorganik dan memiliki tingkat kelarutan yang rendah dalam air. Karena timbal hadir dalam bentuk partikel di udara, unsur ini tidak dapat menguap (Purwanto dkk., 2020).

Pembakaran bahan bakar minyak pada kendaraan dapat menghasilkan polutan, salah satunya yaitu timbal (Pb). Penambahan Pb dilakukan untuk meningkatkan nilai oktan, kemampuan pelumasan, dan efisiensi pembakaran, serta berfungsi sebagai pengurang hentakan pada mesin (anti-knock) dalam bentuk *Tetra Ethyl Lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML). Keberadaan Pb dalam bahan bakar menyumbang 60% pencemaran udara, diikuti oleh sektor industri sebesar 20% dan sumber lainnya juga 20% (Wulandari dkk., 2024).

Jajanan gorengan dapat menjadi sumber paparan Pb dalam tubuh, terutama jika diolah dengan cara yang kurang baik, seperti saat dijual di tepi jalan dan terpapar asap kendaraan (Wulandari dkk., 2024). Timbal sangat berbahaya karena bersifat beracun. Penyerapan timbal dalam tubuh berlangsung sangat lambat, yang mengakibatkan akumulasi dan dapat menyebabkan keracunan yang semakin parah. Hal ini terutama berisiko bagi mereka yang kekurangan gizi dan memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan yang tidak bersih atau berdebu, yang mungkin mengandung timbal $1.000\text{--}3.000\text{ }\mu\text{g Pb/kg}$ (Panji Ratih Suci dkk., 2024).

Penelitian yang dilakukan di Iran ditemukan hasil bahwa makanan cepat saji pada pinggir jalan mengandung timbal sebesar $0,05\text{--}0,94\text{ mg/kg}$. Konsentrasi Pb pada semua makanan cepat saji ini tinggi dan melebihi batas aman yang ditetapkan oleh *guidelines of the Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) (Sagita et al., 2020). Makanan jajanan gorengan di salah satu a Semarang ditemukan nilai minimum dan maksimum kadar timbal adalah $0,005$ dan $0,905\text{ mg/kg}$. Nilai maksimum tersebut tidak ar dari Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan sia nomor 23 tahun 2017 yaitu sebesar $0,25\text{ mg/kg}$ (Sagita dkk.,



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bella dan Erlani (2020) pada jajanan gorengan di Kota Makassar ditemukan bahwa kadar timbal pada gorengan bakwan dari 8 sampel terdapat 5 sampel yang tidak memenuhi syarat dengan nilai tertinggi yaitu 6,3397 mg/kg. Pada sampel jenis lain yaitu gorengan pisang dengan jumlah total sampel 8, didapatkan hasil 5 sampel yang tidak memenuhi syarat dengan nilai tertinggi yaitu 8,7637 mg/kg. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 batas baku mutu kandungan timbal pada pangan dan olahan lainnya maksimal 0,25 mg/kg.

Timbal dapat menyebabkan efek jangka panjang karena Pb yang masuk melalui oral dapat masuk ke dalam aliran darah, sehingga menghambat sintesis heme. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi hemoglobin (Hb) dalam darah, yang dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan lainnya. Timbal dan senyawanya dapat masuk ke dalam tubuh melalui inhalasi, ingesti, serta penyerapan melalui kulit, terutama senyawa organik yang dapat menembus kulit yang terluka (Shinta & Mayaserli, 2020).

Di dalam tubuh, proses pengeluaran timbal (Pb) berlangsung lambat, dengan waktu paruh sekitar empat puluh tahun. Tubulus proksimal ginjal dapat mengalami keracunan akibat Pb secara akut. Meskipun keracunan Pb yang bersifat kronis tidak selalu menyebabkan masalah kesehatan yang signifikan, gejala-gejalanya dapat memburuk seiring berjalannya waktu. Hal ini dapat mengakibatkan depresi, sakit kepala, kesulitan dalam berkonsentrasi, gangguan memori, dan insomnia (M. P. Putri dkk., 2024).

Keracunan dapat terjadi jika kadar timbal (Pb) terus terakumulasi dalam tubuh dan terus meningkat. Gejala yang muncul meliputi muntah, sekresi yang mirip dengan sakit perut, serta nyeri perut yang sangat parah. Reaksi berbahaya lainnya adalah reaksi alergi yang dapat menyebabkan iritasi dan pembengkakan pada kulit. Oleh karena itu, gorengan yang dijual di tepi jalan sebaiknya dilindungi dengan penutup agar tidak terpapar debu dan asap kendaraan yang melintas, sehingga tidak menimbulkan efek negatif bagi kesehatan (Bella & Erlani, 2020).

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) merupakan salah satu metode untuk memperkirakan tingkat risiko yang ditimbulkan oleh paparan suatu agen, baik berupa bahan kimia maupun biologis, terhadap kelompok rentan, dengan mempertimbangkan karakteristik khusus dari kelompok tersebut. Tahapan dalam analisis risiko meliputi identifikasi bahaya dan sumber risiko, analisis hubungan dosis-respons, analisis paparan, dan karakterisasi risiko. Karakterisasi risiko bertujuan untuk menentukan tingkat risiko, yaitu mengevaluasi apakah agen risiko pada konsentrasi tertentu yang dianalisis dalam ARKL dapat atau tidak dapat

dampak kesehatan pada masyarakat. Penilaian ini akan berbagai karakteristik, seperti berat badan, laju asupan, waktu, durasi paparan. Untuk risiko efek non-karsinogenik, tingkat risiko akan sebagai *Risk Quotient* (RQ), yang dihitung dengan asupan atau *intake* (I) terhadap *Reference Dose* (RfD) (Nur dkk.,



Target Hazard Quotient (THQ) merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menilai risiko kesehatan non-karsinogenik akibat paparan logam berat melalui konsumsi makanan, air, atau udara. Metode ini dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) dan telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian terkait keamanan pangan dan lingkungan. Perhitungan THQ penting dilakukan untuk memberikan gambaran risiko bagi individu atau populasi yang terpapar kontaminan pada tingkat tertentu dalam waktu yang lama (Priyadi dkk., 2023).

Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) dari tahun 2022 – 2024 tentang rata-rata konsumsi dan pengeluaran perkapita seminggu untuk makanan gorengan di perkotaan dan pedesaan Provinsi Sulawesi Selatan meningkat dari tahun ke tahun. Rata-rata perkapita pada tahun 2022 yaitu 0,202744 meningkat menjadi 0,22803 pada tahun 2023. Pada tahun 2024 meningkat lagi menjadi 0,228251. Pada Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) terjadi peningkatan dari tahun 2023 yaitu 2,456 menjadi 2,83 pada tahun 2024. Angka ini menempati posisi tertinggi dibandingkan dengan komoditas makanan lainnya yang mengindikasikan bahwa masyarakat di Kabupaten Pangkep gemar mengonsumsi jajanan gorengan.

Kecamatan Minasatene yang termasuk dalam Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) merupakan salah satu wilayah yang cukup ramai dan merupakan jalan masuk menuju industri pabrik PT Semen Tonasa. Pabrik Semen Tonasa di Kabupaten Pangkep telah menjadi bagian penting dari lanskap Sulawesi Selatan selama beberapa dekade. Kehadirannya membawa dampak besar bagi masyarakat sekitar, baik yang positif maupun negatif.

Sebelum berdirinya pabrik ini, Desa Biringere dan daerah sekitarnya merupakan kawasan pertanian yang tenang. Namun, dengan berjalannya waktu, desa tersebut berubah menjadi kawasan industri yang sibuk. Jalan-jalan yang dulunya sepi kini dipenuhi oleh truk pengangkut semen, sementara rumah penduduk berjajar rapi di sepanjang jalan. Penduduk yang tinggal di kawasan ini menjadi pihak pertama yang merasakan dampak dari aktivitas pabrik. Dampaknya tidak hanya terbatas pada masalah polusi udara akibat asap pabrik, tetapi juga sering terganggu oleh hujan debu yang menghambat aktivitas sehari-hari (Kamaruddin, 2024).

Berdasarkan hasil observasi kondisi di sepanjang jalan terdapat banyak kendaraan yang melintas khususnya mobil, truk-truk pengangkut, serta motor. Sedangkan pola konsumsi masyarakat terhadap makanan jajanan sangat tinggi. Oleh karena itu data survei dan penelitian di atas mengindikasikan perlunya analisis risiko yang komprehensif terhadap konsumsi jajanan gorengan yang berpotensi terkontaminasi timbal. Pendekatan dengan menggunakan perhitungan *Risk Quotient*



Hazard Quotient (THQ) menjadi relevan untuk menilai sejauh mana melalui konsumsi gorengan dapat berdampak pada kesehatan. Pada penelitian ini dilakukan "Analisis Risiko Konsumsi Jajanan minasi Timbal (Pb) Di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene kep".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: "Bagaimana analisis risiko konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal (Pb) pada masyarakat Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui risiko konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal (Pb) di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui konsentrasi timbal dalam jajanan gorengan di sepanjang jalan Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep.
2. Untuk menghitung *Intake* (I) konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal pada masyarakat Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep.
3. Untuk menghitung *Risk Quotient* (RQ) konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal pada masyarakat Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep.
4. Untuk menghitung *Target Hazard Quotient* (THQ) konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal pada masyarakat Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat, dunia pendidikan, kesehatan dan instansi-instansi terkait dalam menentukan kebijakan tentang risiko konsumsi jajanan gorengan kontaminasi timbal (Pb), serta menjadi sumber referensi untuk penelitian selanjutnya pada bidang kesehatan lingkungan.

1.4.2 Manfaat Instansi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi institusi terkait di Kecamatan Minasatene dalam menentukan tindakan serta kebijakan dalam melakukan pengendalian terhadap permasalahan kontaminasi timbal pada jajanan gorengan.

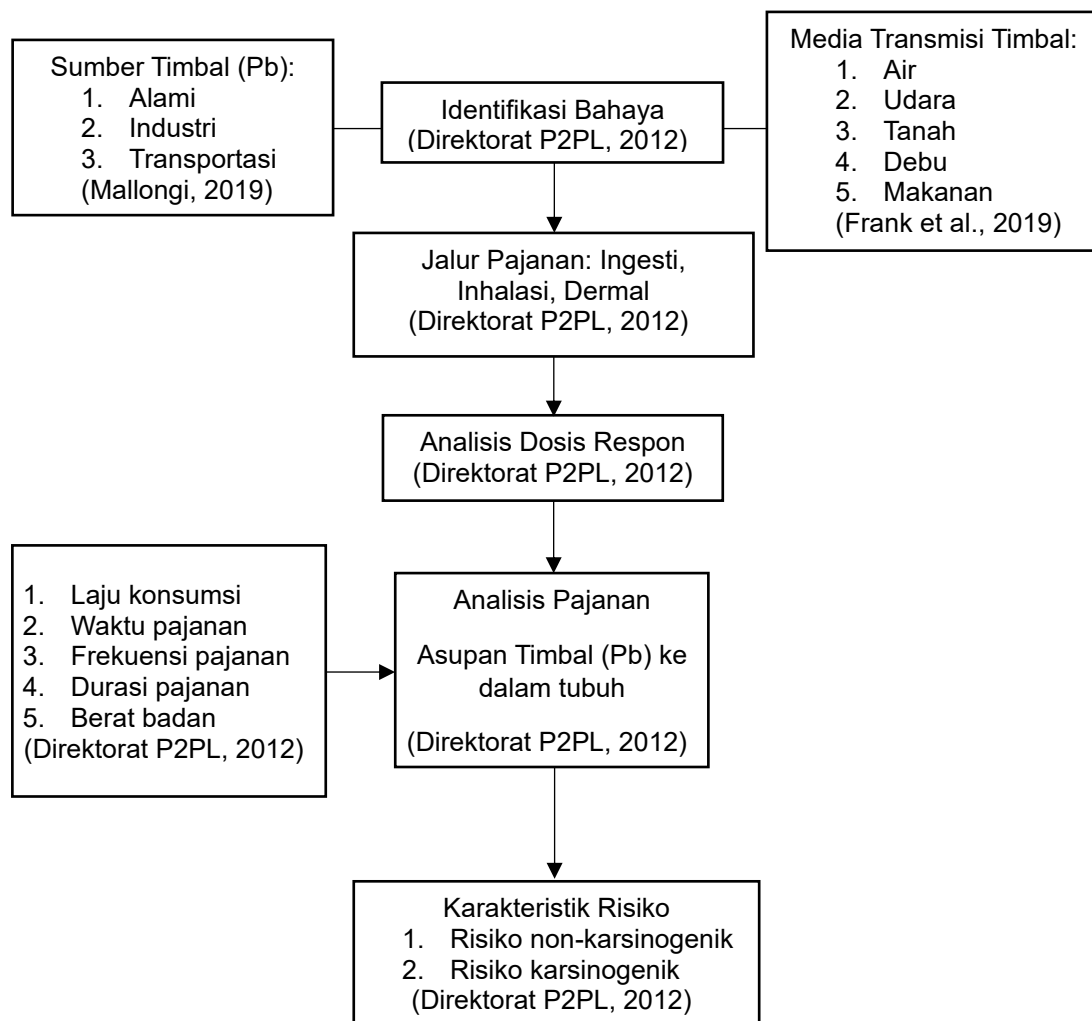
1.4.3 Manfaat Praktis

Pengalaman yang berharga bagi peneliti dan memberikan tambahan pengetahuan dalam mengaplikasikan ilmu kesehatan masyarakat, khususnya mengenai pencemaran logam berat dalam makanan.



1.5 Kerangka Teori

Berikut ini disusun kerangka teori penelitian:



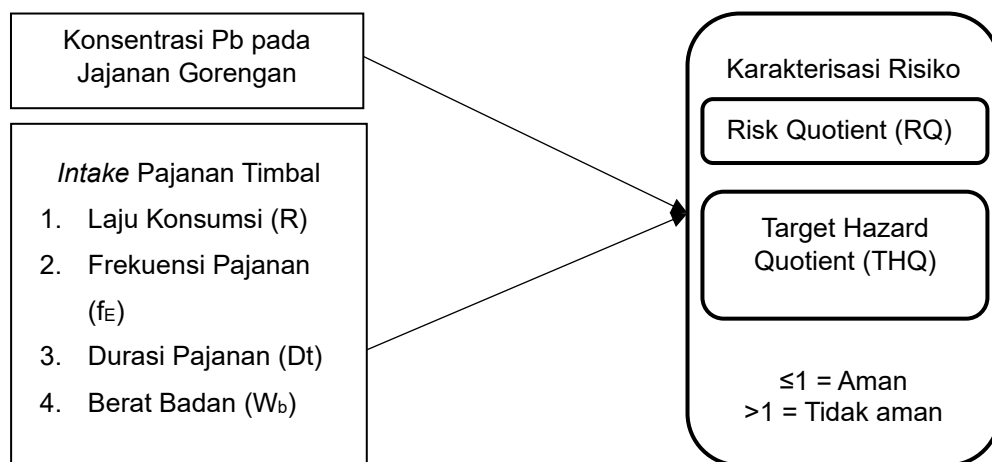
Sumber: (Mallongi, 2019, Frank et al., 2019, Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Direktorat Jenderal P2PL, 2012), Dimodifikasi

Gambar 1. Kerangka Teori

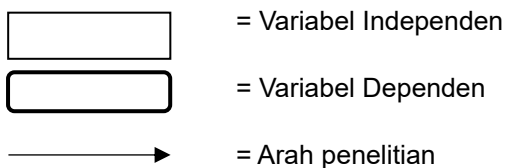


1.6 Kerangka Konsep

Berdasarkan dasar pemikiran di atas maka dapat digambarkan kerangka konsep dalam penelitian ini sebagai berikut:



Keterangan :



Gambar 2. Kerangka Konsep

1.7 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 1. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran
1.	Konsentrasi timbal pada jajanan gorengan	Banyaknya kandungan timbal pada jajanan gorengan di sepanjang jalan Kecamatan Minasatene	Uji laboratorium	-	Rasio



Lanjutan Tabel 1

2.	<i>Intake (I)</i>	<i>Intake</i> adalah jumlah konsentrasi timbal (mg) yang masuk ke dalam tubuh responden dengan berat badan tertentu setiap harinya (mg/kg/hari) akibat konsumsi jajanan gorengan di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene. Untuk memperoleh nilai intake, diperlukan nilai konsentrasi timbal pada jajanan gorengan dan beberapa nilai variabel berikut: 2.1 Laju asupan (R), banyaknya asupan/konsumsi jajanan gorengan yang teringesti oleh tubuh dalam waktu satu hari atau selama 24 jam (g/hari).	Melakukan wawancara dan perhitungan menggunakan rumus: $I_{nk} = \frac{C \times R \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$	-	Rasio
----	-------------------	---	--	---	-------



Lanjutan Tabel 1

		2.2 Durasi pajan (Dt), yaitu lamanya waktu responden menerima pajan timbal dari jajanan gorengan dalam satuan tahun berdasarkan lamanya responden mulai mengonsumsi jajanan gorengan. 2.3 Berat badan responden (kg) pada saat dilakukannya penelitian (diperoleh dengan melakukan penimbangan badan). 2.4 t_{avg}, yaitu periode waktu rata-rata responden terpajan Timbal dari jajanan gorengan ($D_t \times 365$ hari)		
--	--	--	--	--



Lanjutan Tabel 1

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran
3.	<i>Risk Quotient</i> (RQ)	RQ yaitu nilai perkiraan tingkat risiko harian terjadinya gangguan kesehatan non-karsinogenik akibat pajanan timbal dalam jajanan gorengan yang dikonsumsi oleh masyarakat di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.	Melakukan perhitungan rumus: $RQ = \frac{I}{RfD}$	RQ ≤ 1 = tidak berisiko terjadi gangguan kesehatan non-karsinogenik RQ > 1 = berisiko terjadi gangguan kesehatan non-karsinogenik	Rasio
4.	<i>Target Hazard Quotient</i> (THQ)	THQ yaitu rasio dosis aman yang tidak menimbulkan potensi risiko tahunan terjadinya efek buruk kesehatan akibat pajanan timbal dalam jajanan gorengan yang dikonsumsi oleh masyarakat di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.	Melakukan perhitungan dengan rumus: $THQ = \frac{f_E \times Dt \times R \times C}{RfD \times W_b \times t_{avg}} \times 10^{-3}$	THQ ≤ 1 = tidak memiliki potensi timbulnya efek buruk kesehatan THQ > 1 = memiliki potensi timbulnya efek buruk kesehatan	Rasio



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dimana dihitung berapa besar risiko yang dapat ditimbulkan akibat paparan timbal (Pb) pada jajanan gorengan terhadap masyarakat di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep). Metode ARKL dipilih karena penelitian ini berfokus pada polutan tertentu di lingkungan yang dapat menyebabkan penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko kesehatan yang mungkin ditimbulkan oleh polutan tersebut, bukan untuk mengamati kejadian penyakit itu sendiri. Penelitian ini dilakukan dalam tiga langkah utama: mengidentifikasi bahaya, menganalisis paparan, dan mengkarakterisasi risiko.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

2.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Minasatene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Adapun alasan pemilihan lokasi pengambilan sampel adalah:

1. Di Kecamatan Minasatene terdapat banyak tempat penjualan makanan pinggir jalan khususnya jajanan gorengan (bakwan, tahu isi, pisang molen dll) yang selalu ramai diminati masyarakat.
2. Jajanan gorengan dijual di pinggir jalan yang aktivitasnya cukup padat baik pada pagi hari, siang hari maupun malam hari.
3. Kecamatan Minasatene merupakan jalan poros menuju pabrik semen.
4. Jajanan gorengan yang dijual dalam keadaan terbuka dan pengolahan makanannya dilakukan di tempat tersebut.

Pemeriksaan kadar logam timbal (Pb) secara kualitatif dan kuantitatif dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar.

2.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari-April 2025.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat dan semua jajanan gorengan yang dijual di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep).

2.3.2 Sampel

2.3.2.1 Manusia

Sampel manusia pada penelitian ini yaitu masyarakat yang tinggal dan mengonsumsi jajanan gorengan di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang



dibuat oleh peneliti. Berdasarkan *Environmental Protection Agency* (2003) menyebutkan bahwa jumlah responden yang mewakili dalam metode *purposive sampling* yaitu 20 – 50 responden. Oleh karena itu dalam penelitian ini mengambil jumlah terbesar yaitu sebanyak 50 responden. Responden dipilih berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Bersedia menjadi responden
2. Berdomisili di wilayah lokasi penelitian minimal 1 tahun
3. Penjamah makanan jajanan gorengan
4. Ada dilokasi penelitian saat dilakukan wawancara dan observasi

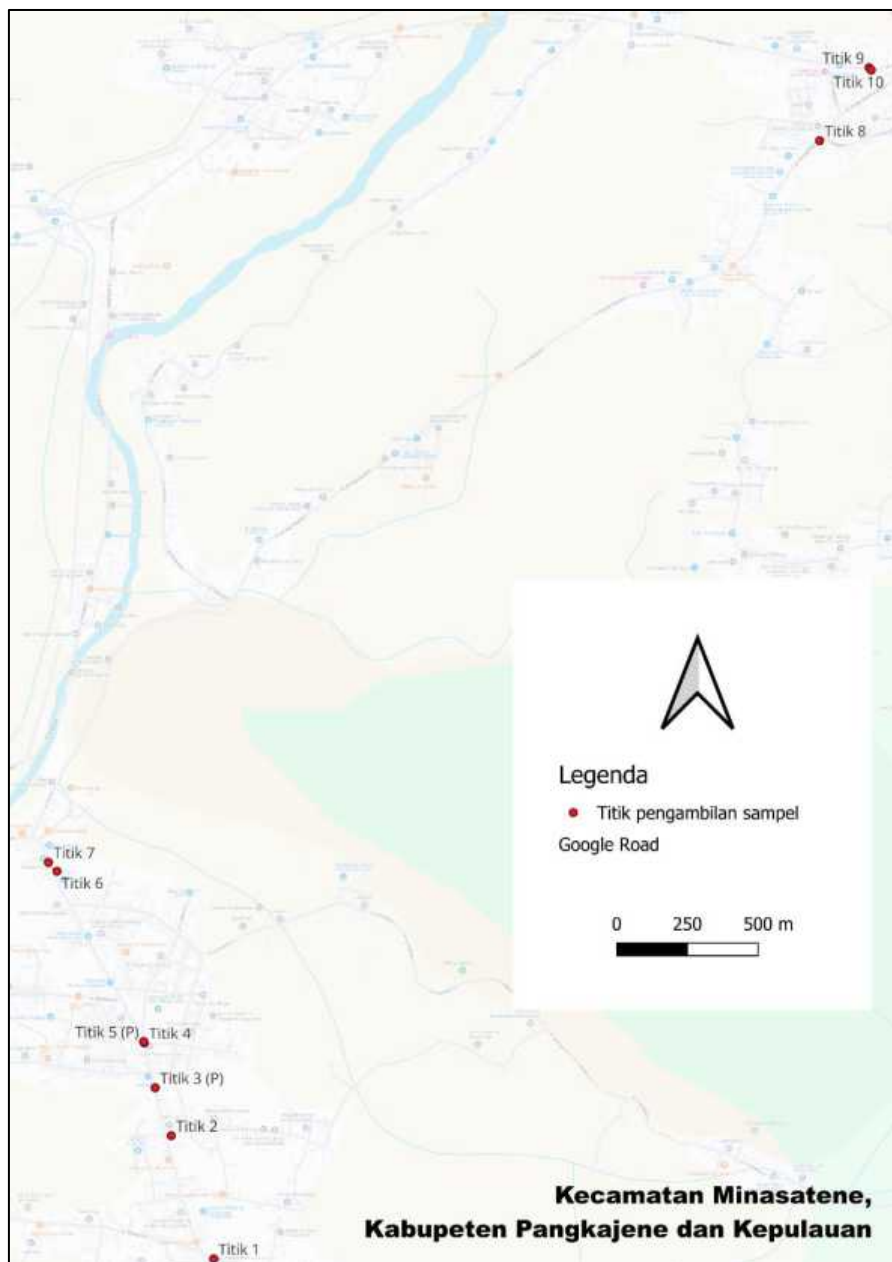
2.3.2.2 Lingkungan

Sampel lingkungan dalam penelitian ini yaitu sampel jajanan gorengan yang ada di sepanjang Jalan Kecamatan Minasatene. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling*, berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Lokasi tempat jualan berada <2 m dari badan jalan
2. Tempat jualan terbuka
3. Menjual ≥ 3 jenis gorengan
4. Penyajian lebih dari satu jam

Jajanan gorengan yang disajikan secara terbuka rentan terkontaminasi oleh timbal (Pb) (Sagita et al.,2020). Adapun sampel lingkungan penelitian ini adalah 10 pedagang jajanan gorengan. Setiap pedagang yang ditentukan, diambil 1 sampel jajanan gorengan yang paling sering dibeli oleh penjamah makanan dalam penelitian ini yaitu jenis gorengan bakwan. Pengambilan 8 sampel dilakukan pukul 16.00 WITA karena rata-rata pedagang mulai berjualan pada sore hari. Sebanyak dua sampel diambil pada pagi hari pukul 09.00 WITA. Berikut gambaran titik pengambilan sampel lingkungan dan tabel titik koordinat:





Gambar 3. Titik Pengambilan Sampel



Nama Sampel	Titik Koordinat
Sampel 1	119.576065,-4.840376,75.822
Sampel 2	119.57471,-4.8364406,112.547
Sampel 3	119.574196,-4.8349075,64.901
Sampel 4	119.57385,-4.8334727,100.856
Sampel 5	119.57383,-4.8334312,87.591
Sampel 6	119.57106,-4.827987,48.96
Sampel 7	119.57079,-4.827703,76.637
Sampel 8	119.59541,-4.8046336,73.077
Sampel 9	119.59699,-4.8022985,67.9
Sampel 10	119.59706,-4.802378,113.539

Tabel 2. Titik Koordinat Pengambilan Sampel

2.4 Alat, Bahan, dan Cara Kerja

2.4.1 Alat

- Tabung
- Spidol
- Timbangan digital
- Timbangan analitik
- Gelas *beaker* 200 ml
- Gelas *beaker* 1000 ml
- Fumehood*
- Thermo Scientific Cimarec Stirring Hot Plates*
- Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)*
- Buret
- Gelas ukur 10 ml
- Gelas ukur 50 ml
- Corong

2.4.2 Bahan

- Sampel
- Handscoon*
- Tissue*
- Plastik sampel
- Asam nitrat
- Masker
- Parafilm
- Anuades*



as saring whatman
l sampel

Prosedur Pengambilan Sampel Jajanan Gorengan

Pengambilan sampel jajanan gorengan dilakukan dengan mengacu
Sl 01-2896 – 1998 tentang cara uji cemaran logam dalam makanan.
jajanan gorengan diambil sebanyak 1 buah menggunakan sarung

tangan steril. Lalu sampel dimasukkan ke dalam wadah sampel steril yang kedap udara dan diberi label/kode menggunakan spidol permanen untuk identifikasi sampel. Sampel kemudian segera dibawa ke Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar untuk dilakukan pemeriksaan kadar timbal (Pb).

2.4.4 Cara Kerja Pemeriksaan Konsentrasi Timbal (Pb)

- Disiapkan alat dan bahan
- Menggunakan masker dan *handscoon*
- Diberi kode pada tabung sebanyak jumlah sampel yaitu 10 tabung menggunakan spidol
- Dilakukan penghancuran sampel menggunakan tangan
- Sampel yang sudah hancur dimasukkan ke dalam tabung sesuai kode sebanyak 0,5 gram dengan menimbanginya menggunakan timbangan analitik
- Tabung yang berisi sampel dipindahkan ke dalam *fumehood* dalam gelas *beaker* 1000 ml untuk diberi asam nitrat sebanyak 5 ml dengan menggunakan gelas ukur 10 ml ke dalam masing-masing tabung sampel.
- Setelah semuanya telah diberi asam nitrat, tabung berisi sampel tersebut dipanaskan menggunakan *Thermo Scientific Cimarec Stirring Hot Plates* pada suhu kurang lebih 200°C selama 7 hari
- Disiapkan kertas saring diatas corong kemudian diletakkan di atas buret dan botol sampel dibawah corong untuk dilakukan penyaringan.
- Diberi kode pada botol sampel sesuai nomor sampel yang akan disaring.
- Dipindahkan cairan sampel dalam tabung ke dalam gelas ukur dengan mencampurkannya dengan aquades sebagai pengencer hingga 50 ml
- Dihomogenkan cairan sampel dengan menutup gelas ukur menggunakan *parafilm* lalu dibolak-balik.
- Cairan sampel dituang ke dalam corong yang telah diberi kertas saring kemudian botol sampel ditutup
- Botol sampel yang berisi cairan sampel dipindahkan ke alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) untuk mengetahui kadar timbal.

2.5 Pengumpulan Data

2.6.1 Data Primer

2.5.1.1 Data Konsentrasi Timbal (Pb)

Data yang diperoleh dari pemeriksaan laboratorium terhadap kadar logam timbal (Pb) pada jajanan gorengan.

2.5.1.2 Pengukuran Data Antropometri

Data yang diambil yaitu berat badan sampel yang diukur secara langsung di lokasi penelitian. Data berat badan digunakan sebagai nilai W_b dalam hitungan ARKL. Jenis timbangan yang digunakan adalah timbangan berat badan digital.



Pengumpulan Data dengan Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mendapatkan data karakteristik sampel, lama pajanan, frekuensi pajanan, durasi

pajanan serta untuk memperoleh data-data tersebut dilakukan wawancara dan observasi pedoman ARKL.

2.6.2 Data Sekunder

Data yang diperoleh dari institusi terkait seperti Badan Pusat Statistik (BPS), serta berbagai literatur ilmiah seperti artikel, jurnal, skripsi, tesis, website resmi dan peraturan yang terkait dengan penelitian ini serta data dari *United States Environmental Protection Agency* (US EPA).

2.6 Pengolahan dan Analisis Data

2.6.1 Pengolahan Data

Data hasil penelitian akan dimasukkan ke dalam aplikasi *Microsoft excel* dan diolah dengan menggunakan *software Statistical Package for Social Science* (SPSS). Data yang diolah menggunakan SPSS merupakan karakteristik responden yang diperoleh dari wawancara yang dilakukan. Adapun tahapan pengolahan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- Editing* data yaitu melakukan pemeriksaan pada setiap hasil survei dan wawancara untuk memastikan bahwa tidak terdapat kesalahan dalam pengisian kuesioner.
- Entry* data yaitu memasukkan data yang diperoleh melalui wawancara ke dalam program komputer.
- Cleaning* data yaitu memeriksa kembali data yang telah dimasukkan dalam program komputer untuk memastikan tidak ada kesalahan pada saat *entry* data.

2.6.2 Analisis Data

2.6.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum masalah penelitian dengan cara mendeskripsikan tiap-tiap variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yakni dengan melihat gambaran distribusi frekuensi, persentase dari tiap variabel independen (umur, frekuensi paparan, durasi paparan, berat badan dan konsentrasi timbal (Pb) dalam jajanan gorengan) dan variabel dependen (intake dan tingkat risiko) dari tabel distribusi.

2.6.2.2 Analisis Risiko

Analisis risiko yaitu karakteristik efek - efek yang berpotensi untuk merugikan kesehatan manusia oleh suatu *agent* (Mallongi, 2021). Pada analisis risiko dilakukan perhitungan *intake*, *risk quotient*, dan *target hazard quotient*.

a. Intake

Untuk memperoleh nilai *intake* (I), digunakan rumus :

$$I_{nk} = \frac{C \times R \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

.....(Persamaan 1)



Keterangan :

I_{nk} : Intake timbal (mg/kg/hari)

C : Konsentrasi timbal dalam jajanan gorengan (mg/kg)

R : Laju asupan (g/hari)

f_E : Frekuensi pajanan (hari/pertahun)

D_t : Durasi pajanan (tahun)

W_b : Berat badan (kg)

t_{avg} : Periode waktu rata – rata ($D_t \times 365$ hari/tahun)

b. Risk Quotient (RQ)

Ketika nilai I sudah didapatkan, kemudian dihitung tingkat risiko (RQ) dengan mensubstitusikan nilai I dan nilai dosis respon (RfD) pada rumus berikut :

$$RQ = \frac{I}{RfD}$$

.....(Persamaan 2)

Keterangan :

RQ : Tingkat risiko timbal (Pb)

I : Intake Pb (mg/kg/hari)

RfD : Dosis Referensi (mg/kg/hari)

c. Target Hazard Quotient (THQ)

Dijelaskan dengan rumus sebagai berikut :

$$THQ = \frac{f_E \times D_t \times R \times C}{RfD \times W_b \times t_{avg}} \times 10^{-3}$$

.....(Persamaan 3)

Keterangan :

f_E : Frekuensi Paparan (hari/tahun)

D_t : Durasi paparan (*realtime*)

R : Laju konsumsi (mg/hari)

C : Konsentrasi timbal (Pb) pada jajanan gorengan

RfD : Dosis Referensi Timbal (0,004 mg/kg/hari)

W_b : Berat badan (kg)

t_{avg} : Periode waktu rata-rata ($D_t \times 365$ hari/tahun)

10^{-3} : Faktor konversi



Data

diperoleh dari hasil wawancara responden pada lokasi penelitian, um serta hasil perhitungan risiko kesehatan disajikan dalam bentuk kapi dengan deskripsi/penjelasan terkait data variabel penelitian am tabel.