

ANALISIS KADAR CEMARAN LOGAM TIMBAL (PB) PADA PANGAN JAJANAN ANAK SEKOLAH JENIS SALOME DI KOTA KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR

Putu Dewi Aryantari^{1*}, Mohamad Rajih Radiansyah²

¹Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

²Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Penulis korespondensi: dewi.aryantari87@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu jajanan anak sekolah yang sangat digemari khusus di kota Kupang adalah salome yaitu olahan daging yang dibentuk bola-bola menyerupai bakso. Salome sering dijual di pinggir jalan dan dijual tanpa penutup, sehingga higienitas dan keamanan pangannya sangat diragukan. Maka dari itu, dilakukan uji keamanan pangan terhadap Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) salome yaitu analisis kadar cemaran logam timbal secara Spektrofotometri Serapan Atom. Metode uji yang digunakan adalah deskriptif observasional dengan pendekatan kuantitatif. Sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling* dari lima sekolah di Kota Kupang yang memiliki penjual salome di pinggir jalan. Proses analisisnya menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom secara destruksi kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel positif mengandung logam timbal, namun kadar cemarannya masih di bawah batas maksimal yang ditetapkan oleh regulasi yaitu 0,5 ppm (mg/kg) dan jajanan salome masih aman untuk dikonsumsi. Seluruh sampel mengandung logam timbal mengindikasikan terjadinya kontaminasi logam timbal (Pb) pada salome yang diduga berasal dari emisi sisa pembakaran atau asap kendaraan, dan air yang tercemar, serta peralatan yang digunakan dalam proses produksi oleh logam timbal. Meskipun kadar cemaran logam timbal pada salome masih di bawah batas maksimal, tindakan pencegahan tetap diperlukan untuk mengurangi risiko kontaminasi logam berat dalam jajanan anak sekolah di masa depan.

Kata kunci: keamanan pangan, kontaminasi, logam berat, spektrofotometri serapan atom

1 PENDAHULUAN

Usia anak sekolah merupakan periode emas dimana anak-anak mengalami fase penting dalam pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, pembentukan kebiasaan sosial dan akademis. Pada fase ini anak-anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang kritis, di mana asupan nutrisi yang baik sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan perkembangan mereka di masa depan. Asupan nutrisi yang baik diperoleh dari makanan yang bergizi, sehat dan aman. Namun pada kenyataannya banyak anak-anak sekolah tidak sarapan sebelum berangkat ke sekolah sehingga asupan nutrisi yang sangat diperlukan selama proses belajar tidak terpenuhi. Anak-anak sekolah jarang sarapan dan tidak membawa bekal dirumah, hal ini menyebabkan mereka jajan di sekolah untuk memenuhi kebutuhan energi untuk beraktivitas. Penelitian menunjukkan bahwa 98,5% anak sekolah mempunyai kebiasaan membeli jajanan di setiap harinya dengan frekuensi dua kali dalam sehari dilakukan oleh 58,8% siswa (Aini, 2019). Studi lain menunjukkan bahwa pangan jajanan menyumbang 34,4% ($589,8 \pm 488,3$ kkal) energi dan 4,1% ($17,6 \pm 19,5$ g) protein dari konsumsi pangan harian anak usia 6-12 tahun (Sari & Rachmawati, 2020). Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) adalah Pangan yang ditemui di lingkungan sekolah dan secara rutin dikonsumsi oleh sebagian besar anak. PJAS dibedakan menjadi 4 jenis yaitu makanan utama, camilan, minuman dan jajanan buah sekolah (BPOM, 2021).

Konsumsi PJAS harus di bawah pengawasan yang ketat, untuk memastikan bahwa jajanan tersebut dibuat dengan menerapkan cara produksi yang baik dan tidak berpotensi menyebabkan. Pengawasan terhadap PJAS merupakan salah satu upaya peningkatan kualitas jajanan anak sekolah dengan melibatkan semua pihak yang terkait di lingkungan sekolah, termasuk siswa, guru, orang tua, pengelola kantin, dan pihak terkait lainnya, untuk secara aktif terlibat dalam pemantauan dan peningkatan kualitas pangan sekolah (BPOM, 2021). Tetapi dalam prakteknya, dalam melakukan pengawasan keamanan PJAS sering mengalami kendala, salah satunya yaitu keberadaan penjual jajanan yang berdagang di luar lingkungan sekolah. Pihak sekolah susah melakukan intervensi terhadap penjual jajanan yang berada di luar sekolah terkait cara pengolahan dan penyajian pangan yang baik sehingga berpotensi menimbulkan masalah dalam mewujudkan PJAS yang aman, bermutu dan bergizi di sekolah. Hal ini diperparah lagi dengan kondisi di luar sekolah cenderung berubah sangat cepat, dengan penjual yang datang dan pergi tidak terkontrol.

Kota Kupang merupakan kota terpadat di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur. Volume kendaraan dan kepadatan lalu lintas di Kota Kupang tidak kalah dengan kota-kota besar lainnya di Indonesia, yang memicu polusi asap kendaraan. Keberadaan penjual makanan di luar sekolah masih menjadi pemandangan umum khususnya di Kota Kupang. Penjual-penjual ini seringkali menawarkan berbagai macam jajanan yang menjadi favorit di kalangan anak-anak. Jajanan yang terkenal dan sangat digemari anak sekolah adalah salome. Salome merupakan salah satu produk olahan daging baik dari daging ayam, daging sapi atau ikan yang dicampur dengan tepung terigu dan bumbu, yang dibentuk seperti bola-bola kemudian dimasak dengan pengukusan yang disajikan dengan variasi yang berbeda seperti digoreng atau direbus. Salome biasanya dicampur dengan bumbu tambahan seperti saus kacang dan saus tomat, dibungkus menggunakan plastik atau mangkuk dan dimakan menggunakan tusuk sate, sendok, garpu, mangkuk (Bria, 2022). Bentuk dan rasa salome mirip bakso. Perbedaan bakso dan salome hanya pada campuran tepung, kalau bakso campuran tepung dan dagingnya satu berbanding satu artinya satu kilogram daging dicampur satu kilogram tepung. Sedangkan salome perbandingannya satu kilogram daging sapi berbanding dua tepung. Sehingga harga salome biasanya lebih murah dibandingkan harga bakso. Harga yang murah dan rasa yang enak membuat salome menjadi jajanan favorit anak-anak sekolah.

Salome varian goreng biasanya dijajakan tanpa penutup yang bertujuan menarik minat pembeli namun risiko kontaminasi tidak diperhatikan terlebih jajanan tersebut biasanya dijual di pinggir jalan. Pangan yang dijajakan di pinggir jalan sangat rentan terkena kontaminan, terutama logam berat timbal. Dari hasil analisis kadar logam timbal pada jajanan gorengan yaitu pisang goreng dan tahu goreng yang dijual dipinggir jalan Raya Kec. Girian Kota Bitung, diperoleh hasil semua sampel yang diuji positif mengandung logam timbal meskipun kadarnya masih dibawah batas aman persyaratan mutu (Umar *et al.*, 2021). Dan berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan pada PJAS di sekolah dasar Cibiru Bandung, dari beberapa sampel PJAS yang dianalisis memiliki kadar logam timbal antara 1,4644 – 5,6934 ppb, kadar tersebut melebihi batas aman yang telah dipersyaratkan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI (Yuliantini *et al.*, 2018). Sumber kontaminasi logam timbal dapat berasal dari berbagai faktor. Salah satunya adalah bahan bakar kendaraan bermotor yang digunakan di sekitar wilayah penjualan makanan. Emisi gas buang kendaraan, yang mengandung partikel-partikel timbal, dapat terbawa angin dan menempel pada makanan yang terbuka di pinggir jalan selain itu kontaminasi logam timbal dapat berasal dari udara, air yang melewati pipa timbal ataupun dari bahan-bahan dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan jajanan tersebut (Gustina, 2012). Adanya kandungan logam timbal pada jajanan yang dijual dipinggir jalan disebabkan karena volume lalu lintas yang berpengaruh terhadap jumlah logam timbal di udara, kemudian jarak jalan raya dengan pedagang, arah angin dan percepatan mesin (Siregar, 2016).

Timbal merupakan logam sangat beracun terutama terhadap balita, anak-anak dan ibu hamil (Lilis & Herawati, 2022). Anak-anak sensitif terhadap paparan timbal karena timbal mudah diserap pada tubuh yang sedang berkembang, selain itu jaringan anak-anak lebih sensitif. Sekitar 99% logam timbal yang masuk ke dalam tubuh orang dewasa dapat diekskresikan setelah beberapa minggu namun untuk anak-anak hanya 32% yang dapat diekskresikan selebihnya akan tertimbun dalam tubuh (SNI 7387, 2009). Dampak yang ditimbulkan jika logam timbal masuk ke dalam tubuh manusia yaitu dapat merusak fungsi otak, menurunkan tingkat energi, merusak organ paru-paru, ginjal, liver serta merusak komposisi dari darah dan organ tubuh penting lainnya. Paparan logam timbal dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya secara bertahap peningkatan proses degeneratif fisik, saraf dan otot saraf yang meniru suatu penyakit seperti penyakit multiple sclerosis, Parkinson, Alzheimer dan Distrofi otot. Selain itu, paparan jangka panjang dari logam timbal dan beberapa logam lainnya dapat menyebabkan penyakit kanker (Adhani, 2017). Jika logam timbal terserap melalui dalam tubuh manusia, akan saling mengikat dengan gugus tiol dalam protein sehingga dapat memperlambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentuk hemoglobin (Nasution, 2014).

Penelitian yang telah dilakukan terhadap jajanan salome atau jajanan anak sekolah di Kota Kupang fokus pada parameter higienis dan sanitasi, seperti kadar mikroba, kebersihan tempat pembuatan makanan, cara pengolahan, dan kebersihan penjual. Namun, belum ditemukan adanya penelitian yang secara khusus menganalisis kontaminasi cemaran logam seperti timbal. Maka dilakukan penelitian berjudul Analisis Kadar Cemaran Logam Timbal pada PJAS Jenis Salome di Seputar Kota Kupang. Dengan dilakukannya penelitian ini, semoga memberikan kontribusi yang berharga dalam memahami tingkat kontaminasi logam dalam jajanan Salome dan potensi risiko kesehatan yang terkait. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan kebijakan atau tindakan preventif yang lebih efektif untuk memastikan keamanan pangan anak-anak di sekolah.

2 METODE

2.1 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Erlenmeyer, labu ukur 100 ml, pipet tetes, pipet ukur 10 ml, corong gelas, batang pengaduk), mikro pipet, timbangan analitik, Tanur, cawan porselen 100 ml, spatel, penangas air, Hot Plate CORNING C-620D, dan Spektrofotometri Serapan Atom merk Shimadzu AA-7000. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya PJAS jenis salome diambil dari sepuluh pedagang yang berjualan di pinggir jalan di lima sekolah seputar Kota Kupang, larutan magnesium nitrat 10% dalam etanol, larutan campuran HCL dan HNO₃, air suling, standar logam timbal (Pb) dan air suling.



Gambar 1. Sampel Salome

2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah penelitian jenis deskriptif bersifat observasional dengan pendekatan secara kuantitatif yakni dengan melakukan pengamatan laboratorium untuk mengidentifikasi dan mendapatkan informasi tentang kandungan logam timbal pada PJAS jenis salome yang di jual di pinggir sekolah seputar Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data yang mempertimbangkan aspek-aspek tertentu. Sampel dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian yaitu Salome yang dijual di luar lingkungan sekolah khususnya berada di pinggir jalan dan dipilih penjual yang menjajakan dagangannya tanpa tutup. Dari hasil survey peneliti, ada lima sekolah di seputar Kota Kupang yang memenuhi kriteria untuk sampling, yaitu SDK Citra Bangsa, SD/SMP Muhammadiyah, SD Negeri Naikoten, SD Negeri Bertingkat Naikoten dan SMP Negeri 9 Kupang. Lima sekolah ini terletak di pinggir jalan raya dan terdapat penjual salome yang menawarkan dagangannya tanpa tutup. Proses sampling dilaksanakan pada tanggal 31 April 2024, di lima sekolah target. Dari lima sekolah tersebut, masing-masing disampling dua penjual, sehingga seluruh sampel berjumlah 10 yang ditandai dengan sampe S1- S10. Analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Kimia Balai Pengawas Obat dan Makanan di Kupang pada tanggal 2 sampai dengan 4 Mei 2024.

2.3 Tahapan Penelitian

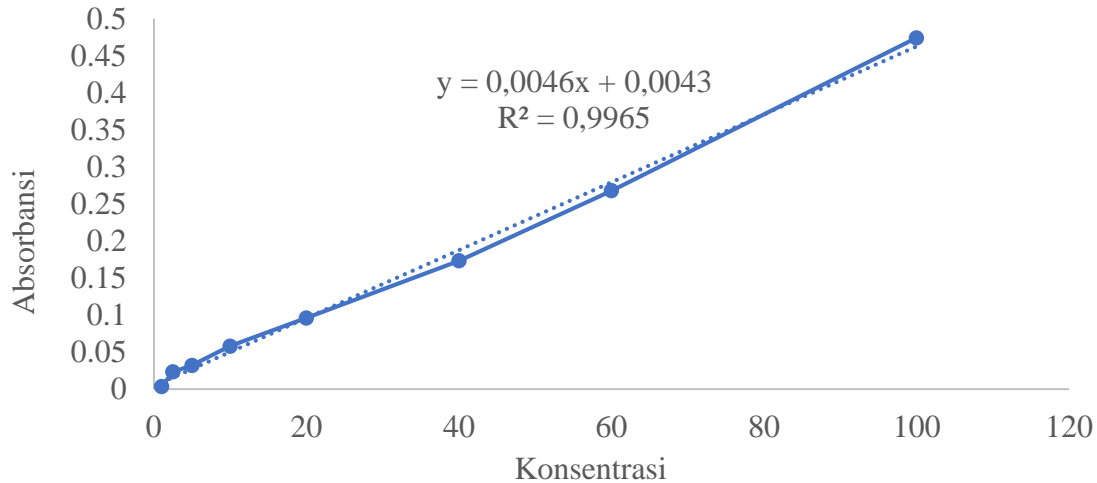
Cara uji analisi kadar cemaran logam timbal dalam pangan sesuai dengan metode SNI-01-2896-1998 yang prinsip ujinya yaitu sampel dicampur dengan larutan magnesium nitrat dalam etanol, kemudian dikeringkan dan diabukan. Dibuat seri konsentrasi larutan standar dari baku induk konsentrasi 1000 ppm. Konsentrasi terkecil 1 ppb sampai dengan konsentrasi paling besar 100 ppb. Rentang seri konsentrasi larutan standar ditentukan berdasarkan perkiraan konsentrasi sampel yang akan dianalisis. Hasil pengukuran seri konsentrasi larutan standar ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Data absorbansi larutan seri standar timbal (Pb)

Sampel ID	Konsentrasi (ppb)	Absorbansi
Standar 1	1,0	0,0032
Standar 2	2,5	0,0231
Standar 3	5,0	0,0321
Standar 4	10	0,0580
Standar 5	20	0,0959
Standar 6	40	0,1731
Standar 7	60	0,2678
Standar 8	100	0,4740

Dari hasil pengukuran larutan standar, diperoleh persamaan garis kurva kalibrasi timbal adalah $y = 0,0046x + 0,0043$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9982. Hasil koefisien korelasi yang diperoleh dikatakan memenuhi syarat karena nilainya $\leq 0,995$. Kurva kalibrasi standar ini dapat digunakan untuk menghitung kadar logam timbal pada sampel. Setelah diperoleh kurva standar, dilakukan pengukuran terhadap kesepuluh sampel S1 s/d S10. Setiap sampel dilakukan pengulangan sebanyak dua kali (duplo). Larutan sampel dibuat duplo untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh konsisten dan memberikan validasi bahwa metode pengujian yang digunakan dapat diandalkan serta menghasilkan data yang akurat. Selanjutnya dilakukan pembacaan absorbansi dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom dengan metode *Graphite Furnace Atomizer (GFA)*. Konsentrasi dalam larutan sampel diukur kemudian absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke dalam kurva kalibrasi atau dengan kata

lain dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear pada kurva kalibrasi sehingga dihasilkan kadar logam timbal dalam larutan sampel. Kemudian dikonversikan dengan bobot sampel dan volume pengenceran sampel sehingga diperoleh kadar sampel dalam satuan ppm. Hasil uji dibandingkan dengan persyaratan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan, yaitu batas maksimal cemaran logam timbal (Pb) dalam pangan jenis olahan daging adalah 0,5 ppm (mg/kg) (BPOM 2022).



Gambar 2. Grafik kalibrasi larutan standar timbal (Pb)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengukuran dan analisis kadar logam timbal (Pb) pada sampel salome dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar logam timbal (Pb) pada sampel

Sampel ID	Bobot sampel (g)	Absorbansi	Kadar per mL (ppb)	Kadar ppm (mg/kg)	Kadar rata-rata ppm (mg/kg)
S1.1	5,09	0,0113	1,52	0,03	0,03
S1.2	5,01	0,0114	1,54	0,03	0,03
S2.1	5,10	0,0090	1,02	0,02	0,02
S2.2	5,01	0,0094	1,11	0,02	0,02
S3.1	5,02	0,0519	10,34	0,21	0,21
S3.2	5,12	0,0528	10,54	0,21	0,21
S4.1	5,02	0,0055	0,26	0,01	0,01
S4.2	5,07	0,0056	0,28	0,01	0,01
S5.1	5,15	0,0660	13,41	0,26	0,26
S5.2	5,06	0,0629	12,74	0,25	0,26
S6.1	5,11	0,0263	4,78	0,09	0,10
S6.2	5,05	0,0289	5,35	0,11	0,10
S7.1	5,08	0,0081	0,83	0,02	0,01
S7.2	5,14	0,0075	0,70	0,01	0,01
S8.1	5,05	0,0087	0,96	0,02	0,02

Sampel ID	Bobot sampel (g)	Absorbansi	Kadar per mL (ppb)	Kadar ppm (mg/kg)	Kadar rata-rata ppm (mg/kg)
S8.2	5,08	0,0103	1,30	0,03	
S9.1	5,09	0,0062	0,41	0,01	
S9.2	5,07	0,0069	0,57	0,01	0,01
S10.1	5,02	0,0104	1,33	0,03	
S10.2	5,05	0,0113	1,52	0,03	0,03

Keterangan: batas maksimal cemaran logam timbal (Pb) dalam pangan jenis olahan daging adalah 0,5 ppm (mg/kg)(BPOM RI)

Berdasarkan hasil analisis yang tercantum dalam Tabel 2, terlihat bahwa dari sepuluh sampel yang diuji semuanya positif mengandung logam timbal namun kadarnya masih di bawah kadar yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Badan BPOM Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan, yaitu 0,5 ppm (mg/kg). Seluruh sampel yang diuji positif mengandung logam timbal meskipun kadarnya rendah dan tidak melebihi kadar yang dipersyaratkan, hal ini diduga disebabkan oleh sisa pembakaran atau asap knalpot kendaraan yang bercampur dengan udara melewati kawasan penjual dan mengkontaminasi salome. Jumlah timbal yang ada diudara dipengaruhi oleh volume atau kepadatan lalu lintas, jarak dari jalan raya dan daerah industri, percepatan mesin, dan arah angin (Siregar, 2016). Kelima sekolah yang merupakan lokasi sampling, semuanya terletak dipinggir jalan raya yang intensitas kendaraan bermotornya cukup padat dan penjual salome menjajakan dagangannya tanpa tutup sehingga kemungkinan besar dagangan yang dijajakan terpapar udara yang mengandung timbal. Dari hasil penelitian yang dilakukan Mulyati dan Pujiono (2020), kandungan logam timbal yang cukup tinggi dalam rengginang lorjuk yaitu 1,089 ppm disebabkan karena akumulasi logam Pb yang didapat dari udara pada saat proses penjemuran yang dilakukan di pinggir jalan. Penelitian yang dilakukan oleh Feladita *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kemplang yang dijual di pusat oleh-oleh khas Lampung memiliki kadar logam timbal yang melebihi batas dari yang telah ditetapkan disebabkan dari proses penjemuran yang dilakukan dekat jalan raya yang banyak dilalui kendaraan bermotor sehingga menyebabkan kontaminasi udara disekitar penjemuran kerupuk kemplang.

Kontaminasi timbal di udara merupakan efek samping dari pembakaran yang terjadi dalam mesin kendaraan yang berasal dari senyawa *Tetra Ethyl* dan *Tetra Methyl Lead* yang ditambahkan dalam bahan bakar (Ati dan Murbawani, 2014). Pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna di mesin kendaraan dapat menyebabkan emisi yang lebih tinggi dari berbagai polutan, termasuk timbal jika ada residu atau kontaminan timbal dalam bahan bakar atau oli mesin. Kadar logam timbal pada sampel berbeda-beda yaitu antara 0,01-0,26 ppm. Adanya perbedaan kandungan logam timbal yang terdapat pada sampel salome tersebut dapat disebabkan karena perbedaan lokasi pengambilan sampel dan intensitas kendaraan yang melewati lokasi juga berbeda sehingga tingkat pencemaran udara yang berupa emisi gas buangan kendaraan bermotor pada masing-masing lokasi pengambilan tidak sama. Sampel yang mengandung logam timbal yang cukup besar adalah sampel nomor 3 yaitu 0,21 ppm dan sampel nomor 5 yaitu 0,25 ppm, sampel tersebut disampling di SD/SMP Muhammadiyah yang merupakan kawasan padat penduduk dan intensitas kendaraan yang lewat cukup tinggi. Penjual salome yang ada dilokasi tersebut menjajakan dagangannya persis di pinggir jalan raya hanya berjarak sekitar 1 meter dari jalan raya.

Faktor lain yang diduga menjadi penyebab adanya kandungan logam timbal pada salome adalah air yang digunakan dalam proses produksi. Logam Timbal ada di air disebabkan oleh aktivitas manusia yang memasukkan timbal lewat membuang limbahnya ke sungai, pengelupasan lapisan-lapisan alat masak seperti panci, pembuangan baterai di badan perairan

dari pelepasan cat pipa-pipa dan dinding yang digunakan oleh proyek pengairan dan masyarakat (Syarifudin, *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Matilda dan Lidia (2023), air dari kelurahan Oeba Kota Kupang positif mengandung logam meskipun kadarnya masih berada di bawah ambang batas baku mutu 0,05 mg/l. Hal ini menyakinkan bahwa kemungkinan kontaminasi logam timbal pada salome bisa disebabkan karena air yang digunakan tercemar. Perbedaan kandungan logam timbal pada sampel bisa disebabkan karena air yang digunakan dalam proses produksi salome berasal dari beberapa sumber yang berbeda. Jenis peralatan yang digunakan dalam proses produksi juga dapat menyebabkan adanya cemaran logam timbal pada sampel. Berdasarkan hasil analisis kadar logam timbal terhadap 316 peralatan makan di Amerika diperoleh data pengujian bahwa hampir 50% dari produk tersebut mengandung logam timbal dengan kadar melebihi dari batas yang telah ditetapkan oleh Consumer Product Safety Commission Amerika untuk produk yang digunakan anak-anak yaitu sebesar 300 ppm (Asiaparent, 2022). Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi dengan pasti asal-usul kontaminasi logam timbal pada salome.

Meskipun kadar timbal berada di bawah ambang batas, namun penting untuk tetap memperhatikan implikasi kesehatan dari adanya kontaminasi logam berat dalam makanan. Terutama pada anak-anak yang rentan terhadap efek negatif dari paparan timbal, seperti gangguan perkembangan dan kognitif serta dapat merusak fungsi otak, menurunkan tingkat energi, merusak organ paru-paru, ginjal, liver serta merusak komposisi dari darah dan organ tubuh penting lainnya (Adhani, 2017). Harus dilakukan beberapa tindakan pencegahan terhadap kontaminasi cemaran logam pada jajanan anak sekolah salah satunya yaitu mengedukasi anak-anak untuk selalu sarapan dan membawa bekal dari rumah, jika terpaksa harus jajan, belilah dikantin sekolah yang sudah diawasi terkait hygiene, sanitasi dan keamanan pangannya. Awasi anak-anak sekolah agar tidak jajan sembarangan diluar sekolah karena pedagang diluar sekolah tidak bisa diawasi langsung oleh pihak sekolah. Untuk para pedagang yang menjajakan pangan baik yang berada dikantin sekolah maupun diluar sekolah harus menutup pangan dengan baik agar kontaminasi baik dari kontaminan fisik, kimia maupun mikrobiologi tidak mencemari pangan yang dapat membahayakan bagi pembeli terlebih kelompok rentan seperti anak-anak. Tindakan pencegahan lain yaitu mengurangi polusi lingkungan di sekitar lokasi penjualan jajanan anak sekolah. Misalnya, lakukan pemantauan kualitas udara dan air, serta mengambil langkah-langkah untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor di sekitar sekolah. Sangat diperlukan peran serta pemerintah dalam hal ini instansi yang memantau dan mengawasi keamanan PJAS untuk melakukan pemantauan dan pengujian secara berkala terhadap jajanan anak sekolah untuk memastikan keamanan dan kualitasnya. Uji kadar logam timbal secara teratur untuk memastikan bahwa tidak ada kontaminasi yang berbahaya.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis kadar logam timbal pada PJAS jenis Salome di Kota Kupang maka dapat disimpulkan bahwa 10 (sepuluh) sampel yang diuji positif mengandung logam timbal (Pb) dengan kadar yang berbeda-beda yaitu dari 0,01 ppm (mg/Kg) – 0,26 ppm (mg/Kg). Kadar tersebut masih dibawah kadar yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan, yaitu batas maksimal cemaran logam timbal dalam pangan jenis olahan daging adalah 0,5 mg/kg. Dengan demikian sampel salome yang diuji aman untuk dikonsumsi namun tindakan pencegahan harus tetap diambil untuk mengurangi risiko kontaminasi logam berat dalam jajanan anak sekolah di masa depan termasuk mengingatkan anak-anak sekolah untuk sarapan dan membawa bekal dari rumah serta peningkatan pengawasan, edukasi, dan kesadaran akan keamanan pangan di antara penjual dan konsumen.

Ada kandungan logam timbal pada keseluruhan sampel salome mengindikasikan terjadinya kontaminasi logam timbal pada salome yang diduga berasal dari emisi sisa pembakaran atau asap knalpot kendaraan, dan tercemarnya air serta peralatan yang digunakan dalam proses produksi oleh logam timbal. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penyebab pasti adanya kontaminasi logam timbal pada PJAS yang biasanya dijual di pinggir jalan serta analisis kadar logam lain pada PJAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R. H. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press
- Aini, Siri Qorrotu. (2019). Perilaku Jajan pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 15(2), 133-146. <https://doi.org/10.33658/jl.v15i2.153>
- Asiaparent, T. (2022). Waspada! Bahaya Timbal Pada Peralatan Makan Anak. Retrieved Juni 20, 2022, from The Asia Parent: <https://id.theasiaparent.com>
- Ati, P. W., & Murbawani, E. A. (2014). Hubungan Kecukupan Asupan Zat Besi Dan Kadar Timbal Darah Dengan Kadar Hemoglobin Anak Jalanan Usia Kurang Dari 8 Tahun Di Kawasan Pasar Johar Semarang. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 530-537. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i4.6847>
- Bria, Dedi Irianto., Missa, Hildegardis., & Sombo, Imelda Tidora. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Escherichia coli Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(2), 82-89.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI. (2021). *Buku Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah Untuk Pencapaian Gizi Seimbang*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI. (2022). *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Cemar Logam Berat Dalam Pangan Olahan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI
- Badan Standarisasi Nasional (1998). *SNI-01-2896-1998 tentang Cara Uji Logam Pada Makanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional (2009). *SNI 7387:2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Feladita, N., Nofita, N., Yuliana, Y. (2017). Penetapan Kadar Timbal (Pb) Pada Kemplang Panggang Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analisis Farmasi*, 2(4), 263-269. <https://doi.org/10.33024/jaf.v2i4.2145>
- Gustina, Dessy. (2012). Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara Dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3).
- Bule Matilda & Nipu, Lidia Paskalia. (2023). Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba Kota Kupang Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia dan Biologi. *ENVIROTECHSAINS: Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1), 1-9
- Mulyati, T., & Pujiono, F. E. (2020). Analisa Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Makanan Olahan Lorjuk (Solen sp) Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal-jurnal Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi (JKBTH)*, 20 (2) : 242-251.
- Nasution, S. B. (2014). Analisa Kadar Timbal Pada Sayur Kubis (*Brassica oleracea* L. var. capitata L) Yang Ditanam di Pinggir Jalan Tanah Karo Berastagi. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 8(3), 291289.
- Nuraida, Lilis., & Herawati, Dian. (2022). *BMP PANG4318 Keamanan Pangan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

- Umar, Rizka R., Umboh, Jootje M.L., & Akili, Rahayu H. (2021). Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Makanan Jajanan Gorengan Di Pinggiran Jalan Raya Kec. Girian Kota Bitung Tahun 2021. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 10(5), 84-93.
- Sari, Yunita Diana., & Rachmawati, Rika. (2020). Kontribusi Zat Gizi Makanan Jajanan terhadap Asupan Energi Sehari di Indonesia (Analisis Data Survey Konsumsi Makanan Individu 2014). *The Journal of Nutrition and Food Research. Panel Gizi Makan*, 43(1):29-40.
- Siregar, E. B. M. (2016). Pencemaran Udara, Respon Tanaman dan Pengaruhnya terhadap Manusia. *Jurnal Pertanian Universitas Sumatra Utara Medan*.
- Syarifudin, Andi R., Maddusa, Sri Seprianto., & Akili, Rahayu H. (2017) Analisis Kandungan Logam Berat Timbal Pada Air, Ikan, Kerang Dan Sedimen Di Aliran Sungai Tondano Tahun 2017. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 6(3), 1-10.
- Yuliantini, Anne., Noneng., & Juliana Vina. (2018). Penetapan Kadar Timbal (Pb) Pada Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Di Sekolah Dasar Cibiru. *Jurnal Medical Sains*, 2 (2), 98-104.