

## Studi Literatur: Analisis Kadar Logam Berat Pada Susu Kental Manis Kemasan Kaleng

Cukri Rahma<sup>1\*</sup>, Itza Mulyani<sup>1</sup>, Safrida S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar,  
Alue Peunyareng, Meurebo, Aceh Barat 23681, Indonesia

\*Email: [cukri rahma@utu.ac.id](mailto:cukri rahma@utu.ac.id),

Tanggal submisi: 20 Desember 2021; Tanggal penerimaan: 20 Desember 2021

### ABSTRAK

Makanan dan minuman yang dikemas sangat mungkin terkontaminasi oleh logam berat yang berasal dari bahan pengemasnya. Konsumsi makanan dalam kemasan sangatlah tinggi terutama produk susu, khususnya susu kental manis yang murah dan mudah dapat dikonsumsi langsung. Kontaminasi logam berat dapat terjadi apabila kondisi kemasan rusak. Kemasan yang rusak menyebabkan terjadinya reaksi kimia dalam makanan. Kemasan makanan yang rusak memberikan efek negatif bagi konsumen seperti keracunan yang mematikan. Oleh karena itu perlu dilakukan studi tentang kandungan logam di dalam susu kental manis. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui apakah kadar logam berat pada susu kental manis kemasan kaleng telah memenuhi standar baku mutu logam berat yaitu 0,01 sampai 0,05 mg/kg sesuai dengan peraturan BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009. Metode yang digunakan dalam studi literatur ini yaitu melakukan pengumpulan dan skrining data yang memiliki kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil studi menunjukkan kadar logam berat yang ditemukan dalam 25 sampel susu kental manis kemasan kaleng yaitu 16 % dari total sampel mengandung logam Pb yang tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009. Sedangkan logam Sn, Cd yang ditemukan masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

**Kata kunci:** Susu Kental manis, kemasan kaleng, Logam Berat

### ABSTRACT

Packaged food and drinks are very likely to be contaminated by heavy metals from the packaging materials. Consumption of packaged food is very high, especially dairy products, especially sweetened condensed milk which is cheap and easy to consume directly. Heavy metal contamination can occur if the packaging is damaged. Damaged packaging causes chemical reactions in food. Damaged food packaging has a negative effect on consumers such as deadly poisoning. Therefore, it is necessary to study the metal content in sweetened condensed milk. This literature study aims to determine whether the levels of heavy metals in canned sweetened condensed milk have met the heavy metal quality standards of 0.01 to 0.05 mg/kg in accordance with BPOM regulations No.23:2017 and SNI-7387:2009. The method used in this literature study is to collect and screen data that has inclusion and exclusion criteria. The results of the study showed that the levels of heavy metals identified in 25 samples of canned sweetened condensed milk identified Pb by 16% which did not meet the quality standards set by BPOM regulations No.23:2017 and SNI-7387:2009. Meanwhile, the metals Sn, Cd still meet the quality standards that have been set.

**Keywords:** *sweetened condensed milk, can packaging, heavy metals*

### PENDAHULUAN

Kualitas makanan atau bahan makanan di alam tidak lepas dari berbagai pengaruh seperti kondisi lingkungan yang menjadikan layak atau tidaknya suatu makanan untuk dapat dikonsumsi. Berbagai bahan pencemar terkandung dalam makanan yang disebabkan oleh penggunaan bahan baku yang pangan

yang telah terkontaminasi pada saat awal proses pengolahan maupun penyimpanannya dan wadah yang digunakan saat penyimpanan. Makanan atau minuman biasanya ditempatkan pada sebuah wadah yang akan dapat memperpanjang umur atau kualitas makanan tersebut (Demam, 1997 )

Susu adalah salah satu makanan alami yang bernilai gizi yang cukup baik karena

mengandung zat gizi seperti protein, kalsium, fosfor, tiamin (vitamin B1) dan vitamin A. Susu merupakan cairan bergizi yang hanya dihasilkan oleh kelenjar susu dari mamalia. Susu sudah banyak dimanfaatkan dalam berbagai jenis olahan seperti susu kental manis, susu bubuk, susu steril, susu UHT (*Ultra High Temperature Milk*), mentega, keju, *yoghurt*, es krim, susu karamel, dan tahu susu (Usmiati, S., dan Bakar, A., 2009).

Susu kental manis merupakan produk turunan dari susu yang memiliki rasa manis dengan bentuk cairan kental dan berwarna putih kekuningan serta memiliki aroma dan rasa yang khas (Tampubolon *et al.*, 2015). Susu kental manis umumnya dikemas dalam kemasan yang terbuat dari plastik, aluminium foil dan kaleng. Pengemasan ini dilakukan untuk melindungi susu dari kontaminasi, mempertahankan nilai gizi dan agar dapat tersimpan lebih lama. Namun proses pengemasan produk susu juga dapat mengalami kerusakan baik secara mikrobiologis, mekanis ataupun kimiawi. Oleh karena itu pengemasan susu banyak menggunakan kemasan kaleng. Hal ini disebabkan oleh teknologi pengemasan dengan kaleng telah terstandarisasi (Wulandari *et al.*, 2012).

Kemasan kaleng memiliki banyak keunggulan seperti memiliki kekuatan mekanik besar, memiliki penghambat yang tinggi terhadap kontaminasi karena kedap udara, toksisitas rendah dan tahan dikondisi yang ekstrak. Namun penggunaan kemasan kaleng juga memberikan kerugian seperti keracunan. Produk susu yang kemas dalam kaleng dapat tercampur dengan logam berat bahan pembuat kaleng seperti logam timbal, kadmium, merkuri dan lain-lain. Pencemaran logam berat pada susu dapat disebabkan oleh keadaan fisik kemasan kaleng yang rusak karena benturan yang tidak disengaja ketika pengepakan. Kemasan yang rusak menyebabkan terjadi reaksi kimia didalam kemasan antara makanan dan bahan logam pembuat kemasan. Reaksi kimia ini juga dipicu oleh beberapa faktor seperti kondisi pH rendah, adanya sisa oksigen dalam makanan, temperatur ruang penyimpanan dan lamanya waktu penyimpanan (Taringan, 2015. Kunsah *et al.*, 2021).

Selain dari kondisi diatas, cemaran logam berat pada susu juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya kemungkinan dari susu itu sendiri, meskipun konsentrasi awal tidak diketahui namun dari rantai makanan sangat memungkinkan pencemaran logam berat terjadi. Kontaminasi susu dapat dikarenakan oleh beberapa hal seperti mikroba, residu pestisida, dan

akumulasi logam berat. Kontaminasi tersebut juga dapat menyebabkan kerusakan susu dan gangguan kesehatan terhadap manusia (Panggabean, 2001).

Kondisi dan lamanya suatu penyimpanan mempengaruhi larutnya logam berat seperti logam Pb, Cd dan Sn. Semakin lama masa simpan semakin lama besar waktu kontak wadah dengan makanan sehingga memungkinkan terjadinya perpindahan logam berat terhadap makanan atau minuman dalam kemasan kaleng. Konsentrasi logam berat yang mengalami migrasi dapat meningkat karena kemasan kaleng yang dibuka atau disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama dan suhu tinggi. Logam Sn merupakan logam yang dapat terakumulasi ke dalam tubuh manusia dan bersifat toksik jika terakumulasi dalam jumlah secara terus-menerus karena dalam tubuh manusia logam ini tidak diperlukan. (Azis, 2007).

Susu kental manis kemasan kaleng memiliki kadar cemaran logam, dapat disebabkan karena kemasan kaleng termasuk jenis kemasan yang banyak digunakan dalam produk olahan baik makanan ataupun minuman. Korosi dalam pangan disebabkan oleh logam dasar pembuatan kaleng dan bahan pelapis kaleng. Selain itu, korosi juga dapat terjadi karena faktor kelembaban yang disebabkan oleh *packing* kemasan kaleng yang kurang sempurna (Anggraini, 2018).

Akumulasi logam secara terus menerus kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan keracunan hingga kematian. Adapun gejala yang ditimbulkan adalah kram perut, kolik, sembelit, mual, muntah-muntah, sakit kepala, bingung atau pikiran kacau bahkan sering pingsan dan koma (Harurani, 2011).

Logam berat yang umumnya dapat terkontaminasi ke dalam susu kemasan kaleng yaitu timbal (Pb), timah (Sn), merkuri (Hg), kadmium (Cd) dan arsen (As), seng (Zn), kromium (Cr) (BPOM RI, 2017). Logam berat merupakan logam yang bersifat beracun terhadap manusia. Logam berat dapat terkontaminasi ke dalam tubuh melalui makanan, minuman, udara, air dan debu. Jika logam berat dikonsumsi dalam jumlah besar ke dalam tubuh, maka dapat menyebabkan gangguan sistem saraf, pertumbuhan terhambat, gangguan reproduksi, peka terhadap penyakit infeksi, kelumpuhan, menurunkan tingkat kecerdasan anak hingga kematian (Perdana, 2019). Oleh karena itu susu yang telah terkontaminasi oleh logam berat sangat berbahaya jika dikonsumsi ke dalam tubuh (Wulandari *et al.*, 2012).

Berdasarkan SNI-7387:2009 telah menyatakan batas maksimum cemaran logam

berat pada makanan atau minuman kaleng yaitu Sn sebesar 100 mg/Kg, Pb sebesar 0,02 mg/Kg, Cd sebesar 0,05 mg/Kg , Hg sebesar 0,02 mg/Kg, dan As sebesar 0,10 mg/Kg. Oleh sebab itu, ulasan ini ditulis berdasarkan publikasi ilmiah yang telah ada untuk mengkaji kadar logam berat pada susu kental manis kemasan kaleng dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009.

## METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan data berdasarkan literatur. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini berupa jurnal-jurnal, artikel ilmiah dan skripsi. Literatur digunakan untuk mengetahui kadar logam berat pada susu kental manis kemasan kaleng sebagai alternatif kemasan yang terstandarisasi. Jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder dari hasil studi literatur jurnal. Selanjutnya data tersebut akan digunakan sebagai perbandingan yang akan dibandingkan dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan dalam SNI-7387:2009 untuk ditarik kesimpulan gagasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kaleng merupakan wadah penyimpanan baik dalam waktu singkat maupun lama. Kaleng kemasan yang digunakan sebagai bahan pengemas susu kental manis umumnya terbuat dari logam atau campuran beberapa logam. Logam bahan dasar pembuat kaleng yang memungkinkan dapat bereaksi dengan makanan. Reaksi tersebut dapat melepaskan unsur-unsur logam bercampur dengan makanan dan terkonsumsi oleh konsumen (Wulandari *et al.*, 2012). Adapun jenis logam yang sering digunakan adalah Timah (Sn), Kromium (Cr), Besi (Fe), Seng (Zn), dan Kadmium (Cd). Berikut ini akan didaftarkan beberapa hasil penelitian terhadap beberapa logam yang rentan bereaksi dengan makanan isi kaleng. Data dalam tabel 1 di bawah ini merupakan data yang diperoleh dari 6 jurnal dan 1 skripsi dengan rentan waktu 11 tahun (2011-2021). Data tersebut akan merupakan kadar sampel yang hasil studi literatur dan dibandingkan dengan kadar yang diperoleh oleh BPOM

**Tabel 1.** Hasil penelitian kadar logam berat pada susu kental manis kemasan kaleng

NO	Referensi	Sampel	Kadar Logam (mg/Kg)				
			Timbal (Pb)	Timah (Sn)	Kadmium (Cd)	Merkuri (Hg)	Arsen (As)
1.	Harurani (2011)	A	23,30	-	-	-	-
		B	23,30	-	-	-	-
		C	24,15	-	-	-	-
2.	Dewisartika <i>et al.</i> , (2012)	A	4,54	-	-	-	-
		A	0,14	-	0,01	-	-
3.	Rasyid <i>et al.</i> , (2013)	B	0	-	0,01	-	-
		C	0	-	0,01	-	-
		D	0,14	-	0,01	-	-
		A	-	47,44	-	-	-
4.	Supriandi <i>et al.</i> , (2014)	B	-	43,09	-	-	-
		A	0,14	22,38	-	-	-
5.	Perdana (2019)	B	0,15	27,81	-	-	-
		A	-	-52,88	-	-	-
6.	Purnama <i>et al.</i> , (2020)	B	-	-52,73	-	-	-
		C	-	-43,25	-	-	-
		A	0,01	-	0	-	-
7.	Kunyah <i>et al.</i> , (2021)	B	0,018	-	0	-	-
		C	0,026	-	0	-	-
		D	0,012	-	0	-	-
		E	0,027	-	0	-	-
		F	0,027	-	0	-	-
		G	0,018	-	0	-	-
		H	0,015	-	0	-	-
		I	0,024	-	0	-	-
		J	0,019	-	0	-	-

**Tabel.1** memperlihatkan hasil penentuan kadar beberapa jenis logam di dalam susu kental manis kemasan kaleng dari hasil penelitian dari tahun ke tahun oleh beberapa peneliti. Tahun 2011 hasil penelitian memperlihatkan kadar logam Pb yang cukup mengkhawatirkan yaitu melebihi ambang batas maksimum yang ditentukan. Hal ini dapat disebabkan oleh reaksi logam Pb bekas penyambungan wadah antara satu bagian sisi dari *tin plate* untuk membentuk badan kaleng dan tutupnya yang dipatri dengan bagian yang lain. Sehingga dapat terjadi kontak langsung antara logam Pb dengan makanan. Sedangkan logam Fe yang ditemukan masih dalam batas yang dibolehkan (Harurani, 2011).

Sampel yang dianalisis teridentifikasi adanya kandungan logam berat dapat juga disebabkan karena migrasi logam-logam penyusun kaleng ke dalam produk. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pH, waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, sisa oksigen dalam bahan pangan dan beberapa faktor lainnya yang berasal dari bahan kemasan (Perdana, 2019).

Penelitian selanjutnya pada tahun 2012 didapatkan kadar Pb sebanyak 4,15 mg (Dewi sartika *et al.*, 2011). Pada tahun 2013 oleh Rasyid terhadap 4 sampel susu kental manis kemasan kaleng dua sampel tidak teridentifikasi Pb dan dua sampel selanjutnya masing-masing 0,14 mg Pb. Selain itu juga ditemukan adanya kandungan logam Sn masing-masing sampel mengandung 0,01 mg. Dimana kadar kedua logam Pb dan Sn tersebut masih dibawah nilai maksimum yang diizinkan, sehingga masih aman dikonsumsi (Rasyid *et al.*, 2013).

Penelitian pada tahun 2014 oleh Supriandi terhadap dua sampel susu kental manis, tiga sampel susu pada tahun 2019 oleh Perdana. Dari hasil setiap sampel memperlihatkan kadar logam Pb maupun Sn kesemuanya masih di bawah batas maksimum yang diizinkan dalam makanan, sehingga tidak mengkhawatirkan konsumen.

Penelitian terbaru yang dilakukan Kunsah pada tahun 2021 untuk mengukur kadar logam timbal (Pb), kadmium (Cd) dan seng (Zn), terhadap 10 sampel susu kental manis kemasan kaleng. Logam Cd tidak ditemukan dalam semua sampel. Sebaliknya logam Pb dan Zn teridentifikasi dalam sampel dengan konsentrasi yang bervariasi, namun masih dalam rentang batasan yang diizinkan.

Berdasarkan studi literatur keberadaan logam berat dalam susu kental manis kemasan kaleng pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan. Hal tersebut dapat dilihat dari perbandingan kondisi sampel susu yang

diambil dari pasar tradisional dengan supermarket. Dimana kadar logam lebih besar ditemukan pada sampel susu yang diperoleh dari pasar tradisional daripada yang diperoleh di supermarket. Hal tersebut kemungkinan disebabkan pasar tradisional tidak terlalu memperhatikan tingkat kelembapan yang memicu terjadinya korosi pada logam. Korosi pada logam bahan pembuat kaleng menyebabkan perpindahan materi tersebut ke dalam makanan (Kunsah *et al.*, 2021)

Selain dari kondisi penyimpanan, keberadaan logam berat juga dipengaruhi oleh usia susu kental manis, dimana susu dengan usia mendekati *expired* mengandung kadar cemaran logam yang lebih tinggi dibandingkan dengan usia susu yang masih lama kadaluarsanya (Wulandari *et al.*, 2012). Selain itu kadar cemaran logam berat juga disebabkan oleh keadaan kemasan. Kemasan bagus kecil kadar cemaran logam dibandingkan dengan kemasan kaleng yang rusak. Dimana kaleng yang rusak lebih mudah memindahkan materi sehingga bereaksi dengan makanan dalam kemasaannya.

Berdasarkan peraturan BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009 telah menyatakan batas maksimum cemaran logam berat olahan susu yaitu Sn sebesar 100 mg/Kg, Pb sebesar 0,02 mg/Kg, Cd sebesar 0,05 mg/Kg, Hg sebesar 0,02 mg/Kg, dan As sebesar 0,10 mg/Kg.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada tabel 1 terdapat 25 sampel dimana 16% (4 dari 25 sampel) teridentifikasi logam Pb. Dimana ke empat sampel tersebut diteliti pada tahun 2011 dan 2012. 16 sampel (64%) yang diteliti pada tahun tahun setelahnya yaitu dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2021, masih ditemukan kadar logam Pb namun masih dalam batas yang diizinkan, yaitu yang telah ditetapkan oleh BPOM No.23:2017 dan SNI-7387:2009.

Analisa kadar logam Sn pada 7 sampel yang teridentifikasi berkisar antara 22 mg sampai 53 mg setiap sampel. Dimana 7 sampel memenuhi standar baku mutu kadar logam Sn yang telah ditetapkan oleh BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009.

Logam Cd teridentifikasi terdapat dalam 14 sampel dari 25 sampel yang diteliti. Kandungan logam Cd masih berada dalam standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh BPOM No.23:2017 dan SNI-7387:2009. Sedangkan kandungan logam Hg dan As tidak teridentifikasi pada semua sampel.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi *literatur*, dapat diketahui bahwa dari 25 sampel susu kental manis kemasan kaleng teridentifikasi logam Pb sebesar 16 % tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan BPOM No.23 :2017 dan SNI-7387:2009. Sedangkan logam Sn, Cd masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada program studi gizi karena telah memberikan kesempatan untuk menulis sebuah artikel yang dimana kedepannya sangat bermanfaat sebagai referensi ilmiah dalam penelitian analisis kadar logam pada produk pangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, AM. (2018). Analisis Kadar Logam Berat (Pb) pada Berbagai Macam Susu Kaleng. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Azis, V. (2007). Analisis Kandungan Sn, Zn dan Pb dalam Susu Kental Manis Kemasan Kaleng secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- BPOM RI. (2017). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2017 Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan Olahan*. Jakarta.
- Demam, JM. (1997). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Harurani, L. (2011). Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Fe dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom Terhadap Susu Kental Manis di Pekanbaru. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau : Pekanbaru.
- Kunsah, B., Kartikorini, N., dan Ariana, D. (2021). Analisa Cemar Logam Berat (Pb, Cd, Zn) pada Makanan dan Minuman Kemasan Kaleng dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*. 4(1) : 10-110.
- Wulandari, N., Zul Afkar, Kurniawati, D. (2012). Analisis Kadar Logam Timah (Sn) dan Kromium (Cr) pada Susu Kental Manis Kemasan Kaleng dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Periodic chemistry Journal of State University of Padang*. 1(2): 34-38.
- Panggabean, R. (2001). Kompetensi KUD dan Koperasi dalam Agribisnis Susu dan Tantangannya (Kasus di Kabupaten Bandung, Jawa Barat dan Kabupaten Malang, Jawa Timur). *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Institusi Penatannian Bongor.
- Perdana, WW. (2019). Analisis Logam Berat di Kemasan Kaleng. *Jurnal Agrosience*. 9(2) : 215-223.
- Purnama, RC., Retnaningsih, A., dan Putri, HR. (2020). Penetapan Kadar timah (Sn) pada susu kemasan kaleng dengan Metode spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analis Farmasi*. 5(1) : 51-58.
- Rasyid, R., Humairah, H., Zulharmitta, Z. (2013). Analisis kandungan (Cd), seng (Zn) dan timbal (Pb) paa susu kental manis kemasan kaleng secara spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmasi Higea*. 5(1): 62-70
- Supriandi, Itnawita dan Anita.S. (2014). Analisis Kandungan Logam Fe dan Timah (Sn) dalam susu kental manis kemasan Kaleng dan Plastik. <https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/5942/KARYA%20ILMIAH%20SUPRIANDI.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (12 des 2021)
- SNI-7387. (2009). Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan. Jakarta.
- Tampubolon, BD., Ayuningtyas, U., dan Setyoko, AT. (2015). Kesiapan Pemberlakuan Wajib SNI Susu Bubuk dan SNI Susu Kental Manis Di Indonesia. *Jurnal Standarisasi*. 17(2): 157-166.
- Taringan, RE. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pelepasan Timah, Aluminium dan Zink pada Minuman Kaleng. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara : Malang.