

PENETAPAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DAN SENGG (Zn) PADA MARGARIN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Nofita¹, Tutik¹, Randi Wahyu Ariska¹

ABSTRACT

Margarine is an artificial food ingredient obtained from the emulsion process. The quality of the material used, the quality of the process and the quality of the packaging and the manufacturer will determine the quality of the final product whose quality is as pure as possible so that Pb and Zn contamination that occurs can be avoided or reduced. Excessive Pb and Zn metal content can endanger health because it causes damage to body organs in humans. Based on this, a study was carried out to analyze the amount of contamination of Pb and Zn heavy metals in margarine in plastic and cans that were circulating in the market. The purpose of this study was to determine the levels of lead (Pb) and zinc (Zn) in canned and plastic margarine. Atomic absorption spectrophotometry is a very appropriate method for analyzing metals at low concentrations. Samples used were 5 (five) margarine samples. The concentration of the sample solution was determined by standard series solution technique by measuring sample absorption then converted to linear regression equation. The results of the analysis stated that the sample contained zinc (Zn) and did not contain lead metal (Pb). Metal zinc (Zn) on sample B margarine is an average of 0.792 mg / Kg so that it exceeds the threshold set by SNI number 7387 in 2009 which is a maximum of 0.1 mg / kg.

Keywords: Margarine, Pb Metal, Zn Metal, SSA

ABSTRAK

Margarin adalah bahan makanan buatan yang didapatkan dari proses emulsi. Kualitas bahan yang digunakan, kualitas proses dan kualitas kemasan serta produsen akan menentukan kualitas produk akhir yang kualitasnya diusahakan sempurna mungkin agar kontaminasi Pb dan Zn yang terjadi dapat dihindari atau dikurangi. Kandungan logam Pb dan Zn yang berlebih dapat membahayakan kesehatan karena menyebabkan kerusakan pada organ-organ tubuh pada manusia. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk menganalisis banyaknya cemaran logam berat Pb dan Zn pada margarin dalam kemasan plastik dan kaleng yang beredar dipasaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menetapkan kadar logam timbal (Pb) dan seng (Zn) pada margarin dengan kemasan kaleng dan plastik. Spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang sangat tepat untuk analisis logam pada konsentrasi rendah. Sampel yang digunakan sejumlah 5 (lima) sampel margarin yaitu sampel A, B, C, D dan E. Konsentrasi larutan sampel ditentukan dengan teknik larutan seri standar dengan cara mengukur serapan sampel kemudian dikonversikan pada persamaan regresi linier. Hasil analisis dinyatakan sampel mengandung logam seng (Zn) dan tidak mengandung logam timbal (Pb). Logam seng (Zn) pada margarin sampel B yaitu rata-rata 0,792 mg/Kg sehingga melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan oleh SNI nomor 7387 tahun 2009 yaitu maksimal 0,1 mg/kg.

Kata Kunci : Margarin, Logam Pb, Logam Zn, SSA

PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia yang penting salah satunya adalah pangan disamping papan, sandang, pendidikan, dan kesehatan. Salah satu bahan pangan yang merupakan produk emulsi adalah margarin. Margarin dibuat dari lemak nabati yang berbeda dengan mentega yang dibuat dari lemak hewani, di Indonesia margarin biasanya dibuat dari minyak kelapa sawit yang biasa diproses bersama air dan garam dengan perbandingan tertentu. Margarin dibuat dari lemak nabati oleh karena itu margarin cenderung lebih rendah kolesterol.

Meskipun margarin adalah bahan makanan buatan yang didapatkan dari proses emulsi, margarin tetap memiliki kandungan gizi yang juga dibutuhkan oleh tubuh. Margarin memiliki kandungan vitamin A, vitamin K, kalsium, zat besi, protein, dan karbohidrat. Margarin juga mengandung antioksidan yang baik untuk tubuh. Kandungan-kandungan gizi dalam margarin ini sangat diperlukan bagi tubuh, terutama untuk kesehatan mata, mencegah osteoporosis, serta menjaga keseimbangan hormon (Wiboworini, 2007).

Kualitas produk akhir akan ditentukan oleh kualitas bahan

yang digunakan, kualitas proses dan kualitas kemasan. Kualitas tersebut diusahakan agar terhindar dari kontaminasi logam-logam berat. Ketika memilih makanan kemasan kaleng sebaiknya memperhatikan sifat korosif kaleng, sifat keasaman makanan, kekuatan kaleng dan ukuran kaleng. Hasil penelitian *The National Food Processors Association* menyatakan bahwa adanya kontaminasi logam seperti timbal dan kadmium di dalam produk makanan atau minuman yang dikemas menggunakan kaleng (Inayati, 2003).

Pada SNI nomor 7387 tahun 2009 mengenai batas maksimum cemaran logam berat pada pangan menyatakan bahwa batas maksimum logam timbal (Pb) dan seng (Zn) pada margarin yaitu masing-masing sebesar 0,1 mg/kg selain itu efek toksik dari logam timbal (Pb) apabila masuk ke dalam tubuh yaitu dapat menimbulkan kerusakan ginjal, kerusakan saraf, serta kerusakan tulang dan gigi. Sedangkan logam seng (Zn) yaitu dapat menyebabkan iritasi sistem pencernaan, penurunan produksi sel darah merah dan sel darah putih dan dapat menyebabkan kerusakan kulit serta dapat meningkatkan resiko kanker.

Metode yang cocok untuk menganalisa kandungan logam berat tersebut adalah metode spektrofotometri serapan atom (SSA). Metode ini digunakan karena mempunyai kepekaan yang sangat tinggi, yaitu dapat menentukan kadar logam di bawah 1 ppm dan analisis logam tertentu dapat dilakukan dalam campuran dengan unsur – unsur logam lain tanpa diperlukan pemisah terlebih dahulu, serta pelaksanaannya relatif sederhana (Kiswando & Nasrulloh 2008).

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen Spektrofotometri Serapan Atom, peralatan gelas laboratorium, neraca analitik, *hot plate* stirer, kertas saring Whatman no 42.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan standar $ZnSO_4$ (Merk), larutan standar $Pb(NO_3)_2$ (Merk), larutan HNO_3 65% (Merk), margarin, aquades.

Populasi penelitian ini adalah semua jenis margarin dengan kemasan kaleng dan plastik.

Sampel yang digunakan sejumlah 5 (lima) sampel margarin yaitu sampel A, B, C, D dan E.

Sampel yang diambil merupakan margarin kemasan kaleng dan plastik dengan merek yang berbeda.

Proses Destruksi (Aminah dkk, 2017)

Preparasi sampel yaitu dengan cara ditimbang 10 gram margarin, dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL ditambahkan 15 mL larutan HNO_3 65% dan dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu $250^{\circ}C$ selama 16 jam. Setelah itu sampel di tanur pada suhu $300^{\circ}C$ selama 4 jam. Kemudian hasil sampel yang sudah di tanur diencerkan dengan air suling hingga 50 mL ke dalam labu takar kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman*. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk analisis logam seng dan timbal.

Pembuatan Kurva Kalibrasi

a. Pembuatan kurva kalibrasi larutan standar Pb (Aminah dkk, 2017)

Larutan stok Pb 1000 ppm dipipet sebanyak 5 mL, diencerkan dengan HNO_3 65% hingga 50 mL, didapatkan larutan standar Pb 100 ppm. Kemudian dipipet 10 mL larutan standar Pb 100 ppm, diencerkan dengan HNO_3 65%

hingga 100 mL, didapatkan larutan standar Pb 10 ppm.

Kemudian dibuat Larutan standar logam Pb 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 5,0 ppm yaitu dipipet masing – masing 2,5; 5; 7,5; 10 dan 25 mL larutan standar Pb 10 ppm, diencerkan dengan HNO₃ 65% hingga 50 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 5 ppm. Absorbansi larutan standar logam Pb diukur pada panjang gelombang 283,3 nm menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Setelah itu dibuat kurva kalibrasi larutan standar Pb dan hitung konsentrasi Pb pada sampel.

b. Pembuatan kurva kalibrasi larutan standar Zn (Baskara dkk, 2012)

Larutan stok Zn 1000 ppm dipipet sebanyak 5 mL, diencerkan dengan HNO₃ 65% hingga 50 mL didapatkan larutan standar Zn 100 ppm. Kemudian dipipet 10 mL larutan standar Zn 100 ppm, diencerkan dengan HNO₃ 65% hingga 100 mL didapatkan larutan standar Zn 10 ppm.

Kemudian dibuat larutan standar logam Zn 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; dan 1,0 ppm dan 20 ppm yaitu dipipet masing – masing 0,25; 0,5; 1; 2,5; dan 5 mL larutan standar 10 ppm, diencerkan

dengan HNO₃ 65% hingga 50 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; dan 1,0 ppm setelah itu diukur absorbansi larutan standar logam Zn pada panjang gelombang 213,9 nm menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Kemudian Dibuat kurva kalibrasi larutan standar Zn dan hitung konsentrasi Zn pada larutan sampel.

Pengolahan Data

Teknik yang digunakan dalam analisis ini adalah metode kurva kalibrasi. Kurva standar, dimana terdapat hubungan Konsentrasi (C) dengan Absorbansi (A). Maka nilai yang dapat di ketahui adalah nilai Slope dan Intersep. Kemudian nilai konsentrasi sampel dapat diketahui dengan memasukkan ke dalam persamaan regresi linear dengan menggunakan hukum Lambert-Beer yaitu:

$$Y = ax + b$$

Keterangan:

Y = Absorbansi Sampel

x = Konsentrasi sampel

a = *Slope*

b = *Intersep*

Dari perhitungan regresi linear, maka dapat diketahui kadar dari sampel dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi logam dalam sampel (mg/L)} \times \text{Volume larutan sampel (L)}}{\text{berat sampel (Kg)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil konsentrasi logam Pb dan Zn pada sampel margarin

Sampel	Pengulangan	Logam Pb			Logam Zn		
		Absorban	Konsentrasi (mg/Kg)	Kadar Pb pada sampel (mg/Kg)	Absorban	Konsentrasi (mg/Kg)	Kadar Zn pada sampel (mg/Kg)
A	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
B	1	-	-	-	0,0735	0,1578	0,789
	2	-	-	-	0,0742	0,1593	0,797
	3	-	-	-	0,0737	0,1582	0,791
C	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
D	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
E	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-

Margarin umumnya dibuat dari minyak nabati. Kualitas akhir ditentukan oleh bahan yang digunakan, kualitas proses dan kualitas kemasan serta produsen, akan menentukan kualitas produk akhir yang kualitasnya diusahakan sempurna mungkin agar kontaminasi Pb dan Zn yang terjadi dapat dihindari atau dikurangi. Kandungan logam Pb dan Zn yang berlebih dapat membahayakan kesehatan karena menyebabkan kerusakan pada organ-organ tubuh pada manusia. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan suatu penelitian yang bersifat memantau dan mengevaluasi seberapa jauh adanya pencemaran

logam berat Pb dan Zn pada margarin dalam kemasan plastik dan kaleng yang beredar dipasaran.

Logam yang terdapat pada sampel dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, dari sumber bahan baku yang digunakan, *detinning* yaitu berupa pengelupasan lapisan timah atau enamel pada bagian dalam kaleng akibat lamanya penyimpanan, kelembaban maupun cahaya, sehingga terjadi evolusi hidrogen dan kebocoran. Selain itu reaksi kimia produk dengan bahan kaleng yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu pH makanan dalam kaleng, jenis

kaleng dan lapisan penahan korosif.

Pada penentuan kadar logam pada margarin kemasan kaleng dan plastik, sampel diperiksa kadar seng dan timbal dengan Spektrofotometri Serapan Atom. Larutan sampel dilewatkan pada nyala sehingga terbentuk uap atom yang akan dianalisis dan akan menyerap radiasi sinar. Sinar akan melalui monokromator untuk memilih panjang gelombang yang sesuai dengan logam yang akan dianalisis kemudian masuk ke dalam detektor, lalu sampel akan terbaca di dalam sistem pembacaan alat. Pengukuran dengan metode SSA ini memiliki kepekaan yang tinggi karena kadar logam kurang dari 1 ppm masih dapat ditentukan. Pelaksanaannya relatif sederhana dan analisa suatu logam tertentu dapat dilakukan dalam campuran dengan unsur-unsur logam lain tanpa pemisahan.

Analisa suatu unsur logam pada sampel dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA), suatu sampel haruslah dalam bentuk larutan. Dan ini biasanya membutuhkan destruksi untuk memecah ikatan Pb dan Zn. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah destruksi basah, karena pada umumnya destruksi basah dapat digunakan

untuk menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi yang sangat rendah. Metode ini merupakan perlakuan awal yang bertujuan untuk menguraikan atau merombak logam organik menjadi logam anorganik bebas dengan menggunakan asam kuat agar unsur-unsur tidak saling mengganggu dalam analisis, maka unsur yang tidak ingin diamati harus dihilangkan, dengan adanya proses destruksi tersebut diharapkan yang tertinggal hanya logam-logam saja.

Tujuan dari penambahan HNO_3 65% ini adalah untuk melarutkan logam-logam yang ada di dalam sampel tersebut. Sedangkan pemanasan dilakukan untuk menguapkan sebanyak mungkin zat-zat organik yang ada. Selanjutnya dibuat larutan standar seng dan timbal dari pengenceran larutan induk masing-masing zat dengan berbagai konsentrasi. Larutan standar di sini adalah sebagai standar dalam pengukuran yang nantinya hasilnya akan diplotkan pada kurva kalibrasi untuk menentukan nilai regresi dari kurva, jika nilai regresi dari kurva mendekati 1 maka keakuratan hasil perhitungan yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan atau jika dilakukan pengulangan akan memiliki hasil yang hampir sama.

Kurva kalibrasi larutan standar Pb dan Zn dibuat dengan membuat larutan baku dengan konsentrasi 100 ppm. Selanjutnya dibuat seri larutan baku dengan konsentrasi masing-masing 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 5,0 ppm pada larutan baku Pb dan 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; dan 1,0 ppm pada larutan baku Zn. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang Pb dan Zn masing-masing 283,3 nm dan 213,9 nm, dari hasil grafik kurva kalibrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula absorbansinya. Konsentrasi larutan sampel ditentukan dengan menggunakan kurva kalibrasi dengan cara mengukur serapan sampel kemudian dikonversikan pada kurva kalibrasi tersebut, kemudian dari nilai serapan dan konsentrasi diperoleh persamaan $y = 0,4481x + 0,0028$ dengan nilai $R^2 = 0,999$ Untuk mencari konsentrasi sampel logam seng (Zn) yang pada analisis kualitatif dinyatakan sampel positif mengandung logam seng (Zn) sedangkan negatif logam timbal (Pb) pada sampel.

Dari hasil penelitian yang dilakukan kadar logam seng (Zn) pada sampel B dengan 3 (tiga) kali pengukuran yaitu rata-rata 0,792 mg/Kg. Kadar sampel yang

diperoleh melebihi batas maksimum yang ditetapkan SNI nomor 7387 tahun 2009 yaitu maksimal 0,1 mg/Kg. Hal ini dapat berdampak negatif bagi kesehatan yaitu dapat menimbulkan muntah, diare, demam, anemia serta apabila berkelanjutan dapat merusak organ pankreas. Sedangkan untuk sampel margarin dalam kemasan plastik menunjukkan hasil negatif yaitu tidak adanya logam timbal (Pb) maupun logam seng (Zn). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keamanan kemasan plastik lebih tinggi dari pada kemasan kaleng, di karenakan kemasan plastik.

Kontaminasi logam berat Zn terhadap produk margarin kemasan kaleng dapat disebabkan karena terjadinya proses korosi pada dinding dalam kaleng. Hal ini sangat berakibat buruk pada kualitas produk margarin kaleng tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses terjadinya korosi pada kaleng antara lain faktor metalurgi. Yang termasuk dalam faktor metalurgi adalah jenis paduan logam penyusun kaleng tersebut dan homogenitas dalam pembuatan kaleng. Bila suatu paduan memiliki elemen paduan yang tidak homogen maka paduan logam tersebut akan memiliki

karakteristik ketahanan korosi berbeda-beda pada tiap bagiannya sehingga memungkinkan terjadinya korosi (Helna, 2013)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. terdapat logam seng (Zn) pada margarin sampel B yaitu rata-rata 0,792 mg/Kg sehingga melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan oleh SNI nomor 7387 tahun 2009 yaitu maksimal 0,1 mg/Kg;
2. perbedaan kemasan pada sampel margarin mempengaruhi dari kadar logam timbal (Pb) dan seng (Zn) yang terkandung pada margarin, dari hasil penelitian kemasan plastik lebih aman dibandingkan kemasan kaleng.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Rahmawati, Naid T., Salma. (2017). Analisis Kadar Arsen (As) Dan Timbal (Pb) Pada Minyak Goreng Pemakaian Berulang Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia: Makassar*.
- Darmono. (1995). *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Jakarta, Jakarta.
- Endrinaldi. (2009). Logam-logam berat pencemar lingkungan dan efek terhadap manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 04:01*.
- Frank. (1995). *Toksikologi Dasar*. Jakarta, UI-Press.
- Gandjar G. I., dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Harurani, L. (2011). Analisa Kandungan Logam Berat Pb Dan Fe Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom Terhadap Susu Kental Manis Di Pekanbaru. *Skripsi*. UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru. repository: uin-suska.ac.id.
- Hellna, T. (2013). *Penentuan kandungan logam Cd dan Cu dalam produk ikan kemasan kaleng secara spektrofotometri serapan atom (SSA)*. Universitas Patimura, Ambon.
- Hutagalung, L.E. (2008). Penentuan Kadar Lemak dalam Margarin dengan Metode Ekstraksi Sokletasi dibalai besar pengawas obat dan makanan medan. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Inayati, D. W. (2003). Analisis kandungan logam berat Pb dan Zn dalam ikan kaleng sebelum tanggal kadaluarsa. *Skripsi*. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Pres, Jakarta.
- Khopkar. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press, Jakarta.
- Kiswando AA, Nasrulloh. (2008). Analisis Kadar Logam Seng (Zn) dan Tembaga (Cu) Dalam Daging dan Hati Ayam Petelur Berbulu Coklat Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Nusa Kimia, 8:7, pp 12*.

- PT. Pamina Adolina. (2007). Data Komposisi Margarin. Medan.
- Sartono. (2001). *Racun dan Keracunan*. Widya Medika, Jakarta.
- Sastrawi, T. (2000). *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Slamet, J.S. (1994). *Kesehatan Lingkungan*. UGM.
- Standar Nasional Indonesia. (1994). Mutu Margarin. *SNI 01-3541-1994*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Makanan. *SNI 7387:2009*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Syarief, R., S. Santausa, St. Ismayana B. (1989). *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB.
- Wiboworini, B. (2007). *Gizi dan Kesehatan*. Jakarta, Sunda Kelapa Pustaka.
- Anonim. (2009). Wikipedia Indonesia. www.wikipedia.org/wiki/htm. Diakses tgl 10/04/2018.