

## ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) PADA PERMEN BERKEMASAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DENGAN VARIASI LARUTAN PENDESTRUKSI

Siti Nurul Afifah, Diana Candra Dewi, A. Ghanaim Fasya Rachmawati Ningsih

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

### ABSTRACT

Allah says in the Holy Qur'an Surat Al Ma'idah verse 88 which describes the organized food "HalalanThayyiban". Candy is an abundance of food preferred by all circles. In Sachet Candies may contain lead (Pb) due to several factors; between materials of which are factors that have been making candy contains lead (Pb), factor-based media production candy metal heating process, factors candy packaging containing lead (Pb); and additives in candy factor.

This research includes the determination of the variation between the best solution of  $\text{HNO}_3$  p.a. (30 mL);  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4$  (30 mL) ratio of 3: 1 and  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2$  (30 mL) ratio of 3: 2: 1 and then proceed to test One Way Anova. The timing of the stability of the best metal in the sample solution on day 0; 1; 3; 7th and 15th day. Determination of lead (Pb) in each sample of hard candy and test compatibility with the rate of SNI hard candy.

The results showed that best variations of destruction solution is  $\text{HNO}_3$  and  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (3:1) with a mean value of the highest concentration is 21,35 mg / kg. Assay results were calculated F Anova (10215) > F table (5.14) which indicates a significant difference between the three variations of destruction solution. Time stability is obtained based on the Anova Test day 3 day 7 headed by  $H_0$  hypothesis is accepted with the calculated F (0.455) < F table (7.71). Levels of lead (Pb) were found in five samples of sweets ranging from 25,3 mg / kg to 26,8 mg / kg. Based on Indonesian national standards reference (SNI) No. 3547.1: 2008 that five samples of candy is not suitable for consumption because it exceeds the maximum threshold value of metal contamination of lead (Pb) is 2.0 mg / kg.

**Keywords :** Lead (Pb), Sachet Candies, destruction, Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS).

### ABSTRAK

Allah berfirman dalam al Qur'an Surat al Ma'idah ayat 88 yang menjelaskan tentang anjuran makanan Halalan Thayyiban. Permen merupakan makanan yang banyak digemari oleh semua kalangan. Dalam permen berkemasan dapat mengandung timbal (Pb) dikarenakan oleh beberapa faktor; diantaranya adalah faktor bahan baku pembuatan permen yang telah mengandung timbal (Pb), faktor media produksi permen yang berbasis logam dengan proses pemanasan, faktor kemasan permen yang mengandung timbal (Pb); serta faktor zat aditif dalam permen.

Penelitian ini meliputi penentuan variasi larutan pendestruksi terbaik antara  $\text{HNO}_3$  p.a. (30 mL);  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4$  (30 mL) perbandingan 3:1 serta  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2$  (30 mL) perbandingan 3:2:1 lalu dilanjutkan dengan uji One Way Anova. Penentuan waktu kestabilan logam terbaik dalam sampel larutan pada hari ke-0; 1; 3; 7 dan hari ke-15. Penentuan kadar timbal (Pb) pada masing-masing sampel hard candy dan uji kesesuaian kadar dengan SNI hard candy.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variasi larutan pendestruksi terbaik adalah  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (3:1) dengan nilai rerata konsentrasi yang paling tinggi yaitu 21,35 mg/kg. Hasil Uji Anova adalah F hitung (10215) > F tabel (5,14) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga variasi larutan pendestruksi. Waktu kestabilan diperoleh berdasarkan Uji Anova pada hari ke-3 menuju hari ke-7 dengan hipotesis  $H_0$ -nya diterima dengan F hitung (0,455) < F tabel (7,71). Kadar timbal (Pb) yang ditemukan pada kelima sampel permen berkisar antara 25,3 mg/kg hingga 26,8 mg/kg. Berdasarkan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3547.1:2008 bahwa kelima sampel permen tersebut tidak layak untuk dikonsumsi karena melebihi nilai ambang batas maksimum cemaran logam timbal (Pb) yaitu 2,0 mg/kg.

**Kata kunci:** Timbal (Pb), Permen Berkemasan, Destruksi, Spektroskopi Serapan Atom (SSA).

## I. PENDAHULUAN

Pandangan masyarakat Indonesia terhadap makanan selama ini cenderung memprihatikan, khususnya pada segi kehalalan dan gizinya. Dalam Islam al Qur'an telah memberikan konsep makanan seimbang yaitu: "Halalan Thayyiban" sebagaimana telah disebutkan dalam al Qur'an Surat al Maa'idah : 88 yang berisi seruan agar kita memilih makanan yang halal dan baik.

Kembang gula atau permen adalah jenis makanan selingan yang berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lainnya, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan. Bahan tambahan lain yang biasanya dipakai antara lain asam sitrat, asam laktat, asam tartat, flavour, susu, coklat dan sebagainya (SNI No. 01-3547-1994).

Pada permen dapat mengandung cemaran logam berat timbal (Pb) karena beberapa faktor, diantaranya yaitu: Pertama, dilihat dari faktor bahan dasar pembuatan permen (kembang gula) yang berbahan dasar gula pasir, air, serta sukrosa yang telah terkontaminasi oleh logam timbal (Pb). Gula pasir di Indonesia memiliki standar SNI No. 3547.1:2008 tentang syarat mutu gula dengan kriteria uji cemaran logam timbal (Pb) maksimal 2,0 mg/kg. Keberadaan logam berat timbal (Pb) pada air yang digunakan sebagai salah satu bahan dasar pembuatan permen adalah maksimal mengandung 0,01 ppm (Carebet, 1997). Kemasan plastik berfilm PVC yang dapat mengakibatkan migrasi dari kemasan menuju permen adalah mengandung logam berat dengan kadar maksimal logam timbal (Pb) adalah 100 ppm (SNI 06-0182-2004). Dalam plastik berfilm PVC yang berwarna hijau dan kuning menggunakan tinta yang berbahan dasar pigmen seperti  $PbCrO_4$ ,  $PbSO_4$ , dan  $PbO_2$  dengan kadar timbal yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan adanya migrasi atom timbal (Pb) selama digunakan sebagai media pengemas hard candy (Kim, K.C.2008). Faktor lain penyebab adanya cemaran logam timbal

(Pb) dalam permen adalah pada alat dan mesin produksi yang telah mengalami korosi baik yang telah mengalami korosi maupun karena efek dari penambahan zat aditif yang telah mengandung atau mengakibatkan cemaran logam dalam produk permen dapat mengakibatkan terjadinya korosif adalah asam organik, nitrat, oxidizing agent, atau bahan pereduksi, penyimpanan, suhu, dan kelembaban.

Telah dilakukan penelitian cemaran logam berat pada 92 produk permen berkemasan plastik berfilm PVC yang dilakukan dengan pelarut  $HNO_3$  dan  $H_2O_2$  dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Telah diketahui pada plastik kemasan permen mengandung cemaran logam timbal (Pb) sebesar 110,3 – 6394,1 mg/kg pada 10 jenis produk permen. Tingginya kadar logam dalam kemasan diiringi juga dengan tingginya kadar logam pada permen itu sendiri. Tingkat cemaran logam Pb sangat tinggi sekali, hal ini dikarenakan faktor kemasan plastik berfilm PVC yang menggunakan pewarna dengan bahan dasar ( $PbCrO_4$ ) khususnya pada kemasan yang berwarna kuning atau hijau dan senyawa – senyawa logam seperti timbal ditambahkan dalam polimer PVC sebagai suspensi pada polimer agar plastik PVC bersifat keras dan kuat (Kim,K.C. 2008).

Di India telah dilakukan analisis kandungan kadar logam timbal (Pb), kadmium (Cd), dan nikel (Ni) pada 69 jenis produk coklat dan permen, yaitu 23 jenis produk makanan yang berbahan dasar coklat, 22 jenis makanan yang berbahan dasar susu, dan 24 jenis makanan yang berbahan dasar perisa buah dan kembang gula. Dari 69 produk tersebut didapatkan hasil analisis rata-rata kadar logam timbal (Pb) yaitu 0,049-8,04 mg/kg, kadar logam kadmium (Cd) yaitu sebesar 0,001-2,73 mg/kg, dan kadar logam nikel (Ni) yaitu sebesar 0,041-8,29 mg/kg. Analisis ini menggunakan larutan standar  $Pb(NO_3)_2$  untuk analisis logam timbal (Pb),  $NiSO_4$  untuk analisis logam nikel (Ni), dan  $CdSO_4$

untuk menganalisis logam kadmium (Cd). Proses pemisahannya menggunakan destruksi basah dengan variasi pelarut asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) dan asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ) perbandingan 3:1, lalu dianalisis kandungan logamnya dengan Instrument Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Dahiya, S. 2011).

Penelitian tentang pengaruh jenis asam pendestruksi terhadap kadar logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam ikan secara spektrofotometri variasi pelarut. Telah diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar Pb dan Cu yang didestruksi antara  $\text{HNO}_3$ , HCl, maupun  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Untuk logam Pb kadar tertinggi berturut-turut berasal dari  $\text{HNO}_3$ , HCl, dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sedangkan untuk logam Cu kadar logam tertinggi berturut-turut berasal dari HCl,  $\text{HNO}_3$ , dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Antara ketiga jenis asam pendestruksi tersebut ternyata terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar Pb didalam ikan yang didestruksi dengan HCl,  $\text{HNO}_3$ , dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pada taraf 1% dan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar Cu dalam ikan (Felys, R.D. 2005).

Penelitian tentang pengaruh variasi asam pendestruksi terhadap kadar logam berat (timbal, tembaga, dan zink) dalam gaplek. Preparasi analisis dilakukan dengan destruksi basah variasi pelarut  $\text{HNO}_3$  p.a.,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a., dan aqua regia. Kadar logam Pb tertinggi berturut-turut pada pelarut aqua regia,  $\text{HNO}_3$  p.a., dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a. Kadar logam Cu tertinggi berturut-turut dapat diketahui dengan menggunakan pelarut  $\text{HNO}_3$  p.a.,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a., dan aqua regia. Sedangkan untuk logam Zn kadar logam tertinggi berasal dari asam pendestruksi aqua regia,  $\text{HNO}_3$  p.a., dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a. Dari ketiga asam pendestruksi tersebut terdapat perbedaan antara kadar logam Pb, Cu, dan Zn dalam gaplek yang didestruksi dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a.,  $\text{HNO}_3$  p.a., dan aqua regia (Erawati, 2003).

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel hard candy yang berkemasan plastik berfilm PVC yang dipilih secara random non-probability dari beberapa toko yang kemudian akan

didestruksi basah konvensional dengan beberapa variasi larutan pendestruksi. Kedua, penentuan waktu kestabilan larutan sampel. Dan penentuan kadar sesungguhnya pada masing-masing sampel. Kemudian akan dilakukan pembacaan kadar timbal (Pb) menggunakan instrument Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, vessel, pipet tetes, labu ukur 50 mL, labu ukur 100 mL, botol aquades, seperangkat mikropipet, beaker glass 100 mL, corong gelas, cawan porselen, mortar, pengaduk, gelas arloji, sendok takar, gelas ukur 100 mL, wadah botol gelas dan tutup plastik, pipet tetes, botol kaca bertutup plastik, hot plate seperangkat instrument Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), lemari asam.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel permen berkemasan plastik film PVC, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), asam nitrat pekat ( $\text{HNO}_3$  p.a.) 65%, asam peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), asam nitrat 1 M, serbuk standar timbal (II) Nitrat merek E-Merck, kertas saring whatmann 42, aquades, dan aquadest demineralisasi.

### 2. Pengaturan Alat Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Pengaturan alat spektrofotometer serapan atom Varian Spectra AA 240 meliputi panjang gelombang 217 nm, laju alir asetilen pada 2,0 L/menit, laju udara 10,0 L/menit, Lebar celah menggunakan variasi 0,5 nm dan 1,0 nm, kuat arus HCl 10,0  $\mu\text{A}$ , Tinggi Burner 2,0 mm (Varian, 2010).

### 3. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan adalah sampel produk permen jenis keras yang berkemasan plastik dengan berfilm PVC sebanyak 5 macam sampel dengan varian rasa yang berbeda-beda. Ditimbang 2 macam permen, dicampur menjadi satu, dan ditumbuk hingga halus dan homogen.

Sampel homogen yang mewakili semua jenis sampel siap dianalisis. Kemudian dilakukan 3 kali ulangan.

#### 4. Pembuatan Kurva Standar Pb

Larutan standar Pb 1000 ppm diencerkan menjadi 10 ppm kemudian diencerkan lagi dengan Aquademineral menjadi deretan larutan standar yaitu 0,00 ppm sebagai larutan blanko, serta 0,50; 1,00; 2,00; dan 5,00 ppm (Standar nasional Indonesia, 2008) yang diukur pada panjang gelombang 217 nm dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Varian Spectra AA 240.

#### 5. Penentuan Oksidator Terbaik Menggunakan Destruksi Basah Variasi Pelarut

Ditimbang 5 gram sampel campuran, lalu semuanya dimasukkan kedalam gelas beaker ukuran 100 mL lalu ditambahkan dengan 30 mL HNO<sub>3</sub> p.a. dan zat pengoksidasi lain (sesuai komposisi). Dipanaskan diatas hot plate dengan suhu 100 °C hingga volumenya berkurang setengahnya dari volume awal, untuk menguapkan sebanyak mungkin zat organik yang ada. Jika masih keruh maka ditambahkan HNO<sub>3</sub> p.a. dan zat pengoksidasi lain sesuai dengan komposisi. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman no. 42 ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan dengan menggunakan HNO<sub>3</sub> 1 M hingga tanda batas dan diukur kadar timbal (Pb) dengan SSA. Perlakuan ini dilakukan 3 kali ulangan.

#### 6. Penentuan Stabilitas Pb dalam Sampel dengan SSA

Penentuan stabilitas terbaik dapat dilihat pada stabilitas kadar timbal (Pb) larutan pada hari ke-0, ke-1, ke-3, ke-7, dan ke-15. Kestabilan dilakukan dengan penyimpanan pada kondisi suhu kamar dengan menggunakan wadah botol gelas dan tutup plastik. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

#### 7. Analisa Kadar Logam Pb dalam Permen dengan Menggunakan Larutan Pendestruksi

Ditimbang 5 gram masing-masing sampel permen yang telah ditumbuk halus,

lalu dimasukkan kedalam gelas beaker ukuran 100 mL lalu ditambahkan dengan larutan pendestruksi terbaik. Kemudian, dipanaskan diatas hot plate dengan suhu 100 °C hingga volumenya berkurang setengahnya dari volume awal. Disaring dengan kertas saring Whatman no. 42 ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan dengan menggunakan HNO<sub>3</sub> 0,5 M hingga tanda batas dan diukur konsentrasi Pb pada sampel dengan menggunakan alat SSA (James, 1999). Diulangi sebanyak 3 kali ulangan pada masing-masing jenis sampel permen.

#### 8. Penentuan Konsentrasi Logam Pb Sebenarnya

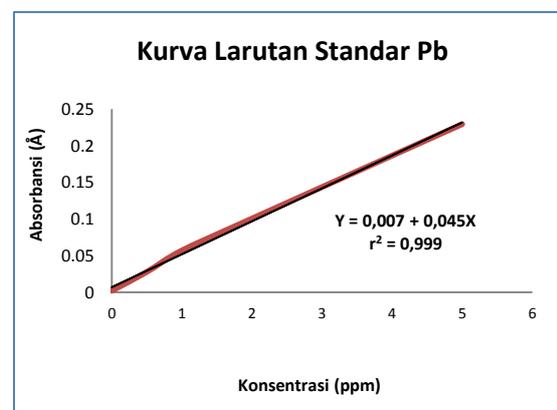
Nilai absorbansi yang didapatkan dari hasil pengukuran diinterpretasikan dalam persamaan kurva standar dengan y adalah nilai absorbansi, b adalah slope, dan a adalah intersep. Nilai x yang didapatkan dimasukkan dalam persamaan berikut (Skoog, 1985):

$$\text{Kadar sebenarnya} = \frac{\text{Kadar terukur instrument} \times F_p}{\text{Berat Sampel}}$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kurva Standar Timbal (Pb)

Kurva standar dibuat pada konsentrasi 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm, dan 5 ppm. Sehingga didapatkan kurva standar sebagai berikut:



Hasil uji validasi metode pada kurva standar timbal (Pb) adalah:

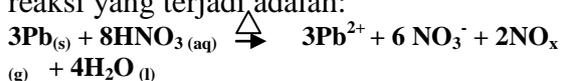
No	Validasi Data	Hasil
1	Persamaan Regresi Linier	$Y = 0,007 + 0,045X$ $R = 0,999$
2	Sensitivitas	0,045
3	Limit of Detection (LOD)	0,2828 mg/L
4	Limit of Quantitation (LOQ)	0,9427 mg/L
5	Akurasi	92,45% untuk 0,50 mg/L 111% untuk 1,00 mg/L 103% untuk 2,00 mg/L 98,75% untuk 5 mg/L

Dari hasil validasi metode diatas, menunjukkan bahwa kurva standar ini baik untuk digunakan.

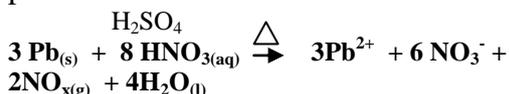
### B. Penentuan Oksidator Terbaik Menggunakan Destruksi Basah Variasi Pelarut

No.	Variasi Pelarut		
	HNO <sub>3</sub> p.a. (mg/Kg)	HNO <sub>3</sub> p.a. : H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> p.a (mg/Kg)	HNO <sub>3</sub> p.a. : H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> p.a. : H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> p.a. (mg/Kg)
A	1,486	21,216	18,483
B	1,736	21,665	18,575
C	1,734	21,172	18,440

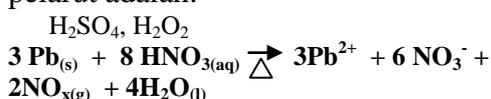
Pada penelitian ini zat pengoksidasi yang utama adalah HNO<sub>3</sub> pekat, hal ini dikarenakan sifat timbal (Pb) yang dapat larut dalam HNO<sub>3</sub> p.a. Pb teroksidasi oleh HNO<sub>3</sub> p.a. sehingga menjadi larut, adapun reaksi yang terjadi adalah:



Adapun reaksi yang terjadi pada variasi 2 pelarut adalah:



Adapun reaksi yang terjadi pada 3 variasi pelarut adalah:



Penggunaan 2 variasi larutan jauh lebih baik, jika dibandingkan dengan penggunaan 3 variasi larutan. Hal ini

ditunjukkan dengan konsentrasi timbal (Pb) yang sangat tinggi pada 2 jenis variasi pelarut. Hal ini dikarenakan penggunaan 2 katalis secara bersamaan, seperti pada 3 jenis variasi larutan pendestruksi akan mengurangi konsentrasi timbal (Pb) karena asam sulfat dan asam nitrat bertindak sebagai katalis kompetitor yang berkerja dalam satu waktu yang sama. Sedangkan disisi lain asam nitrat pekat dan asam peroksida pekat jika dicampurkan mempengaruhi tingkat kereaktifan dan kestabilan larutan untuk mendestruksi sampel larutan sebagaimana dalam grafik diatas.

Berdasarkan pada hasil tabel output diperoleh Uji Anova, dimana dilihat bahwa F hitung = 10215 sedangkan F tabel 5,14. Jadi F hitung (10215) > F tabel (5,14) dengan signifikan 0,000. Jadi F hitung (10215,006) > F tabel (5,14), maka H1 diterima dan Ho ditolak. Ini berarti bahwa rata-rata populasi ketiga varians adalah ada perbedaan yang signifikan antara ketiga variasi pelarut.

### C. Penentuan Stabilitas Larutan Sampel dengan Asam Oksidator Terbaik

Penentuan waktu kestabilan secara statistika diketahui dengan Uji One Way Anova pada masing-masing data; yaitu pada data kestabilan hari ke-0 dengan hari ke-1; hari ke-1 dengan hari ke-3; hari ke-3 dengan hari ke-7; dan hari ke-7 dengan hari ke-15. Dengan Uji One Way Anova dapat membandingkan hubungan antara 2 kelompok data.

No	Waktu Kestabilan	F Hitung	F Tabel	Ho	H1
1	Hari ke-0 ke hari ke-1	83,383	(0,95; 1; 4) (7,71)	Ditolak	Diterima
2	Hari ke-1 ke hari ke-3	253,022		Ditolak	Diterima
3	Hari ke-3 ke hari ke-7	0,455		Diterima	Ditolak
4	Hari ke-7 ke hari ke-15	487,790		Ditolak	Diterima

Dari data hasil uji Anova yang hipotesis Ho-nya yang ditolak adalah pada hasil uji hari ke-0 menuju ke-1; hari ke-1 menuju ke-3; dan hari ke-7 menuju hari ke-15; sedangkan pada hasil uji hari ke-3 menuju ke-7 hipotesis Ho-nya diterima. Pada hari ke-3 menuju hari ke-7 merupakan waktu kestabilan terbaik. Jika sampel larutan dilakukan pengujian kurang pada hari ke-3, sampel masih dikatakan stabil. Jika sampel dilakukan pengujian pada hari ke-4 atau lebih dari itu maka hasil analisis waktu kestabilan, menunjukkan hasil konsentrasi yang kurang valid.

#### D. Penentuan Kadar Timbal (Pb) dalam Masing-Masing Sampel Hard Candy

No	merk	Kadar Timbal Pada Ulangan			Kadar Rata-Rata
		1	2	3	
1	A	25,95	26,32	26,82	26,36
2	B	24,56	26,19	26,55	25,77
3	C	25,45	25,44	25,07	25,32
4	D	26,97	26,98	26,60	26,85
5	E	26,60	26,71	26,70	26,67

Dari Tabel 4.5 data pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa semua merk hard candy mengandung logam timbal (Pb) dengan kadar yang melebihi batas maksimum cemaran makanan yang ditetapkan dalam SNI 3547.1:2008 dimana batas maksimum cemaran logam berat timbal (Pb) pada hard candy adalah 2,0 mg/kg sehingga hard candy kurang layak untuk dikonsumsi.

#### E. Kajian Hasil Penelitian tentang Makanan Halal dan Baik dalam Perspektif Islam

Al Qur'an Surat Al Anfal ayat 168 menjelaskan bahwa Allah itu selalu dekat dengan hamba-Nya. Dan Allah akan selalu mengabulkan permintaan hamba-Nya apabila mereka mau memenuhi perintah Allah dan beriman kepada Allah SWT serta senantiasa dalam kebenaran. Hal tersebut adalah dengan memenuhi permintaan Allah SWT untuk mengkonsumsi makanan yang Halalan Thayyiban sebagaimana dalam al Quran Surat Al Maa'idah ayat 88. Selain itu selalu berusaha untuk tetap dalam kebenaran, yang dimaksud dengan

kebenaran disini adalah senantiasa menjaga pola hidup atau pola makan kita untuk tetap mengkonsumsi makanan yang Halala Thayyiban yang sesuai dengan syari'at.

Oleh sebab itu, selain daripada yang ditentukan oleh Allah, diserahkan juga dalam ijtihad kita sendiri memilih mana makanan yang halal dan baik. Kita setidaknya dapat memilah dan memilih mana makan yang sehat sesuai syar'i dan tidak. Oleh karena itu akhir dalam surat al Anfal ayat 69 berbunyi: "Dan bertakwallah kepada Allah yang kamu beriman kepadanya". Ketentuan Allah tentang halal dan baik, lalu diserahkan kepada pertimbangan batin, yaitu takwa dan iman, bertambah penting memilih makanan dan minuman yang ada. Di samping itu, makanan dan minuman yang dikonsumsi akan secara langsung mempengaruhi tubuh baik secara fisik maupun psikis.

Pada penelitian ini, didapatkan hasil bahwa kadar logam timbal (Pb) sangat jauh dari nilai ambang batas maksimum yang telah ditentukan oleh BPOM dan SNI. Hal ini tidak memenuhi kriteria makanan yang baik yaitu (Ahira, 2010):

1. Mengandung zat kimia berlebihan
2. Merngandung zat pewarna kimia
3. Mengandung zat pengawet kimia

Karena tidak memenuhi kriteria makanan yang halal dan baik, dapat mengakibatkan daya tahan tubuh menurun serta tubuh akan berkerja tidak maksimal, karena ketahanan tubuh berkurang dengan mengkonsumsi makanan yang tidak baik, seperti mengandung cemaran logam timbal (Pb).

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari penelitian Analisis Logam Timbal (Pb) Pada Permen Berkemasan Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Dengan Variasi Larutan Pendestruksi dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Variasi pelarut terbaik adalah HNO<sub>3</sub>: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (3:1) dengan nilai rerata konsentrasi yang paling tinggi yaitu 21,351

mg/kg daripada penggunaan HNO<sub>3</sub> p.a. saja dan 3 variasi pelarut (HNO<sub>3</sub> p.a., H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a. dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> p.a.). Hasil Uji Anova adalah F hitung (10215,006) > F tabel (5,14) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga varians pelarut.

Waktu kestabilan terbaik dapat diketahui dengan hasil uji Anova pada hari ke-3 menuju hari ke-7 dengan hipotesis H<sub>0</sub>nya diterima yang menunjukkan adanya tidak terjadi hubungan yang linier antara variabel konsentrasi dengan waktu kestabilan atau terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel waktu kestabilan dengan konsentrasi.

Kadar timbal (Pb) yang telah ditemukan pada kelima sampel permen keras berkisar antara 25,3 mg/Kg hingga 26,8 mg/Kg. Berdasarkan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3547.1:2008 kelima sampel permen tersebut tidak baik untuk dikonsumsi karena melebihi batas maksimum cemaran logam timbal (Pb) yaitu 2,0 mg/Kg. Hal ini bertolak belakang dengan anjuran mengonsumsi makanan yang Halalal Thayyiban sebagaimana dalam al Qur'an Surat Al Maa'idah ayat 88.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis memberikan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

Perlu dilakukan penelitian dengan variasi komposisi antara sampel dengan larutan pendestruksi.

Perlu dilakukan penelitian dengan perbandingan metode destruksi basah antara metode tertutup dengan terbuka.

### V. DAFTAR PUSTAKA

Anderson, K. 1999. *Analytical Techniques for Inorganic Contaminants*. Gaithersburg : AOAC International.  
 Anonymous. 2014. *Cermat Memilih Kemasan Pangan Untuk Menghindari Keracunan*. Diakses tanggal 25 Desember 2013.

Al Baqi, Muhammad Fuad Abd.1996.*al Mu'jam Mafahras li Alfadh al Qur'an al Karim*.Beirut: Daar al Hadits al Qahirah.  
 Al-Jazairi,A.2007.*Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar Jilid 2*.Jakarta: Darus Sunnah Press.  
 Al-Maragi, A. 1992.*Tafsir Al-Maraghi Jilid 14*. Semarang: Toha Putra.  
 Al Qalani, Abu Fajar.2003. *Ringkasan Ihya' Ulumuddin Imam Al Ghazali*. Surabaya:Gitamedia Press.  
 A.Apriantono, D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, S. Budiyanto, 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.  
 Amelia Wulandari, Eka. Sukei. 2013. *Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (Eucheuma Cottoni)*. Surabaya : ITS Press.  
 Astawan, M, Prof. Dr. 2008. Keunggulan Alumunium Foil & Logam. (<http://portal.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Nutrition&y=cybershopping>). Diakses tanggal 4 Desember 2013.  
 Badan Standarisasi Nasional, SNI 3547.1:2008. *Kembang Gula – Bagian 1 Keras*. Pusat Standarisasi Industri. Departemen Perindustrian, Jakarta.  
 Buckle,K.A., R.A Edwards, G.H.Fleet, dan M.wootton. 1989. *Ilmu Pangan*.UI Press. Jakarta.  
 Cahyadi, W. 2004. Bahaya Pencemaran Timbal pada Makanan dan Minuman. (<Http://www.pikiran-rakyat.com>) (diakses 12 Mei 2013)  
 Erawati. (2003). Pengaruh Variasi Asam Pendestruksi Terhadap Kadar Logam Berat (Timbal, Tembaga, dan Zink) dalam Gaplek. *Skripsi*. FMIPA UNY  
 Fabry, P. 1992. *Food Processing Technology*. The AVI Pubj. Co. Inc., Westport Conecticut.  
 Felys Ratna Dewi. (2005). Pengaruh Jenis Asam Pendestruksi Terhadap Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan

- Tembaga (Cu) dalam Ikan. *Skripsi*. FMIPA UNY.
- Ganjar, G. & Rohman, A. 2007. *Kimia farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Horwitz, W. 1975. *Official Methods of Association of Officials Analytical Chemistry*. 12<sup>th</sup>ed. New York: McGraw-Hill.
- Jackson, E. B. 1995. *Sugar Confectionery Manufacture* 2<sup>nd</sup>ed. Blackie Academic and Professional, London.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press.
- Kristianingrum, Susila. 2012. *Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel Dan Efeknya*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
- Poedjiadi, A. 2004. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Pres
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syarief, R., S.Santausa, St.Ismayana B. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi*. Bogor:IPBPress.
- Vogel, 1990. *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: Kalman Media Pustaka.