

## Analisis Kualitas Minuman Box In Box *Coca Cola* dan *Coca Cola* Kaleng dengan Menggunakan *Absorption Atomic Spectroscopy*

Salsabila<sup>1\*</sup>, Neng Nenden Mulyaningsih<sup>2</sup>, & Endang Suhendar<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pendidikan Fisika Universitas Indraprasta PGRI (Unindra)

### Abstract

Received:

Revised:

Accepted:

Carbonated drinks are drinks made by adding carbon dioxide gas, which produces refreshing bubbles. This study aims to measure the level of public knowledge about carbonated beverage ingredients because soft drink consumption has adverse health effects, such as disrupting metabolism. To measure the metal content in the samples, this study is a quantitative description using an atomic absorbance transmittance instrument. This technique is based on the phenomenon of atomic absorption in cathode lamps. That the blank solution / standard solution, the smaller the transmittance of the solution, the greater the absorbance. Based on the measurement of the content can be known R shows the average standard  $R^2$  0.9955 is safe. Soft drinks that get a content value of 0.00 mg/L with no content in the form of not read by the AAS system consist of magnesium (Mg) calcium (Ca) metal content with deconstruction preparation. From the second data, it has the largest number of each content, one of which is the iron (Fe) content of coca cola box in box 3.73 mg/L and cans 0.59 mg/L. Magnesium (Mg) content without preparation coca cola box in box 26.98 mg/L coca cola cans 2.66 mg/L. Calcium (Ca) content without preparation coca cola box in box worth 189.14 mg/L and canned coca cola 37.41 mg/L iron content (Fe) soda drinks without preparation worth 8.39 mg/L canned coca cola 3.79 mg/L from the difference in data quality standards beverage iron content (Fe) 0.01 mg/L, calcium (Ca) 5 mg/L, magnesium (Mg) 1 mg/L. The results showed that the addition of nitric acid had a significant effect on water clarity and wet deconstruction. The study's conclusion emphasizes to the public to be more careful in consuming circulating drinks such as soft drinks.

**Keywords:** Beverage Characteristics Content, Packaging, *Coca cola*, *Absorption Atomic Spectroscopy*.

(\*) Corresponding Author: [nengnendenmulyaningsih@gmail.com](mailto:nengnendenmulyaningsih@gmail.com) (082165507801)

**How to Cite:** XXXXXX. (2022). XXXX. *SainsMath: Jurnal MIPA Sains Terapan*, XX (x): x-xx.

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010, air minum yang diproses sesuai dengan standar kesehatan dan dapat langsung diminum dianggap aman bagi kesehatan asalkan memenuhi persyaratan fisik, kimia, bakteriologis, dan radioaktif. (Parmenkes RI 2010 Amani, Kiki 2016). Minuman merupakan cairan yang dapat diminum dan memiliki beberapa tujuan dasar, seperti menghilangkan rasa haus, meningkatkan nafsu makan, memberikan energi, dan membantu

pencernaan makanan. Terdapat tiga kategori utama dalam minuman, yaitu minuman ringan, air mineral, dan minuman beralkohol dan non-alkohol. Kategori minuman ringan meliputi minuman yang mengandung pemanis dan asam, baik buatan maupun alami, serta memiliki karbondioksida yang dapat menghasilkan kalor ( $H_2CO_3$ ). Salah satu minuman berkarbonasi yang sangat populer di Indonesia adalah *Coca Cola*. Minuman kemasan cairan merupakan minuman terbanyak dikonsumsi pada semua kelompok umur termasuk kelompok anak-anak hingga dewasa. Jenis minuman yang trend di Indonesia berdasarkan penjualan tertinggi seperti teh siap saji (teh botol sosro, teh kita, freshtea, teh kotak, teh rio), sari buah (buah vita), minuman isotonik (*mizone, pocari sweat, dan vitazone*) dan minuman karbonasi (*coca cola, sprite, fanta*) kopi dan susu (Kementerian Perindustrian, 2016). Satu kemasan non-alkohol mengandung kadar gula yang cukup tinggi, atau tiga puluh tiga gram. Minuman soda memiliki risiko kematian dini dua puluh delapan persen lebih tinggi dan risiko kematian akibat kanker enam belas persen lebih tinggi. Hal ini dikarenakan jika seseorang meminum minuman soda dan minuman manis lainnya, maka mereka lebih cenderung memiliki faktor risiko seperti; diabetes, kekurangan zat besi, gangguan organ lainnya (Kemenkes, 2019).

*Coca Cola* adalah merek minuman ringan yang paling terkenal dan populer. Selain dikonsumsi pada acara penting, minuman ini juga menjadi pilihan saat bersantai atau berkumpul dengan keluarga. Minuman ringan telah menjadi bagian dari gaya hidup remaja dewasa ini karena tampilan kemasan yang menarik dan berbagai merek minuman ringan yang tersedia. Hal ini membuat konsumen menjadi lebih selektif, kritis, dan memilih sesuai dengan preferensi mereka. Perkembangan ini perlu diperhatikan dalam konteks remaja dini. *Coca Cola* memiliki pH 2,6, menjadikannya minuman yang bersifat asam. Kandungan asam karbonat ( $H_2CO_3$ ), asam buatan, dan perasa dalam minuman berkarbonasi ini dapat bereaksi dengan molekul lain. Ion hidrogen dalam asam karbonat dapat berikatan dengan ion logam, menghasilkan endapan logam padat. (Bardal, 2004; Tahffmassebi et al., 2006; Maulindha, 2016).

Menurut hasil analisis data 5 merk minuman bersoda favorit masyarakat Indonesia pada tahun 2022 minuman *Coca Cola* unggul dalam pemasaran. Namun, karena banyaknya pilihan masyarakat, mereka harus lebih cerdas memilih minuman sesuai tujuannya agar masyarakat dapat mencegah penyakit berbahaya dengan mengatur pola makan dan minuman sehat sejak dini. Setiap kemasan *Coca cola* berisi dua puluh tujuh gram gula dalam bentuk cairan, dengan bahan lain seperti air berkarbonasi, gula, pewarna dan pemanis. *Coca cola* dikemas dalam kemasan siap konsumsi, yang berarti tidak mengandung alkohol.

Pemanis adalah senyawa kimia yang sering digunakan dalam produk olahan makanan, industri, minuman dan makanan kesehatan. Senyawa kimia berfungsi sebagai sumber pemanis utama, meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat fisik, memperbaiki sifat kimia, dan sebagai pengawet. Senyawa kimia juga berfungsi sebagai sumber kalori penting bagi tubuh, membantu dalam pembuatan jenis makanan dan minuman tertentu, mengontrol program penurunan berat badan, dan mengurangi kerusakan gigi.

Menurut Badan Pusat Statistik, minuman berkarbonasi merupakan minuman yang mengandung karbondioksida yang diserap ke dalam air minum dan memiliki rentang pH antara 2,08 hingga 3,00. Salah satu contoh minuman berkarbonasi yang populer adalah *Coca Cola*. Minuman berkarbonasi ini telah banyak tersebar di masyarakat. Namun, sebagian besar masyarakat memiliki pengetahuan yang terbatas atau bahkan sama sekali tidak menyadari potensi bahaya yang terkait dengan minuman berkarbonasi tersebut. Selain itu, banyak masyarakat yang mengalami kesulitan dalam mengurangi konsumsi minuman berkarbonasi ini. (Evilianingtyas, 2014).

Ditemukan bahwa individu yang mengonsumsi satu atau lebih minuman bersoda akan mengalami kenaikan berat badan seiring berjalannya waktu, jika dibandingkan dengan individu yang tidak mengonsumsi minuman bersoda sepuluh sejauh ini masih kurang penelitian yang melihat bagaimana hubungan konsumsi minuman bersoda dengan kejadian kesehatan pada manusia tersebut (Mozaffarin, 2011). Permukaan resin komposit dalam rongga mulut dapat mengalami kekasaran permukaan atau degradasi serta kehilangan beberapa struktur ion seperti kalsium, aluminium, silikon karena adanya paparan asam yang diakibatkan oleh minuman dan makanan yang mengandung asam, seperti jus jeruk, dan minuman bersoda dalam jangka waktu yang lama. Resin komposit nanofiller memiliki ukuran filler yang lebih kecil dibandingkan resin komposit lainnya, namun resin komposit tetap memiliki kelemahan dalam menyerap cairan di sekitar permukaannya. Kandungan senyawa air ( $H_2O$ ) dapat menghidrolisis ikatan *coupling agent* sehingga dapat memutuskan ikatan matriks dan filler, hal ini dikarenakan resin komposit nanofiller memiliki jenis matriks yang bersifat hidrofilik yang dapat menyerap air.

Kandungan minuman bersoda mengandung sodium, magnesium, kalium atau kalsium di dalam minuman bersoda ini, logam berat merupakan unsur penting yang perlu tidak berlebihan. Ini disebut unsur kimia yang dibutuhkan oleh organisme hidup dalam jumlah yang sangat kecil atau kurang dari (0,1%). Periode (8,4) golongan logam besi (Fe) adalah logam jika disebabkan oleh adanya ( $CO_2$ ) yang agresif, yang menyebabkan logam hitam larut. Logam kalsium (Ca) merupakan mineral penting bagi manusia untuk metabolisme tubuh, dan menghubungkan saraf. Logam magnesium (Mg) merupakan logam ketiga yang paling banyak digunakan setelah besi dan aluminium. Oleh karena itu, paduan magnesium banyak digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan komponen yang ringan namun memiliki kekuatan yang baik. Selain kemajuan yang disebutkan di atas, aspek negatifnya juga perlu ditinjau, yaitu kemungkinan logam mencemari produk minuman tersebut. Karena kadar logam melampaui batas yang diizinkan pemerintah, perlu dilakukan penelitian tentang jumlah logam yang mencemari produk minuman dalam kemasan dan kaleng. Penelitian ini menggunakan metode *Absorption Atomic Spectroscopy* (AAS) untuk menghitung kuantitas logam yang ada. Di laboratorium kimia, *spektroskopi* adalah alat yang paling tepat untuk menunjukkan kadar minuman soda, yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan atau absorpsi oleh suatu senyawa. Namun alat AAS yang digunakan tidak boleh melebihi titik didih larutan pengabuan basah biasanya menghancurkan karbon lebih cepat daripada pengabuan kering. Asam nitrat digunakan untuk menghancurkan zat dalam penelitian ini sebelum kadar logam minuman dimulai.

Asam nitrat mempunyai rumus molekul ( $HNO_3$ ) dan berat molekul 63,02 g/mol. Asam ini larut dalam air dan ketika bereaksi dengan air menghasilkan panas. Karena sifatnya sebagai asam kuat dan zat pengoksidasi yang kuat, serta mempunyai nitrat organik, asam nitrat sangat penting dalam produksi bahan kimia misalnya obat-obatan, pewarna, serat sintesis, insektisida dan fungisida. Oleh karena itu asam nitrat memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan industri.

## METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini preparasi sampel dengan menggunakan dua sampel box in box *coca cola* dan *coca cola* kaleng dengan asam nitrat, blanko sampel untuk proses analisis kadar logam besi (Fe), kalsium (Ca), magesium (Mg). Secara umum langkah- Langkah alur penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Studi literature/kepuustakaan  
Pada tahap penelitian ini, bertujuan untuk menentukan teori teori penelitian yang di perlukan sehingga penelitian dapat dilakukan berdasarkan teori teori yang ada.
2. Persiapan alat dan bahan  
Pada tahap ini menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan, lengkapin alat tersebut seperti gelas beker, pipet, gelas tabung. dan sampel minuman. tuang minuman *coca cola* ke dalam gelas beker dengan ukuran 5ml dengan menggunakan gelas tabung dengan ukuran 50 ml.
3. Preparasi sampel  
Pada tahap ini sampel dipipet sebanyak 2ml kedalam tabung reaksilalu ditambahkan 2ml asam campur lalu dipanaskan dengan suhu 170°C sampai larutan dalam tabung reaksi jernih. Setelah jernih sampel didinginkan lalu di encerkan sampai 10ml dengan aquabides. Untuk sampel tanpa destruksi, sampel langsung pada proses pengukuran dengan AAS.
4. Persiapan dua sampel minuman  
Persiapan dua sampel minuman dengan variansi blanko *coca cola* box in box dan *coca cola* kaleng dan variansi asam nitrat box in box *coca cola* dengan *coca cola* kaleng di dalam gas kimia lalu tuangkandi gelas penyimpanan.
5. Persiapan alat  
Pengaturan alat dan memasang lampu katoda pada posisi dudukan yang tempat sebelum proses analisis AAS dan nyalakan software solarr.
6. Menganalisis data  
Pada tahap terakhir adalah menganalisis data yang diperoleh secara manual menggunakan software solarr dan cetak hasil sampel tersebut.

## HASIL & PEMBAHASAN

### Analisis Data Sampel pada Minuman

Preparasi sampel adalah cara analisis kandungan secara AAS sebelumnya merupakan contoh yang harus dihancurkan atau destruksi suatu perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur - unsur sehingga dapat di analisa. Berikut hasil minuman saat di preparasi sampel dengan larutan asam nitrat.



Gambar 1  
Sampel minuman dengan preparasi sampel sebelum jernih

Gambar 1 menjelaskan hasil preprasi sampel dengan asam bahwa minuman di beri detruksi asam memiliki warna yang sangat berbeda dari segi kadar gula dan bahan dasar minuman soda. Tidak ada kehilangan bahan karena suhu pengabuan yang tinggi, metode destruksi basah lebih baik pada metode kering. Selain itu, kerusakan basah biasanya digunakan untuk memperbaiki kerusakan kering, yang biasanya memerlukan waktu yang lama.

**a. Analisis Logam Kandungan Besi (Fe)**

**1. Parameter Standar Analisis Logam Besi (Fe)**

Tabel 1

Parameter Logam Besi

No	Parameter	Logam Besi
1	Panjang gelombang	248,3 nm
2	Kuat arus gelombang	10 mA
3	Laju udara	0,9L/mnt
4	Laju udara	0,9L/mnt
5	Lebar celah	9,2 nm
6	Tinggi pembakar	7 mm

**2. Kurva Larutan Standar Besi (Fe)**

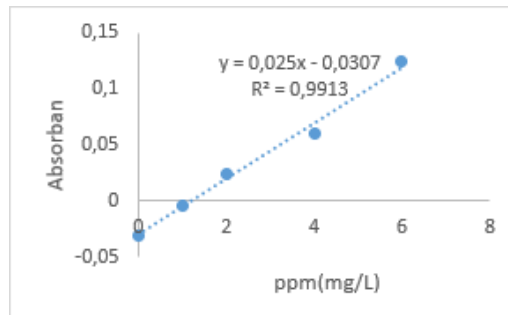
Pengukuran kadar besi di mulai pengukuran absorbs larutan standar dengan variasi konsentrasi 10 : 20 : 40 : 60 ppm. Data hasil pengukuran absorbs dari larutan standar Besi (Fe).

Tabel 2

Hasil pengukuran nilai absorban larutan standar ppm

Larutan	Konsetrasi larutan standar (ppm )	Absorban larutan
Standar	10	-0,005
	20	0,024
	40	0,06
	60	0,124
Sampel dengan preparasi	Minuman <i>coca cola</i> box in box	-0,0288
	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	-0,0304
Sampel tanpa preparasi	Minuman <i>coca cola</i> box in box	-0,0093
	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	-0,021

Setelah mendapatkan nilai absorban pada konsentrasi larutan standar ppm, maka dibuat grafik kurva standar konsentrasi untuk menampilkan garis korelasi linear antara konsentrasi. Berikut bawah ini adalah grafik kurva standar konsentrasi.



Gambar 2

Kurva kalibrasi larutan standar besi (Fe)

**b. Analisis Logam Kandungan Magnesium (Mg)**

**1. Parameter Standar Analisis Logam Magnesium (Mg)**

Tabel 3  
Parameter logam magnesium

No	Parameter	Logam Magnesium
1	Panjang gelombang	285,2 nm
2	Kuat arus gelombang	8 mA
3	Laju udara	1,4 L/mnt
4	Laju udara	1,1 L/mnt
5	Lebar celah	0,5 nm
6	Tinggi pembakar	7 mm

**2. Kurva Larutan Standar Magnesium (Mg)**

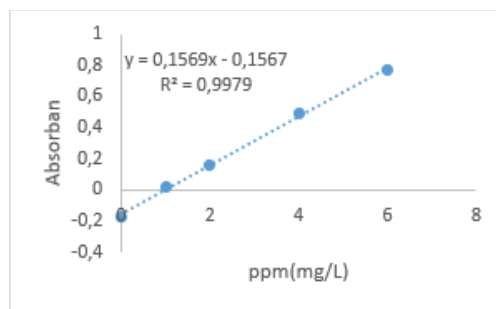
Pengukuran kadar besi di mulai pengukuran absorban larutan standar dengan variasi konsentrasi 10 : 20 : 40 : 60 ppm. Data hasil pengukuran absorban dari larutan standar Magnesium (Mg).

Tabel 4  
Hasil pengukuran nilai absorban larutan standar ppm

Larutan	Konsentrasi larutan standar (ppm)	Absorban larutan
Standar	10	-0,008
	20	-0,0005
	40	0,0109
	60	0,0268

Sampel dengan preparasi	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	-0,0412
	Minuman <i>coca cola</i> in box	-0,0143
Sampel tanpa preparasi	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	0,0955
	Minuman <i>coca cola</i> in box	0,0075

Setelah mendapatkan nilai konsentrasi larutan standar ppm maka di buat grafik kurva standar konsentrasi untuk menampilkan garis korelasi linear antara konsentrasi.



Gambar 3  
Kurva kalibrasi larutan standar Magnesium (Mg)

c. Analisis Kandungan Logam Kalsium (Ca)  
1. Parameter Standar Analisis Logam Kalsium (Ca)

Tabel 5  
parameter logam kalsium

No	Parameter	Logam Kalsium
1	Panjang gelombang	422,6 nm
2	Kuat arus gelombang	10 Ma
3	Laju udara	1,4 L/mnt
4	Laju udara	1,1 L/mnt
5	Lebar celah	0,5 nm
6	Tinggi pembakar	7 mm

2. Kurva standar logam kalsium (Ca)

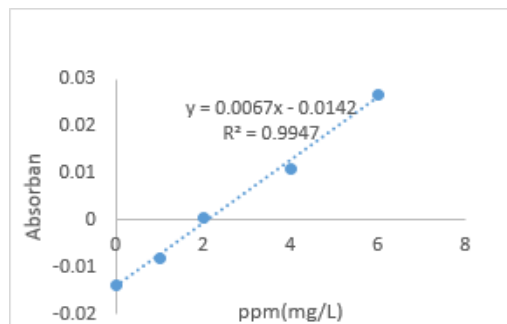
Pengukuran kadar besi di mulai pengukuran absorban larutan standar dengan variasi konsentrasi 10 : 20 : 40 : 60 ppm. Data hasil pengukuran absorban dari

larutan standar Kalsium (Ca).

Tabel 6  
Hasil pengukuran nilai absorban larutan standar ppm

Larutan	Konsentrasi larutan standar (ppm)	Absorban larutan
Standar	10	-0,008
	20	-0,0005
	40	0,0109
	60	0,0268
Sampel dengan preparasi	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	-0,0412
	Minuman <i>coca cola</i> in box	-0,0143
Sampel tanpa preparasi	Minuman <i>coca cola</i> kaleng	0,0955
	Minuman <i>coca cola</i> in box	0,0075

Setelah mendapatkan nilai absorban pada konsentrasi larutan standar ppm maka di buat grafik kurva standar konsentrasi untuk menampilkan garis korelasi linear antara konsentrasi.



Gambar 4  
Kurva kalibrasi larutan standar Kalsium (Ca)

**PERHITUNGAN SAMPEL SETIAP LOGAM**

**Pembuatan larutan HNO<sub>3</sub> dalam 100ml**

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad 1000 \times V_1 = 10 \times 1000$$

$$V_1 = 1000/1000 = 1 \text{ ml}$$

**Perhitungan kadar logam besi (Fe) sampel minuman *coca cola* box in box dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0288 = 0,025x + (-0,0307)$$

$$0,0307 - 0,0288 = 0,025x$$

$$0,0019 = 0,025$$

$$\frac{0,0019}{0,025} = 0,076$$

$$\text{ppm} = 0,076 \times 50$$



$$ppm = 3,8 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar logam besi (Fe) sampel minuman coca cola kaleng dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0304 = 0,025x + (-0,0307)$$

$$0,0307 - 0,0304 = 0,025$$

$$0,0003 = 0,025x$$

$$\frac{0,0003}{0,025} = 0,01$$

$$ppm = 0,012 \times 50$$

$$ppm = 0,6 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar logam magnesium (Mg) sampel minuman coca cola box in box dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,1568 = 0,1569x + (-0,1567)$$

$$0,1567 - 0,1568 = 0,1569$$

$$-0,0001 = 0,1569$$

$$-\frac{0,001}{0,1569} = -0,0006$$

$$ppm = -0,006 \times 50$$

$$ppm = -0,03 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar logam magnesium (Mg) sampel minum coca cola kaleng dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,1567 = 0,1569x + (-0,1567)$$

$$0,1567 - 0,1567 = 0,1569$$

$$0 = 0,1569$$

$$\frac{0}{0,1569} = 0$$

$$ppm = 0 \times 50$$

$$ppm = 0 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar kalsium (Ca) sampel minuman coca cola box in box dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0142 = 0,0067x + (-0,0142)$$

$$0,0142 - 0,142 = 0,0067$$

$$0 = 0,067$$

$$\frac{0}{0,0067} = 0$$

$$ppm = 0 \times 50$$

$$ppm = 0 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar kalsium (Ca) sampel minuman coca cola kaleng dengan preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0143 = 0,0067x + (-0,0142)$$

$$0,0142 - 0,0143 = 0,0067$$

$$-0,0001 = 0,0067$$

$$\frac{-0,0001}{0,0067} = 0,01$$

$$ppm = 0,01 \times 50$$

$$ppm = -0,74 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar besi (Fe) sampel minuman *coca cola* box in box tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0093 = 0,025x + (-0,0307)$$

$$0,0397 - 0,0093 = 0,025$$

$$-0,02141 = 0,025$$

$$\frac{0,0214}{0,025} = 0,08$$

$$ppm = 0,856 \times 10$$

$$ppm = 8,56 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar besi (Fe) sampel minuman *coca cola* kaleng tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,0210 = 0,025x + (-0,0307)$$

$$0,0307 - 0,0210 = 0,025$$

$$-0,0097 = 0,025$$

$$\frac{0,0097}{0,025} = 0,388$$

$$ppm = 0,388 \times 10$$

$$ppm = 3,88 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar Magnesium (Mg) sampel minuman *coca cola* box in box tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$0,2645 = 0,1569x + (-0,1567)$$

$$0,1567 - 0,2645 = 0,1569$$

$$0,4212 = 0,1569$$

$$\frac{0,4212}{0,1569} = 2,684$$

$$ppm = 2,684 \times 10$$

$$ppm = 26,84 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar Magnesium (Mg) sampel minuman *coca cola* kaleng tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$-0,1152 = 0,1569x + (-0,1567)$$

$$0,1567 - 0,1152 = 0,1569$$

$$0,0415 = 0,1569$$

$$\frac{0,0415}{0,1569} = 0,265$$

$$ppm = 0,265 \times 10$$

$$ppm = 2,644 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar Kalsium (Ca) sampel minuman *coca cola* box in box tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$0,0955 = 0,0067x + (-0,0142)$$

$$0,0142 - 0,0955 = 0,0067$$

$$0,1092 = 0,0067$$

$$\frac{0,1097}{0,0067} = 16,37$$

$$ppm = 16,37 \times 10$$

$$ppm = 163,73 \text{ mg/L}$$

**Perhitungan kadar Kalsium (Ca) sampel minuman coca cola kaleng tanpa preparasi**

$$y = ax + b$$

$$0,0075 = 0,0067x + (-0,0142)$$

$$0,0142 - 0,0075 = 0,0067$$

$$0,0217 = 0,0067$$

$$\frac{0,0217}{0,0067} = 3,238$$

$$ppm = 3,238 \times 10$$

$$ppm = 32,38 \text{ mg/L}$$

**Kualitas air minuman soda berdasarkan standar Menteri Kesehatan**

Menurut peraturan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2010, minuman yang diproses atau tanpa proses pengolahan harus memenuhi standar kesehatan dan dapat diminum. Salah satu minuman yang aman bagi kesehatan adalah minuman yang tidak mengandung logam berat. Berikut adalah jenis minuman yang memenuhi persyaratan tersebut:

- Air yang distribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga
- Air distribusikan melalui tanki air
- Air kemasan Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat harus memiliki syarat kesehatan.

**Analisis Kualitas Minuman Coca cola Kaleng dan Coca cola Box in box**

Tabel 7  
Hasil pengukuran sampel minuman dan standar kementerian kesehatan

Logam	Kadar ( mg/L )				Standar Menteri Kesehatan( mg/ L )
	Minuman coca cola box in box dengan preparasi	Minuman coca cola kaleng dengan preparasi	Minuman coca cola Kaleng tanpa preparasi	Minuman coca cola box in box tanpa preparasi	
Ca	0,00 mg/L	0,00 mg/L	37,41 mg/L	189,14 mg/L	5 mg/L
Mg	0,00 mg/L	0,00 mg/L	2,66 mg/L	26,98 mg/L	1 mg/L
Fe	3,73 mg/L	0,59 mg/L	3,79 mg/L	8,39 mg/L	0,01 mg/L

Hasil menunjukkan bahwa kadar Ca dan Mg pada minuman coca cola box in box dan coca cola kaleng dengan preparasi menunjukkan hasil 0,00 mg/L dan memenuhi standar menteri Kesehatan dimana kadar maksimal logam Ca adalah 5 mg/L dan kadar

maksimal logam Mg 1 mg/L. Sedangkan kadar Fe pada minuman *coca cola* box in box dan kaleng dengan preparasi masing-masing adalah 3,73 mg/L dan 0,59 mg/L hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan standar Menteri Kesehatan dengan maksimal Fe adalah 0,01 mg/L.

Hasil pengujian kadar Ca, Mg dan Fe pada minuman *coca cola* box in box dan kaleng tanpa preparasi menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan dengan Standar Kementerian Kesehatan. Berdasarkan analisis tersebut, terdeteksi keberadaan unsur logam yang berlebihan dalam sampel minuman mungkin disebabkan oleh migrasi unsur logam dari bahan kemasan kedalam produk. Selain itu dalam proses produksi minuman *coca cola* adanya proses karbonasi. Karbonasi adalah suatu proses memasukan gas karbondioksida kedalam air atau kedalam baverage, CO<sub>2</sub> biasanya diperoleh dari pabrik dikemas dalam tabung bertekanan tinggi. Gas CO<sub>2</sub> bahan baku yang digunakan untuk keperluan minuman karbonasi salah satunya komponen yang penting di dalam pembuatan minuman karbonasi berfungsi untuk sebagai penyegar dan bahan pengawet serta dapat memperkuat dengan kemurnian 99,99 % tak berbau, tak berasa serta dalam bentuk cairan. Logam berat merupakan unsur yang terdapat dalam jumlah kecil di lingkungan dandalam konsentrasi kecil berperan penting bagi organisme hidup namun dapat menyebabkan toksisitas jika melebihi kadar yang dianjurkan. Standar yang di tetapkan Indonesia (SNI) hanya ditetapkan kemurnian (CO<sub>2</sub>) hanya 50 - 90 %. Dansyarat mutu air soda pada satuan fraksi massa di atas 0,589 - 0,900. BPOM menyebutkan kadar CO<sub>2</sub> berkisaran antara 3.000 – 5.890 mg/L.

## KESIMPULAN

1. Hasil karakterisasi dengan AAS (*Absorption Atomic Spectroscopy*) preparasi menggunakan asam nitrat diperoleh kandungan logam besi, kalsium masing - masing 0,00 mg/L baik untuk *coca cola* box in box dan *coca cola* kaleng. Sementara kandungan magnesium pada *coca cola* box in box sebesar 3,79 mg/L dan *coca cola* kaleng sebesar 0,59 mg/L. kandungan logam pada *coca cola* tanpa adanya preparasi untuk *coca cola* box in box diperoleh kadungan logam besi, kalsium, magnesium masing - masing 8,39 mg/L , 189,14 mg/L , 26,98 mg/L sedangkan pada *coca cola* kaleng kadungan logam besi, kalsium, dan magnesium masing - masing 3,79 mg/L , 37,41 mg/L dan 2,66 mg/L.
2. Kandungan logam esensial dalam *coca cola* box in box dan kaleng preparasi menunjukkan masih relative aman dibandingkan dengan batas maksimum kandungan esensial dalam minuman soda, kecuali pada kandungan logam magnesium dengan kemasan box in box, yaitu senilai 3,73 mg/L di atas batas ambang Standar Kemenkes 1 mg/L. Sementara *coca cola* tanpa preparasi baik untuk *coca cola* box in box maupun *coca cola* kaleng ketiga logam esensial yaitu besi, kalsium, magnesium menunjukkan nilai yang melebihi batas ambang kemenkes, sehingga dalam mengkonsumsi harus di batasi.

## REFERENSI

- Amani, Fauzi dan Kiki Prawiroredjo. 2016. Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Paramater PH, Suhu, Tingkat kekeruhan, dan Jumlah Padatan yang Terlarut  
Bardal, S. (2004). Fisiologi manusia: dari sel ke sistem (Edisi ke-2). Jakarta: EGC.

- Eviliananingtyas, E. (2014). Minuman Berkarbonasi: Dampak dan Upaya Mengurangi Konsumsi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 45-52.
- Maulindha, A. (2016). Pengaruh Minuman Bersoda terhadap Kualitas Gigi. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*, 23(1), 27-32.
- Mozaffarin, D. (2011). Consumption of sugar-sweetened beverages and obesity incidence: a meta-analysis of longitudinal studies. *Obesity reviews*, 12(5), 573-582.
- Tahffmassebi, M., Gholampour, A., Alibakhshi, A., & Hedayati, M. (2006). Study of acid-base reactions between HCl, HNO<sub>3</sub>, and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> with sodium and potassium hydroxides by the aid of conductivity measurements. *Journal of Solution Chemistry*, 35(5), 679-690.