

Volume 2 - Nomor 1, Oktober, 2019 (39-46)

ISSN: 2622-7851, e-ISSN: 2622-786x

Available online at <http://ejournal.unmus.ac.id/index.php/science>

DOI: 10.35724/mjose.v2i1.2244

Analisis Kandungan Aluminium Dalam Kaleng Bekas Untuk Pembuatan Tawas

Novike Bela Sumanik, John Yoro Parlindungan, Rosalinda Zeniona Maarebia

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Musamus, Merauke, Indonesia

novikebela@gmail.com

Received: 25th July 2019; Revised: 27th August 2019; Accepted: 30th September 2019

Abstrak Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis kandungan aluminium dari kaleng bekas minuman yang merupakan limbah masyarakat. Kaleng bekas yang digunakan pada penelitian ada 4 jenis yaitu bear brand (putih), yeos cincau, larutan penyegar cap kaki 3 serta milo. Penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut menyiapkan sampel, preparasi bahan, pelarutan, pengendapan, pemanasan, pengenceran, pencucian dan pengeringan. Analisis kadar aluminium menggunakan ICP OES. Hasil penelitian didapatkan bahwa kandungan aluminium pada kaleng bekas (A) bear brand = 166 ppm, (B) kaleng bekas yeos = 11.739 ppm, (C) kaleng bekas larutan cap kaki tiga = 13.962 ppm, (D) kaleng bekas milo = 14.819 ppm. Tawas yang didapatkan dari 1 g kaleng (A) bear brand = 0,2456 gram, (B) kaleng bekas yeos = 5,5925 gram, (C) kaleng bekas larutan cap kaki tiga = 8,6903 gram, (D) kaleng bekas milo = 12,3208 gram.

Kata Kunci: aluminium, kaleng bekas, tawas.

ANALYSIS OF ALUMINUM CONTAIN OF USED CANS FOR MAKING OF ALUM

Abstract The purpose of this study was to analyze the aluminum content of used beverage cans that are community waste. There are 4 types of used cans used in this research, namely bear brand (white), yeos cincau, larutan penyegar cap kaki 3 and milo. This study uses the following methods for preparing samples, preparation of materials, dissolution, precipitation, heating, dilution, washing and drying. Analysis of aluminum content using ICP OES. The results showed that the aluminum content in used cans ranged between 166 ppm and 14,819 ppm. In 1 gram of alum produced 0.2456 ppm to 12.3208 ppm depending on the type of can used.

Keywords: aluminium, used can, alum

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di era modernisasi merupakan permasalahan yang sering dijumpai. Berdasarkan KLHK dan kementerian perindustrian tahun 2016 dijelaskan bahwa produksi sampah di Indonesia mencapai 65,2 juta ton pertahun dengan jumlah penduduk 261.115.456 orang (Badan Pusat Statistik, 2011). Timbunan sampah tersebut menyebabkan pencemaran lingkungan diantaranya pencemaran air, tanah dan udara (Murni, 2017).

Definisi pencemaran lingkungan hidup berdasarkan undang-undang republik Indonesia yaitu adanya makhluk hidup, energi, zat, ataupun komponen lain pada lingkungan hidup karena aktifitas manusia dan melebihi standar yang ditetapkan lingkungan hidup (Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2009). Pencemaran itu sendiri berkaitan dengan semakin pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan industri maka semakin meningkat pula permasalahan sampah. Hal ini berkaitan dengan aktifitas manusia yang konsumtif menjadi salah satu sumber pencemar yang dominan (Buyang, 2013).

Salah satu contoh pencemaran yang terjadi berkaitan dengan aktifitas manusia diantaranya pemakaian peptisida secara

berlebihan, limbah hasil industri yang tidak dapat diuraikan, dan limbah plastik, karet, kaleng dan botol (Manuntun & Ayuningtyas, 2010). Pencemaran tersebut juga berkaitan dengan laju produksi sampah yang meningkat tidak sebanding dengan proses penanganannya, hal ini yang memicu untuk mencari strategi yang efisien dan tepat dalam menanggulangi sampah (Rizal, 2011).

Salah satunya pencemaran terjadi karena berkembang pesatnya industri makanan dan minuman kaleng sehingga mengakibatkan jumlah limbah yang dihasilkan juga meningkat (Ariani & Mahmudah, 2017). Hal tersebut membuat prihatin karena sampah dari limbah kaleng tersebut belum banyak dimanfaatkan secara maksimal. Limbah kaleng bekas tersebut dapat mencemari tanah dan menyebabkan polusi tanah, limbah dari minuman kaleng bekas merupakan sampah anorganik yang perlu di daur ulang (Busyairi & Sarwono, 2018).

Kandungan kaleng bekas pada umumnya adalah alumunium, hal ini dikarenakan sifat alumunium adalah lebih ringan jika dibandingkan dengan baja, tidak berbau, tidak beracun mudah ditempa, merupakan penghasil panas yang baik, dapat di daur ulang sehingga cocok digunakan sebagai bahan minuman kaleng (Manuntun & Ayuningtyas, 2010).

Alumunium merupakan senyawa yang terbentuk dari ion alumunium yang menghasilkan garam tak berwarna. Garam-garam rangkap dari alumunium bereaksi dengan ion sulfat membentuk Kristal yang dikenal dengan tawas atau alum(Vogel, 1985). Berdasarkan keunggulan alumunium maka dapat dimanfaatkan pada beberapa sektor industri dan dapat dijadikan alternatif dalam menaggulangi kelangkaan alumunium dan mengurangi limbah kaleng (Mulyadi & Fenima, 2011).

Limbah minuman kaleng perlu diolah secara tepat agar tidak mencemari lingkungan, karena limbah anorganik seperti kaleng bekas dibutuhkan sekitar 400 tahun lamanya agar dapat terurai dalam tanah (Syaiful, Jn, & Andriawan, 2014). Mengatasi permasalahan sampah minuman kaleng yang semakin bertambah setiap harinya maka diperlukan cara untuk mengontrolnya salah satunya dengan mengekstrak alumunium yang terkandung dalam kaleng bekas menjadi tawas(Murni, 2017).

Cara memanfaatkan kaleng bekas dengan mengkonversi logam alumunium menjadi tawas atau kalium alumunium sulfat. Tawas merupakan istilah umum yang sering digunakan dan dapat menguraikan garam rangkap dari logam-logam tertentu (Ariani & Mahmudah, 2017).

Pemanfaatan kaleng bekas telah dilakukan beberapa penelitian terdahulu diantaranya memanfaatkan kaleng bekas sebagai koagolan untuk penjernihan air (Syaiful et al., 2014), sebagai penghasil gas hydrogen (Wahyuni, Hakim, & Hasfita, 2016), untuk pembuatan tawas (Purnawan & Ramadhani, 2014). Daur ulang dari kaleng bekas dapat digunakan sebagai alternatif hemat energi, mengurangi penggunaan sumber daya alam dan mengurangi timbunan sampah (Nadia, Muhmudah, Setiartini, Harysetiawan, & Jalaudin, 2014). Energi berperan penting dalam berbagai aspek aktifitas manusia sehingga perlu mendaurulang limbah yang dapat meningkatkan nilai ekonomis (Retto & Waremra, 2019).

Pembuatan tawas dari kaleng bekas berguna untuk proses penjernihan air. Hal ini juga berkaitan dengan menipisnya sumber air bersih dalam memenuhi kebutuhan manusia akibat sebagian air yang tercemar (Syaiful et al., 2014). Mengingat produksi berbagai macam merek minuman kaleng maka diperlukan penelitian tentang kandungan aluminium pada merek dagang yang berbeda-beda agar mengetahui potensi tawas yang besar untuk dimanfaatkan menjernihkan air.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah labu ukur, erlenmeyer, gelas beaker, pipet tetes, gelas ukur, kertas saring, pemanas spiritus satu set, gunting, amplas, batang pengaduk, corong, batang pengaduk, neraca analitik, ICP-OES.

Bahan yang dipakai yaitu H_2SO_4 (p.a), KOH (p.a), $AlCl_3$ (p.a), HCl (p.a), Etanol 95%, aquadest, es batu. Sampel yang digunakan terdiri dari 4 kaleng minuman bekas yaitu:

A: bear brand (putih),

B: yeos cincau

C: larutan penyegar cap kaki 3 dan

D: milo.

B. Prosedur Kerja

1. Membuat larutan standar (25, 50, 100, 150 ppm)

Pembuatan larutan standar 1000 ppm dengan cara timbang 3,9444 g $AlCl_3$, masukkan pada labu ukur 1000 mL dan tambahkan aquades sampai tanda batas. Pipet larutan 2,5 ;5; 10 dan 15 mL dan tuangkan ke dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan aquades sampai tanda batas dan kocok. Larutan standar aluminium siap digunakan (Manurung & Ayuningtyas, 2010).

2. Membuat kurva kalibrasi standar aluminium

Pengukuran absorban pada larutan standar aluminium dengan ICP-OES, kemudian membuat kurva absorbans terhadap konsentrasi.

3. Menentukan kandungan aluminium pada sampel

Siapkan sampel kaleng bekas, bersihkan dengan amplas agar lapisan kemasan dan warnanya hilang. Kaleng yang telah bersih digunting, lalu timbang potongan kaleng 1 g masukan pada Erlenmeyer 100 mL dan tambahkan HCl 50 ml panaskan dengan api kecil. Ketika gelembung-gelembung gas sudah hilang angkat, dan saring larutan. Filtrat hasil saringan diambil lalu dinginkan dan lakukan pengenceran 100x (A, B, C, D), selanjutnya larutan tersebut dianalisis kandungan aluminiumnya dengan ICP OES (Manurung & Ayuningtyas, 2010).

4. Membuat tawas dari kaleng bekas

Sampel kaleng bekas A, B, C, D dibersihkan menggunakan amplas agar warna dan lapisan plastiknya hilang. Masing-masing sampel yg sudah bersih digunting menjadi potongan kecil-kecil, timbang sampel 1 g dan tuang ke Erlenmeyer 100 mL. Tambahkan KOH 20% 50 mL kemudian panaskan dengan api kecil sampai gelembung gas tidak muncul. Saring dan ambil filtratnya,

dinginkan dan tambahkan H₂SO₄ 6 M sebanyak 30 mL dengan hati-hati sambil diaduk dan saring kembali. Hasil penyaringan dinginkan dengan es batu hingga menjadi kristal, pisahkan kristal tawas menggunakan corong buchner, cuci menggunakan etanol 50%. sebanyak 20 mL. Endapan dikeringkan lalu ditimbang sampai berat yang dihasilkan konstan (Manurung & Ayuningtyas, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

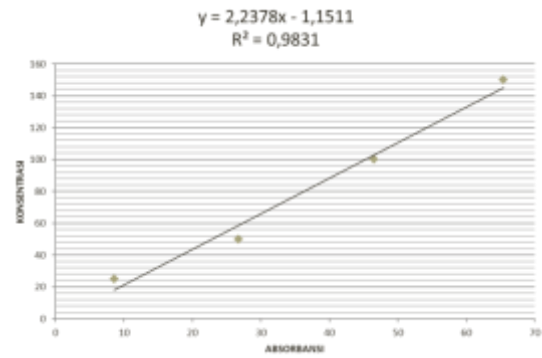
1. Kurva Kalibrasi

Hasil absorbansi larutan standar aluminium menggunakan ICP-OES disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil yang diperoleh dari pengujian menggunakan ICP-OES

Larutan standar (ppm)	Hasil (ppm)
25	8,59
50	26,77
100	46,51
150	65,42

Berdasarkan data Tabel 1 maka kurva kalibrasi yang diperoleh berupa garis lurus dapat dilihat pada gambar 1 dengan persamaan regresi: $y = 2,2378x - 1,1511$ dan koefisien korelasi (r) 0,9831.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Aluminium

Berdasarkan data gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat korelasi linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Penentuan konsentrasi aluminium pada masing-masing sampel menggunakan persamaan regresi yang terdapat pada gambar 1.

2. Kandungan aluminium dalam kaleng minuman bekas

Selain larutan standar aluminium untuk menentukan absorbansi kandungan dari aluminium pada sampel kaleng minuman bekas juga menggunakan analisis ICP-OES dan hasil absorbansi masing-masing sampel tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan aluminium pada kaleng minuman bekas

Sampel	Hasil(ppm)
A	2,5651
B	261,54
C	311,29
D	330,46

Setelah didapatkan absorbansinya, selanjutnya mencari nilai konsentrasinya dengan persamaan regresi linear. Contoh

perhitungan pada sampel A Sebagai berikut:

Persamaan regresi linear :

$$y = 2,2378x - 1,1511$$

Maka hasil perhitungan yang didapat:

$$x = \frac{y+1,1511}{2,2378} = \frac{2,5651+1,1511}{2,2378} \\ = 1,661 \text{ ppm}$$

Pengenceran dilakukan 100 kali, sehingga
 $= 1,661 \times 100 = 166 \text{ ppm}$.

Data pengukuran kandungan aluminium dapat dilihat pada Tabel 3.

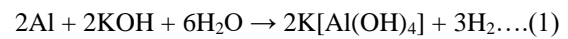
Tabel 3. Konsentrasi Aluminium

Kaleng	Absorbansi (ppm)	Konsentrasi (ppm)
A	2,5651	166
B	261,54	11.739
C	311,29	13.962
D	330,46	14.819

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan aluminium pada sampel A lebih sedikit dibandingkan sampel B,C dan D. Urutan kandungan aluminium pada sampel kaleng bekas sebagai berikut $D > C > B > A$. Kandungan setiap sampel berbeda-beda hal ini dikarenakan kandungan aluminium setiap jenis kaleng berbeda, hal ini sejalan dengan penelitian (Manurung & Ayuningtyas, 2010). Berdasarkan kandungan aluminium pada masing- masing sampel kaleng bekas maka semua sampel bisa digunakan.

3. Pembuatan tawas

Reaksi yang berlangsung pada pembuatan tawas adalah sebagai berikut:

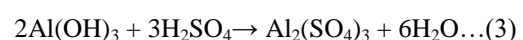


KOH 20% yang ditambahkan pada reaksi bertujuan untuk mempercepat reaksi dan reaksi yang terbentuk bersifat eksoterm karena menghasilkan kalor. Penambahan KOH 20% berlebih juga bertujuan untuk menghindari $\text{Al}(\text{OH})_3$ terbentuk.

Produk yang dihasilkan pada reaksi (1) salah satunya adalah gas H_2 dengan ditandai munculnya gelembung-gelembung gas. Saat aluminium bereaksi semua maka gelembung gas H_2 menghilang. Pemanasan pada tahap ini bertujuan untuk mempercepat reaksi. Penambahan H_2SO_4 (6M) pada filtrat dan proses penyaringan berguna untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang terbentuk. Reaksinya sebagai berikut:

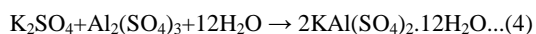


H_2SO_4 yang ditambahkan berguna dalam mereaksikan seluruh senyawa secara sempurna membentuk $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$. Produk yang terbentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ bereaksi dengan H_2SO_4 , maka reaksi yang terbentuk:



Penambahan H_2SO_4 berlebih pada reaksi (3) melarutkan $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan membentuk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ berupa larutan bening. Produk

yang dihasilkan pada reaksi (3) Senyawa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bereaksi dengan K_2SO_4 pada reaksi (2) maka hasil reaksi terbentuk Kristal putih $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Reaksi yang terjadi :



Produk yang dihasilkan berupa kristal alum (tawas) dicuci menggunakan etanol 50% digunakan untuk menyerap air yang berlebih. Berat tawas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan tabel 4 diperoleh data bahwa adanya hubungan kandungan aluminium pada sampel kaleng bekas dengan berat tawas yang dihasilkan. Jadi semakin besar kandungan aluminium pada sampel maka semakin banyak pula tawas yang dihasilkan.

Tabel 4. Berat tawas yang diperoleh

Sampel	Absorbansi (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Berat Tawas (gram)
A	2,5651	166	0,2456
B	261,54	11.739	5,5925
C	311,29	13.962	8,6903
D	330,46	14.819	12,3208

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap empat kaleng bekas yaitu bear brand, yeos cincau, larutan penyegar cap kaki 3 dan milo terdapat kandungan aluminium dengan kadar berbeda. Kandungan aluminium pada kaleng (A) bear brand = 166 ppm, (B) kaleng bekas yeos = 11.739

ppm, (C) kaleng bekas larutan cap kaki tiga = 13.962 ppm, (D) kaleng bekas milo = 14.819 ppm. Tawas yang didapatkan dari 1 g kaleng (A) bear brand = 0,2456 gram, (B) kaleng bekas yeos = 5,5925 gram, (C) kaleng bekas larutan cap kaki tiga = 8,6903 gram, (D) kaleng bekas milo = 12,3208 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, N. M., & Mahmudah, L. (2017). Recycle Afalan Kemasan Aluminium Foil Sebagai Koagulan Pada IPAL. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 2(2).
- Badan Pusat Statistik. (2011). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018*. 65. <https://doi.org/3305001>
- Busyairi, M., & Sarwono, E. (2018). Pemanfaatan Alumunium dari Limbah Kaleng Bekas Sebagai Bahan Baku Koagulan Untuk Pengolahan Air Asam Tambang. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan Teknologi Lingkungan*, 10(November 2017), 15–25.
- Buyang, Y. (2013). Analisis Kadar Kadmium dan Timbal pada Air di Lima Lokasi Sungai Totok (Mulai aktivitas, 500 m dan mulai aktivitas, tengah, antara tengah dan muara dan muara) SULAWESI UTARA. *Jurnal Agricola*.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. *Undang-undang Lingkungan Hidup Tentang Pencemaran Lingkungan*. , (2009).
- Manuntun, M., & Ayuningtyas, I. F. (2010). Kandungan Aluminium dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Tawas. *Jurnal Kimia*, 4(2), 180–186.
- Manurung, M., & Ayuningtyas, I. F. (2010). Kandungan Aluminium dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Tawas. *Jurnal Kimia*, 4(2), 180–186.
- Mulyadi, S., & Fenima, H. (2011). Karakterisasi sifat mekanis kaleng minuman (larutan lasegar, pocari sweat dan coca cola). *Jurnal Ilmu Fisika*, 3(2), 68–74.
- Murni, H. P. (2017). *Daur Ulang Aluminium dari Kaleng Bekas dan Beberapa*

- Manfaatnya*. Universitas Negeri Padang.
- Nadia, A., Muhmudah, A., Setiartini, Y., Harysetiawan, R., & Jalaudin, L. (2014). Pembuatan Tawas. *Jurnal Praktikum*.
- Purnawan, I., & Ramadhani, R. B. (2014). Pengaruh Konsentrasi KOH pada Pembuatan Tawas dari Kaleng Alumunium Bekas. *Jurnal Teknologi*, 6(July 2014).
- Rettob, A. L., & Waremra, R. S. (2019). Pompa Air Bertenaga Energi Matahari (Solar Cell) Untuk Pengairan Sawah. *Journal of Science Education*, 1, 46–52.
- Rizal, M. (2011). Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi kasus pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala). *Smartek*, 9, 155–172.
- Syaiful, M., Jn, A. I., & Andriawan, D. (2014). Efektivitas Alum dari Kaleng Minuman Bekas Sebagai Koagulan untuk Penjernihan Air. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 39–45.
- Vogel. (1985). *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT.Kalman Media Pusaka.
- Wahyuni, S., Hakim, L., & Hasfita, F. (2016). Pemanfaatan Limbah Kaleng Minuman Alumunium Sebagai Penghasil Gas Hidrogen Menggunakan Katalis Natrium Hidroksida (NaOH). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1, 92–104.