

PEMANFAATAN LIMBAH KALENG MINUMAN YANG MENGANDUNG ALUMINIUM (Al) MENJADI TAWAS BERNILAI EKONOMIS

Erdiana Gultom, Hestina
Universitas Sari Mutiara Indonesia
erdianagultom@gmail.com

Abstrak : Peningkatan limbah setiap tahunnya sangat berpengaruh pada kelestarian lingkungan hidup. Untuk itu sangat dibutuhkan penanganan yang serius untuk masalah ini. Adapun usaha yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan limbah tersebut menjadi material yang bernilai ekonomis. Dalam hal ini dilakukan penelitian pemanfaatan limbah kaleng minuman sebagai bahan baku pembuatan tawas. Dalam penelitian sebelumnya diperoleh kadar aluminium dalam limbah kaleng minuman terdapat mencapai 83,98%. Setelah dilakukan penelitian diperoleh bahwa kadar aluminium dalam tawas yang dibuat dari limbah kaleng minuman mengandung 4,57% lebih baik daripada tawas komersial yang hanya 0,37%.

Kata Kunci : Tawas, Alumunium, Limbah Kaleng Minuman.

Abstract : *Increased waste each year is very influential on environmental sustainability. For this reason, serious treatment is needed for this problem. The business that can be done is to utilize the waste into economically valuable material. In this case, a research was carried out on the utilization of beverage cans as raw material for alum production. In previous studies, aluminum content in beverage cans was found to reach 83.98%. After the study, it was found that aluminum content in alums made from beverage cans contained 4.57% better than commercial alums which were only 0.37%.*

Keywords : *Alum, Aluminum, Canned Beverage Waste.*

1. PENDAHULUAN

Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pada saat ini lingkungan hidup menjadi aspek yang menyita perhatian sebagian besar para pecinta lingkungan, peneliti dan ruang publik. Hal ini dibuktikan dengan semakin banyaknya diskusi publik tentang hal ini. Salah satu permasalahan lingkungan hidup adalah limbah, baik limbah rumah tangga maupun industry.

Pembuangan limbah merupakan salah satu masalah lingkungan hidup yang mendesak untuk segera dicarikan jalan keluar. Kegiatan produksi selain menghasilkan produk yang mempunyai nilai ekonomi juga menghasilkan limbah, berupa limbah padat, cair maupun gas. Limbah-limbah tersebut akan menyebabkan pencemaran lingkungan meliputi pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah (Hasibuan,2016).

Limbah berasal dari kegiatan produksi dan konsumsi dalam setiap aktifitas kehidupan manusia yang cenderung menghasilkan limbah atau buangan. Jumlah/volume sampah sebanding

dengan tingkat konsumsi manusia terhadap barang/material yang digunakan sehari-hari. Salah satu limbah yang banyak ditemukan di lingkungan adalah limbah kaleng. Bila kita perhatikan penggunaan kaleng sebagai kemasan makanan dan minuman sungguh sangat banyak. Untuk itu perlu usaha untuk mengatasi limpahan limbah ini baik dengan penggunaan kemasan alternatif lainnya yang lebih ramah lingkungan maupun melalui proses daur ulang. Selain untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan timbunan sampah, proses daur ulang juga dapat menambah nilai ekonomis (Iryani, 2017).

Salah satu limbah yang paling banyak adalah penggunaan kemasan makanan dan minuman. Adapun bahan kemasan yang paling banyak digunakan antaralain plastik dan kaleng aluminium. Bahan-bahan ini merupakan bahan yang sangat sulit terurai dalam tanah. Walaupun pada saat ini plastik telah dikembangkan menjadi bioplastik yang sedikit lebih ramah lingkungan karena dapat terurai dalam tanah dalam waktu yang lebih cepat. Namun penggunaan aluminium yang begitu banyak menimbulkan masalah baru, yaitu pencemaran lingkungan. Dibutuhkan waktu lebih kurang 400 tahun agar aluminium dapat terurai dalam tanah. Diperkirakan beberapa kaleng bekas mengandung aluminium dengan kadar yang bervariasi, mengingat aluminium mempunyai sifat tahan korosi, ringan dan mudah di dapat sehingga memungkinkan untuk dijadikan bahan baku kaleng. Kandungan aluminium dalam kaleng bekas juga memberi peluang untuk diolah menjadi bahan koagulan penjernih air (Manurung, 2010).

Ada banyak bahan baku yang biasa digunakan untuk membuat tawas atau aluminium sulfat yang salah satunya adalah potongan kaleng minuman bekas. Di dalam potongan-potongan kaleng tersebut banyak mengandung logam

aluminium. Dibutuhkan unsur aluminium dalam pembuatan aluminium sulfat. Maka dari itu unsur aluminium yang terdapat pada potongan kaleng tersebut dapat dimanfaatkan tetapi membutuhkan bahan tambahan berupa KOH dan aluminium sulfat. Produk aluminium sulfat terbukti efektif dapat menjadi koagulan untuk penjernihan air seperti tawas murni (Syaiful, 2014).

Dalam penelitiannya, Purnawan (2014) memanfaatkan limbah kaleng aluminium bekas sebagai bahan dasar pembuatan tawas. Kadar aluminium pada limbah kaleng tersebut sebesar 83,98% dan variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi KOH sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Hasil dari penelitian ini adalah rendemen tawas sebesar 14,8990 gram dari reaksi dengan KOH 30% dan H₂SO₄ 8M dengan pemanasan $\pm 70^{\circ}\text{C}$ dan waktu pemanasan ± 30 menit dan didapatkan kadar aluminium dalam tawas sebesar 4,19%.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas (erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker), corong buchner, batang pengaduk, neraca analitik, hot plate, pipet tetes, gunting, amplas, pipet volum dan oven, dan SSA.

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah/kaleng bekas dari minuman ringan (dalam hal ini kaleng bekas minuman sprite). Sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah KOH (20%, dan 40%), H₂SO₄ (6M dan 8M), etanol 70%, es batu dan aquades.

Persiapan Bahan Baku

Kaleng bekas minuman ringan (dalam hal ini kaleng bekas minuman ringan) dikumpulkan. Dilakukan pengamplasan pada kaleng untuk menghilangkan

kemungkinan pengotor berupa cat yang menempel pada kaleng. Selanjutnya dipotong kecil-kecil (± 1 cm) kemudian ditimbang sekitar 3 gr.

Proses Pembuatan Tawas

Bahan dasar kaleng bekas yang telah dipotong kecil-kecil (± 1 cm) dan telah diampas ditimbang sebanyak 5 gram. Dimasukkan ke dalam erlemeyer 100 ml, lalu di tambahkan larutan KOH 20% sebanyak 50 ml. Proses pelarutan dilakukan diatas hotplate dengan temperatur $< 80^{\circ}\text{C}$ selama ± 30 menit sampai semua gelembung-gelembung hilang.

Kemudian, larutan didinginkan hingga suhunya mencapai suhu kamar. Setelah dingin larutan disaring dengan menggunakan kertas saring untuk menghilangkan pengotor yang ada. Filtrat hasil penyaringan ditampung dan kedalamnya ditambahkan H_2SO_4 6 M sebanyak 30 ml.

Dengan penambahan H_2SO_4 6 M secara perlahan terjadi pembentukan kristal tawas berwarna putih. Untuk mempercepat pembentukan butir kristal dilakukan pendinginan larutan di dalam es selama (45 menit). Setelah terbentuk Kristal yang cukup banyak dilakukan penyaringan kembali untuk memisahkan sisa larutan dari kristalnya. Setelah itu dilakukan pencucian dengan 20 ml etanol 70%. Kristal yang diperoleh dikeringkan dalam oven. Perlakuan yang sama dilakukan untuk konsentrasi KOH 40% dan H_2SO_4 8M.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Kaleng Bekas Minuman Ringan

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom, diperoleh bahwa kadar aluminium dari kaleng bekas minuman ringan adalah sebesar 79%.

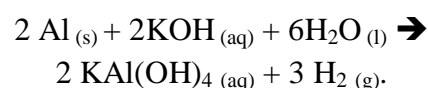
Proses Pembuatan Tawas Dari Kaleng Bekas Minuman Ringan

Sebanyak 3 gr potongan kaleng bekas dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100ml dan ditambahkan KOH (20% dan 40%).

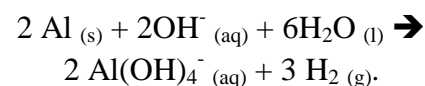
Dilakukan proses pemanasan, untuk mempercepat proses pelarutan antara KOH dan kaleng bekas. Semakin tinggi suhu dan luas permukaan zat maka kelarutannya semakin besar (Purnawan, 2014).

Reaksi yang terjadi adalah reaksi bersifat eksoterm karena menghasilkan panas/kalor yang disertai dengan timbulnya gelombang-gelombang gas hidrogen dan asap pada proses pelarutan (Wahyuni, 2017).

Reaksi yang terjadi pada proses ini adalah :



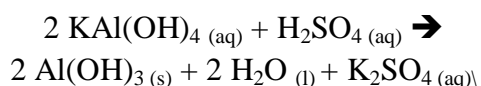
Sementara reaksi ioniknya adalah :



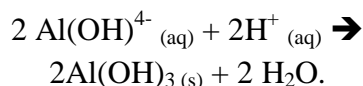
Setelah gelembung gas hilang menandakan bahwa semua aluminium bereaksi dan larut dalam KOH. Larutan tampak berwarna kehitaman yang diakibatkan pengotor-pengotor yang masih tertinggal dalam kaleng seperti dari cat (Sitompul, 2017).

Setelah semua kaleng bekas larut, pemanasan dihentikan dan dilakukan penyaringan dengan tujuan untuk memisahkan pengotor. Kemudian larutan didinginkan sampai pada suhu kamar. Lalu pada filtrat ditambahkan larutan H_2SO_4 hingga berlebih dengan tujuan menghasilkan tawas yang lebih baik dan dalam jumlah yang lebih banyak. (variasi 6M dan 8M).

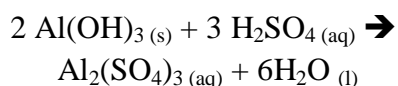
Reaksi yang terjadi pada proses ini adalah :



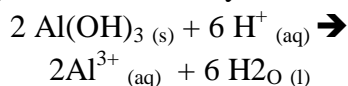
Sedangkan reaksi ioniknya adalah :



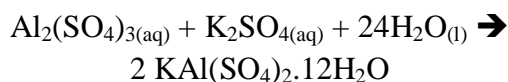
Reaksi yang terjadi selanjutnya dengan penambahan H₂SO₄ berlebih adalah :



sedangkan reaksi ioniknya adalah :



Senyawa Al₂(SO₄)₃ yang terbentuk bereaksi kembali dengan K₂SO₄ hasil reaksi sebelumnya membentuk kristal tawas KAl(SO₄)₂·12H₂O berwarna putih, (Manurung, 2010). Reaksi yang terjadi pada proses ini adalah :



Dari hasil reaksi ini diperoleh tawas berwarna putih bersih yang sebelumnya dibilas dengan alkohol 70%. Kemudian Kristal tawas dikeringkan dalam oven.

Pengaruh KOH 20% dan Variasi Konsentrasi Pelarut H₂SO₄ Terhadap Rendemen Tawas

Terjadi peningkatan persen rendemen tawas, namun masih belum maksimal, karena KOH dengan konsentrasi 20% belum mampu melarutkan kaleng minuman dengan sempurna. Rendemen tawas yang dihasilkan pada penelitian ini juga masih jauh dari 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut KOH dengan konsentrasi 20% belum mampu mengikat semua aluminium yang ada di dalam kaleng sehingga perlu ditingkatkan lagi konsentrasinya.

Pengaruh KOH 40% dan Variasi Konsentrasi Pelarut H₂SO₄ Terhadap Jumlah Rendemen Tawas

Penggunaan KOH 40% dan H₂SO₄ 6M dan 8M terjadi peningkatan persen rendemen yang dihasilkan karena kemampuan KOH 40% lebih baik dalam mengikat logam aluminium dan didukung dengan kemampuan H₂SO₄ dalam membentuk kristal tawas.

Semakin tinggi kadar KOH maka akan semakin cepat melarutkan kaleng bekas diiringi dengan semakin tinggi kadar H₂SO₄ yang akan mempercepat pembentukan Kristal tawas. Rendemen tawas yang paling besar (terbanyak) diperoleh pada konsentrasi KOH 40% dan H₂SO₄ 8 M karena persen rendemen tawas yang dihasilkan mendekati 100%.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan persen rendemen tawas terbanyak harus menggunakan lebih banyak kaleng . Dengan adanya penelitian ini kita dapat lebih memanfaatkan limbah kaleng yang yang bisa bermanfaat dan bernilai ekonomis.

Hasil Analisis Kristal Tawas

Kadar Aluminium dalam tawas menurut SNI 06-0032-2004 harus minimal 17%. Oleh karena itu dilakukan pengujian kadar aluminium. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), ternyata diperoleh kadar aluminium dalam tawas yaitu sebesar 4,57% yang merupakan tawas hasil penelitian. Sedangkan untuk kadar aluminium pada tawas yang dihasilkan ini menunjukkan hasil yang lebih baik daripada tawas yang diproduksi secara komersial yang hanya 0,37%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa pada kristal tawas yang diproduksi dengan bahan dasar kaleng bekas minuman ringan terdapat kandungan aluminium hingga 4,57%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, N.M. Mahmudah, L.. 2017. *Recycle Afalan Kemasan Aluminium Foil Sebagai Koagulan Pada Ipal*. Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri Vol. 2. No. 2.
- Febrina, L. 2019. *Efektifitas Tawas Dari Minuman Kaleng Bekas Sebagai Koagulan Untuk Penjernih Air*. Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal Vol , No.1.
- Hasibuan, R. 2016. *Analisis Dampak Limbah/ Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup*. Jurnal Ilmiah Advokasi. Vol. 4. No. 1 Hal. 42-52.
- Hasmawati. 2017. *Pemanfaatan Tawas Sintetik dari Kaleng Bekas Sebagai Koagulan pada Air*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Iryani, A., Sutanto, Fathurrachman, M. 2017. *Pemberdayaan Masyarakat Non Produktif Melalui Keterampilan Pembuatan Tawas Dari Limbah Kaleng Bekas Minuman*. Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol. 3, No. 2. Hal. 99-106.
- Manurung, M., Ayuningtyas, Fitria, I. 2010. *Kandungan Aluminium dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Tawas*. Jurnal Kimia (Journal of Chemistry).
- Mulyadi, S. 2011. *Karakterisasi Sifat Mekanis Kaleng Minuman (Larutan Lasegar, Pocari Sweat Dan Coca Cola*. Jurnal Ilmu Fisika| Universitas Andalas. Vo. 3. No. 2. Hal. 68-74.
- Purnawan, I, Ramadhani, R. 2014. *Pengaruh Konsentrasi KOH Pada Pembuatan Tawas Dari Kaleng Aluminium Bekas*. Jurnal Teknologi No 6 Vol 2. Hal 09-119.
- Robertson, G, L. 2006. *Food Packaging Principles And Practice*, 2nd edition. CRC Press. Boca Raton: Florida.
- Sitompul, L.R, Elvi, Y., Shinta, E. 2017. *Pemanfaatan Logam Aluminium (Al) pada Kaleng Minuman Soda Menjadi Tawas*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau. Vol. 4. No. 1-6.
- Syaiful, M. Intan, A., Andriawan., D. 2015. *Efektivitas Alum Dari Kaleng Minuman Bekas Sebagai Koagulan Untuk Penjernihan Air*. Jurnal Teknik Kimia. Vo. 20. No. 4.
- Wahyuni, S., Hakim, L, Hasfita, F. 2017. *Pemanfaatan Limbah Kaleng Minuman Aluminium Sebagai Penghasil Gas Hidrogen Menggunakan Katalis Natrium Hidroksida (NaOH)*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. Vol 5, No.1 Hal. 92-104.