



PEMANFAATAN LOGAM ALUMINIUM (Al) PADA KALENG MINUMAN BEKAS MENJADI TAWAS

M. Ifan Abrar, Jalaluddin*, Eddy kurniawan, Meriatna, Syamsul Bahri

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia,

Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: E-mail: Jalaluddin@unimal.ac.id

Abstrak

*Tawas terkenal sebagai agen penggumpal dalam pemrosesan limbah air yang sangat efisien untuk memisahkan partikel yang mengapung baik dalam bentuk koloid maupun suspensi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi KOH terhadap jumlah tawas yang diperoleh serta mengetahui mutu kadar tawas yang diperoleh dari limbah kaleng minuman bekas. Prosesnya yaitu kaleng bekas yang digunakan diampas dengan kertas pasir kemudian dipotong kecil-kecil. Lempengan kaleng dilarutkan menggunakan KOH 50 ml dengan variasi konsentrasi (5%, 15%, 25%, 35%). Disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat ditambahkan larutan H_2SO_4 3M sebanyak 30 ml. Dioven pada suhu $70^\circ C$ selama 1 jam. Tawas yang dihasilkan dihitung % yield, kelarutan dalam air, kadar aluminium dan penjernihan air sederhana. **Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah dengan menerapkan kaleng tebs dan pocari sweat untuk menentukan kadar aluminium dalam tawas untuk penjernihan air waduk.** Dari hasil yang diperoleh % yield paling tinggi pada kaleng pocari didapat pada konsentrasi KOH 35% sebesar 81,61% dan kaleng tebs pada konsentrasi KOH 35% sebesar 96,24%. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka makin cepat melelehkan kaleng bekas serta mampu menjerat lebih berlimpah aluminium pada kaleng. Namun, hal ini musti disertai peningkatan kadar H_2SO_4 agar memudahkan dan mempersingkat pembentukan tawas.*

Kata Kunci : Koagulan, Koloid, Konsentrasi, Suspensi, dan Yield

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i1.13232>

1. Pendahuluan

Sampah adalah substansi yang sudah tidak digunakan dan terbuang sebagai produksi dari aktivitas makhluk hidup yang belum mempunyai manfaat lebih. Semakin berlipatnya angka serta kegiatan manusia di daerah kota menyebabkan

debit sampah menjadi bertambah. Sampah anorganik yaitu materi dengan lama pembusukan yang terhitung tidak sebentar, misalnya saja plastik botol minuman, kaleng, serta masih banyak lainnya. Sampah anorganik lama mengalami penguraian secara alamiah akibatnya lama penguraiannya membutuhkan waktu yang tidak sebentar, terlebih lagi terdapat sejumlah objek yang tidak dapat mengalami penguraian hingga kapan pun.

Pengurusan limbah di Indonesia pada lazimnya belum dilakukan dengan sistematis. Limbah dari rumah warga, pekan, pabrik serta lainnya, segera dibawa ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dengan tidak adanya penyortiran serta kategorisasi, sedari TPS, limbah lalu dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk langsung ditumpuk. Pengurusan limbah semacam ini membiarkan pemanfaatan limbah selaku sumber daya.

Penggunaan kaleng mampu diminimalisir sembari mengimplementasikan asas 5R, ialah *Reduce, Reuse, Recycle, Replace*, dan *Replant* (Arianti et al., 2018), namun metode yang sangat sesuai untuk mengurangi jumlah kaleng adalah dengan mendaur ulang, yakni menggunakan kadar aluminium yang ada dalam kaleng untuk membuat tawas kalium yang berguna untuk memurnikan air (Purnawan & Ramadhani, 2014). Penggunaan kaleng bekas sangatlah menguntungkan dengan mendaur ulang salah satu limbah sukar terurai juga nilainya terlampau penting. Kaleng untuk wadah minum sebab portabel juga tahan lama, menjadikan banyak disukai pelanggan. Sehingga penghasil memproduksi kaleng dengan angka masif serta kemungkinan bisa menggantikan botol kemasan (Mulyatun et al., 2022).

Penggunaan limbah kaleng bekas minuman ringan yang terbuat aluminium, dapat digunakan kembali untuk memperoleh kandungan aluminiumnya dan digunakan menjadi aluminium sulfat (zat penggumpal). Kaleng-kaleng bekas itu dapat diekstrak aluminium didalamnya menjadi tawas untuk kemudian dimanfaatkan menjadi penjernih pada air. (Purnawan & Ramdhani, 2014). Kandungan alumunium pada kaleng bekas yang banyak, maka makin banyak tawas yang dapat dihasilkan atau terbentuk (Manurung & Ayuningtyas, 2010).

2. Bahan dan Metode

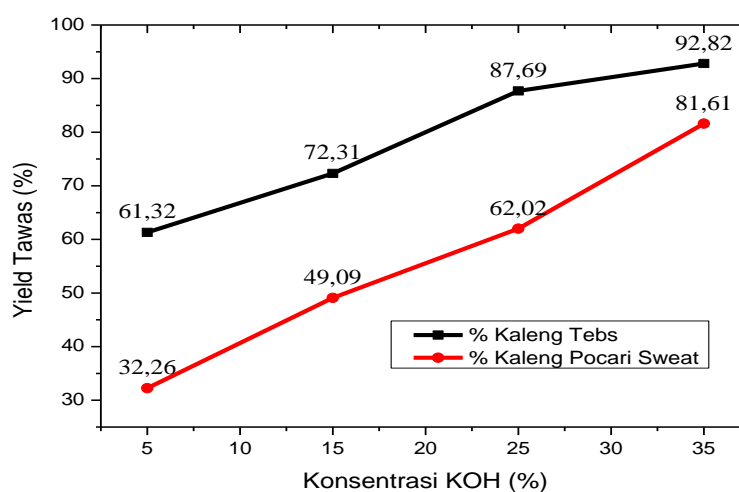
Bahan saat produksi tawas yakni kaleng bekas, KOH 10%, H₂SO₄ 3M, dan air waduk. Penggunaan alat pada penelitian yakni erlenmeyer, kertas saring, gelas *beaker*, gelas ukur, pengaduk, corong, pipet volume, neraca analitik, kaca arloji, spatula, bola penghisap, gunting, kertas pasir, dan *oven*.

Penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu mengamplas kaleng bekas menggunakan kertas pasir untuk menghilangkan zat warna di kaleng, lalu dipotong kecil-kecil. Kaleng aluminium ditimbang 10 gram, lalu diisi ke erlenmeyer 250 ml serta ditambah KOH 50 ml dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, dan 35%. Aluminium yang telah larut disaring dengan kertas saring. Filtrat hasil penyaringan H₂SO₄ 30 ml 3M, kemudian diinginkan menggunakan es batu dan diamkan selama 8 jam hingga butiran-butiran kristal putih terbentuk. Setelah itu kristal dikeringkan selama 60 menit dengan suhu 100°C di oven sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang perolehan kristal tawas. Langkah selanjutnya dilakukan dengan menganalisa *yield* tawas, penetapan bagian tidak larut didalam air, analisis kandungan aluminium dan pengujian penjernihan air waduk.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 % *Yield* Tawas

Adapun hubungan konsentrasi KOH terhadap % *yield* tawas dengan pada konsentrasi H₂SO₄ 3 M tertera di Gambar 4.1. Gambar 4.1 disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin cepat proses meleleh lempengan kaleng. Pada kaleng merek Pocari sweat persentase hasil terbanyak terdapat di konsentrasi KOH 35% yakni 81,61%, sementara kaleng merek tebs persentase hasil tertinggi dengan konsentrasi 35% yaitu 96,24%. Persentase hasil terendah terdapat di kaleng merek pocari sweat dengan konsentrasi 5% begitu juga dengan kaleng merek tebs.



Gambar 4.1 Hubungan Konsentrasi KOH Terhadap %Yield Kaleng Pocari Sweat dan Kaleng Tebs pada Konsentrasi H₂SO₄ 3 M

Semakin meningkatkan konsentrasi KOH maka akan semakin cepat proses penguraian kaleng bekas sehingga dapat menyerap lebih banyak aluminium pada kaleng. Namun, hal ini harus disertai dengan peningkatan konsentrasi H₂SO₄ agar memudahkan serta mempercepat terbentuknya tawas. Bila dipadankan, kaleng merek Tebs lebih unggul dalam menghasilkan *yield* tawas dengan perolehan *yield* mendekati 100%.

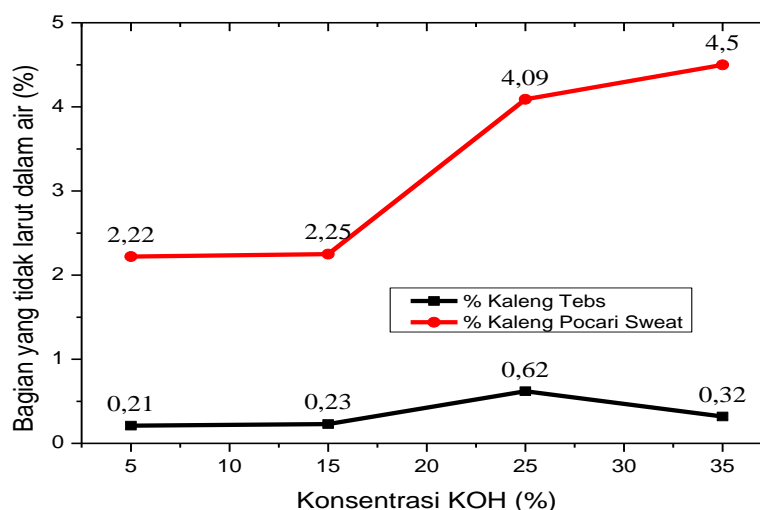
3.2 Analisa Kadar Aluminium Dalam Tawas

Kandungan Aluminium terendah pada tawas sesuai dengan SNI- 06-0032-2004 adalah 17%. Kemudian dilakukan uji kandungan aluminium. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan kandungan aluminium dalam tawas yang berasal dari kaleng tebs yaitu 4,64% dan tawas yang berasal dari kaleng pocari sweat 4,49%.

Konsentrasi Aluminium dalam tawas dari kaleng tebs lebih unggul ketimbang kaleng pocari sweat, namun konsentrasi aluminium dalam tawas yang berasal dari kaleng bekas lebih bagus ketimbang konsentrasi aluminium tawas yang dihasilkan komersil dengan nilai 0,37% (Sitompul et al., 2017).

3.3 % Bagian yang Tidak Larut Dalam Air

Sementara keterkaitan fokus KOH terhadap hasil persentase tawas dengan konsentrasi H_2SO_4 3 M dapat diperlihatkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Hubungan Konsentrasi KOH Terhadap % Bagian yang Tidak Larut Dalam Air pada Konsentrasi H_2SO_4 3 M

Gambar 4.2 didapatkan fluktuasi dan mayoritas mempunyai komponen tidak larut dan cukup besar ($<1\%$). Hal ini terjadi dengan ada pengotor yang ikut pada produksi tawas seperti sisa kertas penyaring, serta komponen yang terbakar dan bagian atas tawas yang tidak seragam. Komponen tidak larut dalam air ialah komponen tawas tidak larut dalam air setelah dipanaskan. Komponen tidak larut dalam air akan memberikan dampak pada kebersihan tawas (Purnawan & Ramadhani, 2014).

Tawas berasal dari kaleng merek pocari sweat, persentase yang tidak larut dalam air tertinggi ditemukan pada KOH 35% yakni sebesar 2,8%, sementara tawas kaleng merek tebs, persentase yang tidak larut dalam air paling banyak ditemukan dengan konsentrasi 35% yakni sebesar 6,2%.

3.4 Penerapan Tawas pada Penjernihan Air Waduk

Untuk mengaplikasikan tawas untuk penjernihan air waduk, telah didapatkan kadar aluminium dalam tawas kaleng pocari sweat hasil produksi dari penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Hasil Kadar Aluminium (Al) dalam Tawas

Konsentrasi H ₂ SO ₄	Konsentrasi KOH	Jenis Tawas	%Al dalam Tawas
3M	35%	Tawas Kaleng Pocari Sweat	4.64
		Tawas Kaleng Tebs	4.49

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH dan Kekeruhan Pocari Sweat

Kaleng Pocari Sweat		
Parameter	Sebelum penjernihan	Sesudah penjernihan
pH	8,6	7,0
Kekeruhan (NTU)	9.05	5,0

Berdasarkan temuan pada Tabel 1 dan Tabel 2, tawas yang diproduksi dengan keadaan paling optimal akan dilakukan eksperimen sederhana untuk memurnikan air. Menggunakan dosis tawas 0,5 gram yang dimasukkan ke dalam air waduk yang sebelumnya keruh dan sesudah ditambah dengan tawas serta dilangsungkan pengadukan terbentuklah flok-flok secara perlahan. Lalu, tawas yang sudah dimasukkan dibiarkan mengendap selama 1 jam hingga air menjadi jernih. Hal tersebut menunjukkan tawas yang diproduksi memiliki kapasitas untuk memurnikan air.

Saat menambahkan tawas, tingkat keasaman (pH) air turun dari 8,6 menjadi 7,0 untuk tawas kaleng pocari sweat dan 7,5 untuk kaleng tebs. pH air bisa menurun dengan peningkatan jumlah tawas dan pH air waduk meningkat seiring dengan berjalannya waktu pada proses penjernihan air. Kejadian ini dikarenakan tawas bisa menyerap ion negatif (OH⁻), sesaat sudah melampaui waktu operasi maka ion hidrogen akan ditarik kembali oleh air. Tawas mengandung sulfat, jadi jika dicampur dengan air maka tingkat keasaman air akan menurun. Agar dapat memenuhi syarat mutu air minum sesuai dengan SNI 2017, maka tawas harus

memiliki kadar asam sulfat yang diusahakan sesuai antara perbandingan tawas dengan air dikarenakan pH air yang rendah.

4. Kesimpulan

1. Hasil terbesar (maksimum) tercapai pada KOH 35% dengan H₂SO₄ 3M. Hasil tawas dari kaleng pocari sweat adalah 81,61%, sementara tawas yang dihasilkan dari kaleng tebs adalah 96,24%. Hasil yang diperoleh dari kaleng tebs lebih unggul daripada kaleng pocari sweat karena persentase hasil hampir 100%.
2. Tawas kaleng tebs lebih unggul diperbandingkan tawas kaleng pocari sweat dengan kandungan alumunium sebesar 4,64%. Tawas dari sisa-sisa kaleng bekas minuman memiliki kandungan aluminium yang lebih unggul saat diperbandingkan dengan tawas dihasilkan secara komersial dengan nilai 0,37%.
3. Tawas yang didapatkan akan berupa serbuk memiliki warna putih.

5. Daftar Pustaka

- Arianti, N. N., Yuliarti, E., & -, M. (2018). Penerapan Prinsip 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Replant Dan Replace) Sebagai Upaya Efektif Menangani Masalah Sampah Rumahtangga. *Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 13(1), 54–63. <https://doi.org/10.33369/dr.v13i1.4131>
- Febrina, L., Kholil, K., Nurakbari, E. H., & Prinajati, P. D. (2022). Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Etika Lingkungan Melalui Implementasi Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 970–983. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1941>
- Manurung, M & Ayuningtyas, I.F. 2010. Kandungan Aluminium Dalam Kaleng Bekas Dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Tawas. *Jurnal Kimia Vol. 4*(2):180-186.
- Mulyatun, M., Masrullita, M., Ginting, Z., Azhari, A., & Kurniawan, E. (2022). Karakteristik Tawas Dari Kaleng Minuman Bekas Dengan Katalis Koh Dan Naoh Untuk Penjernih Air. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(3), 116. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i3.6165>
- Purnawan, I., & Ramadhani, R.B. (2014). Pengaruh Konsentrasi KOH Pada Pembuatan Tawas Dari Kaleng Alumunium Bekas. *Teknologi*, 6, 109–119.
- Sitompul, L. R., Yenie, E., & Elystia, S. (2017). Pemanfaatan Logam Aluminium (Al) pada Kaleng Minuman Soda Menjadi Tawas. *Jom F TEKNIK*, 4(1), 1–6.