

Penentuan Dosis Terbaik Koagulan Aluminium Sulfat Dalam Mengolah Limbah Cair Laboratorium Dengan Proses Koagulasi dan Flokulasi

Ferizal Nuurfath¹⁾, Shinta Elystia²⁾, Edward HS³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan

²⁾Dosen Teknik Lingkungan ³⁾Dosen Teknik Lingkungan

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. Km. 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

E-mail: ferizalnuurfath9@gmail.com

ABSTRACT

The wastewater of Fundamental Chemical Laboratory contained very high concentration of TSS and TDS. Therefore, wastewater treatment is needed before discharge to the environment. Coagulation process is able to destabilize the particles in the wastewater to form a floc, formed floc will unite and become a larger floc through the flocculation process so it can settle. This research aim to determine the best dose of aluminium sulfate in reducing concentration of TSS and TDS. Variation of the aluminium sulfate coagulant dose is 1, 2, 3, and 4 gr/L. Based on the result, the best dose in reducing concentration of TSS and TDS was 3 gr/L with removal efficiency of TSS 78,61% and TDS 62,02%.

Keywords : *Aluminium Sulfate, Coagulation, Flocculation, TSS, TDS, Laboratory Wastewater.*

1. PENDAHULUAN

Aktifitas penelitian dan praktikum dilaboratorium cukup padat sehingga menghasilkan limbah cair laboratorium dengan volume yang cukup besar. Limbah cair laboratorium mengandung bahan-bahan berbahaya seperti logam berat besi (Fe), krom (Cr), merkuri (Hg). Selain itu terdapat juga zat padat tersuspensi (TSS) dan zat padat terlarut (TDS) (Said, 2009).

Koagulasi-flokulasi merupakan metode yang paling memungkinkan dalam menurunkan konsentrasi dan padatan terlarut dan tersuspensi pada limbah cair laboratorium.

Destabilisasi partikel dalam air pada proses koagulasi terjadi karena pengadukan cepat dan pembubuhan bahan kimia yang disebut koagulan menghasilkan inti flok kemudian dilanjutkan dengan flokulasi dimana terjadi penggabungan inti-inti flok menjadi flok yang lebih besar (Masduqi, 2012). Flok yang telah terbentuk kemudian dipisahkan dari larutan dengan cara diendapkan.

Dosis koagulan yang ditambahkan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses koagulasi. Dosis yang tepat diperlukan agar koagulasi berjalan

secara efektif. Jika dosis kurang, maka tidak akan terbentuk flok. Jika dosis berlebihan juga dapat menyebabkan flok yang terbentuk tidak sempurna dikarenakan berubahnya pH larutan (Romadhon, 2016). Aluminium sulfat atau tawas merupakan koagulan yang banyak digunakan karena ekonomis, mudah diperoleh dipasaran serta mudah dalam penyimpanannya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengambilan sampel limbah cair laboratorium, kemudian dilakukan tahap pengujian dengan menggunakan *jar test*, dan terakhir dilakukan analisa data terhadap parameter TSS dan TDS pada sampel yang telah di proses dengan *jar test*.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *jar test*, pH meter, *beaker glass*, oven, kertas *wattman*, neraca analitik, dan lain-lain. Sedangkan bahan yang digunakan adalah limbah cair laboratorium, koagulan aluminium sulfat, dan larutan NaOH 10%.

2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan uji karakteristik awal limbah cair laboratorium terutama pada parameter TSS dan TDS. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan dengan melakukan proses koagulasi dan flokulasi dengan *jar test*. Pada tahapan ini dilihat perubahan konsentrasi TSS dan TDS serta dilakukan penentuan dosis terbaik dari koagulan aluminium sulfat yang ditambahkan. Variasi dosis koagulan aluminium sulfat adalah 1, 2, 3, dan

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan dosis terbaik aluminium sulfat sebagai koagulan pada proses koagulasi dan flokulasi dalam menurunkan konsentrasi TSS dan TDS pada limbah cair laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Riau.

4 gr/L. Proses koagulasi dilakukan selama 1 menit dengan kecepatan pengadukan 100 rpm, flokulasi selama 15 menit dengan kecepatan pengadukan 30 rpm, dan tanpa pengadukan selama 30 menit. Pengkondisian sampel dilakukan dengan melakukan penambahan larutan NaOH 10% untuk mengatur pH limbah menjadi 7,0.

Analisa Parameter Zat Padat Tersuspensi (TSS) menggunakan metoda gravimetri yang mengacu pada SNI 06-6989.3-2004. Analisa Zat Padat Terlarut (TDS) menggunakan metoda gravimetri yang mengacu pada SNI 06-6989.27-2005.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Limbah Cair Laboratorium

Karakteristik awal limbah cair laboratorium sebelum diolah

dengan proses koagulasi dan flokulasi pada *jar test* dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Laboratorium

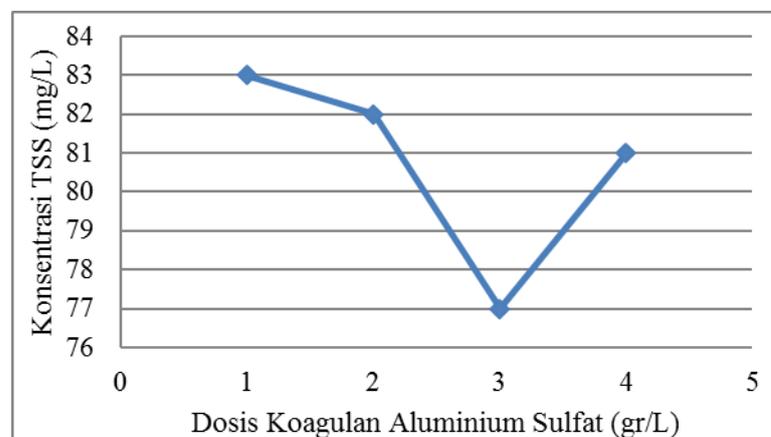
Parameter Uji	Konsentrasi (mg/L)	Baku Mutu* (mg/L)	
		I	II
TSS	360	200	400
TDS	10675	2000	4000

* Sumber : Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 Lampiran XLVII

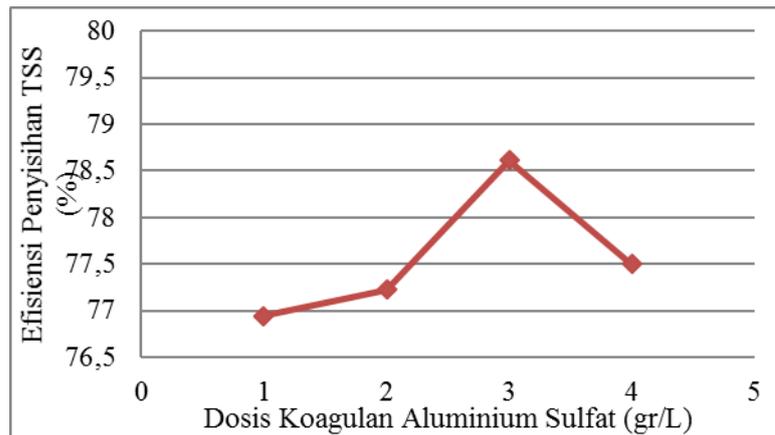
3.2 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Terhadap Konsentrasi TSS

Pengaruh variasi dosis koagulan aluminium sulfat terhadap penurunan konsentrasi TSS dapat dilihat pada Gambar 3.1. Berdasarkan Gambar 3.1 diketahui bahwa dosis koagulan aluminium sulfat terbaik dalam menyisihkan TSS adalah 3 gr/L dimana mampu menyisihkan TSS dari 360 mg/L menjadi 77 mg/L, dengan efisiensi penyisihan 78,61% seperti terlihat pada Gambar 3.3. Penurunan konsentrasi TSS disebabkan karena koagulan

aluminium sulfat yang bermuatan positif akan menetralkan muatan negatif pada permukaan partikel tersuspensi, sehingga partikel tersebut dapat bergabung membentuk inti-inti flok yang kemudian menggumpal menjadi flok yang lebih besar sehingga mudah diendapkan. Peningkatan kembali konsentrasi TSS disebabkan karena proses netralisasi muatan sudah tidak terjadi lagi ketika dosis koagulan yang ditambahkan berlebih, sehingga flok yang telah terbentuk akan dipecahkan kembali oleh ion sejenis (Azamia, 2012).



Gambar 3.2 Grafik Penurunan Konsentrasi TSS

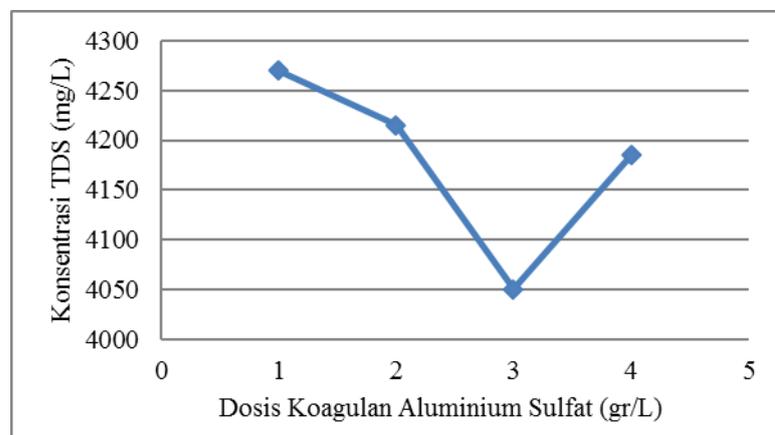


Gambar 3.3 Grafik Efisiensi Penyisihan TSS

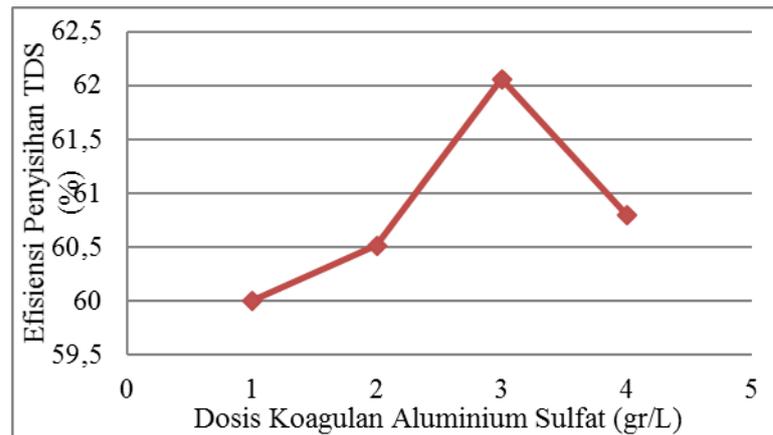
3.2 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Terhadap Konsentrasi TDS

Gambar 3.4 menunjukkan bahwa dosis terbaik dalam menyisihkan TDS adalah 3gr/L dimana mampu menurunkan konsentrasi TDS dari 10675 mg/L menjadi 4050 mg/L, dengan efisiensi penyisihan 62,06% seperti terlihat pada Gambar 3.5. Penambahan koagulan aluminium sulfat akan menyebabkan terjadinya proses

destabilisasi partikel koloid dan terlarut pada limbah, sehingga dapat bersatu membentuk inti flok, dan melalui proses flokulasi inti-inti flok akan membentuk flok yang lebih besar yang mudah diendapkan (Azamia, 2012). Dosis koagulan yang berlebih menyebabkan terjadinya deflokulasi sehingga flok yang telah terbentuk pecah dan terbentuk kembali partikel koloid pada limbah (Budiman, 2008).



Gambar 3.4 Grafik Penurunan Konsentrasi TDS



Gambar 3.5 Grafik Efisiensi Penyisihan TDS

3.4 Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Baku Mutu Limbah Cair Laboratorium

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa dosis terbaik koagulan aluminium sulfat dalam menurunkan konsentrasi TSS dan TDS pada limbah cair laboratorium adalah 3 gr/L.

Tabel 3.2 menunjukkan perbandingan konsentrasi akhir TSS dan TDS dengan baku mutu PERMEN LH No.5 Tahun 2014 Lampiran XLVII tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang Belum Memiliki Baku Mutu Air Limbah yang Ditetapkan.

Tabel 3.2 Perbandingan Konsentrasi Akhir Limbah Cair Laboratorium dengan Baku Mutu

Parameter Uji	Konsentrasi (mg/L)	Baku Mutu* (mg/L)	
		I	II
TSS	77	200	400
TDS	4050	2000	4000

* Sumber : Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 Lampiran XLVII

4. KESIMPULAN

Koagulan aluminium sulfat mampu menurunkan konsentrasi TSS dan TDS dengan dosis terbaik 3 gr/L dengan konsentrasi akhir TSS 77 mg/L dan TDS 4050 mg/L.

Konsentrasi akhir TSS telah memenuhi baku mutu limbah yang berlaku. Namun konsentrasi akhir TDS masih diatas baku mutu limbah yang berlaku.

5. DAFTAR PUSTAKA

Azamia, Mia. 2012. Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Kimia Dalam Penurunan Kadar Organik Serta Logam Berat Fe, Mn, Cr Dengan Metode

Koagulasi dan Adsorpsi. *Skripsi Universitas Indonesia*. Depok.
Budiman, A., Wahyudi, C., Irawati, W., & Hindarso, H. (2008). Kinerja Koagulan Poly

- Aluminium Chloride (PAC) Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih. *WIDYA TEKNIK*, 7(1), 25-34.
- Masduqi, A. (2012). Koagulasi-Flokulasi A. Masduqi (Ed.) (pp. 2-3). Retrieved from oc.its.ac.id/detil_materi.php?idp=1940 database
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor Tahun 2014 Lampiran XLVII Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang Belum Memiliki Baku Mutu Air Limbah yang Ditetapkan.
- Romadhon, M. R. 2016. Efektivitas Jenis Koagulan Dan Dosis Kooagulan Terhadap Penurunan Kadar Kromium Limbah Penyamakan Kulit. *Skripsi Universitas Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Said, M. 2009. Pengolahan Air limbah Laboratorium dengan Menggunakan Koagulan Alum Sulfat dan Poli Aluminium Klorida (PAC). *Jurnal Penelitian Sains Universitas Sriwijaya*. Palembang.