

Proses Koagulasi dan Adsorpsi dengan PAC, Kapur Tohor dan Karbon Aktif untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Gambir: Studi Kasus Pada *PT. Sumatera Resources Internasional*

Reni Desmiarti¹, Setiawan Bawamenewi¹, Wahyudiansyah Kurinci¹

¹ Teknik Kimia Universitas Bung Hatta, Jalan Gajah Mada No. 19, Padang, 25173, Indonesia

ABSTRACT

Salah satu pemanfaatan air bersih ada pada industri pengolahan gambir. Kebutuhan air bersih pada industri pengolahan gambir adalah sebesar $\pm 53 \text{ m}^3/\text{hari}$. Air bersih ini digunakan untuk kegiatan domestik dan kegiatan produksi. *Effluent* limbah cair pada industri pengolahan gambir ini memiliki nilai pH, COD, suhu, dan warna yang tidak sesuai dengan baku mutu limbah cair. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh penambahan PAC dan kaporit untuk mempelajari proses koagulasi dan flokulasi dalam pengolahan limbah cair. Disamping itu, juga dipelajari pengaruh konsentrasi karbon aktif untuk proses adsorpsi sebagai pembandingan proses koagulasi. Proses penetralan pH dilakukan dengan penambahan CaO. Hasil dari olahan akan dibandingkan dengan baku mutu limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan atau dimanfaatkan kembali oleh industri sebagai air proses.

Kata Kunci: Limbah Cair, Gambir, Koagulasi/Flokulasi, Adsorpsi, Isoterm *Langmuir* dan *Freundlich*

PENDAHULUAN

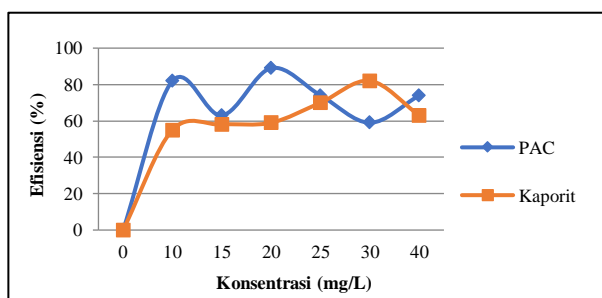
Permasalahan nilai *effluent* limbah cair industri gambir terhadap Permen LHK No.5 Tahun 2014 disebabkan oleh IPAL yang dikonstruksi secara anaerob, sehingga tidak ada udara yang masuk yang menyebabkan mikroorganisme tidak tumbuh, tidak adanya penambahan zat untuk menetralkan pH serta tidak adanya penambahan zat untuk menjernihkan air limbah. Pengolahan limbah cair secara umum melewati proses fisika seperti adsorpsi, *ion exchange*, dan *membrane processes* (Karim *et al.*, 2021), proses kimia dengan proses koagulasi/flokulasi, elektrokoagulasi, dan oksidasi (Padmaja *et al.*, 2020). Selain itu dengan proses biologi melibatkan mikroorganisme melalui proses aerob dan anaerob. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk proses penghilangan zat warna dan menurunkan senyawa organik di limbah cair industri tekstil, maka proses ini akan diaplikasikan untuk pengolahan limbah cair industri gambir yang mempunyai karakteristik limbah cair yang hampir sama.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di *water & wastewater treatment laboratory* Teknik Kimia UBH. Proses pengerjaan penelitian ini diawali dengan observasi *effluent* IPAL pada Industri Gambir. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *magnetic stirrer*, neraca analitik, *beaker glass*, batang pengaduk, TDS meter dan pH meter. Untuk penetralan pH limbah cair menggunakan CaO sebanyak 0,25 gr/ml. kemudian untuk penghilangan COD, TDS dan warna menggunakan PAC dan kaporit dengan variasi konsentrasi (mg/L) 10, 15, 20, 25, 30, 40 dan karbon aktif dengan variasi konsentrasi (mg/L) 1000, 2000, 3000, 4000, 5000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Konsentrasi Koagulan Kaporit dan PAC Terhadap COD
Hasil uji Pengaruh Konsentrasi Koagulan Kaporit dan PAC Terhadap COD dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Koagulan Kaporit dan PAC Terhadap COD

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa penghilangan COD yang optimum menggunakan PAC terdapat pada konsentrasi 20 mg/L dengan efisiensi penghilangan sebesar 89%, sedangkan kaporit terdapat pada konsentrasi 30 mg/L dengan efisiensi penghilangan sebesar 82%. Salsabila dkk., (2018) dalam penelitiannya PAC pada konsentrasi 20 mg/L hanya mampu menurunkan COD sebesar 39,94%. Selain itu Badawi *et al.*, (2021) telah mengevaluasi proses koagulasi/flokulasi pada pengolahan limbah tekstil menggunakan FeCl_3 dengan tingkat efisiensi penghilangan COD yakni 61,3%, 64,8%, 68,1%, 63,9% dan 64,1%. Metode koagulasi/flokulasi dapat menurunkan nilai COD karena sebagian besar partikulat yang berada dalam air limbah telah terikat dan mengendap bersama dengan koagulan sehingga menurunkan jumlah partikel yang berada pada limbah. Dengan menurunnya jumlah partikel, maka oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik juga menurun, sehingga nilai COD setelah koagulasi juga rendah (Badawi, *et al.*, 2021)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses koagulasi/flokulasi menggunakan PAC, kaporit dan proses adsorpsi menggunakan karbon aktif mampu menurunkan COD, TDS, menjernihkan air limbah dan telah memenuhi Baku Mutu Limbah Cair. Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah mengaplikasikan penggunaan PAC dan kaporit di IPAL industri gambir sehingga dapat memenuhi Baku Mutu Limbah Cair (Permen LHK No. 5 Tahun 2014).

DAFTAR PUSTAKA

1. Badawi A.K., Khalid Z., 2021. "Hybrid treatment system for real textile wastewater remediation based on coagulation/flocculation, adsorption and filtration processes: Performance and economic evaluation". *Journal of Water Process Engineering*.
2. Karim A., A., Mehrez E. E., Radwana, E.K., Ibrahim M. M., Mohamed A., El-Refaie K., 2021. "High-performance mixed-matrix membranes enabled by organically/inorganic modified montmorillonite for the treatment of hazardous textile wastewater." *Chemical Engineering Journal*.
3. Padmaja K., Jyotsna Cherukuria, M. Anji Reddy, 2020. "A comparative study of the efficiency of chemical coagulation and electrocoagulation methods in the treatment of pharmaceutical effluent." *Journal of Water Process Engineering*.
4. Salsabila, Ulina, 2018. "Perbedaan Penurunan Chemical Oxygen Demand (COD) Melalui Pemberian Tawas dan Poly Aluminium Chloride (PAC) Pada Limbah Cair Rumah Pematangan Hewan Penggaron Semarang." *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. FKM Undip Semarang.