

# Optimasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Pengolahan Gambir: Studi Kasus pada Pabrik Pengolahan Gambir di Pangkalan, Kota Payakumbuh, Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatra Barat

Reni Desmiarti<sup>1</sup>, Adinda Ratu Permata<sup>2</sup>

Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: [renidesmiarti@gmail.com](mailto:renidesmiarti@gmail.com) dan [adinda.ratu58@gmail.com](mailto:adinda.ratu58@gmail.com)

## ABSTRAK

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2020), Sumatera Barat memproduksi 90% gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dari total produksi nasional. Gambir diekstraksi untuk memperoleh tanin yang digunakan untuk industri tekstil. Selama produksi tanin, industri gambir menghasilkan sekitar 78,4 m<sup>3</sup>/hari air limbah. Air limbah ini terutama mengandung cairan berwarna coklat sampai kehitaman dengan tingkat *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan pH yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Gambir dengan melakukan uji coba dengan prototipe IPAL sehingga memenuhi baku mutu PERMEN LHK No. 5 Tahun 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH, COD, dan BOD limbah cair sebelum pengolahan tidak sesuai dengan baku mutu, sedangkan nilai pH, COD, dan BOD limbah cair sesudah pengolahan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

**Kata kunci:** Gambir, Limbah Cair, IPAL

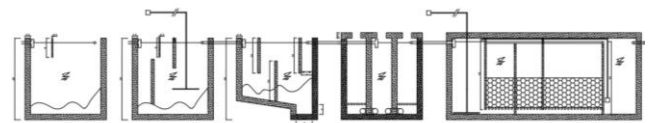
## PENDAHULUAN

Salah satu pemanfaatan air bersih ada pada industri pengolahan gambir yang berada di Kabupaten Limapuluh Kota. Industri pengolahan gambir ini mengolah 9.000 – 10.800 ton/tahun gambir dan memproduksi ekstrak gambir dengan kapasitas 75.662 ton/bulan atau 907.944 ton/tahun. Industri pengolahan gambir menghasilkan limbah cair sebesar 19,6 m<sup>3</sup>/hari [1]. Kondisi *existing* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang terdapat pada industri pengolahan gambir saat ini meliputi *Primary Treatment* (Unit Pendingin dan Penguapan, Unit Pengumpul, dan Unit Stabilisasi dan Pengendapan), *Secondary Treatment* untuk pengolahan secara biologis (Unit *Trickling Filter* dan Unit Pengurai *Aerob*), dan *Tertiary Treatment* (Unit Pemisahan Cairan dan Padatan). Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa seluruh unit pada IPAL industri pengolahan gambir dikonstruksi secara tertutup (*anaerob*), sehingga mengakibatkan suhu limbah cair menjadi panas (42 – 46°C), rendahnya nilai DO (< 2), rendahnya pH (3,3 – 4,0), tingginya COD (169,99 ppm), dan tingginya BOD (312 mg/L). Kemudian, ditemukan bahwa tidak berfungsinya aerator pada IPAL, serta tidak adanya penambahan bahan untuk menetralkan pH. Hal ini menyebabkan proses penguraian senyawa organik tidak berjalan sesuai rancangan dan tidak memenuhi baku mutu yang

ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 5 Tahun 2014.

## METODOLOGI PENELITIAN

Sampel air limbah diambil dari industri gambir di Pangkalan, Sumatera Barat, Indonesia. Instalasi pengolahan air limbah skala laboratorium digunakan sebagai prototipe untuk mensimulasikan kinerja pengolahan yang diterapkan untuk mengolah air limbah gambir. Perlakuan tersebut meliputi proses aerobik-anaerobik, koagulasi-sedimentasi, dan desinfeksi untuk melihat perubahan dan pengurangan polutan dalam air limbah (Gambar 1 dan 2). Kapur tohor (CaO) digunakan untuk menetralkan pH dengan konsentrasi 0,1%, sedangkan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dengan konsentrasi 20 ppm digunakan sebagai koagulan. Aerator dan *biofilm* ditambahkan pada prototipe untuk mengoptimalkan kinerja IPAL. Analisis karakteristik air limbah difokuskan pada BOD, COD, dan gugus fungsi bahan organik.



Gambar 1. Desain prototipe IPAL



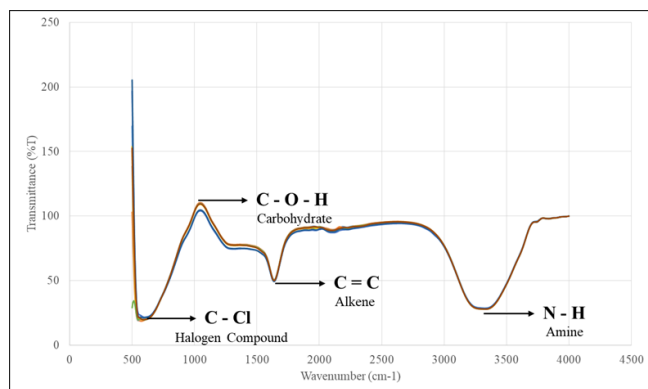
Gambar 2. Diagram Alir Proses IPAL

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dasar air limbah gambir ditunjukkan pada Tabel 1 dengan kadar COD, BOD, dan *Total Dissolve Solid* (TDS) yang tinggi. Nilai pH yang rendah menunjukkan bahwa air limbah gambir mengandung bahan organik yang telah didegradasi oleh mikroorganisme dan menghasilkan senyawa asam. Penurunan nilai COD sebelum dan sesudah pengolahan menandai adanya aktifitas mikroorganisme yang mendegradasi senyawa organik [2]. Dengan menurunnya jumlah partikel, maka oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik juga menurun, sehingga nilai COD setelah koagulasi juga rendah [3]. Gambar 3 menunjukkan bahwa bahan organik mengandung amina (N – H), karbohidrat (C – O – H), alkena (C = C), dan senyawa halogen (C – Cl) dalam air limbah gambir setelah proses aerobik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses aerobik berpengaruh nyata dalam mendegradasi senyawa organik, didukung oleh efisiensi penyisihan COD yang tinggi (74 – 93%).

**Tabel 1.** Karakteristik Limbah Cair Industri Gambir

Parameter	Influent	Effluent
pH	3.56 ± 0.34	7.57 ± 0,53
COD (mg/L)	169.9 ± 0.01	27.5 ± 10.6
BOD (mg/L)	312	131
TDS (mg/L)	705.4 ± 38.8	625.2 ± 49.1
EC (µS/cm)	999.5 ± 51.8	901.2 ± 65.7



**Gambar 3.** Spektra FTIR Limbah Cair Industri Gambir

## KESIMPULAN DAN SARAN

Industri Pengolahan Gambir membutuhkan air baku dengan kapasitas kebutuhan sekitar 63 m<sup>3</sup>/hari. Total air untuk kegiatan produksi ekstrak gambir adalah sebesar 136,4 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan air limbah yang

akan diolah sebesar 19,6 m<sup>3</sup>/hari. Nilai pH, COD, dan BOD limbah cair setelah dilakukan pengolahan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh PERMEN LHK No. 5 Tahun 2014. Komponen organik yang ditemukan pada limbah cair industri pengolahan gambir yang telah diolah yakni senyawa halogen (C – Cl), karbohidrat (C – O – H), *alkene* (C = C), dan *amine* (N – H). Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisa *Oil and Grease*, *Nitrite as N*, *Nitrate as N*, *Amoniac*, *Total Coliform*, *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), dan Warna (dengan metode PtCo) agar dapat dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Permen LHK No. 5 Tahun 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. Sumatra Resources International. 2021. Kajian Teknis Air Limbah Industri Gambir Nagari Pangkalan, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatra Barat.
- [2] Fitri, Hani Madarina., Hadiwidodo, M., Kholiq, M. A. 2016. Penurunan Kadar COD, BOD, dan TSS pada Limbah Cair Industri MSG (Monosodium Glutamat) dengan Biofilter Anaerob Media Bio-Ball. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Universitas Diponegro. Semarang, Jawa Tengah.
- [3] Badawi, A.K. and Zaher, K. 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*, 40,101963.