

**EFEKTIVITAS DAUN GAMBIR SEBAGAI BIOKOAGULAN
DALAM MENYISIHKAN KANDUNGAN ORGANIK DAN
NITROGEN PADA LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-1

Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

ANDRE MASSAID

2110943023

Dosen Pembimbing

Dr. Eng. Ir. ALQADRI ASRI PUTRA, S.T., M. Eng.

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRAK

Industri kelapa sawit menghasilkan Palm Oil Mill Effluent (POME) yang mengandung parameter pencemar berupa BOD, COD, dan N-Total yang baku mutunya diatur PermenLH No. 5 Tahun 2014. Daun gambir mengandung senyawa katekin yang berpotensi menjadi biokoagulan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyisihan bahan pencemar pada sampel artificial yang menyerupai influen IPAL pabrik kelapa sawit (BOD 8.483 ± 165 mg/L, COD 24.640 ± 2.036 mg/L, dan N-Total $1.330,76 \pm 198,10$ mg/L) dan efluen IPAL pabrik kelapa sawit (BOD $15,33 \pm 1,30$ mg/L, COD $90,67 \pm 9,00$ mg/L, dan N-Total $714,41 \pm 0,00$ mg/L). Biokoagulan daun gambir dibuat dengan maserasi, rotary evaporation, dan freeze drying. Perlakuan sampel oleh biokoagulan dilakukan dengan metode jar test (120 rpm/1 menit dan 60 rpm/10 menit) dengan dosis biokoagulan 1000 mg/L, 2000 mg/L, 3000 mg/L, dan 4000 mg/L. Dosis biokoagulan optimum ditentukan dengan metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Perlakuan menggunakan biokoagulan menghasilkan konsentrasi BOD yang tidak berubah signifikan (sedikit kenaikan/penurunan), dengan kenaikan tertinggi 2,08% pada sampel cair artificial (1000 mg/L) dan penurunan tertinggi 0,87% pada efluen IPAL (3000 mg/L). Konsentrasi COD meningkat, dengan kenaikan tertinggi 29,22% (sampel artificial) dan 182,35% (sampel efluen IPAL) di dosis 4000 mg/L. Konsentrasi N-Total tersisihkan dengan efisiensi 89,47% (sampel artificial) dan 88,24% (sampel efluen IPAL) dengan dosis 4000 mg/L. Metode TOPSIS menunjukkan dosis 4000 mg/L sebagai dosis optimum dengan indeks preferensi 0,6539. Biokoagulan efektif menyisihkan N-Total, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap BOD dan meningkatkan COD. Penelitian ini diharapkan menambah informasi tentang biokoagulan alami, namun diperlukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan daun gambir agar tidak meningkatkan COD.

Kata Kunci: biokoagulan, efluen IPAL, jar test, POME, TOPSIS

ABSTRAK

The palm oil industry produces Palm Oil Mill Effluent (POME) containing pollutants such as BOD, COD, and N-Total, with quality standards regulated by PermenLH No. 5 of 2014. Gambir leaves contain catechin compounds that have the potential to act as biocoagulants. This research aims to assess the removal of pollutants from artificial samples resembling influent (BOD 8.483 ± 165 mg/L, COD 24.640 ± 2.036 mg/L, and N-Total $1,330.76 \pm 198.10$ mg/L) and effluent from palm oil mill wastewater treatment plants (BOD 15.33 ± 1.30 mg/L, COD 90.67 ± 9.00 mg/L, and N-Total 714.41 ± 0.00 mg/L). The biocoagulant from gambir leaves was prepared using maceration, rotary evaporation, and freeze-drying. Samples were treated with the biocoagulant using the jar test method (120 rpm for 1 minute and 60 rpm for 10 minutes) with doses of 1000 mg/L, 2000 mg/L, 3000 mg/L, and 4000 mg/L. The optimum biocoagulant dose was determined using the TOPSIS method. Treatment with the biocoagulant resulted in no significant changes in BOD concentration, with the highest increase of 2.08% in artificial samples and a decrease of 0.87% in effluent samples. COD concentration increased significantly, with the highest increase of 29.22% in artificial samples and 182.35% in effluent samples at 4000 mg/L. N-Total was reduced with efficiencies of 89.47% and 88.24% at 4000 mg/L. The 4000 mg/L dose was determined to be the optimum dose with a preference index of 0.6539. This biocoagulant is effective for N-Total removal but increases COD. Further research is needed to optimize gambir leaves to prevent the increase in COD.

Keywords: biocoagulant, jar test, POME, TOPSIS, WWTP effluent

