

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN GAMBIR SEBAGAI
BIOKOAGULAN DALAM MENYISIHKAN *TOTAL
SUSPENDED SOLID*, MINYAK, DAN LEMAK 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:

SYAWAL ANDIKA PUTRA

2110941011

Dosen Pembimbing

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



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

Limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung polutan berupa Total Suspended Solid (TSS) serta Minyak dan Lemak yang baku mutunya diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan ekstrak daun gambir sebagai biokoagulan dalam menyisihkan TSS serta Minyak dan Lemak pada sampel limbah artificial menyerupai influen IPAL pabrik kelapa sawit dan sampel efluen IPAL pabrik kelapa sawit. Ekstrak daun gambir mengandung katekin dengan gugus hidroksil, yang diperoleh melalui metode maserasi, pengentalan menggunakan rotary evaporator, dan freeze drying. Karakteristik sampel limbah artificial jauh lebih tinggi (TSS $9.911,33 \pm 6,60$ mg/L, Minyak dan Lemak $19.670,00 \pm 10,18$ mg/L) dibandingkan sampel efluen IPAL pabrik kelapa sawit (TSS $226,00 \pm 19,68$ mg/L, Minyak dan Lemak $73,60 \pm 21,41$ mg/L). Perlakuan sampel menggunakan metode jar test (120 rpm/1 menit dan 60 rpm/10 menit) dengan variasi dosis biokoagulan 1000 mg/L, 2000 mg/L, 3000 mg/L, dan 4000 mg/L. Parameter pH diukur menggunakan pH meter, TSS serta Minyak dan Lemak menggunakan metode gravimetri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 2000 mg/L memberikan efisiensi penyisihan TSS sebesar 11,75% pada sampel limbah artificial dan 62,85% pada efluen IPAL pabrik kelapa sawit. Sementara itu, efisiensi penyisihan Minyak dan Lemak pada sampel limbah artificial sebesar 1,53% dengan dosis 1000 mg/L, serta 46,01% pada efluen IPAL pabrik kelapa sawit dengan dosis 3000 mg/L. Analisis Multi-Criteria Decision Analysis metode TOPSIS menunjukkan dosis optimum adalah 2000 mg/L dengan indeks preferensi 0,7875. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi pengolahan limbah cair, tetapi dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan daun gambir sebagai biokoagulan.

Kata Kunci: biokoagulan, efluen IPAL pabrik kelapa sawit, ekstrak daun gambir, jar test, TOPSIS



ABSTRACT

Palm oil mill effluent contains contaminants in Total Suspended Solids (TSS) and Oil and Grease, which quality standards are regulated by the Minister of Environment Regulation No. 05 of 2014 concerning wastewater quality standards. This study aimed to test the ability of gambier leaf extract as a biocoagulant to remove TSS and Oil and Grease in artificial wastewater samples resembling palm oil mill WWTP influent and palm oil mill WWTP effluent samples. Gambir leaf extract contains catechins with hydroxyl groups, which are obtained through the maceration method, thickening using a rotary evaporator, and freeze-drying. The characteristics of the artificial wastewater samples were much higher (TSS $9,911.33 \pm 6.60$ mg/L, Oil and Grease $19,670.00 \pm 10.18$ mg/L) than the palm oil mill WWTP effluent samples (TSS 226.00 ± 19.68 mg/L, Oil and Grease 73.60 ± 21.41 mg/L). Sample treatment using jar test method (120 rpm/1 minute and 60 rpm/10 minute) with variation of biocoagulant dose of 1000 mg/L, 2000 mg/L, 3000 mg/L, and 4000 mg/L. The pH parameter was measured using a pH meter, TSS, and Oil and Grease using the gravimetric method. The results showed that a dose of 2000 mg/L achieved a TSS removal efficiency of 11.75% in artificial wastewater samples and 62.85% in palm oil mill WWTP effluent. Meanwhile, the removal efficiency of Oil and Grease in artificial wastewater samples was 1.53% with a dose of 1000 mg/L and 46.01% in palm oil mill WWTP effluent with a dose of 3000 mg/L. Multi-Criteria Decision Analysis TOPSIS method indicate that the optimum dose was 2000 mg/L with a preference index of 0.7875. This research is expected to contribute to development of wastewater treatment technology, but further research is needed to optimize gambir leaves as a biocoagulant.

Keywords: *bio-coagulant, gambier leaf extract, jar test, palm oil mill effluent, TOPSIS*

