

**ANALISIS AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM
DARI BIOSURFAKTAN YANG DIHASILKAN OLEH
BAKTERI ASAL LIMBAH POME**



Skripsi

**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Ilmu Biomedis**

Pembimbing :

- 1. Prof. Elly Usman, Apt., MSi.**
- 2. Dr. M. Eka Prastya, S. Si., M. Si**

Oleh

NISAUL ILMI

NIM: 2210341001

**PRODI ILMU BIOMEDIS PROGRAM SARAJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2026**

ABSTRACT

ANALYSIS OF ANTIBACTERIAL AND ANTIBIOFILM ACTIVITIES OF BIOSURFACTANTS PRODUCED BY BACTERIA ISOLATED FROM POME WASTE

By

Nisaul Ilmi, Elly Usman, M. Eka Prastyana, Eti Yerizel, Mohamad Reza, Nia Ayuni Putri

*Biosurfactants are surface-active compounds produced by microorganisms and have potential as alternative antimicrobial agents against resistant pathogenic bacteria. This study aimed to evaluate biosurfactant extracts produced by bacteria isolated from palm oil mill effluent (POME) against *Cutibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*.*

Preliminary screening of bacterial isolates from POME showed that isolate L8 exhibited the highest biosurfactant activity based on the emulsification index (E24) value of $53.51 \pm 0.03\%$, indicating good emulsion stabilization ability. Therefore, this isolate was selected for further analysis. Hemolysis testing on blood agar showed that isolate L8 was α -hemolytic, indicating relatively low potential toxicity toward eukaryotic cells. Colony morphology observation and Gram staining revealed that isolate L8 is a Gram-positive bacterium with cocci-shaped morphology.

*The biosurfactant extract from isolate L8 with a 4-day optimization period (L8.4) showed antibacterial activity against *C. acnes* and *S. aureus* with a minimum inhibitory concentration (MIC) value of $62.5 \mu\text{g/mL}$, and was also able to inhibit the biofilm formation of both test bacteria. Molecular identification based on 16S rRNA gene sequencing analysis showed that isolate L8 had a sequence similarity of 97.79% with *Kocuria rhizophila*. FTIR analysis indicated the presence of functional groups consistent with glycolipid biosurfactant structures, while LC-MS/MS analysis confirmed the presence of monoacyl and diacyl glycoside components along with long-chain fatty acid fragments.*

*The results indicate that *K. rhizophila* isolate L8 from POME waste has the potential to produce glycolipid biosurfactants with promising emulsification, antibacterial, and antibiofilm activities. Therefore, this biosurfactant has potential to be further developed as a natural antimicrobial agent for biotechnology and pharmaceutical applications.*

Keywords: *biosurfactant, POME waste, antibacterial, antibiofilm, *C. acnes*, *S. aureus**

ABSTRAK

ANALISIS AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM DARI BIOSURFAKTAN YANG DIHASILKAN OLEH BAKTERI ASAL LIMBAH POME

Oleh

Nisaul Ilmi, Elly Usman, M. Eka Prastyana, Eti Yerizel, Mohamad Reza, Nia
Ayuni Putri

Biosurfaktan merupakan senyawa aktif permukaan yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan berpotensi sebagai agen antimikroba alternatif terhadap bakteri patogen yang resisten. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ekstrak biosurfaktan yang dihasilkan oleh bakteri asal limbah cair kelapa sawit (POME) terhadap *C. acnes* dan *S. aureus*.

Skrining awal terhadap isolat bakteri asal POME menunjukkan bahwa isolat L8 memiliki aktivitas biosurfaktan tertinggi berdasarkan nilai indeks emulsifikasi (E24) sebesar $53,51 \pm 0,03$ %, menandakan kemampuan stabilisasi emulsi yang baik. Isolat ini kemudian dipilih untuk analisis lebih lanjut. Uji hemolisis pada agar darah menunjukkan bahwa isolat L8 bersifat α -hemolitik, yang mengindikasikan potensi toksisitas yang lebih rendah terhadap sel eukariotik. Analisis morfologi koloni dan pewarnaan Gram menunjukkan bahwa isolat L8 merupakan bakteri Gram positif dengan karakteristik morfologi berbentuk bulat (kokus).

Ekstrak biosurfaktan L8 dengan optimasi 4 hari (L8.4) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *C. acnes* dan *S. aureus* dengan nilai MIC 62,5 $\mu\text{g/ml}$, serta mampu menghambat pembentukan biofilm kedua bakteri uji. Identifikasi molekuler berdasarkan analisis sekuensing gen 16S rRNA menunjukkan bahwa isolat L8 memiliki kemiripan sekuens sebesar 97,79 % dengan *Kocuria rhizophila*. Analisis FTIR mengindikasikan keberadaan gugus fungsi yang konsisten dengan struktur biosurfaktan golongan glikolipid, sedangkan analisis LC-MS/MS mengonfirmasi adanya komponen monoasil dan diasil glikosida serta fragmen asam lemak rantai panjang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *K. rhizophila* isolat L8 dari limbah POME berpotensi menghasilkan biosurfaktan glikolipid dengan aktivitas emulsifikasi, antibakteri, dan antibiofilm yang menjanjikan. Biosurfaktan ini berpotensi dikembangkan sebagai agen antimikroba alami untuk aplikasi bioteknologi dan farmasi.

Kata Kunci: Biosurfaktan, Limbah POME, Antibakteri, Antibiofilm, *C. acnes*, *S. Aureus*