

ABSTRAK

PRODUKSI, KARAKTERISASI, DAN UJI BIOAKTIVITAS BIOSURFAKTAN LIPOPEPTIDA DARI BAKTERI *Bacillus* sp. ALP D1 MENGGUNAKAN *Palm Oil Mill Effluent* (POME) SEBAGAI SUMBER KARBON

Oleh

HANISA DAMAYANA

Biosurfaktan merupakan produk metabolit sekunder yang diproduksi oleh mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimum dari bakteri *Bacillus* sp. ALP D1 menggunakan limbah POME dalam memproduksi biosurfaktan lipopeptida dan mengetahui bioaktivitasnya. Metode yang dilakukan meliputi optimasi parameter produksi biosurfaktan (konsentrasi POME, waktu produksi, konsentrasi NaNO_3 , pH, dan salinitas), analisis biosurfaktan diukur dengan IE_{24} , *oil spreading* (OS), *drop collapse* (DC), karakterisasi biosurfaktan menggunakan KLT, FTIR, dan LC-MS, serta uji bioaktivitas biosurfaktan sebagai antibakteri, antifungi, dan antioksidan. Hasil produksi biosurfaktan diketahui bahwa bakteri *Bacillus* sp. ALP D1 optimum pada konsentrasi POME 3%, waktu produksi 72 jam, konsentrasi NaNO_3 3%, pH 6, dan salinitas 7%, serta diperoleh IE_{24} 69,44%, uji OS 8,5 cm, dan uji DC positif. Produk biosurfaktan yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan dengan berat 0,068 g. Hasil analisis data KLT memperlihatkan spot berwarna merah muda dengan pereaksi ninhidrin mengindikasikan adanya kelompok nitrogen dari peptida pada biosurfaktan. Spektrum FTIR menunjukkan puncak serapan gugus fungsi pada 3384 dan 3280 cm^{-1} (regangan N-H) dan 1632 cm^{-1} (regangan CO-N) menunjukkan kelompok peptida, dan spektrum ESI-MS(+) pada waktu retensi 14,64 menit dengan bobot molekul sebesar 889 g/mol mengindikasikan biosurfaktan lipopeptida. Aktivitas biosurfaktan terbaik pada antibakteri memunculkan zona bening 10,11 mm terhadap *Escherichia coli*, antifungi pada zona bening 15,18 mm pada *Candida albicans*, dan antioksidan sebesar 36,60% pada konsentrasi biosurfaktan 1 mg/mL.

Kata kunci : Biosurfaktan, IE_{24} , lipopeptida, antibakteri, antifungi, antioksidan

ABSTRACT

PRODUCTION, CHARACTERIZATION, AND BIOACTIVITY TEST OF BIOSURFACTANT LIPOPEPTIDE FROM *Bacillus* sp. ALP D1 USING *Palm Oil Mill Effluent (POME)* AS CARBON SOURCE

By

HANISA DAMAYANA

Biosurfactants are secondary metabolite products produced by microorganisms. This study aims to obtain the optimum conditions of *Bacillus* sp. ALP D1 uses POME waste in producing lipopeptide biosurfactants and determines their activities as antibacterial, antifungal and antioxidant. The method used includes optimization of biosurfactant production parameters (POME concentration, production time, NaNO₃ concentration, pH, and salinity), biosurfactant analysis measured by IE₂₄, oil spreading (OS), drop collapse (DC), biosurfactant characterization using TLC, FTIR, LC-MS, and biosurfactant bioactivity tests as antibacterial, antifungal and antioxidant. The biosurfactant test results revealed that *Bacillus* sp. ALP D1 was optimum at 3% POME concentration, 72 hours production time, 3% NaNO₃ concentration, pH 6, and 7% salinity, and obtained IE₂₄ 69.44%, 8.5 cm OS test, DC positive. The result of biosurfactant product is brownish yellow in color with a weight of 0.068 g. The results of TLC showed that pink spots using ninhydrin reagent indicated the presence of nitrogen groups from peptides in biosurfactants, FTIR spectrum showed absorption peaks of functional groups at 3384 and 3280 cm⁻¹ (stretching of N-H) and 1632 cm⁻¹ (stretching of CO-N) indicated peptide groups, and ESI-MS(+) spectrum appeared at a retention time of 14.64 minutes with a molecular weight of 889 m/z indicating a lipopeptide biosurfactant. The best biosurfactant activity in antibacterial appeared clear zone of 10.11 mm in *Escherichia coli*, antifungal appeared a clear zone of 15.18 mm in *Candida albicans*, and an antioxidant of 36.60% at a biosurfactant concentration of 1 mg/mL.

Keywords : Biosurfactant, IE₂₄, lipopeptide, antibacterial, antifungal, antioxidant