

INTISARI

ANALISIS EKSPRESI GEN DAN AKTIVITAS PEMBENTUKAN BIOFILM PADA KULTUR POLIMIKROBIAL ISOLAT KLINIS *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Candida albicans*

Healthcare-associated infections (HAIs) sering terjadi di rumah sakit dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans*, yang mampu membentuk biofilm. Biofilm adalah struktur kompleks yang terbentuk oleh komunitas mikroorganisme pada permukaan jaringan atau peralatan medis, yang mempersulit pengobatan dan meningkatkan risiko infeksi terkait biofilm. Interaksi polimikrobial antara *P. aeruginosa* dan *C. albicans* dapat meningkatkan resistensi terhadap antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi genom pada isolat klinis *P. aeruginosa*, terutama pada gen *pslA*, *pelF*, dan *algD* dengan pendekatan *Whole Genome Sequencing* (WGS), mengetahui pengaruh interaksi polimikrobial antara *P. aeruginosa* dan *C. albicans* terhadap ekspresi gen *pslA*, *pelF*, *algD*, *ALS1*, dan *HWP1*, pengaruh fase adhesi *C. albicans* terhadap aktivitas pembentukan biofilm, serta visualisasi biofilm menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). WGS dilakukan pada sampel *P. aeruginosa* dari sputum, urine, dan ulkus. Kelompok perlakuan polimikrobial terdiri dari *P. aeruginosa* dan *C. albicans*, dibandingkan dengan kelompok kontrol monospesies. Ekspresi gen dianalisis menggunakan metode qRT-PCR. Aktivitas pembentukan biofilm (kuantitas biofilm) diukur dengan *Optical Density* (OD) pada panjang gelombang pada 595 nm dan visualisasi biofilm menggunakan SEM. WGS mengidentifikasi variasi genom, gen biofilm dan virulensi *P. aeruginosa*. Ekspresi *pslA* dan *pelF* meningkat pada interaksi polimikrobial *C. albicans* dengan *P. aeruginosa* dari sputum dan ulkus, menurun pada interaksi dengan *P. aeruginosa* dari urine. Ekspresi gen *algD* meningkat pada semua interaksi polimikrobial *P. aeruginosa* dan *C. albicans*. Ekspresi gen *HWP1* dan *ALS1* pada *C. albicans* mengalami penurunan pada interaksi polimikrobial. Kuantitas biofilm lebih tinggi pada interaksi polimikrobial *P. aeruginosa* dan *C. albicans* dibanding monospesies *P. aeruginosa*, namun lebih rendah dibanding monospesies *C. albicans*. Fase adhesi *C. albicans* meningkatkan kuantitas biofilm secara signifikan. SEM menunjukkan *P. aeruginosa* berbentuk batang, *C. albicans* oval, dan terbentuknya struktur biofilm dari kedua mikroorganisme, dengan *P. aeruginosa* tampak melekat pada *C. albicans* dalam kondisi polimikrobial.

Kata Kunci: Gen terkait biofilm, *Candida albicans*, Polimikrobial, *Pseudomonas aeruginosa*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF GENE EXPRESSION AND BIOFILM FORMATION ACTIVITY IN POLYMICROBIAL CULTURES OF *Pseudomonas* *aeruginosa* AND *Candida albicans* CLINICAL ISOLATES

Healthcare-associated infections (HAIs) are common in hospitals and caused by microorganisms such as *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*, capable of forming biofilms. Biofilm is a complex structure formed by microbial communities on tissue surfaces or medical equipment, complicating treatment and increasing the risk of biofilm-related infections. Polymicrobial interactions between *P. aeruginosa* and *C. albicans* can enhance resistance to antimicrobials. The aim of this study is to investigate genomic variations in clinical isolates of *P. aeruginosa*, particularly focusing on the *pslA*, *pelF*, and *algD* genes using *Whole Genome Sequencing* (WGS). Additionally, the study aims to elucidate the influence of polymicrobial interactions between *P. aeruginosa* and *C. albicans* on the expression of *pslA*, *pelF*, *algD*, *ALS1*, and *HWP1* genes. It also examines the impact of *C. albicans* adhesion phase on biofilm formation activity, and visualizes biofilm using *Scanning Electron Microscopy* (SEM). WGS was performed on *P. aeruginosa* samples isolated from sputum, urine, and ulcers. The polymicrobial treatment group consisted of *P. aeruginosa* and *C. albicans*, compared to the monospecies control group. Gene expression was analyzed using qRT-PCR. Biofilm formation activity (biofilm quantity) was measured using Optical Density (OD) at 595 nm wavelength, and biofilm visualization was conducted using SEM. WGS identified genomic variations, biofilm and virulence genes in *P. aeruginosa*. The expression of *pslA* and *pelF* increased during the polymicrobial interaction of *C. albicans* with *P. aeruginosa* from sputum and ulcers, but decreased with *P. aeruginosa* from urine. The expression of *algD* increased in all polymicrobial interactions between *P. aeruginosa* and *C. albicans*. The expression of *HWP1* and *ALS1* genes in *C. albicans* decreased during polymicrobial interaction. Biofilm quantity was higher in the polymicrobial interaction of *P. aeruginosa* and *C. albicans* compared to *P. aeruginosa* alone, but lower than in *C. albicans* monoculture. The adhesion phase of *C. albicans* significantly increased biofilm quantity. SEM showed rod-shaped *P. aeruginosa*, oval-shaped *C. albicans*, and biofilm structure formation from both microorganisms, with *P. aeruginosa* adhering to *C. albicans* as polymicrobial.

Keywords: Biofilm-related genes, *Candida albicans*, Polymicrobial, *Pseudomonas aeruginosa*.