

ABSTRAK

Biofilm merupakan salah satu problem terkait infeksi mikroba yang menyebabkan kurang efektifnya antimikroba yang ada saat ini. Senyawa dari tumbuhan telah banyak dilaporkan memiliki aktifitas antimikroba yang potensial, namun aktifitasnya terhadap biofilm polimikroba belum banyak dilaporkan. Penemuan kandidat baru senyawa antibiofilm polimikroba terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* menjadi tantangan yang harus diatasi dalam mengatasi infeksi yang berhubungan dengan biofilm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas senyawa dari tumbuhan, yaitu eugenol, timol, kurkumin, demetoksi kurkumin, zerumbon, C-10 massoialakton, tanin, saponin dan kuersetin dalam menghambat pembentukan dan men-eradikasi biofilm polimikroba. Senyawa uji yang digunakan merupakan koleksi senyawa di Departemen Biologi Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Pengujian aktivitas senyawa berupa penghambatan pembentukan biofilm dan pengujian eradikasi biofilm dilakukan dengan menggunakan metode mikrodilusi pada 96 *Well-Microplate* dan kateter (Latex). Pengujian dilakukan pada kadar 1 % b/v, 0,5 % b/v, 0,25 % b/v, 0,125 % b/v. Kristal violet 1 % digunakan sebagai senyawa untuk pengecatan biofilm dan pengamatan dilakukan menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 595 nm. Efektivitas antibiofilm senyawa uji terhadap biofilm polimikroba dianalisis dengan menghitung *minimum biofilm inhibitor concentration* (MBIC₅₀) dan nilai *minimum biofilm eradication concentration* (MBEC₅₀). Sebagai senyawa pembanding digunakan kontrol obat kloramfenikol dan nystatin. Pengamatan perubahan struktur biofilm polimikroba akibat perlakuan dengan senyawa uji dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Analisis korelasi pengaruh sifat fisiokimia senyawa uji terhadap aktivitas antibiofilm dilakukan menggunakan *Principal component analysis* (PCA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa eugenol, timol, kurkumin, demetoksi kurkumin, zerumbon, C-10 massoialakton, tanin, saponin dan kuersetin memberikan aktivitas penghambatan dan eradikasi (degradasi) pertumbuhan biofilm polimikroba pada 96 *Well-Microplate* maupun kateter yang setara / lebih besar dari pada senyawa pembanding yang digunakan. Pengamatan menggunakan SEM menunjukkan adanya gangguan pada lapisan *Extracellular Polymeric Substances* (EPS) akibat perlakuan senyawa uji. Kandungan fenolik dan berat molekul senyawa uji berpengaruh terhadap aktivitas penghambatan biofilm polimikroba dengan koefisien korelasi negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa eugenol dan timol merupakan senyawa yang potensial untuk dikembangkan sebagai antibiofilm polimikroba.

Kata kunci: *Biofilm polimikroba, Antibiofilm, kateter, senyawa tumbuhan*

ABSTRACT

Biofilms are one of the problems associated with microbial infections that cause the ineffectiveness of antimicrobials currently available. Many plant compounds have been reported to have potential antimicrobials activity, but their activity on polymicrobial biofilms has not been widely reported. The discovery of new candidates for polymicrobial antibiofilm compounds against *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* is a challenge that must be overcome in dealing with infections associated with biofilms.

This study aims to determine the effectiveness of compounds from plants, eugenol, thymol, curcumin, dimethoxy curcumin, zerumbone, C-10 massoialactone, tannins, saponins and quercetin in inhibiting the formation and degradation of polymicrobial biofilms. The test compound used was a collection of compounds in the Department of Pharmaceutical Biology, Universitas Gadjah Mada. Testing of compound activity in the form of inhibiting biofilm formation and biofilm eradication assay was carried out using the microdilution method on 96 Well-Microplate and Catheters (Latex). Tests were carried out at series concentration of 1% b/v, 0.5% b/v, 0.25% b/v, 0.125% b/v. 1% crystal violet was used as a compound for biofilm staining, and observations were made using a microplate reader at a wavelength of 595 nm. The effectiveness of antibiofilm test compounds against polymicrobial biofilms was analyzed by calculating the *minimum biofilm inhibitor concentration* (MBIC₅₀) and the value of *minimum biofilm eradication concentration* (MBEC₅₀) as a comparative compound used the control drug chloramphenicol and nystatin. The observation of changes in the structure of polymicrobial biofilms due to treatment with test compounds was carried out using a *Scanning Electron Microscope* (SEM). Correlation analysis of the influence of the physicochemical properties of test compounds on antibiofilm activity was carried out using *principal component analysis* (PCA).

The results showed that the compounds eugenol, thymol, curcumin, dimethoxy curcumin, zerumbone, C-10 massoialactone, tannin, saponin, and quercetin provide inhibitory activity and degradation of polymicrobial biofilm growth at 96 Well-Microplate or catheters which are equal / greater than those of compounds. Observation using SEM showed disturbance in the *Extracellular Polymeric Substances* (EPS) layer due to the treatment of the test compound. Phenolic contents and molecular weight of the test compounds influenced the polymicrobial biofilm inhibitory activity with negative correlation coefficients. The results showed that the compound eugenol and thymol were potential compounds to be developed as polymicrobial antibiofilm.

Keywords: *polymicrobial biofilms, Antibiofilms, catheters, plant compounds.*