

Intisari

Resistensi antimikroba (AMR) terus meningkat seiring berjalannya waktu dan menjadi ancaman global sejak 2015. Ancaman AMR mengakibatkan antibiotik tidak dapat bekerja secara maksimal dan patogen tetap mengalami pertumbuhan. Penanganan dari ancaman AMR perlu menjaga kesehatan manusia dan lingkungan. Pengobatan AMR melalui obat-obatan dapat menyebabkan efek samping, bahkan resistensi baru. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan agen biokontrol dari bakteri *Streptomyces*.

Salah satu senyawa aktif yang dapat disintesis oleh *Streptomyces* adalah actinomycin D. Senyawa actinomycin D dikenal sebagai antikanker. Pada penelitian ini produksi senyawa actinomycin D oleh *S. rubiginosohelvolus* ditingkatkan melalui modifikasi komposisi medium fermentasi, berupa pemilihan sumber karbon, sumber nitrogen, dan sumber mineral. Hasil fermentasi kemudian diekstraksi dan dianalisis menggunakan HPLC untuk mengetahui konsentrasi senyawa actinomycin D. Berdasarkan tiap sumber komposisi medium terbaik selanjutnya dilakukan optimasi proses produksi senyawa actinomycin D, menggunakan metode design *Response Surface Methodology* (RSM), berupa *Central Composite Design* (CCD). Proses *downstream* kemudian dilakukan menggunakan metode kolom kromatografi untuk mendapatkan senyawa murni. Senyawa murni actinomycin D yang berasal dari isolat *S. rubiginosohelvolus* diuji aktivitas antibakterinya terhadap patogen MRSA.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi medium yang terpilih antara lain limbah tomat sebagai sumber karbon, limbah air tahu sebagai sumber nitrogen, dan CaCl_2 sebagai sumber mineral. Hasil purifikasi dengan kromatografi secara *stepwise* dari campuran pelarut kloroform:metanol: H_2O diketahui mengoptimalkan *recovery* senyawa actinomycin D. Senyawa actinomycin D memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen MRSA.

Kata kunci: Actinomycetes; antibiotik; biokontrol; fermentasi; *response surface methodology*

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) increasing year by year and become a global threat since 2015. The threat of AMR results in antibiotics not being effective, and pathogens keep growing. Treatment for AMR requires protecting human and environmental health. Drug treatment for AMR can lead to side effects and even new resistance. Therefore, this study utilized a biocontrol agent derived from *Streptomyces* bacteria.

One of the active compounds *Streptomyces* can synthesize is actinomycin D, which has anticancer properties. In this study, the enhancement of actinomycin D production by *S. rubiginosohelvolus* was achieved by modifying the fermentation medium composition, including the selection of carbon, nitrogen, and mineral sources. The fermentation products are extracted and analyzed by HPLC to determine the concentration of actinomycin D. Based on each source, the optimal medium composition is optimized using a Response Surface Methodology (RSM) design, specifically the Central Composite Design (CCD). Downstream processing using column chromatography to obtain the pure compound. The pure actinomycin D compound derived from the *S. rubiginosohelvolus* isolate was tested for its antibacterial activity against MRSA.

The results of this study indicate that the selected medium composition included tomato waste as a carbon source, tofu wastewater as a nitrogen source, and CaCl₂ as a mineral source. The results of stepwise chromatographic purification of a mixture of chloroform:methanol: H₂O solvents are known to optimize the recovery of actinomycin D. The compound has antibacterial activity against the pathogenic bacterium MRSA.

Keywords: actinomycetes; antibiotic; bio-control; fermentation; response surface methodology