



## **KAJIAN BAKTERI PENDEGRADASI FENOL DAN KEMAMPUANNYA MEMBENTUK BIOFILM**

Arifah Khusnuryani  
06/240838/SMU/00264

### **INTISARI**

Fenol merupakan polutan aromatik berbahaya yang perlu diolah dengan tepat. Bioremediasi menggunakan aktivitas bakteri pembentuk biofilm dapat memberikan alternatif pengolahan limbah yang murah dan aman bagi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri dari tanah gambut serta limbah cair rumah sakit dan industri tekstil, yang memiliki kemampuan mendegradasi fenol sekaligus membentuk biofilm. Selanjutnya dicari kondisi lingkungan (pH, suhu, konsentrasi glukosa) yang optimum untuk degradasi fenol dan membentuk biofilm. Selain itu juga untuk mengidentifikasi isolat yang diperoleh, mengetahui kemampuan degradasi fenol dan membentuk biofilm oleh kultur tunggal dan campuran, serta mendapatkan material terbaik sebagai pendukung pembentukan biofilm.

Isolasi dilakukan dengan teknik pengayaan bertingkat menggunakan medium Ramsay yang ditambah fenol 100, 300, dan 500 ppm. Isolat diseleksi lebih lanjut berdasar kemampuannya mendegradasi fenol 300 ppm selama 96 jam dan membentuk biofilm dalam *microtiter plate*. Optimasi dilakukan pada variasi suhu 25, 30, dan 35°C; pH 5, 7, dan 9; serta penambahan glukosa 0; 0,25; dan 0,5%. Pertumbuhan diukur dengan metode *surface plating*, residu fenol diukur dengan reagen Folin-Ciocalteu dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 750 nm, pembentukan biofilm diukur dengan *micro ELISA auto reader* pada panjang gelombang 490 nm dan pengamatan dengan SEM. Identifikasi dilakukan berdasar karakter fenotipik dan 16S rDNA. Penentuan kombinasi kultur campuran berdasar pada hasil uji antagonisme antar isolat terpilih. Struktur komunitas biofilm dianalisis dengan T-RFLP.

Pada penelitian ini didapatkan isolat ATA6, DOK135, dan DL120 yang berasal dari limbah cair rumah sakit, serta isolat HP3 dari tanah gambut. Secara berturut-turut isolat diidentifikasi sebagai anggota Genus *Bacillus*, *Enterobacter mori strain* R18-2, anggota Genus *Micrococcus*, dan *Rhodococcus equi strain* DSM20307T. Semua isolat tumbuh dan mendegradasi fenol secara optimum pada suhu 30°C dan pH 7, tanpa perlu adanya penambahan glukosa dalam medium pertumbuhan. Biofilm terbentuk optimum pada suhu 30°C. Perlakuan pH memberikan hasil dinamika pembentukan biofilm yang beragam. Pertumbuhan dan kemampuan degradasi fenol pada kultur campuran lebih baik daripada kultur tunggal masing-masing isolat. Pertumbuhan tertinggi dan penurunan fenol tercepat ditunjukkan oleh kultur campuran DOK135 dan DL120. Akrilik, batu andesit, dan plastik, berturut-turut dinilai merupakan material terbaik yang dapat mendukung pertumbuhan biofilm dan degradasi fenol oleh isolat terpilih.

**Kata kunci:** bakteri, biofilm, fenol, limbah cair rumah sakit dan tekstil, tanah gambut



## **STUDY OF PHENOL DEGRADING BACTERIA AND THE ABILITY TO FORM BIOFILM**

Arifah Khusnuryani  
06/240838/SMU/00264

### **ABSTRACT**

*Phenol is hazardous aromatic pollutant which need to be treat to reduce its hazardous effects. Bioremediation using bacteria which can form biofilm offer an alternative wastewater treatment that is cheaper and environmentally safe. The aims of this research were to obtain bacteria from peat soil also hospital and textile wastewater which able to degrade phenol and form biofilm, to obtain optimum condition (temperature, pH, and glucose concentration) which support phenol degradation and biofilm formation. The isolates then identified and observed as single and mixed culture. This research also conducted to obtain material which support biofilm formation by selected isolates.*

*Isolation was done by enrichment technique using Ramsay medium which was added by gradual phenol concentration, which are 100, 300, and 500 ppm. Isolates then were selected based on the ability to degrade 300 ppm phenol within 96 hours and biofilm formation in microtiter plate. Optimization were conducted on various temperature (25, 30, and 35°C), pH (5, 7, and 9), and glucose addition (0, 25; and 0,5%). The growth of the isolates was measured using surface plating method, the residue of phenol was measured using Folin-Ciocalteau reagent and the absorbance was read at 750 nm, while biofilm formation was measured using micro ELISA autoreader at wavelength 490 nm and observed using SEM. Identification was based on phenotypic characterization and 16S rDNA. Mixed culture was combined based on antagonism test among selected isolates. Community structure of biofilm was analyzed using T-RFLP.*

*Isolate ATA6, DOK135, and DL120 were obtained from hospital and textile industry wastewater, while HP3 were from peat soil. Those isolates, respectively, were identified as a member of Genus Bacillus, Enterobacter mori strain R18-2, a member of Genus Micrococcus, dan Rhodococcus equi strain DSM20307T. In general, all isolates can grow optimally at 30°C, pH 7 (neutral), and without glucose addition, also biofilm was formed optimally at 30°C. Mixed culture showed better growth and biofilm formation than single culture. The highest growth and phenol degradation were showed by mixed culture of DOK135 and DL120. Acrylic, stone, and plastic, respectively, were best material to support biofilm formation and phenol degradation.*

**Keywords:** *bacteria, biofilm, hospital and textile wastewater, peat soil, phenol*