

ABSTRAK

Perkembangan biosensor semakin pesat dalam beberapa dekade terakhir. Biosensor memiliki beberapa kelebihan seperti biaya yang rendah, efisien, dan waktu respon analisis yang cepat. Kecepatan analisis dengan biosensor diterapkan pada berbagai metode analisis konvensional, salah satunya untuk uji aktivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini yaitu menguji aktivitas levofloxacin sebagai antibiotik terhadap bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) dan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* serta serbuk besi diamobilisasi terlebih dahulu di dalam matriks polivinil alkohol-alginat untuk penggunaan berulang dan stabilitas penyimpanan *beads*. Prinsip penelitian ini yaitu elektron yang diproduksi dari metabolisme sel bakteri ditransfer ke $K_3[Fe(CN)_6]$ untuk membentuk $K_4[Fe(CN)_6]$. $FeCl_3$ kemudian ditambahkan ke dalam $K_4[Fe(CN)_6]$ dan membentuk larutan berwarna hijau kebiruan yang disebut *Prussian Blue*. Larutan PB diukur intensitas warnanya melalui proses *scanning* oleh alat *scanner*. Validasi metode biosensor dilakukan pada penelitian ini dengan hasil koefisien korelasi untuk bakteri *E. coli* dan *S. aureus* berturut-turut adalah sebesar 0,997 dan 0,998; batas deteksi (LOD) sebesar 46,05 ppm dan 39,48 ppm; batas kuantifikasi (LOQ) sebesar 153,5 ppm dan 131,58 ppm; rata-rata % recovery sebesar 100,09% dan 101,26%; nilai KV sebesar 0,64% dan 0,44%; serta HORRAT sebesar 0,17% dan 0,11%. Nilai KHTM menggunakan metode kertas cakram sebesar 12,5 ppm dan 6,25 ppm untuk bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Konsentrasi levofloxacin terendah yang masih dapat terdeteksi menggunakan biosensor berbasis sel yaitu sebesar 46,05 ppm dan 39,48 ppm, sehingga diperoleh faktor prediksi uji biosensor sebesar 3,7 kali untuk uji KHTM (*E. coli*) dan 6,3 kali untuk uji KHTM (*S. aureus*). Hasil analisis penggunaan berulang *beads* menunjukkan bahwa baik *beads E. coli* maupun *S. aureus* masih dapat digunakan sebanyak 4 kali pengulangan, sedangkan uji stabilitas penyimpanan menunjukkan bahwa *beads E. coli* dan *S. aureus* masih stabil pada penyimpanan hari ke 13.

Kata kunci : biosensor, levofloxacin, polivinil alkohol, alginat, amobilisasi

ABSTRACT

The development of biosensor has increased rapidly in the last few decades. Biosensors have several advantages such as low-cost, efficient, and fast response time analysis. Fast response time analysis of biosensors has been applied in almost of conventional analysis method include antimicrobial activity test. The purpose of this study is to examine the activity of levofloxacin as a antimicrobial drug against gram negative bacteria (*Escherichia coli*) and gram positive bacteria (*Staphylococcus aureus*). *E. coli* and *S. aureus* also iron oxide immobilized in polyvinyl alcohol-alginate for repeatable and stability storage of beads. Electrons produced from bacteria cells metabolism are transferred to $K_3[Fe(CN)_6]$ forms $K_4[Fe(CN)_6]$. $FeCl_3$ then added into $K_4[Fe(CN)_6]$ and form a green-blue solution called Prussian Blue. PB solution was measured its color intensity through a scanning process by a scanner device. Validation of biosensors method has evaluated in this study with the result of correlation coefficient (r) for *E. coli* and *S. aureus* are 0.997 and 0.998; limit of detection (LOD) 46.05 ppm and 39.48 ppm; limit of quantity (LOQ) 153.5 ppm and 131.58 ppm; average of % recovery 100.09% and 101.26%; KV 0.64% and 0.44%; HORRAT 0.17% and 0.11%. The minimum inhibitory concentration (MIC) with paper disc method is 12.5 ppm for *E. coli* and 6.25 ppm for *S. aureus*. The lowest concentration of levofloxacin that can still be detected using cell-based biosensors are 46.05 ppm and 39.48 ppm, so the prediction factor for *E. coli* (MIC method) is 3.7 times and 6.3 times for *S. aureus* (MIC method). The repeatability of beads shows that both *E. coli* and *S. aureus* beads can still be used 4 times, while the storage stability shows that *E. coli* and *S. aureus* beads are still stable on storage day 13.

Keyword : biosensors, levofloxacin, polyvinyl alcohol, alginate, immobilization