

ABSTRAK

Penggunaan sel bebas *E. coli* dan *S. aureus* sebagai biorseptor biosensor untuk pengujian aktivitas antibakteri hanya dapat digunakan satu kali pemakaian. Penelitian ini bertujuan untuk mengamobilisasi *E. coli* dan *S. aureus* sebagai biorseptor biosensor dan mengetahui kemampuannya untuk mendeteksi aktivitas antibakteri tetrasiklin. Prinsip biosensor ini berdasarkan perubahan $K_3[Fe(CN)_6]$ oleh metabolisme bakteri menjadi $K_4[Fe(CN)_6]$ yang kemudian akan membentuk *Prussian Blue* berwarna biru dengan penambahan $FeCl_3$. Adanya senyawa antibiotik tetrasiklin akan menghambat sintesis asam nukleat bakteri dan dapat menurunkan metabolisme bakteri, sehingga menurunkan pembentukan warna *Prussian Blue*. Perubahan warna yang diperoleh diamati menggunakan *scanner* dan diolah citra digitalnya menggunakan *software ImageJ*. Uji aktivitas antibiotik tetrasiklin dengan bakteri amobil dilakukan validasi metode seperti lineritas, presisi, akurasi dan keberulangan pemakaian. Nilai hasil analisis menggunakan metode biosensor kemudian dibandingkan dengan nilai Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) menggunakan metode difusi agar. Hasil analisis menggunakan biosensor berbasis sel *E. coli* dan *S. aureus* teramobil menunjukkan keduanya memiliki sensitivitas tertinggi pada warna hijau dan memberikan respon linear pada rentang 25-2000 ppm. Biosensor berbasis sel *E. coli* dan *S. aureus* berturut-turut mempunyai nilai koefisien korelasi sebesar 0,9785 & 0,9592 ; batas deteksi (LOD) sebesar 114,75 & 200,8 ppm ; batas kuantifikasi (LOQ) sebesar 482,52 & 669,78 ppm ; Recovery sebesar 96,61% & 93,98% ; KV sebesar 0,433% & 0,391% ; dan HORRAT sebesar 0,1144% & 0,1033%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E. coli* dan *S. aureus* dapat diamobilisasi menggunakan kitosan. *Beads E. coli* dan *S. aureus* secara berturut stabil untuk 4 & 5 kali pemakaian berulang dan stabil selama 15 hari penyimpanan.

Kata kunci : Antibakteri, biosensor, tetrasiklin, *E. coli*, *S. aureus*, amobilisasi, difusi agar

ABSTRACT

*The use of *E. coli* and *S. aureus* free cells as biosensor bioreceptors for testing antibacterial activity can only be used once. This study aims was to immobilize *E. coli* and *S. aureus* as biosensor to detect the antibacterial activity of tetracycline. The biosensor principle is based on changes in $K_3[Fe(CN)_6]$ by bacterial metabolism to $K_4[Fe(CN)_6]$ which will then form a blue Prussian Blue with the addition of $FeCl_3$. The presence of tetracycline antibiotic compounds would inhibit the bacterial nucleic acid synthesis and can reduce bacterial metabolism, thereby reducing the formation of Prussian Blue. The color changes obtained were observed using a scanner and processed using ImageJ software. The tetracycline antibiotic activity test with immobilized bacteria was study the validation methods such as linearity, precision, accuracy and repeated use. The value of the analysis using the biosensor method is then compared with the value of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using the agar diffusion method. The results of the analysis using biosamors based on *E. coli* and *S. aureus* cells showed that they have the highest sensitivity to green and give a linear response in the range of 25-2000 ppm. The *E. coli* and *S. aureus* cell-based biosensors have correlation coefficients of 0,9785 & 0.9592; detection limit (LOD) of 114.75 & 200,8 ppm; the quantification limit (LOQ) of 482.52 & 669.78 ppm; Recovery of 96.61% & 93.98%; KV of 0.433% & 0.391%; and HORRAT of 0.1144% and 0.1033%. The results showed that *E. coli* and *S. aureus* could be immobilized using chitosan. Beads were stable for 4 to 5 repeated uses and *E. coli* and *S. aureus* beads were stable for 15 days of storage.*

Keywords: antibacterial, biosensor, tetracycline, *E. coli*, *S. aureus*, immobilization, agar diffusion