

PENGEMBANGAN BIOSENSOR MENGGUNAKAN BAKTERI AMOBIL DENGAN POLIVINIL ALKOHOL (PVA)-ALGINAT-KAOLIN BEADS UNTUK UJI ANTIBAKTERI

Mitha Widyani Larasati
K1A015042

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno No.16 Karangwangkal, Purwokerto, Jawa Tengah
Email: mithawidyani7@gmail.com

ABSTRAK

Pengujian aktivitas antibakteri perlu dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari suatu senyawa antimikroba. Metode yang sering digunakan umumnya membutuhkan waktu sekitar satu sampai dua hari pengujian. Biosensor yang saat ini banyak dikembangkan merupakan metode analisis yang menghubungkan mikroorganisme dengan transduser untuk memungkinkan deteksi cepat, akurat, dan sensitif dari analit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan biosensor berbasis bakteri amobil (*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) menggunakan Polivinil alkohol (PVA)-Alginat-Kaolin beads dengan serbuk besi untuk uji antibakteri. Prinsip biosensor ini adalah perubahan senyawa $K_3[Fe(CN)_6]$ menjadi $K_4[Fe(CN)_6]$ akibat metabolisme bakteri dan akan membentuk senyawa *Prussian Blue* saat ditambahkan $FeCl_3$. Penambahan antibiotik kloramfenikol akan menghambat metabolisme bakteri sehingga jumlah *Prussian Blue* yang terbentuk menurun. *Prussian Blue* yang terbentuk diukur intensitas warnanya dengan scanner dan diolah menggunakan program *ImageJ*. Hasil analisis menggunakan metode biosensor akan dibandingkan dengan nilai KHTM kloramfenikol yang diperoleh melalui metode kertas cakram. Berdasarkan hasil penelitian, biosensor berbasis *E. coli* dan *S. aureus* memiliki sensitivitas tertinggi pada kurva warna hijau. Biosensor berbasis *E. coli* dan *S. aureus* memberikan respon linear untuk rentang konsentrasi antara 25 sampai 2000 ppm dengan r 0,9945 dan 0,9981; batas deteksi (LOD) 136,1 dan 117,5 ppm; %Recovery 97,42% dan 98,65%; KV/RSD 0,955% dan 0,797%; serta HORRAT 0,2519 dan

0,2103. Konsentrasi kloramfenikol terendah yang dapat dianalisis oleh biosensor berbasis *E. coli* dan *S. aureus* adalah 136,1 dan 117,5 ppm, sedangkan nilai KHTM kloramfenikol yang diperoleh menggunakan metode kertas cakram adalah 50 ppm sehingga menghasilkan faktor prediksi yaitu 2,72 dan 2,35 kali. *Beads* PVA-alginat-kaolin dengan serbuk besi pada biosensor berbasis *E. coli* dapat digunakan sampai 3 kali pemakaian dan pada biosensor berbasis *S. aureus* dapat digunakan sampai 4 kali pemakaian serta tetap stabil sampai 15 hari penyimpanan.

Kata kunci: antibakteri, biosensor, amobilisasi, *E. coli*, *S. aureus*.

ABSTRACT

*Antibacterial activity test needs to be done to determine the antibacterial activity of an antimicrobial composition. The method used generally requires one to two days of test. Biosensors which are currently being developed are analytical methods that connect microorganisms with transducers to facilitate detection, accurate, and sensitivity to analytes. This study aims to develop a biosensor based on immobilized bacteria (Escherichia coli and Staphylococcus aureus) using Polyvinyl alcohol (PVA)-Alginate-kaolin by using iron particle for antibacterial test. The principle of biosensor is the change of $K_3[Fe(CN)_6]$ to $K_4[Fe(CN)_6]$ which contains bacteria and will form Prussian Blue when $FeCl_3$ is added. The addition of chloramphenicol antibiotics will inhibit bacteria metabolism so that the number of Prussian Blue formed decreases. The Prussian blue that is formed is measured in color intensity with a scanner and is processed using the ImageJ program. The results of the analysis using the biosensor method will be compared with the KHTM value of chloramphenicol obtained through the paper disc method. Based on the results of the study, biosensors *E. coli* and *S. aureus* have the highest sensitivity on the green color curve. Biosensors *E. coli* and *S. aureus* provide a linear response to the range of contributions between 25 to 2000 ppm with r of 0.9945 and 0.9981; detection limit (LOD) of 136.1 and 117.5 ppm; %Recovery was 97.42% and 98.65%; KV/RSD of 0.955% and 0.797%; also HORRAT of 0.2519 and 0.2103. The lowest chloramphenicol concentration that can be analyzed by *E. coli* and *S. aureus* biosensors is 136.1 and 117.5 ppm, while the chloramphenicol KHTM value obtained using the paper disc method is 50 ppm, so it can produce estimates, 2.72 and 2.35 times. PVA-alginate-kaolin beads with iron particle in *E. coli*-based biosensors can be used up to 3 times and in *S. aureus*-based biosensors can be used up to 4 times and remain stable for up to 15 days of storage.*

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