

## Abstrak

### PENGEMBANGAN *FLOW INJECTION* BIOSENSOR DENGAN AMOBILISASI *Escherichia coli* SEBAGAI BIORESEPTOR UNTUK DETEKSI TOKSIKAN MERKURI (Hg) DALAM PERAIRAN

Mega Deviyana, Hendri Wasio, Amin Fatoni

**Latar Belakang:** Analisis cepat, murah dan praktis dibutuhkan dalam deteksi awal keberadaan cemaran toksikan merkuri (Hg) pada perairan. Biosensor *Escherichia coli* yang diamobilisasi dalam kalsium alginat dapat menganalisis keberadaan toksikan Hg pada perairan. Namun, analisa toksikan tersebut memerlukan preparasi rumit dan waktu lama sehingga dibutuhkan sistem analisis yang mendukung dalam mempercepat dan menyederhanakan preparasi. *Flow injection Analisis* (FIA) adalah analisis dengan sistem alir yang memungkinkan analisis berlangsung cepat, praktis, dan murah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem analisis *flow injection* dengan biosensor amobil *Escherichia coli* untuk mendeteksi toksikan Hg dalam perairan dengan parameter kinerja (linierita, presisi, akurasi, LOD dan LOQ) yang memenuhi syarat.

**Metodologi:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Biosensor *E.coli* digunakan sebagai bioreseptor pada sistem FIA. Sistem FIA dilakukan optimasi untuk mendapat sistem FIA yang optimal. Sistem FIA yang telah dioptimasi dilakukan uji linieritas Hg, LOD, LOQ, akurasi, presisi dan keberulangan pemakaian. FIA terdiri dari *E.coli* dan reaktan. Prinsip deteksi didasarkan pada pembentukan *prussian blue* oleh *E.coli* dan reaktan ( $K_3[Fe(CN)_6]$  dan  $FeCl_3$ ). Hasil data yang diperoleh berupa data absorbansi dan selanjutnya diubah menjadi nilai rasio intensitas serapan ( $Ab_{ST}/Ab_{SI}$ ).

**Hasil Penelitian:** Optimasi Sistem FIA dengan bioreseptor amobil *E.coli* didapatkan nilai optimal pada laju alir 2 ml/menit, konsentrasi bakteri dalam *beads* OD 2,0, waktu tampung pada menit 7,5-10 menit dan volume injeksi toksikan 2 ml. Nilai rasio intensitas serapan berkorelasi dengan konsentrasi toksikan dengan nilai  $R^2 = 0,977$ ,  $Y = -0.098x + 92.457$  pada uji respon Hg. Nilai *Recovery* yang didapat 117% dengan presisi 13%, LOD 61 ppm dan LOQ 184 ppm. Uji pengulangan menunjukkan *beads* dapat digunakan hingga tiga kali pengulangan.

**Kesimpulan:** Analisis *flow injection* biosensor amobil *E.coli* dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan toksikan diperairan dengan nilai linieritas yang baik dan mencakup parameter analisis lainnya (presisi, akurasi, LOD dan LOQ).

**Kata Kunci:** *Flow injection* analisis, *Beads*, *Prussia Blue*, Toksikan.

## Abstract

### DEVELOPMENT OF *FLOW INJECTION* BIOSENSOR USING AMOBILIZED *Escherichia coli* AS A BIORESEPTOR FOR DETECTION MERCURY (Hg) IN WATER

*Mega Deviyana, Hendri Wasio, Amin Fatoni*

**Background:** A quick, cheap and practical analysis is needed in early detection of mercury (Hg) in water. Immobilized *Escherichia coli* biosensors in calcium alginate can be analyze Hg in waters. However, the analysis requires complicated and long-term preparation. A supportive analytical system is needed to accelerating and simplifying preparation. Flow injection analysis (FIA) is an analysis with a flow system that quick, practical, and inexpensive analysis. The purpose of this study was to develop a flow injection analysis system with immobilized *Escherichia coli* biosensor to detect Hg in the waters with the analytical performance.

**Methodology:** This research is an experimental research. Immobilized *E. coli* biosensor was used as a bioreseptor in this FIA system. The FIA system optimized to get optimum FIA analytical parameter including Hg linierity, accuracy, precision and repetability. FIA consist of immoblied *E.coli* and reactants. The detection principle was based on the formation of prussian blue by *E.coli* and the reactant ( $K_3[Fe(CN)_6]$  and  $FeCl_3$ ). The prussian blue formation was measured using spectrophotometer and then converted into ratio of absorption intensity ( $Ab_{ST}/Ab_{SI}$ ).

**Results:** The results show the FIA biosensor optimum of flow rate of 2 ml/min, bacterial concentrations in beads OD 2.0, sample collecting at 7.5-10 minutes and 2 ml injection volume. ratio of absorption intensity is correlated with toxic concentration with value  $R^2 = 0,977$ ,  $Y = -0.098x + 92.457$  on Hg response test. Recovery value obtained was 117% with precision of 13%, LOD of 61 ppm and LOQ of 184 ppm. The repetability showed the beads can be used up to three repetitions.

**Conclusions:** Flow injection analysis of mmobilized *E.coli* biosensors can be used in the detection of Hg in water with good linierity and include the analytical parameter.

**Words:** Flow injection analysis, Beads, Prussia Blue, Toxic.