

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *FLOW INJECTION* BIOSENSOR DENGAN AMOBILISASI *Escherichia coli* SEBAGAI BIORESEPTOR UNTUK DETEKSI TOKSIKAN TIMBAL(Pb) DALAM PERAIRAN

Latar belakang: Pengembangan biosensor menggunakan *E.coli* yang diamobilisasi sebagai bioreseptor biosensor untuk mendeteksi keberadaan toksikan dalam air kurang efektif karena membutuhkan waktu preparasi yang lama. *Flow Injection Analysis* (FIA) dapat digunakan untuk menganalisis dengan waktu yang cepat dan tidak memerlukan waktu preparasi yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai parameter kinerja biosensor dengan sistem FIA, mikroba amobil, dan detektor kolorimetri untuk mendeteksi toksikan Pb dalam perairan.

Metodologi: Penelitian ini diawali dengan pencampuran *E.coli* dengan alginate dan diteteskan kedalam CaCl_2 0,4 M sehingga membentuk *beads*. *Beads* ini diletakkan didalam rangkaian FIA dan berperan sebagai bioreseptor yang akan mendeteksi adanya Pb. Deteksi Pb ditandai dengan adanya pembentukan *Prussian blue* akibat reaksi antara $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ dan FeCl_3 . Dilakukan beberapa optimasi seperti panjang gelombang pengukuran, waktu tampung, jumlah *beads*, volume injeksi, dan laju alir untuk mendapatkan sistem yang optimum. *Beads* juga dilakukan uji respon deteksi Pb, uji akurasi, uji keberulangan pemakaian *beads*, serta pengujian pada sampel perairan. Hasil data yang diperoleh berupa data absorbansi yang kemudian diubah menjadi nilai $\text{Abs}_T/\text{Abs}_I$.

Hasil Penelitian: Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $\text{Abs}_T/\text{Abs}_I$ ini berkorelasi dengan konsentrasi toksikan ($y = -0.033x + 88.53$, $R^2 = 0.922$). Sistem FIA presisi dan akurat dilihat dari nilai RSD 8,3% dan recovery 92%. Didapatkan nilai LOD dan LOQ nya sebesar 89 ppm dan 297 ppm. *Beads* dalam sistem FIA masih bisa mempertahankan kemampuannya dalam merubah ferrisianida menjadi ferrosianida hingga pemakaian ke-3.

Kesimpulan: Biosensor dengan mikroba amobil dengan teknik *flow injection analysis* dengan detektor kolorimetri dapat mendeteksi toksikan Pb di perairan dengan parameter kinerja linearitas baik, RSD 8,3%, recovery 92 %, LOD 89 ppm, dan LOQ 297 ppm.

Kata kunci: Biosensor, *Prussian blue*, *flow injection analysis*, *Escherichia coli*, timbal.

ABSTRACT

**THE DEVELOPMENT OF FLOW INJECTION BIOSENSOR USING
IMMOBILIZED *Escherichia coli* AS BIORESEPTOR FOR DETECTION
LEAD IN WATER**

Background: The development of biosensor using immobilized *E.coli* for detection lead in water not too effective because of need long time for preparation. Flow Injection Analysis (FIA) used for analyze with quickest time and no need long time for preparation. This purpose of this study was to determine analytical performance of biosensor using microbial, FIA determination in water, and colorimetry detection for lead.

Method: This study started by *E.coli* was mixed with alginate and then continuously dropped into CaCl_2 0,4 M to formed beads. This beads placed in FIA system, using spectrophotometer as the detector. The lead detection was based on the formation of Prussian blue by $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ and FeCl_3 . The analytical performance studies including the optimization of: maximum wavelength, amount of beads, sample collecting time, injection volume, and flow rate. The sensitivity of beads to Pb was tested, accuracy, stability of repeated used was tested as well. The result obtained data in the form absorbance and then converted into $\text{Abs}_T/\text{Abs}_I$ value.

Result: The result show that $\text{Abs}_T/\text{Abs}_I$ value have correlation with the toxicity concentration ($y = -0.033x + 88.53$, $R^2 = 0.922$). FIA system showed the precision for Pb detection with RSD 8.3%. The limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) for FIA were calculated to be 89 ppm and 297 ppm. Furthermore, FIA system showed accuracy with recovery 92%. Beads could be defend its ability for change ferrisianida into ferrosianida until third usage.

Conclusion: Flow injection biosensor using immobilized *E.coli* can detect lead in water with analytical performances good linearity, RSD 8,3%, recovery 92 %, LOD 89 ppm, and LOQ 297 ppm.

Keyword: biosensor, Prussian blue, flow injection analysis, *Escherichia coli*, lead