

Pengembangan Paper Analytical Device (PAD) dengan Deteksi Ganda Elektrokimia dan Kolorimetri sebagai Sensor Ion Logam Pb(II) dan Cd(II) = Development of Paper-Based Analytical Device (PAD) with Dual Detection of Electrochemical and Colorimetry as Metal Ion Sensors Pb (II) and Cd(II)

Defi Sulistyoningih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920518593&lokasi=lokal>

Abstrak

Jenis logam berat yang sering ditemui sebagai pencemar di perairan Indonesia adalah Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). Metode pendeteksian logam berat yang telah banyak dikembangkan sebelumnya tidak dapat dilakukan secara on-site dan masih membutuhkan biaya yang mahal. Salah satu alat yang berpotensi untuk mengatasi hal tersebut adalah paper electroanalytical device (PAD). Penelitian yang akan dilakukan adalah memfabrikasi paper electroanalytical device (PAD) dengan metode gabungan, yaitu metode elektrokimia dan kolorimetri. Material kertas yang akan digunakan adalah Whatman no.1 yang difabrikasi dengan metode wax printing dan screen printed carbon electrode (SPCE). Pada bagian elektrokimia, working electrode akan dimodifikasi dengan menggunakan nanopartikel emas (AuNPs) untuk meningkatkan performa perangkat elektrokimia pada PAD. Pada bagian kolorimetri, AuNPs yang dimodifikasi dengan tiosulfat ($S_2O_3^{2-}$) akan digunakan sebagai reagen deteksi. Hasil pengujian elektrokimia, deposisi AuNPs pada elektroda kerja meningkatkan nilai sensitivitas sebesar 48,1% pada logam Pb dan 77,3% pada logam Cd. Pada pengukuran logam Pb, nilai LOD sebesar 21,8 ppb menurun menjadi 13,7 ppb, dan untuk nilai LOQ dari 72,8 ppb menjadi 45,96 ppb. Sedangkan, pada pengukuran Cd nilai LOD sebelum deposisi sebesar 23 ppb, dan menurun menjadi 18 ppb, dan untuk LOQ dari 77,5 ppb menurun menjadi 62,1 ppb. Hasil pengujian kolorimetri menunjukkan bahwa sampel lingkungan 1 mengandung 68,2 ppb logam Pb dan sampel lingkungan 2 mengandung 65,4 ppb logam Pb.

.....The heavy metals that are often found as pollutants in Indonesian waters are Lead (Pb) and Cadmium (Cd). Heavy metal detection methods developed previously cannot be carried out on-site and still require high costs. One tool that has the potential to overcome this is a paper electroanalytical device (PAD). The research to be carried out is to fabricate paper electroanalytical devices (PAD) with a combined method, namely electrochemical and colourimetric methods. The paper material to be used is Whatman no.1, which was fabricated using the wax printing and screen printed carbon electrode (SPCE) method. In the electrochemistry section, the working electrode will be modified using gold nanoparticles (AuNPs) to improve the performance of electrochemical devices on PAD. In the colourimetry section, AuNPs modified with thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$) will be used as a detection reagent. The electrochemical test results showed that the deposition of AuNPs on the working electrode increased the sensitivity value by 48.1% for Pb metal and 77.3% for Cd metal. In the measurement of Pb metal, the LOD value of 21.8 ppb decreased to 13.7 ppb, and the LOQ value from 72.8 ppb to 45.96 ppb. Meanwhile, for Cd measurements, the LOD value before the deposition was 23 ppb and decreased to 18 ppb, and for LOQ, from 77.5 ppb, it decreased to 62.1 ppb. The results of the colorimetry test showed that environmental sample 1 contained 68.2 ppb of Pb metal and environmental sample 2 contained 65.4 ppb of Pb metal.