

ABSTRAK

Air minum merupakan salah satu kebutuhan primer bagi manusia dalam menunjang kehidupan sehari-hari. Air minum sendiri dapat diperoleh dari berbagai sumber, salah satunya berasal dari sungai. Sungai Citarum merupakan sumber air minum banyak kota di Jawa Barat. Sungai tersebut telah dinobatkan sebagai sungai terkotor pada tahun 2018 oleh World Bank. Dengan dinobatkan sebagai sungai terkotor tersebut tentunya membuktikan bahwa Sungai Citarum telah tercemar oleh berbagai macam polutan, salah satunya ialah logam berat kadmium (Cd). Kadar logam berat Cd pada Sungai Citarum merupakan kadar logam berat terbanyak, yaitu sebesar 0,03 mg/l. Pada studi lainnya menyebutkan sebesar 0,464 mg/l, sedangkan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang kadar Cd air sungai yang digunakan untuk air minum adalah sebesar 0,01 mg/l setara dengan 10 ppb. Oleh karena itu, dibutuhkannya alat pendeteksian logam berat Cd dengan konsentrasi rendah pada sampel cairan.

Alat pendeteksi logam berat Cd yang selanjutnya disebut dengan kit pendeteksi logam berat Cd dirancang dengan menggunakan LMP91000EVM yang berperan sebagai potensiostat, Arduino UNO sebagai mikrokontroler yang mengatur proses pendeteksian, ADS1115 menjadi converter data analog ke digital, dan HMI Nextion NX8048K050 sebagai display. Kit pendeteksi tersebut bekerja dengan salah satu metode pengukuran elektrokimia, yaitu *Cyclic Voltammetry* (CV). Pengukuran CV tersebut diperlukannya tiga elektroda, yaitu *Working Electrode* (WE), *Counter Electrode* (CE), dan *Reference Electrode* (RE). Dalam memperoleh sensitivitas yang tinggi untuk mendeteksi logam berat Cd, dilakukan pemodifikasian pada WE oleh nanokomposit ZnO/PVA doping *graphene*. ZnO merupakan nanomaterial yang memiliki mobilitas elektron yang tinggi ($\sim 3 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$) dan energi band-gap sebesar 3.37 eV. ZnO juga dapat menyediakan situs aktif untuk adhesi ion logam berat bermuatan positif. Pemberian PVA pada nanomaterial ZnO guna mencapai nanokomposit yang memiliki permukaan fleksibel. Penambahan *graphene* pada nanokomposit ZnO/PVA sebagai doping berguna untuk meningkatkan konduktivitas listrik.

Pemodifikasian WE dengan nanokomposit ZnO/PVA doping *graphene* tersebut telah terbukti menghasilkan sensitivitas yang tinggi, yaitu sebesar 4.91541 uA/ppb dengan persamaan linieritasnya adalah $y = 4.91541x + 26.48061$ dan *R-Square* sebesar 0.96232. Selain itu juga, LOD yang didapatkan untuk mendeteksi logam berat Cd adalah sebesar 4.080139 ppb. Hasil tersebut diperoleh dari pengujian kit pendeteksi yang dilakukan sebanyak 8 kali pengukuran untuk mendeteksi logam berat Cd dengan konsentrasi 0, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppb

tiap konsentrasinya. Pengujian dilakukan dengan jumlah *cycle* sebanyak satu *cycle*, *scan rate* sebesar 100 mV/s, rentang tegangan sebesar -1.2 s.d. 0.7 Volt, internal *zero* pada LMP91000EVM sebesar 20% terhadap VDD dan Gain sebesar 3500 Ω . Adapun galat yang dihasilkan dalam pendeteksian logam berat Cd untuk konsentrasi 0, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppb secara berturut-turut sebesar tidak dapat ditentukan, 3.8%, 2.7%, 4.6%, 2.26%, dan 5.01667%. Dari hasil pengujian pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa kit pendeteksi logam berat Cd memenuhi solusi dari permasalahan yang ada, yaitu dapat mendeteksi kadar logam berat Cd di Sungai Citarum yang berada di sekitar standar baku sebesar 10 ppb.

Kata kunci : Elektrokimia, *Cyclic Voltammetry* (CV), Kit Pendeteksi, Logam Berat