

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang memerlukan pemantauan kadar glukosa darah secara akurat dan berkelanjutan. Pemantauan ini umumnya dilakukan menggunakan glukometer konvensional berbasis *glucose oxidase* (GOx), tetapi akumulasi hidrogen peroksida (H_2O_2) sebagai produk samping reaksi enzimatik dapat menginaktivasi GOx secara bertahap sehingga menurunkan kinerja biosensor. Penelitian ini mengkaji pengaruh urutan lapisan GOx dan katalase dalam sistem *layer-by-layer* berbasis *carbon nanotube* (CNT)/*polyethylenimine* (PEI) terhadap efisiensi transfer elektron, aktivitas katalitik, dan stabilitas biosensor glukosa, serta menentukan konfigurasi optimal. Empat konfigurasi elektroda (CNT/PEI/GOx, CNT/PEI/GOx-Cat, CNT/PEI/GOx/PEI/Cat, dan CNT/PEI/Cat/PEI/GOx) difabrikasi pada *glassy carbon electrode* (GCE) dan dikarakterisasi menggunakan SEM-EDX, FTIR, *cyclic voltammetry* (CV), serta *chronoamperometry* (CA). Performa biosensor dievaluasi melalui kinetika Michaelis-Menten, uji selektivitas, *reusability*, dan *storage stability*.

Hasil menunjukkan urutan lapisan enzim berpengaruh signifikan terhadap kinerja biosensor. Konfigurasi CNT/PEI/GOx/PEI/Cat optimal untuk performa operasional dengan k_s tertinggi $1,07 \text{ s}^{-1}$, K_m 6,55 mM, $V_{\max}$ $22,06 \mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$, sensitivitas $3,34 \mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{mM}^{-1}$, LOD 44,84 μM , dan retensi sensitivitas 100% setelah 4 siklus. Posisi GOx yang lebih dekat ke elektroda memperpendek jarak transfer elektron, sementara katalase di lapisan luar mengurai H_2O_2 dan meregenerasi O_2 . Untuk *storage stability*, konfigurasi CNT/PEI/Cat/PEI/GOx terbaik dengan retensi sensitivitas 80% setelah 8 minggu. Seluruh konfigurasi menunjukkan selektivitas baik terhadap NaCl, asam urat, dan asam askorbat. Penelitian ini membuktikan bahwa pengaturan urutan lapisan secara terstruktur mempengaruhi kinerja biosensor glukosa berbasis CNT/PEI.

Kata kunci: biosensor glukosa, *layer-by-layer*, *glucose oxidase*, katalase, *carbon nanotube*