

Studi pendahuluan fabrikasi sistem gabungan carbon nanotube-biomolekul menggunakan self-assembled monolayer

RR Retno Herningsih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20179823&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Carbon nanotube (CNT) memiliki kemampuan untuk memfasilitasi transfer elektron sehingga dapat digunakan sebagai material biosensor yang potensial, khususnya biosensor generasi ketiga. Fabrikasi perangkat bioelektronik sistem transfer elektron langsung ini dilakukan dengan memodifikasi permukaan elektroda emas menggunakan self-assembled monolayer (SAM) dari sistiamina, single wall carbon nanotube (SWCNT) dan mikroperoksidase-11 (MP-11). Metode analisis voltametri siklik dan beberapa karakterisasi lainnya dilakukan untuk mengetahui keberhasilan modifikasi elektroda tersebut sekaligus mengetahui parameter penting dalam aplikasinya sebagai biosensor. Campuran asam kuat $H_2SO_4:HNO_3 = 3:1$ dibantu ultrasonikator terbukti efektif untuk memotong dan fungsionalisasi SWCNT. Hal ini dibuktikan dengan adanya serapan vibrasi gugus karbonil pada bilangan gelombang 1600 cm^{-1} pada spektrum FT-IR yang diperoleh. Pembentukan SAM dari sistiamina pada permukaan elektroda emas merupakan dasar modifikasi tahap selanjutnya. Keberhasilan modifikasi ini dapat dilihat dari munculnya puncak katodik pada potensial $+390\text{ mV}$ dari kurva voltamogram siklik yang terbentuk. Estimasi nilai pK_b sistiamina di atas permukaan elektroda emas sebesar $8,43 \pm 0,03$ diperoleh berdasarkan teknik elektrokimia. Imobilisasi MP-11 dapat dilakukan melalui pembentukan ikatan kovalen antara gugus amina dari MP-11 dengan gugus karboksilat dari SWCNT yang sebelumnya telah diimobilisasi terlebih dahulu di atas lapisan sistiamina. Pemodelan ini dilakukan dengan tujuan terciptanya transfer elektron langsung antara elektroda dan MP-11. Presisi jumlah elektron yang terlibat selama proses reaksi berlangsung adalah sebesar $1,14 \times 10^{-7} \pm 0,04$ Coulomb. Namun, studi lebih lanjut masih perlu dilakukan agar diperoleh bentuk voltamogram siklik yang reversible serta melakukan karakterisasi lainnya untuk memperkuat bukti keberhasilan fabrikasi elektroda ini. Kata kunci: biosensor generasi tiga; carbon nanotube; mikroperoksidase-11; self-assembled monolayer; sistiamina; voltametri siklik.