

Preparasi elektroda screen-printed carbon electrode termodifikasi nanopartikel emas sebagai substrat untuk sensor insulin dengan metode surface-enhanced raman spectroscopy = Preparation of gold nanoparticle-modified screen-printed carbon electrode as a substrate for insulin detection using surface-enhanced raman spectroscopy

Vallencia Ryanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920529275&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkiraan konsentrasi glukosa darah adalah salah satu kriteria diagnostik utama Diabetes mellitus dengan insulin memiliki peran utama dalam metabolisme glukosa. Penentuan insulin berperan besar dalam diagnosis diabetes dan diperlukan sistem untuk mendeteksi kadar insulin dalam tubuh manusia. Pada penelitian ini pengembangan metode untuk mendeteksi kadar insulin dilakukan dengan instrumen surface-enhanced raman spectroscopy (SERS). Sebagai substrat untuk meningkatkan respon plasmon dalam pengujian SERS, elektroda screen-printed carbon (SPCE) dimodifikasi dengan nanopartikel emas (AuNPs). Elektrodeposisi dilakukan dengan menggunakan metode chronoamperometry dengan bantuan nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) sebagai capping agent. Karakterisasi SPCE termodifikasi AuNPs (AuNPs-SPCE) dengan metode FE-SEM menunjukkan nanopartikel yang dihasilkan memiliki bentuk bulat (nanosphere) yang tersebar secara merata pada permukaan elektroda dengan mayoritas ukuran partikel sekitar 100 nm. Pengujian dengan SERS yang dilakukan menggunakan larutan standar insulin manusia menunjukkan puncak pada Raman shift pada bilangan gelombang 1200-1400 cm⁻¹. Kurva kalibrasi linear dibuat pada rentang konsentrasi 0 sampai 15 IU dengan linearitas sebesar 0.9938 dan nilai LOD, LOQ, serta sensitivitas masing-masing adalah 1.53 IU, 5.10 IU, dan 2.57 x 10⁻⁵ a.u/IU/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa AuNP-SPCE hasil preparasi dapat digunakan sebagai substrat untuk sensor insulin menggunakan metode SERS.

.....

Estimation of blood glucose concentration is one of the main diagnostic criterias for Diabetes mellitus in which insulin has a major role in glucose metabolism. Insulin determination plays a major role in the diagnosis of diabetes and a system is needed to detect insulin levels in the human body. In this study, the development of a method for detecting insulin levels was carried out using a surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) instrument. As a substrate to increase plasmon response in SERS testing, screen-printed carbon electrodes (SPCE) are modified with gold nanoparticles (AuNPs). Electrodeposition was carried out using the chronoamperometry method with the help of nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) as a capping agent. Characterization of SPCE modified AuNPs (AuNPs-SPCE) using the FE-SEM method showed that the resulting nanoparticles had a circular shape (nanospheres) that were evenly distributed on the surface of the electrode with a majority of particle sizes around 100 nm. The performance tests with SERS which were carried out using standard human insulin solutions showed peaks in the Raman shift at wave numbers 1200-1400 cm⁻¹. A linear calibration curve was made in the concentration range of 0 to 15 IU with a linearity of 0.9938 and the values of LOD, LOQ and sensitivity were 1.53 IU, 5.10 IU and 2.57 x 10⁻⁵ a.u/IU/cm², respectively. The results showed that the prepared AuNP-SPCE could be used as a substrate for insulin sensors using the SERS method.