

Sensor elektrokimia kolesterol non-enzimatik berbasis nanokomposit I²-siklodekstrin/Fe₃O₄ = Electrochemical non-enzymatic cholesterol sensor based on I²-cyclodextrin/Fe₃O₄ nanocomposites

Shella Jeniferiani Willyam, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20486862&lokasi=lokal>

Abstrak

Kolesterol merupakan parameter penting dalam analisis kesehatan rutin karena risiko yang ditimbulkan oleh kadar kolesterol tidak normal dalam darah, seperti penyakit jantung koroner dan stroke. Metode analisis kolesterol yang umum digunakan dalam bidang medis masih berbasis biosensor enzimatik yang membutuhkan instrumen rumit, prosedur mahal, dan penanganan khusus. Dalam penelitian ini, sensor kolesterol non-enzimatik yang sensitif dan selektif telah dibuat berdasarkan ikatan pembentukan kompleks antara β -siklodekstrin (BCD) dengan kolesterol dan metilen biru (MB) sebagai spesi elektroaktif. BCD difungsionalisasikan pada nanopartikel magnetik Fe₃O₄ (MNPs) melalui metode ko-pengendapan untuk memudahkan pengairan BCD dari bantuan menggunakan bantuan magnet eksternal. Elektroda yang digunakan dalam penelitian ini adalah karbon-elektroda (SPCE) layar-dicetak yang mudah digunakan, dan mudah digunakan untuk sampel mudah sedikit (mikroliter). Nanokomposit dikarakterisasi menggunakan FTIR, TEM, dan XRD. Sifat elektrokimia MB pada SPCE dipelajari terlebih dahulu sebelum aplikasinya dalam sensor. Aplikasi optimal yang diperoleh menggunakan nanokomposit BCD (3%) / MNPs 2% b / b, pH 7,4 dan waktu kontak 10 menit. Pengukuran kolesterol dilakukan dengan voltametri siklik (CV) pada potensial -0,6 V - 0,6 V dan scan rate 50 mV / s, serta deteksi amperometrik pada potensial konstan -0,43 V selama 90 s. Pengukuran standar kolesterol dengan metode kedua ini menunjukkan linearitas yang baik ($r^2 > 0,99$) pada rentang pengukuran 0 μ M - 150 μ M dengan batas deteksi 15,15 μ M (arus anodik) dan 8,21 μ M (arus katodik) untuk teknik CV; serta 6,28 μ M untuk teknik amperometri. Sensor menunjukkan keberulangan dan verifikasi baik yang ditandai dengan nilai RSD dan persen pemulihan pada kisaran 1,91% - 3,87% dan 97,24% - 100,96%. Sensor ini juga menunjukkan selektivitas yang dengan kombinasi ganda kali lipat konsentrasi kombinasi (NaCl, CaCl₂, glisin, transformasi, dan L-asam askorbat). Hasil pengukuran konsentrasi dalam sampel susu menggunakan sensor yang telah dikembangkan menunjukkan kesesuaian dengan metode HPLC (97,87% - 100,10%) dan nilai yang ditetapkan pada kemasan (94,83% - 96,99%).

Cholesterol is an important parameter in routine health check due to the risks caused by abnormal cholesterol levels in the blood, such as coronary heart disease and stroke. In this study, a sensitive and specific non-enzymatic cholesterol sensor was made based on the formation of the inclusion complex between β -cyclodextrin (BCD) with cholesterol and methylene blue (MB) as the electroactive species. The electrode used in this study was screen-printed carbon electrode (SPCE). Nanocomposites were characterized by FTIR, TEM, and XRD. The cholesterol measurement was carried out using cyclic voltammetry (CV) at potentials of -0.6 - 0.6 V and scan rate of 50 mV / s, also using amperometric detection at constant potential of -0.43 V for 90 s. The standard cholesterol solution measurement with both methods has shown good linearity, repeatability, and accuracy in the concentration range of 0 μ M - 150 μ M with the LOD of 15.15 μ M (I_{pa}) and 8.21 μ M (I_{pc}) for CV, and 6.28 μ M for amperometric detection. The sensor also shows good selectivity with the existence of ten folds concentration

of interference agents. The result of cholesterol concentration measurement in milk samples using the developed sensor was in agreement with the HPLC method and the stated value.