

Sensor Kolesterol Non-Enzimatis Berbasis Nanokomposit Beta-Siklodekstrin-Sitrat/Fe₃O₄ serta Aplikasinya pada Sampel Kornek Sapi = Non-Enzymatic Cholesterol Sensor Based on Citrate-Modified Beta-Cyclodextrin/Fe₃O₄ Nanocomposite and Its Application on Corned Beef Sample

Metya Indah Firmanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920555535&lokasi=lokal>

Abstrak

Pendeteksian kadar kolesterol, umumnya menggunakan biosensor berbasis enzim yang memerlukan biaya mahal serta perhatian khusus dalam penyimpanannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta mempelajari lebih lanjut sensor elektrokimia dan spektrofotometri non-enzimatis berbasis nanokomposit -siklodekstrin-sitrat(BCD-CIT)/Fe₃O₄ serta aplikasinya pada sampel kornek sapi berdasarkan prinsip pelepasan elektron pada reduksi metilen biru sebagai indikator redoks. Penelitian dimulai dengan sintesis nanokomposit yang berhasil dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, SEM-EDX, dan spektrofotometri UV-Vis. Kemudian pengukuran kolesterol dilakukan pada kondisi optimum menggunakan nanokomposit BCD-CIT(3%)/Fe₃O₄ dengan berat 3% (w/w) dan waktu kontak 10 menit. Pengukuran menggunakan teknik amperometri dilakukan dengan screen-printed carbon electrode (SPCE). Potensial yang digunakan adalah -0,43 V dengan waktu pengukuran 90 s. Pengukuran ini menghasilkan linieritas yang baik ($R^2 > 0,99$) pada rentang konsentrasi 0—100 M dengan batas deteksi sebesar 3,932 M dan batas kuantisasi sebesar 13,05 M. Sebagai perbandingan, pengukuran kolesterol secara spektrofotometri menghasilkan linieritas yang lebih rendah pada rentang konsentrasi yang sama ($0,98 < R^2 < 0,99$) dengan batas deteksi sebesar 15,270 M dan batas kuantisasi sebesar 50,921 M. Studi interferensi sensor secara komputasi pada berbagai golongan senyawa asam amino, asam lemak, dan vitamin menunjukkan bahwa beberapa senyawa yang ada dalam sampel kornek sapi dapat mengganggu kinerja sensor kolesterol. Pengukuran secara elektrokimia membuktikan bahwa kehadiran senyawa interferen memberikan perubahan respon arus yang signifikan. Aplikasi sensor dilakukan dengan pengukuran kadar kolesterol dalam sampel kornek sapi. Hasil yang diperoleh adalah 442,86 M. Validasi menggunakan metode HPLC menunjukkan hasil yang diperoleh lebih rendah sebesar 12%.

.....The detections of cholesterol level generally use enzyme-based biosensors that require expensive costs as well as special attention on their storage. Therefore, this study aimed to develop electrochemical and spectrophotometric based non-enzymatic sensor using nanocomposite -cyclodextrin-citrate(BCD-CIT)/Fe₃O₄ and its application on corned beef sample by detecting the electron released of reduced methylene blue as redox indicator. The research began by nanocomposites synthesis and characterization using FTIR, XRD, SEM-EDX, and UV-Visible spectrophotometry. Cholesterol measurements were done under optimum condition using 3% (w/w) nanocomposites BCD-CIT(3%)/Fe₃O₄ and contact time of 10 minutes. Amperometric measurements were performed using screen-printed carbon electrode (SPCE), applied potential of -0.43 V, and measurement time of 90 s. The measurement delivered good linearity ($R^2 > 0.99$) on the concentration range of 0–100 M. The detection limit and quantization limit are 3.932 M and 13.050 M, respectively. Amperometry method measurement of cholesterol used SPCE as electrode with applied potential -0.43 V for 90 s. In comparison, spectrophotometry method for cholesterol measurement

resulted in lower linearity on similar concentration range ($0.98 < R^2 < 0.99$). This method's detection limit and quantization limit were 15.270 M and 50.921 M, respectively. The computational study of sensor interference was conducted on various groups of amino acids, fatty acids, and vitamins show that some compounds present in the samples may interfere the performance of cholesterol sensors. Electrochemically measurements proved that the presence of interferen compounds provided significant changes in current response. Sensor application was carried out by measuring cholesterol levels on corned beef sample. The result was 442.86 M which showed lower yield by 12% compared to HPLC method result.