

ABSTRAK

Mendeteksi gejala diabetes dapat dilakukan dengan menggunakan biosensor untuk mengukur kadar glukosa dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja biosensor glukosa secara elektrokimia melalui modifikasi elektroda *screen printed* dengan menggunakan komposit *cryogel* kitosan dan nanopartikel NiCrFe₂O₄. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan bahan pendukung amobilisasi enzim glukosa oksidase, yaitu kitosan dalam bentuk *cryogel*, dengan membekukan kitosan bersamaan dengan polimerisasi menggunakan glutaraldehid. Modifikasi dilakukan dengan menambahkan nanopartikel NiCrFe₂O₄ untuk meningkatkan konduktivitas dari elektroda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi elektroda dengan penambahan komposit *cryogel* kitosan dan nanopartikel NiCrFe₂O₄ meningkatkan daya hantar elektron dibandingkan dengan elektroda tanpa modifikasi, sehingga kinerja biosensor glukosa meningkat. Kondisi optimal yang diperoleh dari pendeteksi elektrokimia menggunakan elektroda termodifikasi *cryogel* kitosan-NiCrFe₂O₄ adalah dengan penambahan nanopartikel NiCrFe₂O₄ sebanyak 0,03 gram/mL, laju imbasan yang diberikan sebesar 0,5 V/s, pH larutan bufer fosfat sebesar pH 7-7,5 dan konsentrasi bufer fosfat sebesar 125 mM. Pengujian glukosa menunjukkan adanya hubungan linier dengan persamaan $y = 0,913x + 26,487$ dan nilai $R^2 = 0,997$. Batas deteksi sebesar 3,221 mM sebagai batas analit terkecil dan batas kuantifikasi sebesar 10,738 mM sebagai konsentrasi analit terkecil yang dapat dideteksi oleh elektroda termodifikasi. Biosensor glukosa dengan modifikasi elektroda ini menghasilkan konduktivitas yang baik.

Kata kunci: Biosensor glukosa, *cryogel* kitosan, elektroda *screen printed*, nanopartikel NiCrFe₂O₄

ABSTRACT

Detecting diabetes symptoms can be done by use a biosensor to measure blood glucose levels. This study aimed to improve the electrochemical performance of a glucose biosensor by modifying the screen printed electrode using a composite of chitosan cryogel and NiCrFe₂O₄ nanoparticles. This research began by preparing supporting materials for the immobilization of the glucose oxidase enzyme, namely chitosan in cryogel form, by freezing chitosan together with polymerization using glutaraldehyde. Modifications were made by adding NiCrFe₂O₄ nanoparticles to the electrodes to increase their conductivity. The results showed that modification of the electrode with the addition of a chitosan cryogel composite and NiCrFe₂O₄ nanoparticles increased the electron conductivity compared with the electrode without modification; thus, the performance of the glucose biosensor increased. The optimal conditions obtained from the electrochemical detector using the modified cryogel chitosan-NiCrFe₂O₄ electrode were the addition of 0.03 gram/mL NiCrFe₂O₄ nanoparticles, the scan rate given was 0.5 V/s, pH of phosphate buffer solution was pH 7-7.5 and a phosphate buffer concentration of 125 mM. Glucose testing showed a linear relationship with the equation $y = 0.913x + 26.487$ and $R^2 = 0.997$. The limit of detection was 3.221 mM, as the smallest analyte limit, and the quantification limit was 10.738 mM, as the smallest concentration of analyte that can be detected by modified electrodes. The glucose biosensor with this electrode modification produces good conductivity.

Keywords: Cryogel kitosan, glucose biosensor, NiCrFe₂O₄ nanoparticle, screen printed electrode.