UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fabrikasi dan Karakterisasi Screen-printed Carbon Electrode (SPCE) sebagai Sensor Elektrokimia untuk
Deteksi Hidrogen Peroksida (H2O2)**
Muhammad Luthfi Afiqyan Edelweis Basuki, Dr.Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Fabrikasi dan Karakterisasi *Screen-printed Carbon Electrode* (SPCE) sebagai Sensor Elektrokimia untuk Deteksi Hidrogen Peroksida (H_2O_2)

Oleh

Muhammad Luthfi Afiqyan Edelweis Basuki
21/483173/PA/21064

Screen Printed Carbon Electrode (SPCE) merupakan elektroda ohmic yang sering digunakan sebagai sensor untuk pengukuran reaksi elektrokimia. Memanfaatkan kandungan *hydrogen peroxide* (H_2O_2) hasil dari penguraian *glucose* oleh enzim *glucose oxidase* (GOx), SPCE dapat digunakan untuk mengukur besar konsentrasi analit H_2O_2. Pada penelitian ini, SPCE yang berhasil difabrikasi berjumlah 45 SPCE dari total 100 SPCE. Untuk karakteristik dari SPCE yang difabrikasi, hasil pengukuran rata-rata puncak anodik dan katodik dengan larutan $[Fe(CN)_6]^{4-}$ adalah sebesar 107 ± 8 μA dan -150 ± 10 μA dengan nilai reproduktivitasnya bernilai $7,79\%$ dan $7,30\%$. Untuk nilai indeks porositas elektroda dari pengukuran dengan *electrochemical impedance spectroscopy* (EIS) nilainya adalah $0,73 \pm 0,08$. Diambil untuk 3 SPCE dengan kode 1J, 2G, dan 3D, dari SPCE yang berhasil difabrikasi, besar nilai sensitivitas masing-masing SPCE bernilai 11 ± 2 μAmM^{-1}, 11 ± 1 μAmM^{-1}, dan 10 ± 4 μAmM^{-1}. Nilai sensitivitas untuk SPCE tersebut bernilai tidak terlalu jauh jika dibandingkan dengan SPCE Labotopia yang memiliki nilai sensitivitas bernilai 18 ± 4 μAmM^{-1}. Kemudian, untuk ketiga SPCE hasil fabrikasi (1J, 2G, dan 3D) serta SPCE Labotopia, diperoleh nilai *limit of detection* (LoD) masing-masing sebesar $0,6 \pm 0,03$ mM, $2 \pm 0,3$ mM, $0,9 \pm 0,1$ mM, dan $0,6 \pm 0,03$ mM. Sementara itu, nilai *limit of quantitation* (LoQ) yang dihasilkan berturut-turut adalah $2 \pm 0,1$ mM, 6 ± 1 mM, $3 \pm 0,2$ mM, dan $2 \pm 0,1$ mM.

Kata-kata kunci : elektrokimia, fabrikasi SPCE, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, H_2O_2, karakterisasi SPCE

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fabrikasi dan Karakterisasi Screen-printed Carbon Electrode (SPCE) sebagai Sensor Elektrokimia untuk
Deteksi Hidrogen Peroksida (H2O2)**
Muhammad Luthfi Afiqyan Edelweis Basuki, Dr.Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Fabrication and Characterization of Screen-printed Carbon Electrode (SPCE) as Electrochemical Sensor for Hydrogen Peroxide (H_2O_2) Detection

By

Muhammad Luthfi Afiqyan Edelweis Basuki
21/483173/PA/21064

Screen-Printed Carbon Electrode (SPCE) are ohmic electrodes that are widely used as sensors for electrochemical reaction measurements. By utilizing the hydrogen peroxide (H_2O_2) produced from the decomposition of glucose by the enzyme glucose oxidase (GOx), SPCE can be employed to determine the concentration of H_2O_2 analyte. In this study, a total of 45 SPCE were successfully fabricated out of 100. The fabricated SPCEs were characterized using $[Fe(CN)_6]^{4-}$ solution, yielding average anodic and cathodic peak currents of 107 ± 8 μA and -150 ± 10 μA, with reproducibility values of $7,79\%$ and $7,30\%$, respectively. The electrode porosity index obtained from electrochemical impedance spectroscopy (EIS) measurements was $0,73 \pm 0,08$. For three fabricated SPCE coded 1J, 2G, and 3D, the sensitivity values were 11 ± 2 μAmM^{-1}, 11 ± 1 μAmM^{-1}, and 10 ± 4 μAmM^{-1}, respectively. These sensitivities are relatively close to that of the commercial Labotopia SPCE, which has a sensitivity of 18 ± 4 μAmM^{-1}. Furthermore, the limit of detection (LoD) values for the three fabricated SPCE (1J, 2G, and 3D) and the Labotopia SPCE were $0,6 \pm 0,03$ mM, $2 \pm 0,3$ mM, $0,9 \pm 0,1$ mM, and $0,6 \pm 0,03$ mM, respectively. Meanwhile, the limit of quantitation (LoQ) values were $2 \pm 0,1$ mM, 6 ± 1 mM, $3 \pm 0,2$ mM for the fabricated SPCE, and $2 \pm 0,1$ mM for the commercial SPCE.

Keywords : electrochemical, SPCE fabrication, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, H_2O_2, SPCE characterization