

## INTISARI

### Fabrikasi dan Karakterisasi *Screen-printed Carbon Electrode* (SPCE) sebagai Sensor Elektrokimia untuk Deteksi Hidrogen Peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

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<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) hasil dari penguraian *glucose* oleh enzim *glucose oxidase* (GOx), SPCE dapat digunakan untuk mengukur besar konsentrasi analit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. 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)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> adalah sebesar  $107 \pm 8 \mu\text{A}$  dan  $-150 \pm 10 \mu\text{A}$  dengan nilai reprodusibilitasnya 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  $11 \pm 2 \mu\text{AmM}^{-1}$ ,  $11 \pm 1 \mu\text{AmM}^{-1}$ , dan  $10 \pm 4 \mu\text{AmM}^{-1}$ . Nilai sensitivitas untuk SPCE tersebut bernilai tidak terlalu jauh jika dibandingkan dengan SPCE Labotopia yang memiliki nilai sensitivitas bernilai  $18 \pm 4 \mu\text{AmM}^{-1}$ . Kemudian, untuk ketiga SPCE hasil fabrikasi (1J, 2G, dan 3D) serta SPCE Labotopia, diperoleh nilai *limit of detection* (LoD) masing-masing sebesar  $0,6 \pm 0,03 \text{ mM}$ ,  $2 \pm 0,3 \text{ mM}$ ,  $0,9 \pm 0,1 \text{ mM}$ , dan  $0,6 \pm 0,03 \text{ mM}$ . Sementara itu, nilai *limit of quantitation* (LoQ) yang dihasilkan berturut-turut adalah  $2 \pm 0,1 \text{ mM}$ ,  $6 \pm 1 \text{ mM}$ ,  $3 \pm 0,2 \text{ mM}$ , dan  $2 \pm 0,1 \text{ mM}$ .

**Kata-kata kunci** : elektrokimia, fabrikasi SPCE, [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, karakterisasi SPCE

## ABSTRACT

### Fabrication and Characterization of Screen-printed Carbon Electrode (SPCE) as Electrochemical Sensor for Hydrogen Peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 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<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) produced from the decomposition of glucose by the enzyme glucose oxidase (GOx), SPCE can be employed to determine the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> analyte. In this study, a total of 45 SPCE were successfully fabricated out of 100. The fabricated SPCEs were characterized using [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> solution, yielding average anodic and cathodic peak currents of  $107 \pm 8 \mu\text{A}$  and  $-150 \pm 10 \mu\text{A}$ , 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  $11 \pm 2 \mu\text{AmM}^{-1}$ ,  $11 \pm 1 \mu\text{AmM}^{-1}$ , and  $10 \pm 4 \mu\text{AmM}^{-1}$ , respectively. These sensitivities are relatively close to that of the commercial Labotopia SPCE, which has a sensitivity of  $18 \pm 4 \mu\text{AmM}^{-1}$ . Furthermore, the limit of detection (LoD) values for the three fabricated SPCE (1J, 2G, and 3D) and the Labotopia SPCE were  $0,6 \pm 0,03 \text{ mM}$ ,  $2 \pm 0,3 \text{ mM}$ ,  $0,9 \pm 0,1 \text{ mM}$ , and  $0,6 \pm 0,03 \text{ mM}$ , respectively. Meanwhile, the limit of quantitation (LoQ) values were  $2 \pm 0,1 \text{ mM}$ ,  $6 \pm 1 \text{ mM}$ ,  $3 \pm 0,2 \text{ mM}$  for the fabricated SPCE, and  $2 \pm 0,1 \text{ mM}$  for the commercial SPCE.

**Keywords** : electrochemical, SPCE fabrication, [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, SPCE characterization