

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN BIOBATERAI DARI LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALAT PRAKTIKUM SEL VOLTA BERBASIS *GREEN CHEMISTRY*

Oleh

**NICOLAS ARYA SAPUTRA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa alat praktikum biobaterai dari limbah kulit pisang dan buku panduannya berbasis kimia hijau, serta mendeskripsikan karakteristik, keberfungsian, dan validitas produk yang dikembangkan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Borg dan Gall yang dibatasi sampai tahap pengembangan produk awal. Produk yang dihasilkan terdiri dari dua model alat praktikum, yaitu rangkaian satu sel dan rangkaian dua setengah-sel, serta sebuah buku panduan praktikum terpadu yang disusun menggunakan aplikasi Affinity. Inovasi pada alat praktikum terletak pada penggunaan elektrolit berupa serbuk kering (simplisia) untuk meningkatkan daya simpan. Hasil uji optimasi menunjukkan perbandingan massa serbuk dan air sebesar 2:1 menghasilkan tegangan optimal mencapai 0,93 Volt. Namun, untuk penggunaan praktikum, buku panduan merekomendasikan rentang konsentrasi 2:1 hingga 1:1 untuk model sel tunggal dan 1:1 hingga 1:2 untuk model dua setengah-sel guna menjaga keseimbangan antara tegangan dan tekstur pasta. Validasi ahli menunjukkan tingkat kevalidan rata-rata 81% untuk buku panduan dan di atas 85% untuk alat praktikum, sehingga kedua produk dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia yang ekonomis, aman, dan ramah lingkungan.

Kata kunci: biobaterai, kulit pisang, sel volta, *green chemistry*

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF BIO-BATTERY FROM BANANA PEEL WASTE AS A VOLTAIC CELL PRACTICUM TOOL BASED ON *GREEN CHEMISTRY***

**By**

**NICOLAS ARYA SAPUTRA**

This study aims to develop products in the form of a bio battery practicum tool from banana peel waste and its accompanying guidebook based on green chemistry, as well as to describe the characteristics, functionality, and validity of the developed products. The research uses the Research and Development (R&D) method following the Borg and Gall model, limited to the preliminary product development stage. The resulting products consist of two practicum tool models, namely a one cell circuit and a two half cell circuit, along with a self instructional guidebook designed using the Affinity application. An innovation in the practicum tools is the use of dry powder (*simplisia*) as an electrolyte to increase shelf life. Optimization test results showed that a powder to water mass ratio of 2:1 produced an optimal voltage of 0.93 Volts. However, for practical use, the guidebook recommends a concentration range of 2:1 to 1:1 for the single cell model and 1:1 to 1:2 for the two half cell model to balance voltage stability and paste texture. Material and media expert validations showed an average validity level of 81% for the guidebook and above 85% for the practicum tools, indicating that both products are valid and feasible for use as economical, safe, and environmentally friendly chemistry learning media.

Keywords: bio-battery, banana peel, voltaic cell, green chemistry