

TUGAS AKHIR

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN ELEKTROLIT BERBASIS *GRAPHENE OXIDE* UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PADA BATERAI ALUMUNIUM UDARA

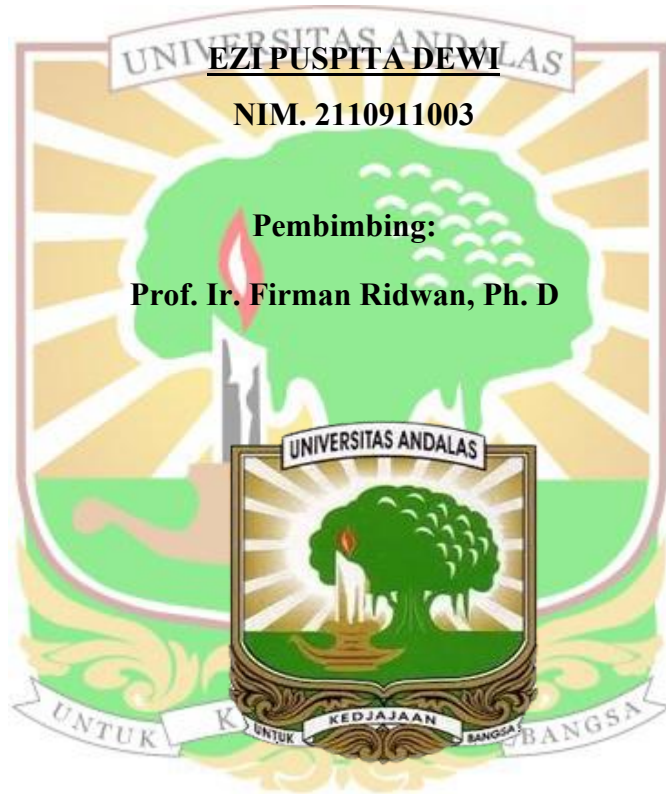
OLEH :

EZI PUSPITA DEWI

NIM. 2110911003

Pembimbing:

Prof. Ir. Firman Ridwan, Ph. D



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRACT

This study focuses on the synthesis and characterization of Graphene Oxide (GO)-based electrolyte membranes to improve the electrochemical performance of aluminium-air batteries. The membranes were prepared using a PVA/HCl/TEOS polymer matrix incorporated with Carbon Quantum Dots (CQDs) and GO in varying amounts (0.01–0.05 g). Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS), Scanning Electron Microscopy (SEM), and capacity tests were employed to evaluate the membrane properties.

The results indicate that GO addition significantly affects the internal resistance and ionic transport behavior of the membranes. The highest ionic conductivity of 0.313 mS/cm was obtained at 0.03 g GO, whereas higher GO contents led to reduced conductivity due to particle agglomeration. In contrast, battery capacity increased with GO concentration, achieving the maximum value at 0.05 g GO. SEM observations further confirmed a more homogeneous surface morphology in GO-containing membranes compared to pristine samples.

These findings demonstrate that GO incorporation improves ionic pathways and electrochemical stability of the electrolyte membrane. The optimal composition depends on the targeted property: 0.03 g GO for maximum ionic conductivity and 0.05 g GO for the highest capacity. Therefore, GO-based membranes show strong potential as advanced electrolytes for aluminium-air battery applications.

Keywords: *Graphene Oxide, electrolyte membrane, aluminum air battery, ionic conductivity, energy capacity, CQDs*

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada sintesis dan karakterisasi membran elektrolit berbasis Grafena Oksida (GO) untuk meningkatkan kinerja elektrokimia baterai aluminium-udara. Membran disiapkan menggunakan matriks polimer PVA/HCl/TEOS yang digabungkan dengan Carbon Quantum Dots (CQD) dan GO dalam jumlah bervariasi (0,01–0,05 g). Spektroskopi Impedansi Elektrokimia (EIS), Mikroskop Elektron Pemindaian (SEM), dan uji kapasitas digunakan untuk mengevaluasi sifat membran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan GO secara signifikan memengaruhi resistansi internal dan perilaku transpor ion membran. Konduktivitas ionik tertinggi, yaitu 0,313 mS/cm, diperoleh pada 0,03 g GO, sementara kandungan GO yang lebih tinggi menyebabkan penurunan konduktivitas akibat aglomerasi partikel. Sebaliknya, kapasitas baterai meningkat seiring dengan konsentrasi GO, mencapai nilai maksimum pada 0,05 g GO. Pengamatan SEM selanjutnya mengonfirmasi morfologi permukaan yang lebih homogen pada membran yang mengandung GO dibandingkan dengan sampel murni.

Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan GO meningkatkan jalur ionik dan stabilitas elektrokimia membran elektrolit. Komposisi optimal bergantung pada sifat yang ditargetkan: 0,03 g GO untuk konduktivitas ionik maksimum dan 0,05 g GO untuk kapasitas tertinggi. Oleh karena itu, membran berbasis GO menunjukkan potensi yang kuat sebagai elektrolit canggih untuk aplikasi baterai aluminium-udara.

Kata Kunci: Graphene Oxide, membran elektrolit, baterai aluminium udara, konduktivitas ionik, kapasitas energi, CQDs.