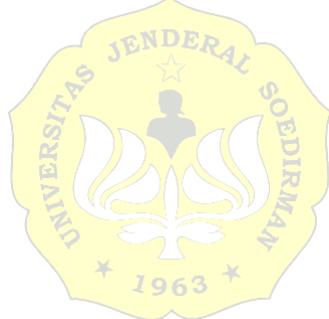


## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sifat listrik dari reduced graphene oxide (rGO) yang berasal dari biomassa tempurung kelapa melalui penambahan lanthanum oxide ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ). Melalui serangkaian karakterisasi menggunakan *X-ray diffraction* (XRD), *cyclic voltammetry* (CV), *galvanostatic charge-discharge* (GCD), dan *electrochemical impedance spectroscopy* (EIS), penelitian ini mengungkapkan pengaruh signifikan dari penambahan  $\text{La}_2\text{O}_3$  terhadap sifat listrik rGO. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kapasitansi spesifik dari 5,14 F/g menjadi 66,05 F/g pada pengujian CV dan dari 8,02 F/g menjadi 67,32 F/g pada pengujian GCD, setelah penambahan  $\text{La}_2\text{O}_3$ . Selain itu, terjadi penurunan nilai resistansi dari  $4,87 \Omega$  ke rentang  $1,52$ - $3,01 \Omega$  dan penurunan nilai impedansi difusi dari  $210,20 \Omega$  ke rentang  $6,71$ - $14,61 \Omega$ . Penambahan  $\text{La}_2\text{O}_3$  juga berkontribusi pada perbaikan struktur kristal rGO dari amorf menjadi lebih teratur. Penelitian ini membuka peluang pengembangan material berbasis rGO dengan sifat listrik yang ditingkatkan untuk aplikasi teknologi elektroda superkapasitor.

**Kata kunci:** *reduced graphene oxide*, *lanthanum oxide*, biomassa, sifat listrik, superkapasitor.



## ABSTRACT

*This study investigates the enhancement of electrical properties of reduced graphene oxide (rGO) derived from coconut shell biomass through the incorporation of lanthanum oxide ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ). A comprehensive characterization was conducted using X-ray diffraction (XRD), cyclic voltammetry (CV), galvanostatic charge-discharge (GCD), and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) to determine the effects of  $\text{La}_2\text{O}_3$  addition. The results revealed that the inclusion of  $\text{La}_2\text{O}_3$  significantly improved the electrical properties of rGO. Specifically, the specific capacitance increased from 5.14 F/g to 66.05 F/g as measured by CV, and from 8.02 F/g to 67.32 F/g as measured by GCD. Additionally, the resistance decreased from 4.87  $\Omega$  to a range of 1,52-3,01  $\Omega$ , and the diffusion impedance reduced from 210.2  $\Omega$  to a range of 6.71-14.61  $\Omega$  post  $\text{La}_2\text{O}_3$  addition. The structural analysis indicated that  $\text{La}_2\text{O}_3$  facilitated the transition of rGO from an amorphous to a more crystalline structure. These findings suggest that  $\text{La}_2\text{O}_3$ -modified rGO is a promising material for supercapacitor electrode applications due to its enhanced electrical characteristics.*

**Keywords:** reduced graphene oxide, lanthanum oxide, biomass, electrical properties, supercapacitor.

