

## ABSTRAK

Sintesis dan karakterisasi *reduced graphene oxide* (rGO) berbahan dasar arang aktif sekam padi sebagai elektroda superkapasitor telah berhasil dilakukan. *Raw material* arang aktif sekam padi dibuat melalui proses karbonisasi menggunakan Muffle Furnace PPF-UG pada suhu 300 °C selama 1 jam dan proses aktivasi dengan KOH 50% selama 24 jam perendaman. Selanjutnya, dilakukan sintesis rGO berbahan dasar arang aktif sekam padi dengan menggunakan metode *mechanical milling* selama 50 menit dan reduksi termal menggunakan *furnace* dengan variasi suhu reduksi 0, 100, 200, 300 °C dan tanpa reduksi selama 30 menit. rGO berbahan dasar arang aktif sekam padi dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Field Emission Scanning Electron Microscopy* (FESEM), *Energy Dispersive X-Ray* (EDX) dan *Surface Area Analyzer* (SAA). Struktur rGO berbahan dasar arang aktif sekam padi menunjukkan struktur amorf pada sampel rGO-0 dan rGO-100, sedangkan pada sampel rGO-200 dan rGO-300 menunjukkan struktur kristalin. Morfologi yang ditunjukkan pada sampel rGO-0 dan rGO-100 menunjukkan morfologi berupa amorf. Kemudian untuk rGO-200 dan rGO-300 menunjukkan variasi morfologi rGO yang terbentuk, yaitu sebagian sampel menunjukkan morfologi berupa lembaran tipis, sementara sebagian lainnya terbentuk morfologi berupa kristalin yang mirip dengan morfologi silika (Si) dan seng (Zn). Variasi suhu reduksi termal dapat mempengaruhi kandungan unsur pada rGO, dimana pada rGO-100 mengalami kenaikan pada unsur C dan penurunan pada unsur O. Kemudian pada rGO-200 mengalami peningkatan unsur Si menjadi 3,5%. Berdasarkan data karakterisasi SAA dengan metode *Brunauer-Emmet-Teller* (BET) didapatkan nilai luas permukaan spesifik tertinggi pada sampel rGO-200 sebesar 121,244 m<sup>2</sup>/g dan diameter pori terkecil pada sampel rGO-200 sebesar 4,892 nm yang termasuk ke dalam jenis mesopori. Peningkatan luas permukaan spesifik yang dihasilkan ini diharapkan dapat diaplikasikan sebagai elektroda superkapasitor.

**Kata Kunci:** Arang aktif sekam padi, *Reduced graphene oxide* (rGO), *Mechanical milling*, Reduksi termal, Elektroda superkapasitor.

## ABSTRACT

*Synthesis and characterization of reduced graphene oxide (rGO) based on activated charcoal from rice husk as a supercapacitor electrode has been successfully carried out. Active rice husk charcoal raw material was made through a carbonization process using a PPF-UG Muffle Furnace at 300 °C for 1 hour and an activation process with 50% KOH for 24 hours soaking. Furthermore, the synthesis of rGO made from activated rice husk activated charcoal was carried out using the mechanical milling method for 50 minutes and thermal reduction using a furnace with reduction temperature variations of 0, 100, 200, 300 °C and without reduction for 30 minutes. rGO made from activated charcoal based on rice husk was characterized using X-Ray Diffraction (XRD), Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM), Energy Dispersive X-Ray (EDX) and Surface Area Analyzer (SAA). The structure of rGO made from activated rice husk activated charcoal showed an amorphous structure in samples rGO-0 and rGO-100, while in samples rGO-200 and rGO-300 it showed a crystalline structure. The morphology shown in the rGO-0 and rGO-100 samples showed an amorphous morphology. Then for rGO-200 and rGO-300 showed variations in the morphology of rGO formed, namely some samples showed morphology in the form of thin sheets, while others formed morphology in the form of crystalline similar to the morphology of silica (Si) and zinc (Zn). Variations in the thermal reduction temperature can affect the elemental content in rGO, where at rGO-100 there is an increase in element C and a decrease in element O. Then at rGO-200 there is an increase in element Si to 3.5%. Based on SAA characterization data using the Brunauer-Emmet-Teller (BET) method, the highest specific surface area value was found in the rGO-200 sample of 121.244 m<sup>2</sup>/g and the smallest pore diameter in the rGO-200 sample of 4.892 nm which belongs to the mesoporous type. The resulting increase in specific surface area is expected to be applied as supercapacitor electrodes.*

**Keywords:** Active rice husk charcoal, Reduced graphene oxide (rGO), Mechanical milling, Thermal reduction, Supercapacitor electrodes.