

## INTISARI

### **PEMANFAATAN LIMBAH WORTEL SEBAGAI BAHAN SUMBER KARBON AKTIF DENGAN AGEN AKTIVATOR *ZINC CHLORIDE* UNTUK APLIKASI ELEKTRODA SUPERKAPASITOR**

Fathur Rahman Alhadi  
18/427521/PA/18481

Studi ini menyajikan hasil penelitian pemanfaatan biomassa dari limbah wortel sebagai bahan berbasis karbon untuk aplikasi penyimpanan energi. *Activated carbon* (AC) turunan biomassa dibuat dengan karbonisasi dan dilanjutkan dengan aktivasi kimia dan fisika. *Zinc chloride* ( $\text{ZnCl}_2$ ) digunakan sebagai agen aktivator dengan memvariasikan waktu aktivasi 3, 3,5, dan 4 jam pada suhu  $700^\circ\text{C}$  pada atmosfer nitrogen. Kemudian material yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscope - Energi Dispersive X Ray* (SEM-EDX), *surface area analyzer* (SAA) dan potensiostat. Hasilnya menunjukkan sumber karbon tinggi dengan pengotor anorganik dalam jumlah kecil, luas permukaan spesifik yang rendah dan distribusi ukuran pori dominan di mikropori. Performa elektrokimia dilakukan dalam sistem tiga elektroda standar menggunakan elektrolit KOH 3 M, menunjukkan kapasitansi spesifik yang bagus pada kecepatan pemindaian berbeda dan kerapatan arus konstan. Daya spesifik yang dihasilkan sudah cukup tinggi, yaitu  $1000\text{ W/kg}$  meskipun energi spesifiknya relatif rendah. Sifat ini dikaitkan dengan morfologi dan struktur pori untuk menyediakan ruang yang cukup untuk ion dari elektrolit pada permukaan material. Selain itu, penelitian ini menunjukkan peluang besar dan manfaat dari AC yang diturunkan dari biomassa untuk elektroda superkapasitor.

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF CARROT WASTE AS A SOURCE OF ACTIVATED CARBON WITH ACTIVATING AGENT ZINC CHLORIDE FOR SUPERCAPACITOR ELECTRODE APPLICATION

Fathur Rahman Alhadi  
18/427521/PA/18481

This present study reports the utilization of biomass from carrot waste to obtain carbon-based materials for energy storage applications. Biomass-derived activated carbon (AC) was prepared by carbonization and continued by chemical and physical activation. Zinc chloride ( $\text{ZnCl}_2$ ) was used as an activation agent by varying activation times of 3, 3.5, and 4 hours at 700 °C under nitrogen atmospheres. Then, the obtained material was characterized using SEM-EDX, *surface area analyzer* (SAA) and potentiostat. The results demonstrated high carbon sources with small inorganic impurities, and low specific surface area with dominant pore size distribution in micropores. Electrochemical performances were conducted in a standard three-electrode system using an aqueous 3 M KOH electrolyte, showing decent specific capacitance at different scan rates and a constant current density. The specific power generated is quite high, about 1000 W/kg, although the specific energy is relatively low. These properties are attributed to morphological features and pore structures to provide sufficient room for ions from the electrolyte on the material's surface. Furthermore, this study suggests vast opportunities and beneficial applications of biomass-derived AC for supercapacitor electrodes.