

**SINTESIS KARBON AKTIF DARI TONGKOL JAGUNG (*Zea Mays L.*)  
DENGAN METODA DEHIDRASI SEBAGAI ELEKTRODA  
SUPERKAPASITOR**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh:

**Raihan Hanif Aulia**

**NIM : 2010412040**



**PROGRAM STUDI SARJANA**

**DEPARTEMEN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2024**

## INTISARI

### SINTESIS KARBON AKTIF DARI TONGKOL JAGUNG (*Zea Mays L.*) DENGAN METODA DEHIDRASI SEBAGAI ELEKTRODA SUPERKAPASITOR

Oleh:

Raihan Hanif Aulia (NIM. 2010412040)

Olly Norita Tetra, M.Si\*, Prof. Dr. Deswati, MS\*

\*Pembimbing

Karbon aktif dari tongkol jagung (*Zea mays L.*) telah digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor. Karbon aktif disintesis dengan metoda dehidrasi  $H_2SO_4$  1 M dan aktivasi menggunakan KOH 5 M pada perbandingan massa karbon dan aktivator yaitu 1:2,5 dengan suhu pemanasan  $400^\circ C$  selama 1 jam. Karbon aktif yang didapatkan dikarakterisasi dengan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), dan *Surface Area Analyzer* (SAA). Pengukuran sifat elektrokimia dilakukan dengan *Cyclic Voltammetry* (CV), dan *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS). Hasil karakterisasi SEM-EDX menunjukkan mulai terjadinya pembentukan pori pada permukaan karbon aktif tongkol jagung dengan persentase karbon 76,99%. Berdasarkan hasil pengukuran SAA adsorpsi-desorpsi struktur karbon aktif menunjukkan luas permukaan spesifik karbon aktif  $43,1759 \text{ m}^2 / \text{g}$  dengan type isotherm tipe IV dan histerisis tipe H3 yang menunjukkan struktur karbon aktif adalah mesopori dengan diameter pori rata rata  $3,9599 \text{ nm}$  dan volume pori total sebesar  $0,085487 \text{ cm}^3/\text{g}$ . Pengukuran sifat elektrokimia dari karbon aktif tongkol jagung menghasilkan nilai kapasitansi spesifik sebesar  $247,53 \text{ F/g}$  dan rapat energi adalah  $123,027 \text{ Wh/kg}$ . Hasil EIS didapatkan kurva setengah lingkaran dari plot Nyquist yang menunjukkan adanya tahanan kecil untuk transfer muatan. Sintesis karbon aktif dengan metoda dehidrasi dan aktivasi karbon ini menawarkan keuntungan dalam hal biaya rendah, proses preparasi yang sederhana, dan waktu sintesis yang lebih singkat dengan kinerja elektrokimia yang tinggi untuk superkapasitor.

**Kata Kunci:** Aktivasi, Dehidrasi, Kapasitansi, Karbon aktif, Tongkol jagung, Superkapasitor

## ABSTRACT

### SYNTHESIS OF ACTIVE CARBON FROM CORN COB (*Zea Mays L.*) BY DEHYDRATION METHOD AS SUPERCAPACITOR ELECTRODA

By:

Raihan Hanif Aulia (NIM. 2010412040)

Olly Norita Tetra, M.Si\*, Prof. Dr. Deswati, MS\*

\*Supervisor

Activated carbon from corn cob (*Zea mays L.*) has been used as a supercapacitor electrode material. Activated carbon was synthesized by dehydration method of 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and activation using 5 M KOH at a mass ratio of carbon and activator of 1:2.5 with heating temperature of 400°C for 1 hour. The activated carbon obtained was characterized by *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), and *Surface Area Analyzer* (SAA). Measurement of electrochemical properties was carried out by Cyclic Voltammetry (CV), and *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS). SEM-EDX characterization results show the start of pore formation on the surface of corn cob activated carbon with a carbon percentage of 76.99%. Based on the results of SAA adsorption-desorption measurements of activated carbon structure shows the specific surface area of activated carbon 43.1759 m<sup>2</sup>/g with type IV isotherms and type H3 hysteresis which shows the structure of activated carbon is mesoporous with an average pore diameter of 3.9599 nm and a total pore volume of 0.085487 cm<sup>3</sup>/g. Measurement of the electrochemical properties of corn cob activated carbon showed a specific capacitance value of 247,53 F/g and value energy density of 123,027 Wh/kg. In the EIS test, a semicircular curve from the Nyquist plot was obtained, indicating a small resistance to charge transfer. The synthesis of activated carbon by this carbon dehydration and activation method offers advantages in terms of low cost, simple preparation process, and shorter synthesis time with high electrochemical performance for supercapacitors.

**Keywords:** Activation, Dehydration, Capacitance Activated carbon, Corn cob, Supercapacitor