

**MODIFIKASI SINTESIS KARBON AKTIF DARI BATANG JAGUNG  
(*Zea mays* L.) SECARA DEHIDRASI ASAM SEBAGAI BAHAN ELEKTRODA  
SUPERKAPASITOR**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh :



**Dosen Pembimbing I : OLLY NORITA TETRA, M.Si  
Dosen Pembimbing II: Prof. Dr. DESWATI, MS**

**PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2024**

**MODIFIKASI SINTESIS KARBON AKTIF DARI BATANG JAGUNG  
(*Zea mays* L.) SECARA DEHIDRASI ASAM SEBAGAI BAHAN ELEKTRODA  
SUPERKAPASITOR**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh :



**Dosen Pembimbing I : OLLY NORITA TETRA, M.Si  
Dosen Pembimbing II: Prof. Dr. DESWATI, MS**

**PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2024**

## INTISARI

### MODIFIKASI SINTESIS KARBON AKTIF DARI BATANG JAGUNG (*Zea mays* L.) SECARA DEHIDRASI ASAM SEBAGAI BAHAN ELEKTRODA SUPERKAPASITOR

Oleh:

Nabiel Fajarandi (NIM. 1910412026)

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

\*Pembimbing

Karbon aktif dari batang jagung (*Zea mays* L.) telah dimanfaatkan sebagai elektroda superkapasitor. Sintesis karbon aktif dimodifikasi melalui metode dehidrasi dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M dan dilanjutkan proses aktivasi menggunakan NaOH 5 M dengan perbandingan massa karbon dan aktivator yaitu 1:4 pada suhu pemanasan  $800^\circ\text{C}$  dengan laju pemanasan untuk aliran gas  $\text{N}_2$   $10^\circ\text{C}/\text{menit}$  selama 1 jam. Karbon aktif yang dihasilkan dikarakterisasi dengan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared* (ATR-FTIR), dan *Surface Area Analyzer* (SAA). Pengukuran sifat elektrokimia menggunakan metode *Cyclic Voltammetry* (CV), *Galvanostatic Charge-Discharge* (GCD), dan *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS). Hasil karakterisasi SEM-EDX menunjukkan telah terjadi pembentukan pori pada permukaan karbon aktif batang jagung dan didapatkan persentase karbon sebesar 54,82%. Luas permukaan spesifik karbon aktif batang jagung yang dihasilkan sebesar  $117,973 \text{ m}^2/\text{g}$  dengan kurva isoterm adsorpsi tipe I dan adanya histerisis H4 dengan diameter pori rata rata  $1,730 \text{ nm}$  dan volume pori total sebesar  $0,1021 \text{ cm}^3/\text{g}$  yang menunjukkan karbon aktif mempunyai struktur pori dominan adalah mikropori. Pengukuran sifat elektrokimia dari karbon aktif batang jagung menunjukkan nilai kapasitansi spesifik sebesar  $133,9 \text{ F/g}$ . Modifikasi sintesis karbon aktif melalui metode dehidrasi dan aktivasi ini menawarkan keuntungan dalam hal kesederhanaan dalam preparasi, biaya rendah, dan waktu sintesis yang lebih singkat sehingga menghasilkan luas permukaan karbon aktif dan kinerja elektrokimia yang tinggi untuk superkapasitor.

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

## ABSTRACT

### MODIFICATION SYNTHESIS OF ACTIVATED CARBON FROM CORNSTALK (*Zea mays* L.) VIA ACIDIC DEHYDRATION AS ELECTRODE FOR SUPERCAPACITOR

By:

Nabiel Fajarandi (NIM. 1910412026)

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

\*Supervisor

Activated carbon from corn stalks (*Zea mays* L.) has been used as a supercapacitor electrode. The synthesis of activated carbon was modified through the dehydration method with 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and continued with the activation process using 5 M NaOH with a carbon and activator mass ratio of 1:4 at a heating temperature of 800°C with a N<sub>2</sub> gas flow rate of 10°C/minute for 1 hour. Activated carbon was characterized by Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR), and Surface Area Analyzer (SAA). Corn stalk activated carbon was used as electrode and electrochemical properties were measured using Cyclic Voltammetry (CV), Galvanostatic Charge-Discharge (GCD), and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) methods. SEM-EDX characterization results showed pore formation on the surface of corn stalk activated carbon and obtained a carbon percentage of 54.82%. The specific surface area of corn stalks activated carbon was 117.973 m<sup>2</sup>/g with a type I adsorption isotherm curve and the presence of H4 hysteresis and the average pore diameter was 1.730 nm and the total pore volume was 0.1021 cm<sup>3</sup>/g with the dominant pore structure is micropores. Measurement of the electrochemical properties of corn stalk activated carbon showed a specific capacitance value of 133.9 F/g. Modification of synthesis activated carbon with this dehydration and activation method has several advantages in terms of simplicity in preparation, low cost, and shorter synthesis time to produce a large surface area of activated carbon which produces high performance supercapacitors.

**Keywords:** Cornstalk, Activated carbon, Supercapacitor, Capacitance, Dehydration, Activation