

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DOPING N DARI BATANG JAGUNG  
(*Zea mays* L.) DENGAN AKTIVATOR KOH SEBAGAI ELEKTRODA  
SUPERKAPASITOR**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

**OLEH:**

**NABILA PUTRI YUSNI CHAIRUNNISA**

**NIM: 1910413001**



**Dosen Pembimbing I : OLLY NORITA TETRA, M.Si**

**Dosen Pembimbing II : REFINEL, MS**

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

## INTISARI

### PEMANFAATAN KARBON AKTIF DOPING N DARI BATANG JAGUNG (*Zea mays* L.) DENGAN AKTIVATOR KOH SEBAGAI ELEKTRODA SUPERKAPASITOR

Oleh:

**Nabila Putri Yusni Chairunnisa (1910413001)**  
**Olly Norita Tetra, M.Si\*, Refinel, MS\*\***  
**\*Pembimbing I, \*\*Pembimbing II**

Karbon aktif dari batang jagung (*Zea mays* L.) telah dibuat melalui proses karbonisasi pada temperatur 400°C selama 1 jam dan diaktivasi dengan KOH serta dilakukan doping nitrogen dengan urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ). Proses aktivasi dan pendopingan dilakukan dengan perbandingan massa karbon : KOH : urea yaitu 4 : 16 : 1. Karakterisasi karbon aktif dilakukan dengan SEM-EDX (*Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray*), FTIR (*Fourier Transform Infrared*), dan SAA (*Surface Area Analyzer*). Hasil SEM-EDX menunjukkan bahwa telah terjadi pembentukan pori dengan persentase karbon, oksigen, nitrogen, dan kalium berturut-turut sebesar 53,34%, 34,13%, 7,17%, dan 2,94%. Pada hasil karakterisasi SAA diperoleh luas permukaan spesifik sebesar 3,794 m<sup>2</sup>/g dengan ukuran pori rata-rata sebesar 15,7 nm, dan diperoleh kurva isoterm tipe IV bentuk *hysteresis loops* tipe H3 yang menandakan bahwa karbon aktif batang jagung doping N mempunyai struktur dominan mesopori. Karbon aktif batang jagung doping N digunakan sebagai elektroda superkapasitor dengan elektrolit KOH 0,5 M dan diukur sifat elektrokimianya dengan CV (*Cyclic Voltammetry*) dan EIS (*Electrochemical Impedance Spectroscopy*). Berdasarkan hasil pengukuran sifat elektrokimia diperoleh nilai kapasitansi spesifik sebesar 54,87 F/g dan adanya penambahan doping N memperlihatkan adanya puncak yang menunjukkan sifat pseudokapasitansi. Hasil ini menunjukkan bahwa karbon aktif doping N menunjukkan kinerja elektrokimia yang cukup baik sebagai bahan elektroda superkapasitor dan dapat menjadi inovasi baru dalam pemanfaatan limbah batang jagung yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal.

**Kata kunci** : batang jagung, karbon aktif, doping nitrogen, elektroda, superkapasitor

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF N-DOPED ACTIVATED CARBON FROM CORN STALKS (*Zea mays L.*) WITH KOH ACTIVATOR AS A SUPERCAPACITOR ELECTRODE

By:

**Nabila Putri Yusni Chairunnisa (1910413001)**  
**Olly Norita Tetra, M.Si\*, Refinel, MS\*\***  
**\*Supervisor I, \*\*Supervisor II**

Activated carbon from corn stalks (*Zea mays L.*) has been made through a carbonization process at 400°C for 1 hour and activated with KOH and nitrogen doping with urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ). The activation and doping process was carried out with a carbon mass ratio: KOH: urea which is 4: 16: 1. Characterization of activated carbon was carried out by SEM-EDX (Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray), FTIR (Fourier Transform Infrared), and SAA (Surface Area Analyzer). SEM-EDX results show that pore formation has occurred with the percentage of carbon, oxygen, nitrogen, and potassium amounting to 53.34%, 34.13%, 7.17%, and 2.94%, respectively. The SAA characterization results obtained a specific surface area of 3.794 m<sup>2</sup>/g with an average pore size of 15.7 nm, and obtained a type IV isotherm curve of hysteresis loops type H3 which indicates that N-doped corn stalk activated carbon has a mesoporous dominant structure. N-doped cornstalk activated carbon was used as a supercapacitor electrode with 0.5 M KOH electrolyte and its electrochemical properties with CV (Cyclic Voltammetry) and EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy). Based on the measurement of electrochemical properties, a specific capacitance value of 54.87 F/g was obtained and the addition of N doping showed a hump that showed pseudocapacitance properties. These results indicate that N-doped activated carbon shows good electrochemical performance as a supercapacitor electrode material and can be a new innovation in the utilization of corn stalk waste which has not been optimally utilized before.

**Keywords** : corn stalk, activated carbon, N-doped, electrode, supercapacitor