

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sintesis karbon aktif N-*doped* dari kulit buah nipah dengan sumber atom N dari membran cangkang telur ayam yang diaplikasikan sebagai elektroda superkapasitor telah berhasil dilakukan. Karbon aktif N-*doped* disintesis dengan metode dehidrasi menggunakan asam sulfat, diaktivasi dengan KOH, dan penambahan membran cangkang telur ayam sebagai sumber atom nitrogen, dengan perbandingan massa 1:2:3 (campuran dehidrasi : KOH : membran cangkang telur ayam) dan dikarbonisasi pada suhu 400°C selama 2 jam. Hasil karakterisasi SEM-EDX memperlihatkan pembentukan pori yang homogen pada permukaan karbon aktif dan hasil EDX memperoleh komposisi massa karbon 50,52%, oksigen 42,22 %, dan nitrogen 7,25 %. Analisis FT-IR memperlihatkan bahwa karbon aktif N-*doped* menunjukkan keberadaan gugus C-N dari gugus amina pada bilangan gelombang 1064,69 cm⁻¹. Analisis BET menunjukkan bahwa karbon aktif N-*doped* memiliki luas permukaan spesifik sebesar 4,312 m²/g dengan ukuran pori rata-rata 4,865 nm, yang menunjukkan struktur karbon aktif berupa mesopori dengan isoterm tipe IV. Pengukuran sifat elektrokimia dilakukan menggunakan *Cyclic Voltametry* (CV), *Galvanostatic Charge-Discharge* (GCD), dan *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS) dengan elektrolit KOH 3 M. Hasilnya menunjukkan bahwa karbon aktif N-*doped* memiliki nilai kapasitansi spesifik sebesar 141,58 F/g, rapat energi 69,37 Wh/kg, dan rapat daya 7.493.485 kW/kg pada rapat arus 30 A/g. Berdasarkan analisis hasil karakterisasi dan pengukuran sifat elektrokimianya, karbon aktif N-*doped* dari kulit buah nipah berpotensi sebagai elektroda superkapasitor yang ramah lingkungan dan mendukung pengembangan sumber energi terbarukan.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kinerja kapasitansi, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan aliran gas nitrogen pada proses karbonisasi dengan suhu pemanasan yang lebih tinggi, dan menggunakan karakterisasi XPS untuk mengetahui posisi nitrogen pada karbon aktif.