

ABSTRAK

Permintaan energi global yang terus meningkat menuntut adanya sistem penyimpanan energi yang efisien, cepat, dan ramah lingkungan. Superkapasitor menjadi salah satu solusi potensial karena memiliki kerapatan daya tinggi, stabilitas siklus panjang, serta waktu pengisian dan pengosongan yang cepat. Namun, performa superkapasitor sangat dipengaruhi oleh material elektrodanya. Titanium dioksida (TiO_2) merupakan material yang menjanjikan untuk aplikasi superkapasitor karena kestabilan termal dan kimianya yang tinggi, biaya rendah, serta ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi suhu hidrotermal terhadap struktur kristal, morfologi, dan sifat elektrokimia TiO_2 komersial yang dimodifikasi menjadi nanorod sebagai elektroda superkapasitor. Sintesis TiO_2 dilakukan menggunakan metode hidrotermal pada variasi suhu 140°C , 160°C , 180°C , dan 200°C dengan larutan NaOH 10 M, dilanjutkan dengan kalsinasi pada suhu 600°C selama 1 jam. Karakterisasi dilakukan menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy* (SEM), serta uji elektrokimia meliputi *Cyclic Voltammetry* (CV), *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS), dan *Galvanostatic Charge-Discharge* (GCD).

Hasil XRD menunjukkan bahwa peningkatan suhu hidrotermal menyebabkan perubahan fasa dari anatase murni menjadi campuran anatase–rutile–brookite pada suhu 160 – 180°C , dan kembali menjadi anatase murni pada 200°C akibat stabilisasi ion Na^+ dan Cl^- . Hasil SEM memperlihatkan morfologi nanorod yang semakin terdefinisi dengan kenaikan suhu. Uji elektrokimia menunjukkan bahwa peningkatan suhu hidrotermal memperbaiki konduktivitas dan kapasitansi spesifik. Sampel TiO_2 HT 200°C memiliki performa terbaik dengan kapasitansi spesifik $145,10 \text{ F/g}$, rapat energi $72,57 \text{ J/g}$, dan rapat daya $1,25 \text{ W/g}$. Secara keseluruhan, modifikasi TiO_2 melalui metode hidrotermal terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja elektrokimia, sehingga TiO_2 nanorod berpotensi besar digunakan sebagai elektroda superkapasitor yang efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci : Titanium dioksida (TiO_2), hidrotermal, nanorod, superkapasitor