

Sintesis Nanokomposit MXene/MWCNT sebagai Elektrokatalis pada Reaksi Evolusi Hidrogen = Synthesis of MXene/MWCNT Nanocomposite as Electrocatalyst in Hydrogen Evolution Reaction

Salsabila Maysarah Kuntjoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920518827&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan kebutuhan dan konsumsi energi setiap tahunnya tentu menjadi tantangan bagi seluruh dunia dalam menemukan sumber energi yang tidak berbahaya bagi lingkungan karena umumnya hampir sebagian besar sumber energi saat ini berasal dari bahan bakar fosil yang mana seperti diketahui, bahan bakar fosil dapat menghasilkan emisi CO₂ yang termasuk sebagai gas rumah kaca. Salah satu sumber energi yang cukup menjanjikan sebagai alternatif dari bahan bakar fosil adalah Hidrogen. Produksi hidrogen dapat dihasilkan dari elektrolisis air melalui water splitting. Dalam proses water splitting, elektrokatalis adalah faktor penting yang dapat meminimalkan nilai overpotential. Material yang berpotensi digunakan sebagai elektrokatalis adalah MXene (Ti₃C₂T_x) yang disisipkan dengan material lainnya yaitu Multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) terfungsionalisasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan sintesis nanokomposit MXene/MWCNT melalui metode hidrotermal untuk digunakan sebagai elektrokatalis pada reaksi evolusi hidrogen. Nanokomposit MXene/MWCNT yang telah disintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM, TEM, FTIR, BET dan spektroskopi Raman. Lalu untuk mengetahui performa elektrokatalisnya didapatkan dari pengujian elektrokimia LSV, CV, EIS dan kronoamperometri. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai onset dan overpotential nanokomposit MXene/MWCNT sebesar 267mV dan 517mV, yang mana nilai tersebut paling kecil dibandingkan elektroda lainnya yang digunakan pada penelitian ini dan melalui perhitungan ECSA dari pengujian CV didapatkan nilai luas permukaan aktif elektrokimia nanokomposit MXene/MWCNT sebesar 93,75cm². Kemudian berdasarkan pengukuran EIS diketahui nanokomposit MXene/MWCNT memiliki hambatan yang kecil dan konduktivitas yang baik. Selain itu untuk kestabilannya yang dievaluasi melalui pengujian elektrokimia kronoamperometri, didapatkan bahwa nanokomposit MXene/MWCNT memiliki kestabilan yang cukup baik dalam digunakan sebagai elektrokatalis pada reaksi evolusi hidrogen.

.....The increase in energy demand and consumption every year is certainly a challenge for the whole world in finding energy sources that are not harmful to the environment because almost large source of energy today comes from fossil fuels. As known, fossil fuels can produce CO₂ emissions which is one of a greenhouse gas. Hydrogen is one of the promising energy sources as an alternative to fossil fuels. Hydrogen production can be produced from water electrolysis through water splitting. In the process of water splitting, electrocatalyst is an important factor that can minimize the overpotential value. The material that has the potential to be used as an electrocatalyst is MXene (Ti₃C₂T_x) which is inserted with other materials, namely functionalized Multi-walled carbon nanotubes (MWCNT). Therefore, in this research, the synthesis of MXene/MWCNT nanocomposites by hydrothermal method was carried out to be used as an electrocatalyst in the hydrogen evolution reaction. The synthesized MXene/MWCNT nanocomposite was then characterized using XRD, SEM, TEM, FTIR, BET and Raman spectroscopy. Then to find out the performance of the electrocatalyst obtained from LSV, CV, EIS and chronoamperometric electrochemical tests. Based on the research results, we found out that the onset and overpotential values of the

MXene/MWCNT nanocomposites are 267mV and 517mV, which are the smallest values compared to the other electrodes used in this study and through ECSA calculations from the CV testing, the value of the electrochemical active surface area of MXene/MWCNT nanocomposites is 93,75cm². Then based on EIS measurements it is known that the MXene/MWCNT nanocomposite has small resistance and good conductivity. In addition to its stability which was evaluated through chronoamperometric electrochemical testing, it was found that the MXene/MWCNT nanocomposite had fairly good stability in being used as an electrocatalyst in the hydrogen evolution reaction.