

Fabrikasi Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT) terdekorasi nanopartikel AuAg sebagai elektrokatalis pada reaksi evolusi hidrogen = Fabrication of Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT) decorated with AuAg Nanoparticles as electrocatalyst in hydrogen evolution reaction

Andien Salsabila Ramdhaniati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20520979&lokasi=lokal>

Abstrak

Bahan bakar hidrogen merupakan salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang menarik perhatian karena memiliki kepadatan energi yang tinggi. Reaksi evolusi hidrogen merupakan teknik paling sederhana yang dapat digunakan untuk menghasilkan hidrogen sebagai salah satu sumber energi alternatif.

Pengembangan material terus dilakukan agar dapat memperoleh kinerja reaksi evolusi hidrogen yang efektif dan efisien. Pada penelitian ini, dilakukan dekorasi multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) dengan nanopartikel AuAg menggunakan metode direct borohydride reduction, yang akan digunakan sebagai elektrokatalis pada reaksi evolusi hidrogen. Keberhasilan dan kemurnian dari dekorasi nanopartikel AuAg terhadap MWCNT telah dianalisis melalui karakterisasi XRD, Spektroskopi UV-Vis, dan Spektroskopi Raman. Komposit AuAg/MWCNT, Au/MWCNT, Ag/MWCNT dan f-MWCNT yang telah dipreparasi akan ditambahkan pada elektroda glassy carbon melalui metode drop casting. Nilai overpotensial yang didapatkan dari elektroda GCE/AuAg/MWCNT, GCE/Au/MWCNT, GCE/Ag/MWCNT, GCE/MWCNT, dan bare GCE berturut-turut adalah -0,47 V; -0,63V; -0,50 V; -0,64 V dan -0,96 V yang membuktikan bahwa dekorasi MWCNT dengan nanopartikel AuAg berhasil meningkatkan kinerja sebagai elektrokatalis pada reaksi evolusi hidrogen dengan menurunkan nilai overpotensial. Selain itu, dari pengujian ECSA diketahui bahwa luas permukaan aktif dari elektroda GCE/AuAg/MWCNT adalah 0,1665 cm², jauh lebih besar jika dibandingkan dengan GCE/Au/MWCNT (0,0353 cm²), GCE/Ag/MWCNT (0,020 cm²), GCE/MWCNT (0,0067 cm²) dan bare GCE (0,0033 cm²). Sifat konduktivitas dan kestabilan elektroda GCE/AuAg/MWCNT juga berhasil dibuktikan dari analisis EIS dan uji stabilitas elektroda melalui metode kronoamperometri. Selain itu, seluruh komposit dilakukan karakterisasi dengan menggunakan Fourier Transform Infra-Red (FTIR), Spektroskopi Raman, X-ray diffraction (XRD), Spektroskopi UV-Vis, dan transmission electron microscopy (TEM).

.....Hydrogen fuel currently gaining popularity as a renewable source due to its higher energy density. Hydrogen evolution reaction is the simplest and most effective method to produce hydrogen as a source of alternative energy with zero emission of CO₂. Material development continues to be carried out to obtain an effective and efficient hydrogen evolution reaction performance. In this research, a direct borohydride reduction process was utilized to decorate multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) with AuAg nanoparticles, which would be used as an electrocatalyst in the hydrogen evolution reaction. The prepared AuAg/MWCNT, Au/MWCNT, Ag/MWCNT, and f-MWCNT composites will be anchored to the glassy carbon electrode by a drop-casting method. The overpotential values obtained from the GCE/AuAg/MWCNT, GCE/Au/MWCNT, GCE/Ag/MWCNT, GCE/MWCNT, and bare GCE electrodes were -0.47 V; -0.63V; - 0.50 V; -0.64 V and -0.96 V which proved that the decoration of MWCNT with AuAg nanoparticles succeeded in increasing the performance as an electrocatalyst in the hydrogen evolution

reaction by reducing the overpotential value. In addition, from the ECSA test it is known that the active surface area of the GCE/AuAg/MWCNT electrode is 0.1665 cm^{-2} , much larger than that with GCE/Au/MWCNT (0.0353 cm^{-2}), GCE/Ag/MWCNT (0.020 cm^{-2}), GCE/MWCNT (0.0067 cm^{-2}) and bare GCE (0.0033 cm^{-2}). The conductivity and stability of the GCE/AuAg/MWCNT electrodes were also proven from the EIS analysis and the electrode resistance test using the chronoamperometric method. All the composites were also characterized using Fourier Transform Infra-Red (FTIR), Raman Spectrophotometer, X-Ray Diffraction (XRD), UV-VIS Spectrophotometry, and Transmission Electron Microscopy (TEM).