

Karakteristik material komposit nano polyaniline pani dan oksida grafena tereduksi rgo sebagai pelapis proteksi korosi dan katalis pada katoda dssc dengan substrat baja karbon aisi 1086 = Characterization of polyaniline pani and reduced graphene oxide rgo nanocomposite as protective coating and catalyst in dssc counter electrode deposited on carbon steel aisi 1086 substrate / Riza Agung Nugraha

Riza Agung Nugraha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20467252&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dye Sensitized Solar Cell DSSC berpotensi menjadi sumber energi alternatif yang menjanjikan di masa yang akan datang. Penghematan yang signifikan dalam proses produksi DSSC dapat diperoleh dengan mengintegrasikan sistem DSSC kepada material bangunan secara langsung pada bangunan karena dapat menghemat biaya berupa struktur penyangga tambahan dan proses produksi dapat dilakukan secara roll to roll pada produksi logam lembaran. Namun, penggunaan logam sebagai substrat untuk DSSC terkendala oleh proses korosi yang diakibatkan oleh larutan elektrolit berbasis iodide I⁻ /tri-iodide I₃⁻. Dalam penelitian ini diusulkan penggunaan komposit nano Polyaniline PANi dan Oksida Grafena Tereduksi rGO sebagai pelapis proteksi korosi dan katalis pada Katoda DSSC dengan substrat baja karbon AISI 1086. Grafena rGO disintesis dengan mengoksidasi grafit menjadi oksida grafit. Oksida grafit kemudian diultrasonikasi sehingga terkelupas menjadi Oksida Grafena GO. GO kemudian direduksi sehingga dihasilkan Oksida Grafena Tereduksi rGO. Komposit PANi/rGO disintesis dengan metode polimerisasi in situ dari monomer aniline dengan ditambahkan konsentrasi rGO sebesar 0, 1, 2, 4, 8 wt. Komposit yang dihasilkan kemudian didispersikan dalam etanol untuk kemudian dideposisi dengan cara drop casting menggunakan syringe pada substrat baja karbon AISI 1086. Karakterisasi sampel PANi/rGO yang dilakukan antara lain identifikasi ukuran kristalit bahan menggunakan XRD, gugus fungsi yang terbentuk menggunakan FTIR dan morfologi permukaan menggunakan SEM. Hasil karakterisasi sampel membuktikan bahwa sintesis material komposit nano PANi/rGO telah berhasil dilakukan. Pengujian korosi menggunakan metode polarisasi potensiodinamik dan EIS membuktikan bahwa terjadi penurunan laju korosi pada baja sebanding dengan penambahan konsentrasi rGO pada komposit nano PANi/rGO. Laju korosi paling rendah didapatkan pada konsentrasi rGO paling tinggi, yaitu PANi/rGO 8wt dengan laju korosi CR sebesar 0,2 mm/tahun dan nilai efisiensi proteksi sebesar 80,3. Setelah itu, dilakukan fabrikasi prototipe DSSC dengan menggunakan katoda PANi/rGO yang dideposisikan pada substrat baja karbon AISI 1086 dan anoda standar menggunakan semikonduktor oksida TiO₂ Degussa P25. Pengujian performa DSSC dengan menggunakan intensitas cahaya 100 mW/cm² pada suhu 27°C membuktikan bahwa komposit PANi/rGO dapat digunakan sebagai alternatif katalis pengganti Platina untuk elektrolit redoks berbasis iodide I⁻ /tri-iodide I₃⁻ pada aplikasi sel surya DSSC. Nilai efisiensi konversi daya ? paling tinggi dihasilkan oleh prototipe sel surya DSSC dengan material PANi/rGO 4wt sebagai katalis dengan nilai efisiensi konversi daya ? sebesar 5,38.

<hr>

ABSTRACT

Dye sensitized Solar Cell DSSC would likely become a promising energy alternative source in the future.

Significant cost reduction in the production process can be obtained by integrating the DSSC systems to building materials directly because it can save costs of additional support structure and the production process can be done in a roll to roll sheet metal production. However, the use of metal as a substrate is constrained by the process of corrosion caused by the electrolyte solution based used in DSSC such as iodide I tri iodide I₃. In this study, we propose utilization of Polyaniline PANi and Reduced Graphene Oxide rGO nanocomposite as protective coating and at the same time a catalyst for DSSC's counter electrode with carbon steel AISI 1086 as the substrates. Graphene rGO was synthesized by oxidizing graphite into graphite oxide. Graphite oxide was then ultrasonicated and as the result will exfoliate into Graphene Oxide GO. GO was reduced resulting in Reduced Graphene Oxide rGO. PANi rGO nanocomposite was synthesized through in situ polymerization of aniline monomer at addition of rGO with concentrations of 0, 1, 2, 4, 8 wt. The resulting composite was dispersed in ethanol and was drop casted using syringe into carbon steel plate AISI 1086. The sample was then ready for characterization including crystallite size using XRD, functional groups using FTIR and surface morphology using SEM. The result of sample characterization proves that the synthesis of PANi rGO nanocomposite has been successfully performed. Corrosion test performed using potentiodynamic polarization and EIS measurements revealed that the decreasing corrosion rates in steels was proportional to the addition of rGO concentrations to PANi rGO nanocomposites. The lowest corrosion rate was obtained at the highest rGO composition, i.e. PANi rGO 8 wt with corrosion rate CR of 0.2 mm year and the protection efficiency value of 80.3. Thereafter, DSSC prototype fabrication was performed using PANi rGO nanocomposites deposited onto carbon steel plate AISI 1086 as counter electrode and a standard photo anode using TiO₂ semiconductor oxide Degussa P25. DSSC performance tested under light intensity of 100 mW cm² and temperature 27 C proved that PANi rGO composite could be used as an alternative catalyst for iodide I tri iodide I₃ based redox electrolyte in DSSC solar cell applications, in replacement of platinum. The highest power conversion efficiency of 5.38 was obtained with PANi rGO 4 wt as catalyst.