

Pengembangan Grafen Oksida Tereduksi (rGO) untuk Aplikasi Sel Surya Tersensitasi Zat Pewarna = Developing of Reduced Graphene Oxide (rGO) for Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC) Application

Daulay, Syukur, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490795&lokasi=lokal>

Abstrak

Sel surya tersensitasi zat pewarna, (dye-sensitized solar cell, DSSC) merupakan salah satu sel surya yang mudah dan murah dalam proses pembuatannya dan memiliki prospek untuk menjadi pengganti sel surya generasi pertama. Namun demikian, DSSC memiliki efisiensi yang rendah, karena terjadi rekombinasi elektron yang disebabkan konduktivitas rendah dan penyerapan TiO_2 .

Pada penelitian ini, pengaruh Grafen oksida tereduksi (reduced graphene oxide, rGO) pada performa DSSC telah diinvestigasi. Material rGO diproduksi dengan menggunakan metode Hummer melalui oksidasi dengan Kalium Permanganat (KMnO_4) dan kemudian reduksi dengan Hidrazine Hydrate. Hasil fabrikasi berupa Grafen Oksida (GO) dan rGO dikarakterisasi dengan XRD, SEM, UV-Vis dan FTIR sedangkan performa sel surya diukur dengan solar cell simulator.

Hasil XRD menunjukkan bahwa telah terjadi pergeseran puncak difraksi dari sudut 2θ , sebesar 26.50° menjadi 10.4° yang menunjukkan adanya eksfoliasi grafit. Dan terjadi pergeseran kembali ke posisi semula ketika GO menjadi rGO yang mengindikasikan adanya kontraksi kembali.

Hasil SEM menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan bentuk fisis dari grafit, GO dan rGO. Data FTIR menunjukkan bahwa puncak-puncak gugus OH mengalami peningkatan saat oksidasi dan penurunan saat reduksi yang menunjukkan adanya reaksi oksidasi dan reduksi yang efektif. Dari data DRS ditemukan energi celah pita grafit, GO dan rGO berturut-turut 3.4 , 3.7 dan 3.95 eV sementara energi celah pita untuk komposit nano sekitar 3.38-3.48 eV.

Efisiensi yang diperoleh untuk komposit dengan persentase 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 wt% masing-masing 1.45, 0.67, 0.91, 0.09, 0.82 dan 0.46 %. Sementara itu untuk lapisan didapatkan hasil untuk 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 lapis rGO adalah 1.39, 1.13, 0.801, 0.05, 1.05 dan 0.853%. Penurunan efisiensi ini diakibatkan selisih energi LUMO pewarna dan pita konduksi semikonduktor kecil sehingga masih banyak rekombinasi elektron.

Dye-sensitized solar cell (DSSC) is a ease and low cost fabrication and has high possibility to become substitution for the first generation of solar cell. However, DSSC has low efficiency that caused by electron recombination due to low conductivity and high absorbance of TiO_2 .

This research has investigated the effect of reduced graphene oxide (rGO) to the performance of DSSC. The rGO synthesized using Hummer's method that routed by oxidation by potassium permanganate (KMnO_4) and reduction Hydrazine Hydrate. Graphene Oxide (GO) and rGO as result of fabrication are characterized using XRD, SEM, UV-Vis and FTIR and solar cell's performance is measured by solar cell simulator.

XRD result shows the displacement of diffraction peak from angle 2θ , of 26.50° become 10.4° that indicate the graphite exfoliation. Then it returned to the initial position that indicate contraction.

SEM's result showed the form of graphite, GO and rGO. FTIR's data showed the peaks of OH increase when it was oxidized and decreased when it was reduced indicate the oxidation and reduction processes were effective. Bandgap of graphite, GO, rGO is found from DRS's data that gained results of 3.4 , 3.7 and 3.95

eV consecutively whereas bandgap for nanocomposite about 3.38-3.48 eV. The efficiencies for DSSC with nanocomposite photoanode that have percentage of 0, 1, 2, 3, 4 and 5 wt% are 1.45, 0.67, 0.91, 0.09, 0.82 and 0.46 % consecutively.

The results for layers from one to five for 0, 1, 2, 3, 4 and 5-layers number of rGO are 1.39, 1.13, 0.801, 0.05, 1.05 and 0.853% consecutively. The decreasing of efficiencies are caused by the small difference of LUMO energy of dye and conduction band of semiconductor resulted much electron recombination.