

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI GRAFENA OKSIDA (GO) DAN GRAFENA OKSIDA TEREDUKSI (rGO) SEBAGAI FOTOKATALIS DALAM MENDEGRADASI ZAT WARNA METILENA BIRU

Kebutuhan air bersih mendorong pengembangan fotokatalis berbasis Grafena Oksida (GO) dan Grafena Oksida Tereduksi (rGO) untuk pengolahan limbah Metilena Biru (MB). Sintesis GO dilakukan dari grafit menggunakan metode modifikasi Hummer's, melibatkan oksidasi selama 2 jam dan pendiaman 24 jam setelah penambahan H_2O_2 untuk meningkatkan hasilnya. Sintesis rGO dilakukan dengan metode hidrotermal menggunakan pelarut etanol 98%. Karakterisasi XRD mengonfirmasi bahwa GO 1 (dengan pendiaman 24 jam) terbentuk secara optimal, sedangkan GO 2 (tanpa pendiaman) hanya terbentuk sebagian. Demikian pula, baik rGO 1 maupun rGO 2 terkonfirmasi terbentuk, meskipun masih terdapat jejak GO. Selain itu juga, XRD menunjukkan bahwa GO 1, GO 2, rGO 1, dan rGO 2 memiliki persen kristalinitas 34,50%; 34,89%; 66,47%; dan 66,75% dengan fasa amorf. SEM menunjukkan morfologi GO dan rGO berupa lembaran, dengan permukaan rGO yang lebih halus dan lebih terang dibandingkan dengan GO. Analisis UV-DRS menunjukkan GO memiliki dua nilai band gap (1,78 eV dan 4,61 eV), sedangkan rGO lebih rendah (1,49 eV dan 4,53 eV). Analisis UV-Vis menunjukkan bahwa GO memiliki puncak serapan pada 227 nm, sedangkan rGO pada 271 nm. Pengujian fotokatalitik degradasi MB pada konsentrasi 10 ppm dengan 0,05 gram massa sampel menunjukkan bahwa penyinaran cahaya merkuri selama 1 dan 3 jam menghasilkan degradasi 99% dan 99,86% untuk GO, serta 97,10% dan 99,47% untuk rGO. Pada cahaya matahari, degradasi mencapai 99,17% dan 99,91% untuk GO, serta 98,01% dan 99,67% untuk rGO. Dalam kondisi gelap, degradasi lebih rendah, yaitu 21,43% dan 46,56% untuk GO, serta 12,08% dan 34,35% untuk rGO. Hasil ini menunjukkan bahwa GO dan rGO adalah fotokatalis efektif untuk degradasi MB, dengan performa optimal di bawah sinar matahari, sehingga berpotensi besar untuk pengolahan limbah industri.

Kata-kata kunci: fotokatalis; GO; rGO; metilena biru; modifikasi Hummer's.

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GRAPHENE OXIDE (GO) AND REDUCED GRAPHENE OXIDE (rGO) AS PHOTOCATALYSTS FOR THE DEGRADATION OF METHYLENE BLUE DYE

The need for clean water has driven the development of Graphene Oxide (GO) and Reduced Graphene Oxide (rGO) photocatalysts for the treatment of Methylene Blue (MB) wastewater. GO was synthesized from graphite using a modified Hummer's method, involving 2 hours of oxidation and a 24-hour resting period after the addition of H₂O₂ to improve yield. rGO was synthesized via a hydrothermal method using 98% ethanol as a solvent. XRD characterization confirmed that GO 1 (with a 24-hour resting period) was formed optimally, while GO 2 (without resting) was only partially formed. Similarly, both rGO 1 and rGO 2 were confirmed to form, although traces of GO remained. Additionally, XRD revealed that GO 1, GO 2, rGO 1, and rGO 2 had crystallinity percentages of 34.50%, 34.89%, 66.47%, and 66.75%, respectively, with an amorphous phase. SEM analysis showed that GO and rGO exhibited sheet-like morphologies, with rGO having a smoother and brighter surface than GO. UV-DRS analysis indicated that GO had two bandgap values (1.78 eV and 4.61 eV), while rGO exhibited lower values (1.49 eV and 4.53 eV). UV-Vis analysis showed that GO had an absorption peak at 227 nm, while rGO's peak was at 271 nm. Photocatalytic degradation tests of 10 ppm MB using 0.05 grams of sample showed that mercury light irradiation for 1 and 3 hours achieved degradation rates of 99% and 99.86% for GO, and 97.10% and 99.47% for rGO. Under sunlight, degradation reached 99.17% and 99.91% for GO, and 98.01% and 99.67% for rGO. In darkness, degradation rates were lower: 21.43% and 46.56% for GO, and 12.08% and 34.35% for rGO. These results demonstrate that GO and rGO are effective photocatalysts for MB degradation, with optimal performance under sunlight, making them highly promising for industrial wastewater treatment.

Keywords: GO; methylene blue; modified hummer's; photocatalyst; rGO.