

ABSTRAK

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu permasalahan besar yang sulit diatasi, salah satu contohnya yaitu pencemaran limbah cair hasil pengolahan industri tekstil berwarna, dengan zat pewarna yang sering ditemukan adalah *methylene blue*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan penelitian berupa degradasi kadar *methylene blue* menggunakan fotokatalis. Material fotokatalis yang digunakan yaitu material semikonduktor MnO_2 . Semikonduktor tersebut terbukti aktif di hadapan cahaya tampak, serta memiliki stabilitas termal yang tinggi dan kompatibilitas yang baik dengan bahan karbon untuk membentuk suatu komposit. Untuk mendukung kemampuan aktivitas katalitiknya, maka dilakukan modifikasi dengan material pendukung berbahan karbon yaitu rGO. rGO merupakan material berbahan dasar grafit, yang pada penelitian ini berasal dari arang tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas MnO_2/rGO dalam mendegradasi *methylene blue*. Proses yang dilakukan meliputi sintesis dan karakterisasi MnO_2/rGO , serta melihat aktivitas fotokatalitik MnO_2/rGO . Komposit MnO_2/rGO yang berhasil disintesis dikarakterisasi menggunakan SEM, XRD, dan DRS. Berdasarkan data penelitian, didapatkan morfologi MnO_2/rGO yang berbentuk *nanorods* dan *thin sheets* disekitarannya pada fase tetragonal, dan memiliki energi celah pita sebesar 2.62 eV. Zat warna *methylene blue* berhasil didegradasi menggunakan komposit MnO_2/rGO dengan perbandingan massa yang terbaik sebesar 1:2, dengan kondisi optimum pada pH 7 selama 210 menit menggunakan sinar tampak biru sebesar 7 watt. Aktivitas fotokatalitik terbaik yang dihasilkan yaitu sebesar 36.07% dengan penurunan total sebesar 71.16%. Komposit ini menunjukkan perbedaan yang signifikan ketika pengujian kedapatan penggunaan kembali, dengan persentase penurunan total setiap kali pengulangan hingga siklus ke-4 adalah 26.49; 6.68; dan 6.30 %.

Kata kunci: mangan dioksida, *reduced graphene oxide*, komposit, aktivitas fotokatalitik

ABSTRACT

Environmental pollution is one of the big problems that is difficult to overcome, one example is the pollution of liquid waste from the processing of colored textile industry, with dyes that are often found is methylene blue. To overcome these problems, research was conducted in the form of degradation of methylene blue levels using photocatalysts. The photocatalyst material used is MnO_2 semiconductor material. The semiconductor is proven to be active in the presence of visible light, and has high thermal stability and good compatibility with carbon materials to form a composite. To support the ability of its catalytic activity, modification is carried out with carbon-based supporting materials, namely rGO. rGO is a graphite-based material, which in this study comes from coconut shell charcoal. This research aims to see the effectiveness of MnO_2/rGO in degrading methylene blue. The process includes the synthesis and characterization of MnO_2/rGO , as well as looking at the photocatalytic activity of MnO_2/rGO . The successfully synthesized MnO_2/rGO composite was characterized using SEM, XRD, and DRS. Based on the research data, the morphology of MnO_2/rGO is obtained in the form of nanorods and thin sheets around it in the tetragonal phase, and has a band gap energy of 2.62 eV. Methylene blue dye was successfully degraded using MnO_2/rGO composite with the best mass ratio of 1:2, with optimum conditions at pH 7 for 210 minutes using blue visible light of 7 watts. The best photocatalytic activity produced was 36.07% with total decreased of 71.16%. This composite showed a significant difference when the test was reused, with a decrease in the percentage of total decreased after each repetition until the 4th cycle was 26.49; 6.68; and 6.30%.

Keywords: mangan dioxide, reduced graphene oxide, composite, photocatalytic activity