

Degradasi Larutan Metilen Biru Dengan Nanokomposit WO₃/g-C₃N₄ Responsif Cahaya Tampak = Degradation of Methylene Blue Solution with Visible Light-Responsive WO₃/g-C₃N₄ Nanocomposite

Muhammad 'Afiif Amiinuddiin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920571556&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu limbah pewarna dari industri tekstil adalah metilen biru. Metilen biru (MB) banyak digunakan karena warnanya yang cerah dan stabil. Namun, MB bersifat beracun, tidak dapat terurai secara hayati, serta menimbulkan risiko lingkungan dan kesehatan. Untuk mengatasi masalah tersebut digunakan teknologi fotokatalis yang dapat mendegradasi senyawa organik. Pada penelitian ini, digunakan katalis WO₃/g-C₃N₄ dengan variasi komposisi WO₃ yang dikomposisikan ke g-C₃N₄ dan variasi loading katalis. Fotokatalis di karakterisasi dengan menggunakan X-Ray Diffraction (XRD), UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS), Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDX) dan Photoluminescence. Pengujian degradasi dilakukan dengan mengukur perubahan konsentrasi metilen biru sebelum dan sesudah radiasi yang diukur dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Hasil karakterisasi SEM/EDX menunjukkan bahwa morfologi g-C₃N₄ berupa lembaran, WO₃ berbentuk agregat dan komposit WO₃/g-C₃N₄ berbentuk lembaran yang tertutup agregat. Karakterisasi XRD menunjukkan Fasa kristal g-C₃N₄ berbentuk heksagonal, sedangkan fasa kristal WO₃ didominasi oleh monoklinik. Karakterisasi UV-Vis DRS menunjukkan nilai energi band gap setiap katalis dalam rentang 2,64 - 2,86 eV, yang memungkinkan absorpsi sinar tampak. Karakterisasi photoluminescence menunjukkan Fotokatalis WO₃/g-C₃N₄ dengan rasio 1:3 yang disintesis memiliki laju rekombinasi yang lebih rendah dibandingkan dengan g-C₃N₄, dengan dugaan mekanisme transfer muatan berupa Z-scheme heterojunction berdasarkan karakterisasi photoluminescence. Komposit WO₃/g-C₃N₄ dengan rasio 1:3 merupakan komposisi yang optimal dalam mendegradasi metilen biru. Konsentrasi loading komposit WO₃/g-C₃N₄ (1:3) optimum adalah 150 mg/L untuk larutan metilen biru 10 ppm.

.....One of the dye wastes from the textile industry is methylene blue. Methylene blue (MB) is widely used because of its bright and stable color. However, MB is toxic, non-biodegradable, and poses environmental and health risks. To address these issues, photocatalytic technology is employed to degrade organic compounds. In this study, a WO₃/g-C₃N₄ catalyst was used, with variations in WO₃ composition composite to g-C₃N₄ and catalyst loading. The photocatalyst was characterized using X-Ray Diffraction (XRD), UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS), Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDX), and Photoluminescence. Degradation testing was conducted by measuring changes in methylene blue concentration before and after radiation, using UV-Vis Spectrophotometry. SEM/EDX characterization results showed that the morphology of g-C₃N₄ was sheet-like, WO₃ was aggregate-shaped, and the WO₃/g-C₃N₄ composite was sheet-like covered by aggregates. XRD characterization indicated that the crystalline phase of g-C₃N₄ was hexagonal, while the crystalline phase of WO₃ was dominated by monoclinic. UV-Vis DRS characterization showed that the band gap energy values of each catalyst ranged from 2.64 to 2.86 eV, enabling visible light absorption. Photoluminescence characterization shows that the WO₃/g-C₃N₄ photocatalyst synthesized with a 1:3 ratio has a lower recombination rate compared to g-CN, with the proposed charge transfer mechanism being a Z-scheme

heterojunction based on photoluminescence characterization. The WO₃/g-C₃N₄ composite with a 1:3 ratio is the optimal composition for degrading methylene blue. The optimal loading concentration of the WO/g-CN composite (1:3) is 150 mg/L for a 10 ppm methylene blue solution.