

Pengaruh kekosongan oksigen pada aktivitas fotokatalitik nanokomposit CuBi₂O₄/rGO untuk Foto-Degradasi Metilen Biru = Effect of oxygen vacancy on photocatalytic activity of CuBi₂O₄ Nanocomposite for Photodegradation of Methylene Blue

Heidar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20521993&lokasi=lokal>

Abstrak

Degradasi metilen biru di dalam air dapat dilakukan dengan proses fotokatalitik menggunakan material semikonduktor seperti CuBi₂O₄ dan rGO. Pengaplikasian kekosongan oksigen pada material semikonduktor mampu meningkatkan aktivitas fotokatalitik material tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanokomposit CuBi₂O₄-V₀/rGO untuk fotodegradasi metilen biru. Tahap pertama katalis CuBi₂O₄ berhasil disintesis dengan metode hidrotermal dan katalis CuBi₂O₄-V₀ dengan kekosongan oksigen berhasil disintesis dengan metode reduksi kimia yang dibuktikan dengan puncak XRD dan spektroskopi Raman. Energi celah pita CuBi₂O₄ dan CuBi₂O₄-V₀ masing masing diperoleh sebesar 1,54 eV dan 1,46 eV yang dibuktikan dengan karakterisasi UV-Vis DRS. Keberadaan kekosongan oksigen pada material CuBi₂O₄ mempengaruhi sifat elektronik material tersebut yang dapat dibuktikan dengan energi celah pitanya yang lebih sempit dibanding material CuBi₂O₄ tanpa kekosongan oksigen. Kemudian nanokomposit CuBi₂O₄-V₀/rGO berhasil disintesis yang dapat dibuktikan dengan karakterisasi Raman yang menunjukkan kombinasi dari puncak khusus CuBi₂O₄-V₀ dan puncak rGO. Energi celah pita nanokomposit CuBi₂O₄-V₀/rGO diperoleh sebesar 1,60 eV dapat digunakan untuk fotodegradasi zat warna metilen biru pada daerah sinar tampak dan adanya rGO pada nanokomposit diharapkan mampu menahan laju rekombinasi elektron/hole dan memaksimalkan proses adsorpsi pada katalis. Aktivitas fotokatalitik nanokomposit CuBi₂O₄-V₀/rGO menunjukkan hasil yang tertinggi dengan degradasi mencapai 82,58%. Mengikuti kinetika pseudo orde 1 nilai konstanta laju reaksi untuk nanokomposit CuBi₂O₄-V₀/rGO yaitu $2,9 \times 10^{-2}$ menit⁻¹.

.....The degradation of methylene blue in water can be carried out by a photocatalytic process using semiconductor materials such as CuBi₂O₄ and rGO. The application of oxygen vacancies to semiconductor materials can increase the photocatalytic activity of these materials. This study aims to synthesize CuBi₂O₄-V₀/rGO nanocomposite for photodegradation of methylene blue. The first stage, CuBi₂O₄ catalyst was successfully synthesized by hydrothermal method and CuBi₂O₄-V₀ catalyst with oxygen vacancy was synthesized by chemical reduction method by XRD and Raman spectroscopy. The band gap energies of CuBi₂O₄ and CuBi₂O₄-V₀ are 1.54 eV and 1.46 eV respectively by the UV-Vis DRS characterization. The presence of oxygen vacancies in CuBi₂O₄ materials affects the electronic properties of these materials which can be proven by narrower band gap energy than CuBi₂O₄ materials without oxygen vacancies. Furthermore, the CuBi₂O₄-V₀/rGO nanocomposite was successfully synthesized by Raman characterization shows the combination of a special CuBi₂O₄-V₀ and an rGO peak. The band gap energy of CuBi₂O₄-V₀/rGO nanocomposite obtained 1.60 eV for photodegradation of methylene blue dye in the visible light region and the presence of rGO in the nanocomposite is expected to be able to withstand the electron/hole recombination rate and maximize the adsorption process on the catalyst. Photocatalytic activity of CuBi₂O₄-V₀/rGO nanocomposite showed the highest yield with degradation is 82.58%. Kinetics of reaction

obey pseudo first-order with reaction rate constant for CuBi₂O₄-V₀/rGO nanocomposites is $2.9 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.