

Pengaruh Temperatur dan Waktu Kalsinasi Nanostruktur Titanium Dioksida Hasil Proses Pendidihan dari Residu Mineral Ilmenite terhadap Performa Fotokatalitik dalam Mendegradasi Limbah Polutan Organik = The Influence of Temperature and Calcination Time on Titanium Dioxide Nanostructure Derived from Boiled Ilmenite Mineral Residue in Photocatalytic Performance for Degrading Organic Pollutants

Andy Hakim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538243&lokasi=lokal>

Abstrak

Pencemaran air akibat limbah pewarna tekstil merupakan masalah yang cukup krusial dan berdampak kepada keberlanjutan hidup manusia. Proses fotokatalisis merupakan salah satu metode untuk menguraikan polutan di dalam air dengan memanfaatkan interaksi sinar UV atau tampak. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan nanostruktur TiO₂, yang dapat disintesis dari mineral ilmenite lokal dengan memanfaatkan reaksi pelindian dan pendidihan. Namun, tingkat pemanfaatan dan distribusi dari Ilmenite masih cukup rendah, sehingga diperlukan sumber sekunder (secondary resources) untuk mengekstraksi TiO₂, yaitu dari residu selama sintesis berlangsung. Tingkat pemanfaatan residu ilmenite sebagai prekursor TiO₂ masih tergolong rendah, apalagi dengan penggunaan asam berupa H₂SO₄. Pada penelitian ini, akan diteliti pengaruh dari temperatur dan waktu kalsinasi terhadap nanostruktur TiO₂ yang dihasilkan dari prekursor residu, dari segi komposisi, kristalinitas, morfologi, dan energi celah pita dari nanostruktur TiO₂. Ditemukan bahwa temperatur dan waktu kalsinasi mampu untuk meningkatkan persentase Ti, meningkatkan kristalinitas fasa, menciptakan fasa sodium titanat, serta membentuk struktur nanowire. Energi celah pita yang dihasilkan setiap sampel juga berkaitan dengan morfologi nanowire yang dimiliki dan kehadiran doping Fe sebesar 0,7-1,1%. Hasil pengujian fotokatalisis yang dilakukan menunjukkan bahwa performa fotokatalisis yang dimiliki oleh nanostruktur cenderung hanya optimal saat kondisi gelap (mencapai 70% degradasi), sedangkan pada penyinaran UV performa fotokatalisis yang dihasilkan tidak optimal (hanya sedikit peningkatan). Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor konsentrasi fotokatalis yang digunakan.

.....Water pollution due to textile dye wastewater is a crucial issue with significant implications for human life sustainability. Photocatalysis is one of the methods employed to break down pollutants in water by utilizing the interaction of UV or visible light. This process can be carried out using nanostructured TiO₂, which can be synthesized from local ilmenite minerals through leaching and boiling reactions. However, the utilization and distribution of ilmenite are still relatively low, necessitating secondary sources to extract TiO₂ from residues during synthesis. The utilization of ilmenite residue as a TiO₂ precursor is still relatively low, especially when using sulfuric acid (H₂SO₄). This research investigates the influence of calcination temperature and time on the nanostructure of TiO₂ derived from residue precursors, examining composition, crystallinity, morphology, and band gap energy. It was found that calcination temperature and time could increase the Ti percentage, enhance the crystallinity phase, create sodium titanate phases, and form nanowire structures. The band gap energy of each sample was related to the nanowire morphology and the presence of 0.7-1.1% Fe doping. Photocatalysis test results indicated that the photocatalytic performance of nanostructures tended to be optimal in dark conditions (reaching 70% degradation), while under UV

illumination, the photocatalytic performance was suboptimal (with only slight improvement). This could be influenced by the concentration of the photocatalyst used.