

**SINTESIS TiO₂ BERSTRUKTUR NANO SECARA HIDROTERMAL
MENGGUNAKAN KOMBINASI LARUTAN NaOH 10 M DAN GLISEROL
SERTA UJI AKTIVITAS FOTOKATALITIKNYA TERHADAP
DEGRADASI BIRU METILEN**

Erni Astuti
09/283250/PA/12492

INTISARI

TiO₂ berstruktur nano telah disintesis secara hidrotermal menggunakan prekursor TiO₂ serbuk komersil sebagai sumber Ti dan kombinasi larutan NaOH 10 M dan gliserol sebagai pelarut dengan variasi NaOH dan gliserol 1:0; 2:1; 1:1 dan 1:2 (v/v). Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh variasi komposisi larutan campuran terhadap morfologi TiO₂ hasil sintesis dan menguji aktivitas fotokatalitiknya untuk reaksi fotodegradasi biru metilen. TiO₂ hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk menentukan fasa kristalin, uji adsorpsi desorpsi gas nitrogen untuk menentukan porositas, *Transmission Electron Microscopy* (TEM) untuk menentukan morfologi nano dan *UV-Vis Spectrophotometer* dengan *Specular-Reflectance Attachment* untuk menentukan energi celah pita (Eg). Aktivitas fotokatalitik TiO₂ hasil sintesis diuji melalui reaksi degradasi zat warna biru metilen dengan sumber radiasi sinar UV dan tampak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi NaOH dan gliserol mempengaruhi kristalinitas dan morfologi TiO₂. TiO₂ *nanotube* dengan fasa anatas diperoleh pada TiO₂ dengan perbandingan volum NaOH:gliserol 2:1 dan 1:1. Morfologi *nanorod* diperoleh pada perbandingan volume 1:0, dan sferis pada perbandingan volum 1:2. Uji fotodegradasi biru metilen dengan sinar UV menunjukkan aktivitas tertinggi dihasilkan oleh serbuk TiO₂ prekursor. Tingginya aktivitas dipengaruhi oleh tingginya kristalinitas fotokatalis dan kesesuaian nilai Eg dengan sumber radiasi. Uji fotodegradasi biru metilen dengan sumber radiasi sinar tampak menunjukkan bahwa aktivitas tertinggi diperoleh pada TiO₂ 2:1 yang diperkirakan dipengaruhi adanya morfologi *nanotube*, luas permukaan yang tinggi (190 m²/g) dan kesesuaian energi celah pita (3,16 eV) terhadap radiasi cahaya tampak.

Kata kunci: TiO₂, struktur nano, *nanotube*, gliserol, fotodegradasi biru metilen

SYNTHESIS OF NANOSTRUCTURED TiO₂ HYDROTHERMALLY USING A COMBINED SOLUTION OF 10 M NaOH AND GLYCEROL AND ITS PHOTOCATALYTIC ACTIVITY TOWARD DEGRADATION OF METHYLENE BLUE

Erni Astuti
09/283250/PA/12492

ABSTRACT

Nanostructured TiO₂ has been synthesized hydrothermally using commercial TiO₂ powder as titanium precursor and combined solution of 10 M NaOH and glycerol of 1:0; 2:1; 1:1 dan 1:2 (v/v). This research aimed at studying the effect of the combined solution of NaOH and glycerol to the morphology of the resulted TiO₂ and examining their photocatalytic activity toward methylene blue degradation. The resulted TiO₂ was characterized by X-Ray Diffraction (XRD) to determine the crystalline phases, nitrogen gas sorption analysis to evaluate the porosity, Transmission Electron Microscopy (TEM) to check the nanoscale morphology, and UV-Vis Spectrophotometer with Specular Reflectance Attachment to determine the band-gap energy (E_g). The photocatalytic activity of the resulted TiO₂ was evaluated by degradation reaction of methylene blue under UV and visible irradiation.

The results show that variation of NaOH and glycerol affects the crystallinity and morphology of the resulted TiO₂. TiO₂ nanotubes with anatase phase were obtained at a volume ratio of NaOH to glycerol of 2:1 and 1:1. Nanorod morphology was obtained at a volume ratio of 1:0, and spheres at 1:2. Photodegradation of methylene blue under UV irradiation showed the highest activity was achieved by using TiO₂ precursor as the photocatalyst, which is due to the high crystallinity and appropriate band-gap energy to the irradiation source. While photodegradation of methylene blue under visible irradiation showed the highest activity for TiO₂ 2:1, that was predicted due to the presence of nanotube morphology, a high surface area (190 m²/g), and an appropriate band gap energy to the visible irradiation (3.16 eV).

Key words: TiO₂, nanostructured, nanotube, glycerol, photodegradation,
methylene blue