

Sintesis TiO₂ berbasis nanosize untuk produksi hidrogen dari air dengan metode fotokatalitik = Synthesize tio₂ nanosize for hydrogen production from water by using photocatalytic method / Indar Kustiningsih

Indar Kustiningsih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20364617&lokasi=lokal>

Abstrak

Optimasi berbagai parameter untuk preparasi fotokatalis TiO₂ nanotubes dan TiO₂ nanowires telah dilakukan, diantaranya dengan kombinasi proses sonikasi dan hidrotermal yang dilanjutkan dengan post treatment (kalsinasi atau hydrothermal post treatment) dan penambahan dopan logam (Cu, Pt) dan dopan nonlogam (N). Karakterisasi terhadap hasil sintesis dilakukan dengan menggunakan analisa TEM, SEM, BET, DRS dan XRD. Dari hasil analisa TEM dan SEM menunjukkan proses kombinasi sonikasi hidrotermal menggunakan NaOH diperoleh morfologi nanotubes dengan diameter luar 40 nm, sedangkan dengan KOH diperoleh struktur nanowires dengan diameter luar sebesar 6 nm. Hasil pengujian XRD menunjukkan fasa kristal baik untuk nanotubes maupun nanowires yang dihasilkan adalah anatase. Uji aktifitas katalis untuk produksi hidrogen menggunakan sacrificial agent metanol.

Dari hasil pengujian menunjukkan modifikasi TiO₂ dari nanopartikel menjadi nanotubes dapat meningkatkan produksi hidrogen menjadi dua sampai tiga kalinya, sedangkan modifikasi ke bentuk nanowires menjadi dua kali dibandingkan TiO₂ P25. Luas permukaan yang tinggi dan morfologi berongga pada nanotubes menyebabkan dispersi dopan Pt pada TiO₂ nanotubes menjadi lebih baik sehingga mampu meningkatkan aktivitas fotokatalis dalam memproduksi hidrogen dari air hingga delapan belas kali lebih tinggi dibandingkan tanpa dopan platina. Pemberian dopan nitrogen pada fotokatalis TiO₂ nanotube belum mampu menggeser panjang gelombang absorbansi secara signifikan sehingga dengan sumber foton sinar tampak belum dapat menghasilkan hidrogen yang cukup tinggi.

<hr>Optimization of various parameters on the preparation of TiO₂ nanotubes and TiO₂ nanowires have been conducted, such as combination of sonication and hydrothermal process followed by post-treatment (calcination or hydrothermal post treatment) and the addition of dopant metal (Cu, Pt) and non-metallic dopants (N). The modified catalysts were characterized using TEM, SEM, BET, DRS and XRD. The TEM and SEM analysis showed that the sonication-hydrothermal treatment with aqueous NaOH and KOH lead to the formation of nanotubes and nanowires morphology with an average outer diameter of 40 nm and 6 nm, respectively. XRD analysis showed that the both morphologies have anatase crystalline phase. Performance of the prepared photocatalyst on hydrogen production was examined by using methanol as sacrificial agent. The results indicated the modification of TiO₂ nanoparticles into nanotubes could increased in producing hydrogen two-three fold, while the modification to the nanowires into two fold comparing to that of unmodified TiO₂ (P25). Larger surface area and porous morphology in nanotubes enhanced the Pt dopant dispersion on TiO₂ NT to increase the photocatalyst activity. Furthermore, this increased the production of hydrogen by 18 fold compared to that of non doped TiO₂ nanotubes. However introduction of N dopant to the TiO₂ nanotubes was not able to shift the absorbtion band toward visible region. Therefore, the high yield of hydrogen production was not achieved by as prepared N doped TiO₂, when visible light was used as the photon source.