

Aplikasi lapisan tipis titanium dioksida (TiO₂) sebagai agen pembersih mandiri pada panel kaca bangunan = Application of titanium dioxide (TiO₂) thin films as self cleaning agent for building glass panel

Alfian Ferdiansyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249352&lokasi=lokal>

Abstrak

Titanium dioksida merupakan material yang banyak digunakan pada berbagai aplikasi seperti pigmen pemutih pada cat, kosmetik, sel surya, sensor gas dan lapisan tipis pembersih mandiri (self cleaning). Pada aplikasi lapisan tipis self cleaning, efek fotokatalisis dan hidrofilitas memainkan peranan penting.

Efektifitas kedua proses ini bergantung pada besar ukuran dan tingkat kristalinitas partikelnya. Walaupun koloid partikel nano (TiO₂) sudah beredar secara komersil, namun kedua hal di atas yaitu ukuran kecil dan kristalin tetap menjadi suatu tantangan hingga saat ini. Oleh karena itu, tujuan utama penelitian ini adalah mendapatkan partikel berukuran kecil, terdistribusi seragam dan tingkat kristalinitas yang tinggi.

Untuk merealisasikan hal ini, telah dilakukan sintesis partikel nano TiO₂ dengan metode sol-gel, kemudian dilanjutkan proses anil dan hidrotermal. Karakterisasi XRD dilakukan untuk mengukur kristalinitas, sedangkan aktifitas hidrofilitas diukur berdasarkan besarnya sudut kontak di atas substrat kaca yang telah dilapisi TiO₂.

Dari hasil yang didapat, metode hidrotermal menghasilkan produk dengan tingkat kristalinitas lebih tinggi dibanding dengan anil konvensional. Sampel hasil hidrotermal memiliki ukuran sebesar 8.16 nm sedangkan anil konvensional 3.16 nm. Sudut kontak yang dihasilkan sampel hidrotermal sebesar 13.00° sedangkan sampel anil konvensional sebesar 26.83°. Hasil pada sampel hidrotermal terkait dengan lebih banyaknya jumlah elektron-lubang yang dihasilkan sehingga berpengaruh pada penyerapan air secara fisik dan pembersihan.

Titanium dioxide is a material that is widely used in various applications such as paint pigment, cosmetics, solar cells, gas sensors and self-cleaning thin film. For self-cleaning film, photocatalysis and hydrophilicity effects play an important role. Effectiveness of this process depends both on the large size and the crystallinity level of particle. Though colloidal nanoparticles (TiO₂) are commercially available in market, but both aspects i.e., size small and high nanocrystallinity remains a big challenge up to the present. Therefore, the main goal of this research is to obtain the small-sized nanoparticles, which are uniformly distributed and have high level of nanocrystallinity.

In order to realize this, a synthesis was carried out for TiO₂ nanoparticles using the sol-gel method, and then followed with thermal annealing and hydrothermal. XRD characterization was performed to measure the crystallinity, while hydrophilic activity was evaluated by Face Contact Angle Meter to measure contact angle of water droplet on TiO₂ coated glass substrates.

On the basis of results obtained, the hydrothermal provide samples with higher crystallinity in comparison to that of conventional annealing. The crystallite size of hydrothermally treated samples is 8.16 nm where the conventionally annealed samples can only provide an average size of 3.16 nm. The contact angle of the former is 13.00°, where the latter can only provide contact angle of 26.83°. The results obtained on hydrothermally treated samples can be associated with higher number of electron-holes which are responsible for the physical absorption of water and related wetting mechanism.