

Rekayasa plastik berlapis nano TiO₂ dari prekursor TiCl₄ dengan penambahan peg melalui metode sol-gel dan kristalisasi dingin = Alteration of plastic coated with nano-sized tio₂ from ticl₄ precursor by addition of peg through sol-gel method and cold crystalization

Jeffry Viriya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249643&lokasi=lokal>

Abstrak

Aplikasi fotokatalis TiO₂ mengalami perkembangan yang signifikan beberapa tahun ke belakang ini. Fotokatalis merupakan suatu katalis yang teraktifkan ketika mendapat sinar UV. Sinar UV yang diterima akan menyebabkan terjadinya eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi sehingga katalis siap mereduksi dan mengoksidasi material yang teradsorpsi pada permukaan. Sifat fotokatalitik sekaligus hidrofilitas yang dimiliki TiO₂ ini menjadikannya banyak digunakan baik sebagai material anti-fogging maupun self cleaning. Aplikasi TiO₂ akan menjadi lebih praktis apabila dijadikan dalam bentuk film dan dilapisi pada support/media tertentu seperti plastik.

Dalam eksperimen ini, sebelum dilakukan pelapisan pada permukaan dengan menggunakan spin coating, dilakukan surface treatment pada plastik dengan sinar UV-C. Preparasi fotokatalis dilakukan melalui metode sol-gel dan kristalisasi dingin yang menggunakan suhu 100°C dengan variasi berat molekul aditif PEG. Preparasi fotokatalis film pada support plastik dilakukan melalui dua cara yaitu (1) melapiskan sol TiO₂ dan (2) melapiskan serbuk TiO₂ pada permukaan support. Sebagai pembandingan, juga dilakukan preparasi fotokatalis film dengan kedua metode pada support lain yaitu kaca preparat.

Untuk mengetahui secara kuantitatif hidrofilitas yang dihasilkan dilakukan pengukuran sudut kontak dengan alat contact angle meter yang ditunjang dengan data dari karakterisasi FT-IR, UV-Vis DRS dan TEM. Plastik yang telah disinari menunjukkan perubahan kepolaran yang bagus sehingga permukaan plastik menjadi memungkinkan untuk dilapisi. Sudut kontak yang terukur pada plastik yang dilapisi dengan sol TiO₂ masih besar. Variasi kondisi pemanasan vakum juga tidak menghasilkan sifat yang lebih baik, walaupun hasil TEM dan UV-Vis DRS menunjukkan pengurangan ukuran partikel dan band gap.

Diperkirakan pada preparasi dengan pelapisan sol, radikal yang terbentuk akibat sinar UV-C mengganggu kestabilan ikatan TiO(NO₃)₂.H₂O dengan PEG, sehingga proses pembentukan TiO₂ menjadi tidak sempurna.

Hasil FT-IR menunjukkan bahwa hidrofilitas tidak dipengaruhi oleh meningkatnya kadar -OH dari PEG yang ditambahkan, sehingga diduga penambahan PEG dengan berat molekul yang lebih besar menyebabkan transformasi ke TiO₂ yang lebih baik. Untuk plastik yang dilapisi dengan serbuk TiO₂, hidrofilitas yang ditunjukkan lebih baik walaupun menunjukkan transparansi yang lebih rendah. Pengurangan konsentrasi akan menyebabkan penurunan hidrofilitas tapi menghasilkan transparansi yang lebih baik.

.....Application of TiO₂ has undergone a tremendous developments in the past few years. Photocatalyst is a catalyst that will become active when it is exposed to UV. The UV absorbed will trigger the excitation of electrons from valence band to conduction band, therefore, catalyst will be ready to oxidize and reduce the adsorbed materials. The TiO₂'s photocatalytic and hydrophilicity properties have made it suitable as anti fogging and self cleaning material. The application of TiO₂ will become more practical if it is coated on a support such as plastic.

In this research, prior to spin coating of TiO₂ sol to plastic, surface treatment with radiation of UV-C method was conducted. Sol-gel method followed by cold crystallization at 100 °C was applied to prepare the catalyst which was added by different molecular weight of PEG. The photocatalyst film was prepared in two different ways: (1) coating of TiO₂ sol directly to support and (2) coating of TiO₂ powder to the support. As a comparison, different kind of support such as soda lime glass was used.

To know the hydrophilicity of prepared catalyst quantitatively, contact angle meter was utilized to measure the contact angle generated, supported by data from FT-IR, UV-Vis DRS and TEM characterization.

Exposed plastic had shown a significant changes of polarity, therefore, the coating process was enabled. Contact angle measured from TiO₂ sol coated plastic still gave a high result. Variation of vacuum condition did not give a better result either, despite the fact that TEM and UV-Vis DRS indicated that there was a decrease of particle size and band gap. It is believed that in direct method of preparation in which sol solution was coated to the plastic support, the radicals occurred due to exposure of plastic to UV-C had caused some disturbances to the stability of TiO(NO₃)₂.H₂O and PEG bond formed. The disturbance then would cause the imperfect transformation to TiO₂ crystals.

FT-IR result showed that the hydrophilicity was not affected by the higher content of 'OH but it was mere because of better transformation to TiO₂ by addition of PEG with higher molecular weight. For plastic which was coated by TiO₂ powder, the measured hydrophilicity was a lot better, even though deprivation of transparency occurred. Lowering the concentration would slightly decrease the hydrophilicity but increase the transparency.