

# Sintesis Nano-TiO<sub>2</sub> dengan prekursor TiCl<sub>4</sub> menggunakan metode sol gel dan kristalisasi dingin untuk aplikasi anti kabut = Synthesis of Nano TiO<sub>2</sub> with TiCl<sub>4</sub> precursor using sol gel and cold crystallization methods for antifogging application

Cut Halleyan Des Alwi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249610&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Teknologi fotokatalis TiO<sub>2</sub> terus mengalami perkembangan yang sangat pesat terutama dalam penggunaannya yang beranekaragam. Salah satu aplikasinya ialah sebagai material anti kabut baik di kaca gedung ataupun kendaraan. Kelemahan TiO<sub>2</sub> yang beredar dimasyarakat saat ini ialah bentuknya yang berupa serbuk, tidak berukuran nano, dan penggunaan suhu tinggi pada tahapan kalsinasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka akan dikembangkan sintesis kristal TiO<sub>2</sub> berukuran nano dengan penambahan PEG (poly ethylene glycol) dan pemanasan pada suhu sekitar 1000C (kristalisasi dingin). Dalam skala nano tidak hanya luas permukaan partikel TiO<sub>2</sub> yang meningkat, namun juga menunjukkan efek-efek lain pada sifat-sifat optik dan kuantum yang dapat meningkatkan kinerja material tersebut. Adanya metode kristalisasi dingin ini, selain dapat dilapisi pada material yang tidak tahan panas seperti plastik, maka akan terjadi penghematan energi yang besar terutama jika diterapkan pada skala industri.

Sol TiO<sub>2</sub> dipreparasi dengan prekursor berupa TiCl<sub>4</sub> dengan menggunakan metode sol gel dan kristalisasi dingin. Sol dengan penambahan PEG yang bervariasi tersebut kemudian dilapiskan pada penyangga kaca preparat dengan teknik pemusingan (spin coating) yang dilanjutkan dengan pemanasan pada suhu sekitar 1000C dengan berbagai variasi kondisi dan lama pemanasan. Selanjutnya dilakukan karakterisasi dengan XRD, EDAX, FTIR, dan BET untuk mengetahui karakteristik nanomaterial yang terbentuk. Uji hidrofilitas material fotokatalis secara kuantitatif dilakukan dengan mengukur sudut kontak tetesan air di atas film dengan menggunakan alat contact angle meter sedangkan secara kualitatif akan dilakukan pengamatan langsung.

Didapatkan bahwa tahapan yang paling mempengaruhi pembentukan kristal anatase TiO<sub>2</sub> pada suhu rendah ialah penambahan PEG dan lama pendinginan. Kondisi optimum untuk aplikasi kaca anti kabut ialah dengan penambahan PEG 4x massa TiO<sub>2</sub>, pendinginan 16 jam, pemanasan vakum 12 jam, dan konsentrasi TiO<sub>2</sub> 0.1M. Pada komposisi dan kondisi tersebut, sudut kontak yang terbentuk antara kaca berlapis film TiO<sub>2</sub> dengan air mencapai 0° dalam waktu 4 menit. Hal ini menunjukkan sifat hidrofilitas yang sangat baik. Hasil karakterisasi terhadap TiO<sub>2</sub> dalam bentuk serbuk pada kondisi yang sama menunjukkan ukuran kristal sebesar 6.6 nm dan luas permukaan 143.5 m<sup>2</sup>/g.

.....Photocatalyst technology of TiO<sub>2</sub> has been having tremendous development especially in diversity of application. One of the applications is as an anti-fogging material for buildings and vehicles's windows. The existing TiO<sub>2</sub> has limitation in its application because of its powder form and not in nano size. The research of nano sized and the film form of TiO<sub>2</sub> should be done to solve this problem. In this kind of size and form, the surface area and performance has increased. They can be seen from the optical and quantum properties. The obstacle in the preparation of the catalyst is the high calcinations temperature that will limit the applications. Cold crystallization which need lower temperature that about 1000C is utilized. Beside that, PEG is added to produce nano sized TiO<sub>2</sub>. The usage of the cold crystallization will make the TiO<sub>2</sub> more

applicable especially to material which is unresistable to heat such as plastic, and will save much energy if it is used in industries.

The sol of TiO<sub>2</sub> is prepared with TiCl<sub>4</sub> precursor and using sol gel and crystallization methods. Then, the glass is coated with the sol using spin coating method and continued with heating in 1000C. Conditions and duration of heating, and composition of PEG are varied. The properties of catalysts were characterized using XRD, EDAX, FTIR, and BET. The hydrophilic properties of material in film form is known by using the contact angle meter for quantitatively, and using camera for qualitatively.

The results show that the addition of PEG and cooling period affect the formation of anatase crystal in low temperature the most. The result conclude that the optimum conditions for anti fogging application in the glass is the addition of PEG in four times of TiO<sub>2</sub> mass, 16 hours of cooling period, 12 hours of vacuum heating period, and 0.1 M of TiO<sub>2</sub> concentration. This condition can make 0° of contact angle between glass and water in just 4 minutes that shows very hydrophilic properties of TiO<sub>2</sub>. In its powder form, the crystals size are about 6.6 nm with 143.5 m<sup>2</sup>/gr of surface area.