

Preparasi dan Karakterisasi Suspensi Nanopartikel TiO₂ Berbasis Medium Air

Hendra Adhi Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20279652&lokasi=lokal>

Abstrak

Preparasi dan karakterisasi suspensi titanium dioksida nanopartikel berbasis medium air dengan menggunakan metode sol-gel dan refluks serta bantuan etilen glikol sebagai surfaktan telah dilakukan. Proses sol-gel dengan refluks dilakukan pada pH 1,5; 2,7 dan 5,0 selama 2 jam pada suhu 170 oC, dilanjutkan dengan variasi waktu refluks pada pH 1,5 yaitu selama 8, 16 dan 24 jam. Produk TiO₂ yang dihasilkan dikarakterisasi dengan X-Ray Difraktometer (XRD), Diffuse Reflectance Spektrometer dan SEM-EDX (Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray Spektrometer).

Hasil menunjukkan bahwa TiO₂ yang terbentuk memiliki struktur anatase dengan ukuran kristal sebesar 2 - 5 nm dan energi celah sebesar 3,23 eV. TiO₂ dengan kristalinitas tertinggi diperoleh pada pH 1,5 dan waktu refluks selama 16 jam. Pencitraan dengan SEM menunjukkan ukuran partikel TiO₂ powder yang terbentuk tidak homogen akibat teraglomerasi, dengan ukuran partikel rata-rata semakin kecil untuk waktu refluks yang semakin lama, yaitu 2,24 m untuk refluks selama 2 jam, 1,81 m untuk refluks selama 8 jam, 1,42 m untuk refluks selama 16 jam dan 0,94 m untuk refluks selama 24 jam.

Hasil analisis dengan EDX menunjukkan bahwa rasio Ti/O adalah 0,55; 0,80; 0,63; dan 1,00 untuk waktu refluks berturut-turut 2 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam. Evaluasi sifat superhidrofilik berdasarkan pengukuran sudut kontak air adalah diperoleh pada lapisan film TiO₂ R24 dan TiO₂-EG (Cl), setelah diberi sinar UV berturut-turut selama 2 jam dan 4 jam. Kestabilan suspensi TiO₂ dalam air dapat tercapai jika pH larutan kurang dari 2,5 atau lebih dari 8,0 berdasarkan nilai zeta potensialnya. Degradasi fotokatalitik methylene blue tertinggi diperoleh pada film TiO₂ R16 dan mengikuti mekanisme Langmuir-Hinshelwood, yaitu pseudo orde pertama dengan nilai konstanta laju reaksinya (k) 0.004 menit⁻¹, dan nilai persen degradasi sebesar 22,03 % dalam waktu 60 menit.

.....Preparation and characterization of water-based nanoparticle titanium dioxide suspension by sol-gel method with reflux and aids of ethylene glycol as surfactant has been conducted. Sol-gel method with reflux was performed at pH of 1.5; 2.7 and 5.0 respectively at 170 oC for 2 hours, then followed by reflux for three different period of time (at pH 1.5) for 8, 16 and 24 hours respectively. The as-synthesized TiO₂ was characterized with X-Ray Diffraction (XRD) Diffuse Reflectance Spectrometer, and SEM-EDX (Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-Ray Spectrometer).

The results show that as-synthesized TiO₂ have anatase structure with crystallite size about 2 - 5 nm and the highest crystallinity of TiO₂ is obtained at pH 1.5 and reflux for 16 hours. The band-gap energy of TiO₂ nanocrystals is about 3.23 eV. SEM images indicate that TiO₂ size obtained is not homogeneous due to agglomeration, with average particle size 2.24 m for 2 hours reflux time, 1.81 m for 8 hours reflux time, 1.42 m for 16 hours reflux time and 0.94 m for 24 hours reflux time.

EDX result shows that Ti/O ratio are 0.55; 0.80; 0.63; and 1.00 for reflux time 2, 8, 16 and 24 hours, respectively. Superhydrophilicity properties obtained in the TiO₂ R24 film and TiO₂-EG (Cl), after being exposure by UV light given in a row for 2 hours and 4 hours. The stability of the suspension of TiO₂ in

water can be achieved if pH less than 2.5 or more than 8.0 based on the value of zeta potential. The highest photocatalytic degradation of methylene blue was obtained on TiO₂ R16 films and follow Langmuir-Hinshelwood mechanism for the pseudo first-order reaction. The reaction rate constant value (k) is 0.004 min⁻¹, and the percent degradation is 22.03% within 60 minutes.