

**FOTODEGRADASI SURFAKTAN ANIONIK DALAM LIMBAH  
LAUNDRY MENGGUNAKAN FOTOKATALIS  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  DARI ABU  
VULKANIK GUNUNG KELUD SEBAGAI SUMBER  $\text{SiO}_2$**

Lutfia Nurindah Sari  
12/331340/PA/14605

## INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan preparasi dan karakterisasi fotokatalis  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  menggunakan abu vulkanik sebagai sumber  $\text{SiO}_2$ , serta aplikasinya untuk fotodegradasi limbah *laundry*. Penelitian ini diawali dengan melarutkan  $\text{SiO}_2$  dari abu vulkanik dalam larutan NaOH 5 M. Campuran direfluks pada temperatur 97 °C selama 2 jam sehingga menghasilkan larutan natrium silikat dan dilanjutkan dengan pengasaman menggunakan HCl 3 M sampai pH 7 untuk membentuk silika gel. Preparasi fotokatalis  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  dilakukan dengan menambahkan larutan titanium tetraisopropoksida (TTIP) 97% (dengan variasi 0,5; 1,0 dan 1,5 M) dalam etanol dan air dan direaksikan dengan silika gel dari natrium silikat pada pH 3 kemudian dikalsinasi pada temperatur 400 °C selama 2 jam. Karakterisasi fotokatalis dilakukan menggunakan XRD, FTIR, SR-UV dan SEM-EDX untuk mengetahui efek pengembangan  $\text{TiO}_2$  pada  $\text{SiO}_2$  terhadap ukuran partikel dan kristalinitasnya. Analisis kadar surfaktan anionik sebelum dan sesudah fotodegradasi dilakukan secara spektrofotometri menggunakan metode *Methylen Blue Active Substances* (MBAS). Pada tahap ini, telah dipelajari pengaruh kadar  $\text{TiO}_2$  dalam fotokatalis  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ , massa fotokatalis, dan waktu penyinaran terhadap efektivitas fotodegradasi surfaktan anionik limbah *laundry*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan  $\text{TiO}_2$  pada silika gel dapat menurunkan ukuran partikel dan menaikkan energi celah pita  $\text{TiO}_2$  sehingga memberikan fotoaktivitas yang lebih besar yaitu 47,28% dibandingkan  $\text{TiO}_2$  murni yaitu 27,62%. Kenaikan kadar  $\text{TiO}_2$  pada fotokatalis  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  memberikan peningkatan aktivitas fotokatalis. Kenaikan massa fotokatalis  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  sampai 40 mg dapat meningkatkan efektivitas fotodegradasi surfaktan anionik hingga 88,37%. Waktu penyinaran yang semakin lama sampai 24 jam dapat meningkatkan efektivitas fotodegradasi surfaktan anionik hingga 97,53% dan untuk waktu yang lebih lama menyebabkan penurunan efektivitas fotodegradasi.

Kata kunci: fotokatalis,  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ , fotodegradasi, surfaktan anionik.

## ANIONIC SURFACTANT PHOTODEGRADATION FROM LAUNDRY WASTE USING $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ PHOTOCATALYST FROM KELUD VOLCANIC ASHES AS A $\text{SiO}_2$ SOURCE

Lutfia Nurindah Sari  
12/331340/PA/14605

### ABSTRACT

Preparation and characterization of  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  photocatalyst using volcanic ashes as a source of  $\text{SiO}_2$ , and its application to photodegradation of laundry waste has been carried out. This research was initiated by dissolving  $\text{SiO}_2$  from volcanic ashes in 5 M NaOH. The mixture was refluxed at temperature of 97 °C for 2 h to produce sodium silicate solution and followed by acidification using HCl 3 M until pH 7 to form silica gel. Preparation of  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  photocatalysts was prepared by adding titanium tetraisopropoxide (TTIP) 97% solution (with 0,5; 1,0 and 1,5 M variation) to ethanol and water and reacting it with silica gel from sodium silicate then calcined at 400 °C for 2 h. Characterizations of photocatalysts were performed using XRD, FTIR, SR-UV and SEM-EDX to evaluate the effect of  $\text{TiO}_2$  supported on  $\text{SiO}_2$  in particle size and crystallinity. The concentrations of anionic surfactant before and after photodegradation was carried out by spectrophotometry using Methylene Blue Active Substances (MBAS) method. At this stage, the effects of  $\text{TiO}_2$  content in  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  photocatalyst, photocatalysts mass and exposure time on the anionic surfactant photodegradation were discussed.

The results showed that  $\text{TiO}_2$  supported on  $\text{SiO}_2$  can reduce particle size and increase the band gap energy of  $\text{TiO}_2$ , that can improve the higher photoactivity into value of 47.28% compared to pure  $\text{TiO}_2$  which has value of 27.62%. Increasing  $\text{TiO}_2$  content in  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  photocatalysts can enhance photocatalytic activity. Increasing mass of photocatalysts  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  up to 40 mg can improve photodegradation effectivity of the anionic surfactant that is 88.37%. The exposure time in 24 h also increase photodegradation effectivity of the anionic surfactant to 97.53%, but this longer exposure time makes the effectiveness of photodegradation decreased.

Key words: photocatalyst,  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ , photodegradation, anionic surfactant.