

## RINGKASAN

Perkembangan penelitian nanomaterial di Indonesia tidak sepesat yang dilakukan di luar negeri karena berbagai macam kendala baik dana maupun perangkat keras penunjang penelitian nanomaterial. Selain itu tidak banyak tenaga ahli di Indonesia dengan fokus penelitian nanomaterial menggunakan bahan dari lingkungan tanah yang tersedia dan melimpah di Indonesia. Seperti diketahui Indonesia kaya dengan tanah-tanah vulkan dan memiliki potensi kandungan nanomaterial tersebut. Ahli tanah di Indonesia khususnya sudah banyak melakukan penelitian tentang tanah vulkan yang menitikberatkan pada klasifikasi dan genesis tanah. Tetapi penelitian yang sangat detail akan kandungan nanomaterial pada tanah-tanah vulkan di Indonesia dapat dikatakan belum ada.

Penelitian ini telah menghasilkan senyawa nanokomposit allophane yang di *doping* dengan  $\text{TiO}_2$  yang digunakan sebagai katalis pengurai senyawa organik berbahaya. Penelitian ini menunjukkan bahwa allophane memiliki kapasitas daya serap metilen blue yang lebih besar dibandingkan dengan zeolit dan montmorillonite. Kemampuan daya serap yang tinggi ini dikarenakan luas permukaan allophane yang sangat besar sehingga interaksi metilen blue pada bagian luar strukturnya lebih besar. Juga ditunjukkan bahwa kemampuan daya serap metilen blue oleh zeolit lebih besar dibanding montmorillonite. Hal ini dikarenakan zeolit memiliki pori-pori yang dapat mengakomodasi metilen blue.

Titanium oksida tidak memiliki kemampuan menyerap metilen blue namun dengan bantuan sinar ultraviolet, titanium oksida akan bersifat fotokatalis yang mudah mengurai senyawa organik seperti metilen blue. Allophane dengan ratio Si/Al rendah memiliki kemampuan yang kecil dalam menyerap metilen blue dibandingkan allophane dengan ratio Si/Al tinggi. Hal ini dikarenakan permukaan allophane dengan ratio Si/Al rendah lebih bersifat positif sehingga memungkinkan terjadinya tolakan dengan metilen blue yang bersifat positif juga. Dihilangkan pula informasi bahwa pembentukan agregat pada allophane akibat dari perlakuan panas akan menurunkan kemampuan menyerap metilen blue karena akses pada sisi aktif allophane menjadi terganggu akibat pembentukan agregat tersebut. Juga ditunjukkan bahwa sintesis nanokomposit allophane dengan  $\text{TiO}_2$  dapat dilakukan pada sistem koloidnya. Hal ini dikarenakan ukuran partikel antara allophane dengan  $\text{TiO}_2$  tidak begitu jauh perbedaannya. Perlakuan panas diperlukan untuk membuat

nanokomposit allophane dengan TiO<sub>2</sub> karena pembentukan agregat dapat menyebabkan TiO<sub>2</sub> terperangkap lebih kuat pada agregat allophane. Sementara itu, sintesis nanokomposit allophane dengan TiO<sub>2</sub> sulit dilakukan pada bentuk padatan karena campuran tersebut kalau dimasukkan dalam air akan terpisah satu sama lainnya. Nanokomposit allophane dengan TiO<sub>2</sub> memiliki kemampuan fotokatalis pada reaksi penguraian metilen blue dibawah radiasi sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 252 nm selama kurang dari 6 jam. Kandungan TiO<sub>2</sub> yang ditambahkan pada nanokomposit allophane dengan TiO<sub>2</sub> mempengaruhi aktivitas fotokatalisnya. Hal ini disebabkan pembentukan agregat dapat menghalangi akses metilen blue terhadap TiO<sub>2</sub> sehingga lokasi tempat aktifitas fotokatalis menjadi tidak efisien.

## **Abstrak pada manuskrip**

### **Abstract**

An efficient method was successfully developed in the preparation of nanocomposit nano-ball allophone/TiO<sub>2</sub>. In this method, the nano-composite was prepared using a stabile colloidal system of allophane and TiO<sub>2</sub>. The stability of the colloidal system is pH dependence. Mixture of nano-ball allophane and TiO<sub>2</sub> colloids which had been shook for six hours and was let to sit for 24 hours was heated to form aggregate which then used in the photocatalysis reaction.

Allophane showed a better absorption capacity compared to that of zeolite and montmorillonite, and this property is greatly affected by its surface area. Allophane enrich with TiO<sub>2</sub> at low ratio of Si/Al showed less capacity to absorb methylene blue due to its positive charge with probability that methylene blue was rejected owing to its positive charge. High ratio of Si/Al allophane showed a better capacity. The nanocomposite of TiO<sub>2</sub>/allophane showed a photocatalitic activity under ultraviolet radiation with wavelength 252 nm. This activity is influenced by the composition of TiO<sub>2</sub> in the nanocomposite mixture.