

**MODIFIKASI PERMUKAAN KACA MELALUI PENDEKATAN  
SUPERHIDROFOBİK MENGGUNAKAN  
TiO<sub>2</sub>/OKTADESİL TRIKLOROSILAN UNTUK APLIKASI MATERIAL  
*SELF CLEANING***

**TESIS**



Oleh

**NURUL PRATIWI**

**1720412016**

**Dosen Pembimbing:**

- 1. Dr. Diana Vanda Wellia**
- 2. Dr. Zulhadjri**

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA  
JURUSAN KIMIA FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**2019**

**Modifikasi Permukaan Kaca melalui Pendekatan Superhidrofobik  
menggunakan TiO<sub>2</sub>/Oktadesiltriklorosilan untuk Aplikasi Material *Self  
Cleaning***

Oleh: Nurul Pratiwi (1720412016)

Dibawah bimbingan: Dr. Diana Vanda Wellia dan Dr. Zulhadjri

**INTISARI**

Material sintetis dengan permukaan superhidrofobik telah menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir karena penerapannya sebagai material *self cleaning*. Kombinasi dari topografi dan lapisan hidrofobik yang terdapat pada permukaan daun lotus, telah diadaptasi untuk dapat menerapkan permukaan superhidrofobik pada berbagai macam substrat. Namun, untuk dapat mencapai permukaan superhidrofobik yang transparan dan stabil khususnya pada material sintetis berbasis kaca, kerap kali dibutuhkan metode sintesis dan teknik pelapisan yang sulit dan mahal. Oleh sebab itu, tesis ini fokus pada pembuatan permukaan superhidrofobik pada substrat kaca dengan mengkombinasikan lapisan nanostruktur dari senyawa anorganik dan lapisan hidrofobik dari senyawa silan, melalui metode sintesis kimia basah yang lebih sederhana dan ekonomis. Material *self cleaning* dengan permukaan superhidrofobik yang transparan telah berhasil dibuat melalui modifikasi lapisan TiO<sub>2</sub> dan oktadesiltriklorosilan (ODTS) pada substrat kaca. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa lapisan TiO<sub>2</sub> yang disintesis melalui metode perokso sol-gel, dengan kondisi dan ketebalan yang sesuai di atas permukaan kaca yang bersifat hidrofilik, mampu meningkatkan kekasaran permukaan dan transparansi lapisan. Sementara itu, lapisan ODTS dengan konsentrasi 2% (v/v) mampu menurunkan energi permukaan substrat terlapisi TiO<sub>2</sub> tersebut hingga menghasilkan kaca superhidrofobik yang memiliki nilai sudut kontak  $158 \pm 2^\circ$  dan sudut geser  $4 \pm 1^\circ$ . Kaca superhidrofobik hasil modifikasi juga menunjukkan stabilitas serta sifat *self cleaning* yang lebih baik jika dibandingkan dengan substrat kaca tanpa modifikasi, sehingga diyakini mampu menjadi material *self cleaning* yang cukup menjanjikan baik dalam bidang industri maupun ilmiah.

**Kata Kunci:** Pelapisan, *self cleaning*, superhidrofobik, transparan, TiO<sub>2</sub>

## Glass Surface Modification through Superhydrophobic Approach using TiO<sub>2</sub>/Octadecyltrichlorosilane for Self Cleaning Material Application

by: Nurul Pratiwi (1720412016)

Supervised by: Dr. Diana Vanda Wellia and Dr. Zulhadjri

### ABSTRACT

Synthetic materials with superhydrophobic surface have attracted significant attention in recent years due to their potential application as self-cleaning materials. The combination of topography and the hydrophobic layer found on the surface of lotus leaf, has been adapted to fabricate superhydrophobic surface on the various substrates. However, in order to fabricate a transparent and stable superhydrophobic surface, especially in glass-based synthetic materials, involve complicated and expensive procedures. Therefore, this thesis focuses on the fabrication of superhydrophobic glass substrate by combining nanostructure layers of inorganic compound and hydrophobic layers of silane compounds, through simply and low-cost wet chemical methods. Self-cleaning materials with transparent superhydrophobic surface have been successfully fabricated through modification of TiO<sub>2</sub> and ODTS layers on glass substrate. The TiO<sub>2</sub> layer that synthesized through the peroxo sol-gel method, with the appropriate conditions and thickness on the hydrophilic glass surface, was able to increase surface roughness and transparency of coating. Meanwhile, ODTS layer with concentration of 2% (v/v) was able to reduce the surface energy of the TiO<sub>2</sub> coated glass to produce a superhydrophobic glass which exhibited a water contact angle of  $158 \pm 2^\circ$  and a sliding angle of  $4 \pm 1^\circ$ . Moreover, the modified superhydrophobic glass showed good stability and self-cleaning properties compared to glass without modification. It is believed that this modified material could be expected as promising self-cleaning material in both industrial and scientific fields.

**Keywords:** Coating, self-cleaning, superhydrophobic, transparent, TiO<sub>2</sub>