

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERNYATAAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 7 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 7 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 8 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 <i>Self Cleaning</i> | 9 |
| 2.1.1 Mekanisme <i>self cleaning</i> | 9 |
| 2.1.2 Integrasi material <i>self cleaning</i> | 11 |
| 2.1.3 Metode pelapisan..... | 12 |
| 2.1.3.1 Metode sol-gel | 12 |
| 2.1.3.2 <i>Spray coating</i> | 14 |
| 2.2 Titanium Dioksida | 14 |
| 2.3 Surfaktan | 16 |
| 2.4 Konservasi Batuan | 18 |
| 2.4.1 Batu andesit..... | 20 |
| 2.5 Zat Warna..... | 20 |
| 2.5.1 <i>Congo red</i> | 20 |
| 2.5.2 Metilen biru | 21 |
| 2.6 Spektroskopi Infra Merah | 22 |
| 2.7 Difraksi Sinar-X | 24 |
| 2.8 Spektrofotometri UV-Vis..... | 26 |
| 2.9 Metode Uji Vickers Hardness | 27 |
| 2.10 Pengukuran Sudut Kontak Menggunakan Teleskop-Goniometer | 28 |
| 2.11 <i>Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray</i> | 29 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 31 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 31 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 31 |
| 3.2.1 Alat penelitian | 31 |
| 3.2.2 Bahan penelitian..... | 32 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.3 | Diagram Alir Penelitian | 33 |
| 3.4 | Prosedur Penelitian..... | 34 |
| 3.4.1 | Sintesis TiO ₂ | 34 |
| 3.4.1.1 | Sintesis TiO ₂ dengan metode sol-gel..... | 34 |
| 3.4.1.2 | Dispersi TiO ₂ dalam air | 34 |
| 3.4.1.3 | Karakterisasi TiO ₂ | 34 |
| 3.4.2 | Sintesis komposit TiO ₂ -SiO ₂ | 35 |
| 3.4.2.1 | Karakterisasi komposit TiO ₂ -SiO ₂ | 35 |
| 3.4.3 | Pelapisan komposit TiO ₂ -SiO ₂ pada batu andesit | 36 |
| 3.4.3.1 | Metode pelapisan komposit TiO ₂ -SiO ₂ pada batu andesi..... | 36 |
| 3.4.4 | Karakterisasi batu andesit yang telah dilapisi komposit TiO ₂ -SiO ₂ | 36 |
| 3.4.4.1 | Uji kualitatif unsur Si | 36 |
| 3.4.4.2 | Analisis sudut kontak air | 37 |
| 3.4.4.3 | Uji kekerasan batu andesit..... | 37 |
| 3.4.4.4 | Karakterisasi permukaan batu andesit dengan SEM EDX..... | 37 |
| 3.4.5 | Pembuatan larutan <i>congo red</i> | 38 |
| 3.4.5.1 | Pembuatan larutan induk <i>congo red</i> 1000 ppm..... | 38 |
| 3.4.5.2 | Pembuatan larutan standar <i>congo red</i> | 38 |
| 3.4.5.3 | Penentuan panjang gelombang maksimum <i>congo red</i> | 38 |
| 3.4.5.4 | Pembuatan kurva standar <i>congo red</i> | 38 |
| 3.4.6 | Pembuatan larutan metilen biru..... | 39 |
| 3.4.6.1 | Pembuatan larutan induk metilen biru 1000 ppm | 39 |
| 3.4.6.2 | Pembuatan larutan standar metilen biru | 39 |
| 3.4.6.3 | Penentuan panjang gelombang maksimum metilen Biru | 39 |
| 3.4.6.4 | Pembuatan kurva standar metilen biru | 40 |
| 3.4.7 | Uji kemampuan <i>self cleaning</i> | 40 |
| 3.4.7.1 | Penentuan komposit TiO ₂ -SiO ₂ optimum..... | 40 |
| 3.4.7.2 | Penentuan waktu optimum uji <i>self cleaning</i> | 41 |
| 3.4.7.3 | Uji <i>self cleaning</i> dalam gelap | 41 |
| 3.4.7.4 | Cara menghitung prosentase zat warna terdegradasi | 42 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 43 |
| 4.1 | Sintesis Titanium Dioksida (TiO ₂)..... | 43 |
| 4.2 | Sintesis Komposit TiO ₂ -SiO ₂ | 46 |
| 4.3 | Pelapisan Komposit TiO ₂ -SiO ₂ dengan <i>Spray Coating</i> | 49 |
| 4.4 | Uji Daya Rekat SiO ₂ terhadap Batu Andesit..... | 49 |
| 4.5 | Uji Sudut Kontak Air | 51 |
| 4.6 | Ketahanan Mekanik Batu Andesit..... | 53 |
| 4.7 | Karakterisasi dengan SEM-EDX..... | 54 |
| 4.8 | Uji Kemampuan <i>Self Cleaning</i> | 57 |
| 4.8.1 | Penentuan panjang gelombang maksimum <i>congo red</i> dan metilen biru..... | 57 |

| | | |
|---|--|----|
| 4.8.2 | Pembuatan kurva standar <i>congo red</i> dan metilen biru | 58 |
| 4.8.3 | Penentuan komposisi $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ optimum..... | 59 |
| 4.8.4 | Penentuan waktu optimum pada proses <i>self cleaning</i> | 62 |
| 4.8.5 | Uji <i>self cleaning</i> dalam keadaan gelap | 64 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 67 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 67 |
| 5.2 | Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 69 |
| LAMPIRAN | | |



DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul Tabel | Halaman |
|--------------|--|----------------|
| 2.1 | Parameter sol-gel | 13 |
| 3.1 | Komposisi massa TiO ₂ dan volume SiO ₂ untuk mensintesis komposit TiO ₂ -SiO ₂ | 35 |
| 4.1 | Tabel bilangan gelombang dari komposisi TiO ₂ -SiO ₂ | 47 |
| 4.2 | Tabel nilai <i>Vickers Hardness</i> | 53 |



DAFTAR GAMBAR

| No. | Judul Gambar | Halaman |
|------|---|---------|
| 2.1 | Permukaan superhidrofobik | 10 |
| 2.2 | Permukaan superhidrofilik | 11 |
| 2.3 | Kristal TiO ₂ | 15 |
| 2.4 | Struktur kristal TiO ₂ | 16 |
| 2.5 | Molekul surfaktan | 17 |
| 2.6 | Ilustrasi surfaktan | 17 |
| 2.7 | Batu andesit | 20 |
| 2.8 | Struktur <i>congo red</i> | 21 |
| 2.9 | Struktur metilen biru | 21 |
| 2.10 | Macam-macam vibrasi | 23 |
| 2.11 | Perbandingan spektra inframerah <i>dolostone</i> | 24 |
| 2.12 | Ilustrasi hukum Bragg | 25 |
| 2.13 | Perbandingan difraktogram TiO ₂ | 26 |
| 2.14 | Seperangkat alat teleskop goniometer | 28 |
| 2.15 | Contoh permukaan superhidrofilik, hidrofilik, hidrofofik, dan superhidrofobik | 29 |
| 3.1 | Reaktor uji <i>self cleaning</i> | 32 |
| 3.2 | Metode <i>spray coating</i> | 36 |
| 3.3 | Ilustrasi penyinaran UV pada batu andesit | 41 |
| 4.1 | Mekanisme reaksi pembentukan TiO ₂ anatase | 45 |
| 4.2 | Difraktogram TiO ₂ hasil sintesis | 46 |
| 4.3 | Spektra infra merah komposit TiO ₂ -SiO ₂ dengan | 48 |

| | | |
|------|---|----|
| | berbagai variasi komposisi | |
| 4.4 | Batu andesit tanpa dan terlapisi komposit $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ | 49 |
| 4.5 | Hasil uji silika dengan metode siliko molibdat. | 51 |
| 4.6 | Tetes air pada permukaan batu andesit | 52 |
| 4.7 | Foto SEM-EDX permukaan batu andsit | 55 |
| 4.8 | Kurva standar larutan (a) <i>congo red</i> dan (b) metilen biru | 59 |
| 4.9 | Grafik batang % metilen biru dan congo red terdegradasi berdasarkan variasi komposisi $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ | 61 |
| 4.10 | Kurva % <i>congo red</i> dan metilen biru terdegradasi | 64 |
| 4.11 | Kurva % pengurangan <i>congo red</i> dalam keadaan gelap | 66 |