

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Titanium dioksida (TiO_2) merupakan material semikonduktor yang berperan penting dalam perkembangan teknologi (Pravita, 2013). Telah banyak dilakukan penelitian untuk menghasilkan bahan semikonduktor yang lebih efektif, efisien, dan juga memiliki karakteristik yang sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. TiO_2 merupakan salah satu jenis material semikonduktor yang menarik karena mudah diperoleh, murah, tidak berbahaya (beracun) dan tidak korosif.

TiO_2 termasuk semikonduktor tipe-*n* yang memiliki energi *gap* (celah pita) yang berkisar antara 3,2 – 3,8 eV (Grätzel, 2003) sehingga TiO_2 hanya akan menyerap cahaya dengan panjang gelombang di daerah ultraviolet. TiO_2 dapat digunakan pada beberapa aplikasi diantaranya pada sel surya (Nadeak dan Susanti, 2012; Timuda, 2009), fotokatalis, sensor gas (Sootter dkk., 2005), zat pewarna pada cat, produk kesehatan dan berbagai macam aplikasi lainnya.

Lapisan tipis TiO_2 adalah suatu lapisan dengan ukuran ketebalan dari mikrometer hingga nanometer. Lapisan TiO_2 dapat dibuat dari bahan organik, anorganik, metal, maupun campuran metal-organik. Lapisan TiO_2 dibuat dari beberapa jenis pelarut seperti; aquabides (H_2O), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), asam asetat (CH_3COOH) dan asam nitrat (HNO_3). Jenis pelarut ini digunakan untuk melarutkan TiO_2 powder. Supaya larutan yang didapatkan lebih homogen, ditambahkan dengan PEG-6000 (*Polyethylene Glycol*) dan CTAB (*Cetyltrimethyle Ammonium Bromide*).

Metode pembuatan lapisan TiO_2 telah banyak dikembangkan, seperti menggunakan teknik *Metal Organic Chemical Vapor Deposition* (MOCVD) (Misook dkk., 2003), *RF magnetron sputtering* (Lei dkk., 2008), *Chemical Vapor Deposition* (CVD), *sonochemical* (Timuda dkk., 2010), *hidrothermal* (Vijayalakshmi dan Rajendran, 2012), sol-gel *spincoating* (Supekar dkk., 2013) dan *slipcasting* (Yulika dkk., 2014). Salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam pembuatan lapisan TiO_2 yaitu dengan metode *spincoating* (Perdana dkk., 2012). Metode *spincoating* merupakan metode yang digunakan untuk meratakan lapisan di atas suatu substrat dengan memanfaatkan gaya sentrifugal akibat laju putar (*spin*) tertentu. Metode ini memiliki beberapa kelebihan seperti biaya murah, tidak memerlukan ruang dengan tingkat kevakuman yang tinggi, dapat dilakukan pada suhu rendah dan ketebalan lapisan dapat dikontrol (Widodo, 2010). Metode *slipcasting* juga merupakan metode yang mudah dilakukan. Pada metode *slipcasting*, TiO_2 yang sudah dideposisikan di atas substrat diratakan dengan spatula dan ketebalan lapisan hanya bergantung pada ketebalan selotip yang digunakan (Nuryadi dkk., 2010).

Penelitian mengenai lapisan tipis TiO_2 yang dilakukan oleh Perdana dkk. (2012) menggunakan *spincoating* dengan komposisi larutan *titanium butoxide* dilarutkan dengan etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), aquabides (H_2O) dan asam klorida (HCL). Hasil yang didapatkan bahwa energi *gap* TiO_2 yang dipanaskan pada suhu $500\text{ }^\circ\text{C}$ dengan variasi waktu *aging* 0, 24, 48, dan 72 jam berturut-turut adalah 3,7 eV, 3,79 eV, 3,81 eV dan 3,78 eV.

Pan dkk. (2013) melakukan sintesis nanopartikel TiO_2 dari campuran asam asetat (CH_3COOH), etanol anhidrat ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), yang dimodifikasi dengan mencampurkan surfaktan, asam asetat (CH_3COOH), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) anhidrat dan tetrabutiltitania. Dari penelitian ini ditemukan butiran nanopartikel TiO_2 tanpa kalsinasi memiliki fasa amorf, yang dipanaskan pada $400\text{ }^\circ\text{C}$ memiliki fasa *anatase*, sedangkan yang dipanaskan pada $600\text{ }^\circ\text{C}$ memiliki fasa *rutile* dan *anatase*.

Yulika dkk. (2014) menggunakan metode *slipcasting* dan *spincoating* pada temperatur $400\text{ }^\circ\text{C}$, dengan menggunakan larutan $0,5\text{ g TiO}_2$ powder dalam 4 ml etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa morfologi lapisan TiO_2 dengan teknik *spincoating* terlihat lebih rata, homogen dan tidak mengalami retak (*cracking*) dibandingkan dengan morfologi lapisan TiO_2 hasil *slipcasting*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arista (2016), yang mendeposisi lapisan TiO_2 dari TiCl_4 dengan penambahan PEG-6000 dan CTAB pada kaca ITO (*Indium Tin Oxide*) menggunakan metode *spincoating*. Menemukan permukaan partikel pada morfologi lapisan TiO_2 yang halus, sebaran partikelnya homogen dan adanya pori pada lapisan TiO_2 dengan.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan ditinjau bentuk morfologi lapisan TiO_2 berdasarkan variasi jenis pelarut dengan menggunakan mikroskop optik dan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Kemudian juga akan dilakukan karakterisasi spektrofometer UV-Vis untuk mengetahui energi *gap* pada lapisan TiO_2 yang terbentuk pada substrat kaca preparat.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengkarakterisasi morfologi permukaan lapisan hasil sintesis menggunakan Mikroskop Optik dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).
2. Mengkarakterisasi sifat optik untuk menentukan nilai energi *gap* (E_g) dari sampel TiO_2 menggunakan UV-Vis.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini tidak terlalu luas maka batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan tambahan yang digunakan adalah PEG-6000 dan CTAB.
2. Jenis larutan yang digunakan adalah: H_2O , C_2H_5OH , CH_3COOH dan HNO_3 .
3. Sintesis lapisan dengan menggunakan metode *spincoating* kemudian perlakuan suhu ruang ($27\text{ }^\circ\text{C}$) dan penambahan temperatur suhu pemanasan $400\text{ }^\circ\text{C}$.

