

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Permasalahan energi sedang hangat dibicarakan saat ini. Di Indonesia, sebagian besar kebutuhan energi masih bergantung pada energi fosil, terutama energi minyak dan gas bumi. Kebutuhan sumber energi semakin hari semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya populasi manusia. Harga energi fosil dari hari ke hari juga semakin mahal seiring dengan semakin menipisnya cadangan energi fosil. Hal tersebut mendorong banyak ahli berusaha mengembangkan sumber energi alternatif baru yang murah dan ramah lingkungan. Salah satu bentuk pengembangan energi terbarukan yang murah dan ramah lingkungan adalah sel surya.

Energi surya merupakan sumber energi terbesar yang tidak akan pernah habis ketersediaanya. Energi surya dapat dikonversi menjadi energi listrik menggunakan sel surya dan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan manusia di masa sekarang dan di masa yang akan datang. Sel surya mampu beroperasi dengan baik hampir di seluruh belahan bumi yang tersinari matahari tanpa menghasilkan polusi sehingga lebih ramah lingkungan. Mekanisme prinsip kerja sel surya berdasarkan efek fotovoltaiik, yaitu foton dari radiasi diserap kemudian dikonversi menjadi energi listrik. Efek fotovoltaiik adalah suatu peristiwa terciptanya muatan listrik di dalam bahan sebagai akibat penyerapan (absorpsi) cahaya oleh bahan tersebut (Malvino, 1986).

Material berbasis titanium dioksida (TiO_2) mulai banyak dikembangkan untuk aplikasi di bidang fotovoltaik dan fotokatalis sejak kristal tunggal TiO_2 digunakan sebagai fotoanoda sel fotoelektrokimia oleh Fujishima dan Honda (1972). TiO_2 memiliki energi celah pita yang cukup lebar, tidak beracun, mudah disintesis, mempunyai kemampuan fotoaktivitas tinggi, luas permukaan tinggi dan dapat diregenerasi (Wade, 2005). TiO_2 mempunyai energi celah pita yang berkisar antara 3-3,2 eV yang menjadikan TiO_2 hanya aktif di daerah sinar ultraviolet (200-400 nm). Hal ini tentunya menjadi masalah karena hanya 3-5% dari sinar matahari yang teremisi pada daerah ultraviolet (Mikhalow *et al.*, 2009). Usaha-usaha untuk meningkatkan respon TiO_2 terhadap sinar tampak banyak dilakukan, diantaranya dengan penggunaan sensitizer, pendadahan logam, pendadahan non logam, modifikasi struktur dan lain-lain.

TiO_2 dapat disintesis dengan beberapa metode, antara lain seperti metode sol-gel (Manseki *et al.*, 2003), teknik *sputtering* (Asahi *et al.*, 2001), kalsinasi suhu tinggi pada atmosfer yang mengandung nitrogen (Nakamura *et al.*, 2004) dan metode hidrotermal. Metode hidrotermal merupakan metode yang lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan proses lainnya karena proses ini lebih sederhana dan biayanya pun cukup murah. Selain itu, hasil dari metode hidrotemal lebih homogen karena prosesnya terjadi secara perlahan-lahan (Yanagisawa & Ovenstone, 1999).

Peningkatan kemampuan fotoaktivitas TiO_2 dapat ditingkatkan dengan cara melakukan pendadahan. Salah satu pendadah yang paling efektif adalah nitrogen. Nitrogen dapat menggeser energi celah pita TiO_2 ke daerah sinar

tampak. Pada penelitian ini, sumber nitrogen yang digunakan berasal dari surfaktan yang bersifat netral, yaitu dodesilamin. Dodesilamin selain berfungsi sebagai sumber nitrogen juga berfungsi sebagai pencetak pori. Sintesis material TiO₂ yang terdada nitrogen dengan metode hidrotermal ini nantinya diharapkan dapat meningkatkan respon TiO₂ di daerah sinar tampak.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan dalam preparasi TiO₂ terdada nitrogen (N-TiO₂).
2. Sumber Ti yang digunakan.
3. Sumber N yang digunakan.
4. Temperatur yang digunakan untuk mensintesis nanopartikel N-TiO₂.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan dalam preparasi TiO₂ terdada nitrogen adalah metode hidrotermal.
2. Sumber Ti yang digunakan adalah TiCl₄.
3. Sumber N yang digunakan adalah dodesilamin.
4. Temperatur yang digunakan untuk mensintesis nanopartikel N-TiO₂ adalah 110, 120 dan 150°C.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur hidrotermal yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C terhadap struktur dan ukuran partikel N-TiO₂?
2. Bagaimana pengaruh variasi temperatur hidrotermal yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C terhadap karakter elektronik N-TiO₂?
3. Bagaimana pengaruh variasi temperatur hidrotermal yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C terhadap porositas N-TiO₂?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh variasi temperatur hidrotermal yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C terhadap struktur dan ukuran partikel N-TiO₂.
2. Mengetahui pengaruh temperatur hidrotermal terhadap yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C karakter elektronik N-TiO₂.
3. Mengetahui pengaruh variasi temperatur hidrotermal yang diikuti dengan kalsinasi pada temperatur 450°C terhadap porositas N-TiO₂.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang peningkatan fotorespon N-TiO₂.
2. Menambah wawasan dalam upaya pengembangan energi baru terbarukan (EBT).