

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Oksigen merupakan salah satu komponen terpenting untuk kelangsungan hidup manusia. Atmosfer bumi terdiri dari 20,95% gas oksigen, jumlah ini merupakan terbanyak kedua setelah nitrogen 78,08%. Oksigen berasal dari fotosintesis tumbuhan darat dan organisme di laut. Disamping keberadaan oksigen yang bebas di alam, oksigen juga dimanfaatkan untuk bahan bakar roket, ekspedisi luar angkasa, keperluan industri dan keperluan medis di rumah sakit. Oksigen dikemas dalam tabung-tabung yang terbuat dari baja dan disimpan di ruangan khusus. Tabung berisi oksigen memiliki tekanan yang tinggi sehingga berbahaya jika terjadi kebocoran. Kebocoran tersebut dapat memicu kebakaran bahkan ledakan yang dapat mengancam keselamatan orang di sekitar tempat penyimpanan oksigen. Oksigen merupakan gas yang mudah terbakar karena sifatnya yang reaktif, oksigen juga tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa sehingga sulit untuk mengetahui bahwa telah terjadi kebocoran.

Untuk mengetahui apabila ada kebocoran oksigen di tempat-tempat penyimpanan, maka dibutuhkan sensor yang dapat mendeteksi kebocoran tersebut. Sensor gas telah banyak dikembangkan dengan menggunakan bahan semikonduktor logam oksida seperti  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$ . Kelebihan sensor gas dengan bahan semikonduktor logam oksida adalah biaya yang diperlukan lebih murah dan dapat dibuat dengan metode sederhana.

Bahan  $\text{TiO}_2$  memiliki beberapa kelebihan diantaranya harga yang relatif murah , tidak beracun dan memiliki stabilitas termal yang cukup baik. Bahan  $\text{TiO}_2$  memiliki sifat permukaan yang mudah bereaksi secara kimia dan sifat listrik yang baik sehingga banyak digunakan dalam penelitian sensor gas.

Bahan  $\text{CuO}$  merupakan bahan yang akan digunakan sebagai pendoping  $\text{TiO}_2$ . Bahan  $\text{CuO}$  memiliki sifat serapan gas yang cukup baik, dan sifat kimia yang sesuai untuk aplikasi katalis dan sensor gas (Wismadi, 2001). Bahan  $\text{ZnO}$  juga memiliki stabilitas termal yang baik, sensitivitas yang tinggi, temperatur kerja yang sedang dan memiliki sifat listrik yang dibutuhkan dalam pembuatan sensor gas (Yadav, 2012).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai sensor gas oksigen menggunakan bahan  $\text{TiO}_2$  didoping nobium (Nb) dengan metode *solid state reaction* oleh Sharma dkk (1998). Hasil penelitian menunjukkan nilai sensitivitas  $\text{TiO}_2$  yang didoping dengan Nb adalah 3 pada temperatur  $400^\circ\text{C}$ . Sensitivitas yang dihasilkan dengan doping lebih besar dibandingkan tanpa doping.

Penelitian sensor gas oksigen juga telah dilakukan oleh Ramli (2016) menggunakan bahan  $\text{TiO}_2$  didoping dengan  $\text{CuO}$  dengan metoda reaksi dalam keadaan padat. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu nilai konduktivitas tertinggi sebesar 1,69 pada sampel 90% mol  $\text{TiO}_2$  dengan waktu respon 55 sekon. Penelitian sensor gas oksigen lainnya juga dilakukan oleh Wang dkk (2014) menggunakan  $\text{TiO}_2$  dan Pd dengan metoda film tipis. Hasil penelitian menunjukkan nilai sensitivitas meningkat pada bahan  $\text{TiO}_2$  yang dilapisi dengan Pd.

Deswardani (2013) juga telah melakukan penelitian karakterisasi sensor gas LPG dengan menggunakan bahan  $\text{TiO}_2$  didoping dengan ZnO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensitivitas bahan  $\text{TiO}_2$  yang didoping dengan ZnO lebih tinggi dibandingkan  $\text{TiO}_2$  tanpa doping. Nilai sensitivitas tertinggi terdapat pada sampel  $\text{TiO}_2 + 10\% \text{ ZnO}$  yaitu 10 (Deswardani, 2013).

Penelitian ini membuat dan mengkarakterisasi sensor dari bahan semikonduktor heterokontak  $\text{TiO}_2(\text{CuO})/\text{ZnO}(\text{TiO}_2)$  untuk meningkatkan sensitivitas terhadap gas oksigen.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1.2.1 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membuat sensor gas oksigen dengan menggunakan bahan semikonduktor heterokontak  $\text{TiO}_2(\text{CuO})/\text{ZnO}(\text{TiO}_2)$ , mengukur nilai karakteristik  $I-V$ , menghitung nilai sensitivitas, menghitung nilai konduktivitas, mengukur waktu respon dan mengkarakterisasi  $\text{TiO}_2(\text{CuO})/\text{ZnO}(\text{TiO}_2)$  menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk menentukan ukuran kristal dan mikrostruktur sampel.

### 1.2.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan alat sensor gas oksigen.

### 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah pembuatan dan karakterisasi sensor gas oksigen dari bahan semikonduktor heterokontak  $\text{TiO}_2(\text{CuO})/\text{ZnO}(\text{TiO}_2)$  dengan *metode solid state reaction*.

