

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sensor gas merupakan divais elektronik yang dapat menghasilkan sinyal listrik sebagai respon adanya interaksi kimia dengan gas (Yadav, A.K., Singh, R.K., Singh, P., 2016). Permintaan terhadap material sebagai sensor gas, khususnya sensor gas etanol masih sangat tinggi. Hal ini berkaitan dengan aplikasinya yang dapat digunakan dalam proses fermentasi, uji keselamatan pengemasan makanan (Haron, W., Wisitsoraat, A., & Wongnawa, S. 2017), uji kandungan etanol di dalam ruangan, dalam makanan dan tubuh manusia melalui tes alkohol di bagian mulut (untuk para pengemudi) (Suhendi, E., dkk. 2010; Haron, W., Wisitsoraat, A., & Wongnawa, S. 2017). Sehingga, kemampuan material yang respon terhadap gas etanol sangat baik, memiliki temperatur kerja rendah, waktu respon yang cepat sangat diperlukan.

MOS (*Metal Oxide Semiconductor*) merupakan salah satu kandidat yang dapat digunakan sebagai material sensor gas. LaFeO_3 merupakan salah satu jenis perovskite oksida yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti, katalis, elektroda SOFC (*Solid Oxide Fuel Cell*), sensor gas dll (Zhang, H., dkk. 2014). Penelitian terhadap keramik film tebal berbasis LaFeO_3 sebagai sensor gas etanol dilakukan karena LaFeO_3 sangat respon terhadap keberadaan gas etanol (Suhendi, E., dkk. 2017; Fan, H.T, dkk. 2011; Haron, W., Wisitsoraat, A., & Wongnawa, S. 2017). Selain itu, LaFeO_3 yang diaplikasikan sebagai sensor gas memiliki temperatur kerja yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan sensor gas berbasis Fe_2O_3 (Suhendi, E., dkk. 2017; Fan, H.T., dkk. 2011). Sehingga jika dibandingkan dengan sensor gas berbasis keramik film tebal Fe_2O_3 , sensor gas berbasis keramik film tebal LaFeO_3 konsumsi terhadap energi lebih rendah.

Kualitas akhir dari sensor gas berbasis keramik film tebal dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu: ukuran serbuk yang selanjutnya dapat berpengaruh terhadap *grain size* (ukuran butir) yang terbentuk (Suhendi, E., dkk. 2017), temperatur pembakaran, tekanan parsial oksigen serta

Nenden Ika Ariyani CD, 2017

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK FILM TEBAL $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ UNTUK SENSOR GAS ETANOL DENGAN MEMANFAATKAN Fe_2O_3 HASIL EKSTRAKSI DARI MINERAL YAROSIT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

doping/material pengotor (Suhendi, E., dkk. 2017). Keramik Film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ merupakan salah satu keramik film tebal yang ditambahkan 10% ion Ca^{2+} terhadap LaFeO_3 . Penelitian terhadap material LaFeO_3 dan $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas sudah dilakukan oleh Kong, L.B., & Shen, Y.S. (1996). Dari penelitiannya, dapat diketahui bahwa penambahan Ca^{2+} dapat meningkatkan nilai konduktivitas serta nilai sensitivitas. Namun, dari penelitian Kong, L.B., & Shen, Y.S. (1996) menggunakan larutan $\text{La}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ serta $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ murni sebagai prekursor. Penelitian terhadap sensor gas yang memanfaatkan bahan dasar Fe_2O_3 dari mineral yarosit masih sangat sedikit. Mineral yarosit merupakan salah satu mineral yang mengandung oksida besi (Denny, Y. R., & Aribowo, D. 2014). Mineral yarosit dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan keramik film tebal berbasis LaFeO_3 , bahan dasar yang dimaksud ialah oksida besi hematit (Fe_2O_3). Kandungan Fe_2O_3 dalam mineral yarosit setelah mengalami pengolahan sebanyak 91,30 % (Suhendi, E., dkk. 2010). Mineral yarosit mengandung material lain seperti SiO_2 dan TiO_2 , akibat adanya material tersebut pemanfaatan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit sebagai sensor gas sangat aplikabel (Suhendi, E., Novia, H., Syarif, D.G., 2013). Selain itu, kehadiran material pengotor dalam mineral yarosit dapat menghalangi pergerakan batas butir sekaligus mencegah pertumbuhan butir yang tidak seragam, sehingga ukuran Fe_2O_3 yang didapatkan dari hasil pemurnian mineral yarosit memiliki ukuran yang relatif kecil dibandingkan ukuran partikel pada mineral yarosit asli (tanpa diolah) (Syarif, D.G., Guntur, D.S., Yamin, M. 2005).

Di Indonesia, penelitian terhadap sensor gas berbasis $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_3$ yang menggunakan mineral yarosit sebagai bahan dasar Fe_2O_3 belum pernah dilakukan. Tetapi, sensor gas berbasis LaFeO_3 (tanpa Ca^{2+}) yang memanfaatkan Fe_2O_3 dari mineral yarosit pernah dilakukan di Pusat Sains Teknologi dan Nuklir Terapan (PSTNT) Batan yang bekerja sama dengan Universitas Pendidikan Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ menggunakan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit. Struktur kristal, struktur mikro dan karakteristik listrik

Nenden Ika Ariyani CD, 2017

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK FILM TEBAL $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ UNTUK SENSOR GAS ETANOL DENGAN MEMANFAATKAN Fe_2O_3 HASIL EKSTRAKSI DARI MINERAL YAROSIT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ dipelajari dan dibahas serta dibandingkan dengan data yang menggunakan Fe_2O_3 murni.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap struktur kristal keramik film tebal berbasis $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol?
- 2) Bagaimana pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap struktur mikro keramik film tebal berbasis $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol?
- 3) Bagaimana pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap karakteristik listrik keramik film tebal berbasis $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap struktur kristal keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol
- 2) Mengetahui pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap struktur mikro keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol
- 3) Mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit terhadap karakteristik listrik keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang digunakan sebagai sensor gas etanol

1.4 Manfaat Penelitian

Urgensi dari pembuatan keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ yang memanfaatkan Fe_2O_3 yang hasil ekstraksi dari mineral yarosit ialah untuk memanfaatkan serta meningkatkan nilai tambah mineral yarosit; mengetahui pengaruh penggunaan Fe_2O_3 hasil ekstraksi dari mineral yarosit pada keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ ditinjau dari keterkaitannya terhadap struktur kristal, struktur mikro serta karakteristik listriknya.

Nenden Ika Ariyani CD, 2017

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK FILM TEBAL $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$ UNTUK SENSOR GAS ETANOL DENGAN MEMANFAATKAN Fe_2O_3 HASIL EKSTRAKSI DARI MINERAL YAROSIT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir (TA) ini dibagi dalam lima bab, diantaranya yaitu :

Bab I pendahuluan, pada bab ini menjelaskan latar belakang dilakukan penelitian yang berkaitan dengan tugas akhir, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi dalam penyusunan skripsi. Bab II yaitu kajian pustaka, menjelaskan perkembangan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya terkait penelitian Sensor Gas serta teori-teori yang mendukung. Sub-bab pada bab II membahas tentang mineral yarosit, nanopartikel, keramik film tebal, XRD (*X-Ray Diffraction*), SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan mekanisme sensor gas. Sedangkan, bab III merupakan metode penelitian yang menjelaskan jenis penelitian yang dilakukan, waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, prosedur penelitian serta jenis analisis data yang digunakan untuk menjawab seluruh rumusan masalah yang terdapat dalam bab I.

Data dan pembahasan dalam penelitian ini dijelaskan dalam bab IV, data yang ditampilkan berupa data hasil karakterisasi XRD, SEM dan data hasil karakterisasi Listrik pada keramik film tebal $\text{La}_{0,9}\text{Ca}_{0,1}\text{FeO}_3$. Sedangkan, bab terakhir memuat kesimpulan, implikasi dan rekomendasi penelitian.