

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Islam merupakan agama yang mengatur seluruh sendi-sendi kehidupan. Seperti dalam mengonsumsi makanan dan minuman yang diharuskan bersifat halal, karena suatu hukum yang ditetapkan-Nya tidak lain hanya untuk kebaikan manusia dan atas rahmat-Nya. Dalam Al-Qur'an Allah SWT berfirman pada surat Al-Maidah ayat 87-88:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحْرُمُوا مَا أَحَلَّ اللَّهُ لَكُمْ وَلَا تَعْدُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يَحِبُّ
المعتدين ٨٧

وكلوا مما رزقكم الله حلالاً طيباً اتقوا الله الذنانتم به مؤمنون ٨٨

Artinya:

“Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu haramkan apa yang baik yang telah dihalalkan Allah kepadamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas(87) Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya(88).”

Selain itu, larangan mengonsumsi *khamr* juga terdapat dalam hadist Nabi SAW:

كُلُّ مُسْكِرٍ خَمْرٌ ، وَكُلُّ خَمْرٍ حَرَامٌ

Artinya:”Setiap yang memabukkan adalah khamr, dan setiap khamr adalah haram.” (H.R. Muslim).

Adapun fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) mengenai alkohol bahwa benda yang berkandungan alkohol hukumnya adalah haram untuk dikonsumsi. Dikarenakan alkohol merupakan sumber adanya *khamr* (MUI, 2014), dimana dapat membuat penggunaanya lupa diri akibatnya hilangnya kesadaran. Dengan demikian,

dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi kandungan *khamr* (alkohol) yang terdapat pada makanan/ minuman.

Di era modern ini banyak produk makanan yang mengandung alkohol dengan motif tertentu. Konsumen muslim diharapkan lebih berhati-hati dalam memilih makanan yang tingkat kehalalannya masih samar-samar dimana akan berakibat buruk terhadap kesehatan. Untuk mengantisipasi hal tersebut dapat dilakukan pengecekan khusus salah satunya dengan cek produk menggunakan sensor alkohol.

Di Indonesia pengadaan sensor gas masih dilakukan dengan mengimpor sehingga harganya relatif mahal. Jika hal itu dibiarkan maka akan menimbulkan terjadinya pemborosan dan kurangnya daya saing bangsa dalam perindustrian. Usaha swasembada dalam bidang tersebut sangat diperlukan agar dapat mengurangi impor dan menjadi bangsa yang mandiri dalam perkembangan IPTEK. Sensor gas dapat dibuat dari bahan mineral lokal (bahan semikonduktor) sehingga dapat memberi nilai tambah terhadap mineral lokal Indonesia.

Penelitian tentang sensor gas menggunakan bahan semikonduktor pertama kali dilakukan oleh Professor Taguchi pada tahun 1960-an dengan teknologi lapisan nanokeramik untuk mendeteksi kebocoran gas LPG (Han, 2003; Widodo, 2014). Peneliti lain juga berhasil menggunakan bahan semikonduktor untuk fabrikasi sensor gas menggunakan logam oksida TiO_2 , ZnO , LaFeO_3 , SnO_2 dan Fe_2O_3 (Nan, dkk., 2017; Shengsheng, dkk., 2015; Fan, dkk., 2011; Lee, dkk., 2013; Suhendi, dkk., 2013). Terkhusus besi oksida (Fe_2O_3) banyak terkandung dalam berbagai jenis mineral, salahsatunya terdapat pada mineral yarosit. Selain itu, salah satu mineral yang banyak mengandung Mn dapat ditemukan di bagian selatan Jawa Barat diantaranya Tasikmalaya (Seto, 2012).

Aliah, dkk., (2017) telah berhasil memfabrikasi keramik semikonduktor Fe_2O_3 yang didoping MnO. Hasil yang diperoleh bahwa penambahan MnO pada bahan dasar sangat mempengaruhi tingkat sensitivitas dan suhu kerja sensor. Sensitivitas yang diperoleh sebesar 74.63% dengan suhu kerja 165 °C pada 100

ppm etanol. Penambahan MnO tersebut dimaksudkan untuk mengetahui respons dari keramik sensor $\text{FeMnO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ yang memiliki struktur bixbite. Penelitian tersebut dilanjutkannya dengan menambahkan Zn. Hadirnya Zn dalam jumlah tertentu diasumsikan akan membantu pembentukan spinel dan memperbaiki morfologi permukaan (Arshak, dkk., 2005; Fan, dkk., 2017; Pratiwi, 2017). Sensor yang dihasilkan adalah komposit yang terdiri dari tiga fase yang memiliki sensitivitas 47.48% pada suhu kerja 235 °C di lingkungan yang mengandung gas etanol sebanyak 300 ppm. Dengan suhu pembakaran 800 °C selama 2 jam, sensor tersebut membentuk keramik heterostruktur (kubik-heksagonal).

Menurut beberapa referensi sensor gas yang baik yaitu memiliki struktur spinel (Zhao, dkk., 2017). Struktur spinel sangat sulit jika hanya menggunakan bahan Fe dan Mn saja. Terlebih Fe yang masih mengandung impuritas cukup tinggi, dikarenakan impuritas dapat menjadi matriks pemisah. Sehingga struktur spinel dari sensor yang dibuat tidak terbentuk. Oleh karena itu, dengan dilakukannya penambahan material seng oksida (ZnO) dan memvariasikan suhu pembakaran nanokeramik ZnFe_2O_4 ditambah 10% mol Mn_2O_3 diharapkan dapat membantu mengoptimasi respon/ sensitivitas sensor terhadap keberadaan gas alkohol di lingkungan.

1.2 Kerangka dan Ruang Lingkup

Pada penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh dari efek suhu pembakaran terhadap nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 . Penelitian ini menggunakan metode *screen printing* dengan pengujian sampel mencakup: XRD untuk mengetahui susunan kristalnya, SEM untuk mengetahui ukuran partikelnya dan uji konduktivitas listrik sebagai indikasi sensitivitas terhadap gas. Hasil penelitian ini dititik beratkan pada seberapa besar pengaruh suhu pembakaran terhadap nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 , sehingga dapat diketahui suhu pembakaran yang optimum untuk mendapatkan karakteristik sampel yang unggul.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang ada pada latar belakang, maka masalah-masalah yang diangkat diantaranya:

- a. Mineral apa yang digunakan dalam penelitian?
- b. Bagaimana cara sintesis Fe_2O_3 dan Mn_2O_3 dari mineral tersebut?
- c. Bagaimana cara fabrikasi nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 menggunakan metode screen printing?
- d. Bagaimana pengaruh suhu pembakaran terhadap Struktur, morfologi dan respon sensor nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 ?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan masalah-masalah yang diuraikan pada Subbab 1.1, maka masalah yang akan dikaji pada penelitian tugas akhir ini meliputi:

- a. Mineral yang digunakan pada penelitian adalah mineral yarosit.
- b. Sintesis serbuk Fe_2O_3 , Mn_2O_3 dan ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 dilakukan dengan menggunakan metode presipitasi (pengendapan).
- c. Metode yang digunakan dalam pembuatan nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 yaitu metode *screen printing*.
- d. Pengaruh suhu pembakaran dalam peningkatan karakteristik struktur, morfologi dan respon sensor nanokeramik ZnFe_2O_4 yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 .

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk memberi nilai terhadap mineral alam (Fe_2O_3 dan Mn_2O_3) di Indonesia yang dibuat menjadi nanokeramik dan mengetahui pengaruh suhu pembakaran dalam peningkatan karakteristik sampel yang diaplikasikan sebagai sensor gas.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

- a. Studi Literatur

Mekanisme pertama pada penelitian ini ialah pengumpulan sumber-sumber informasi berupa teori dan hasil penelitian lain, baik dari jurnal, makalah, skripsi, catatan kuliah dan sumber lain yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

b. Pembuatan Sampel

Pada penelitian ini dibuatkan nanokeramik $ZnFe_2O_4$ yang ditambah 10% mol Mn_2O_3 menggunakan metode screen printing, yang dikarakterisasi dengan SEM, XRD dan uji sifat listrik. Hasil dari penelitian ini berupa nanokeramik dengan sensitivitas yang tinggi terhadap gas alkohol.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan skripsi ini diuraikan secara singkat pada lima bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan menguraikan tentang latar belakang, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori mendeskripsikan teori dasar penunjang topik penelitian yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III Metode Penelitian berisi tentang tempat pelaksanaan penelitian, tahapan penelitian mulai dari persiapan alat/bahan, pembuatan prekursor (bahan dasar), fabrikasi dan karakterisasi sampel.

BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil yang didapatkan selama penelitian beserta analisisnya dengan menggunakan teori yang relevan dan dibandingkan dengan hasil yang didapat oleh peneliti sebelumnya (diskusi).

BAB V Kesimpulan dan Saran berisi tentang ringkasan dari hasil penelitian dengan parameter-parameter yang ditinjau dan beberapa rekomendasi/ saran dengan menggunakan parameter lain.