

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia menjadi negara penghasil timah terbesar kedua sekaligus pemilik cadangan timah terbesar setelah China. Menurut *U.S. Geological Survey* dalam buku *Mineral Commodity Summaries (2020)*, Indonesia memproduksi sebanyak 85.000 ton timah pada tahun 2018 dan memproduksi 80.000 ton pada tahun 2019 dengan total cadangan mencapai 800.000 ton [1]. Timah merupakan salah satu sumber daya alam penting di Indonesia dengan berbagai manfaat dalam bidang industri. Namun, penggunaan timah yang tidak optimal dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan daya guna timah agar manfaatnya dapat dioptimalkan dengan meminimalkan dampak negatifnya. Timah (IV) oksida (SnO_2) adalah salah satu upaya meningkatkan daya guna dari timah. SnO_2 adalah senyawa semikonduktor yang penting dengan berbagai aplikasi. Dalam beberapa tahun terakhir, sintesis SnO_2 melalui jalur mekanokimia telah menarik perhatian yang signifikan karena menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan metode tradisional, seperti kesederhanaan dan ramah lingkungan.

Metode mekanokimia melibatkan penggilingan mekanis campuran bahan kimia padat untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Dalam sintesis SnO_2 , bahan kimia yang digunakan adalah lempengan dari Timah Murni (Sn), *Sukrosa* ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) dan *PVA* ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$)_x dalam bentuk bahan padat. Penggilingan mekanis dapat mempermudah interaksi antara Sn dan *sukrosa* atau PVA. Hal ini dapat mempercepat

reaksi oksidasi Sn dan menghasilkan SnO₂ dengan ukuran partikel yang lebih kecil dan morfologi yang lebih seragam.

Meskipun sintesis SnO₂ melalui jalur mekanokimia telah ada peneliti yang melakukan, tetapi masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah optimasi kondisi sintesis, seperti waktu penggilingan dan media penggilingan. Kondisi sintesis ini dapat secara signifikan mempengaruhi sifat SnO₂. Oleh karena itu pada tugas akhir ini bertujuan untuk membahas tentang pengaruh variasi sumber karbon terhadap sintesis SnO₂ menggunakan metode mekanokimia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mensintesis SnO₂ melalui jalur mekanokimia dengan parameter yang telah ditentukan?
2. Bagaimana pengaruh parameter sintesis, seperti waktu penggilingan terhadap SnO₂ yang dihasilkan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk:

1. Mengembangkan metode sintesis SnO_2 dengan metode mekanokimia dengan parameter yang telah ditentukan.
2. Menganalisis pengaruh kondisi sintesis terhadap SnO_2 dari parameter yang telah ditentukan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk memahami prinsip kerja dari sintesis SnO_2 melalui jalur mekanokimia.
2. Untuk menganalisis hasil sintesis SnO_2 dengan metode mekanokimia.
3. Dapat dijadikan bahan literatur untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Kebaruan Penelitian

Metode mekanokimia umumnya membutuhkan waktu yang lebih singkat dan energi yang lebih sedikit dibandingkan metode tradisional seperti metode Presipitasi. Adapun metode mekanokimia yang memanfaatkan energi mekanik untuk memecah dan mencampur prekursor secara langsung, tanpa memerlukan pelarut yang kompleks.

Mengacu pada penelitian mekanokimia yang sudah ada, pada penelitian yang dilakukan oleh Cukrov, dkk (2001), memakai SnCl_2 , Na_2CO_3 dan NaCl menggunakan mixer/mill spex 8000 dengan rasio massa bola dan bubuk sebesar 10:1, selama 2 jam dan 8 jam, lalu dipanaskan pada suhu $700\text{ }^\circ\text{C}$ [2] .

Adapun penelitian menggunakan metode sol-gel yang dilakukan oleh Gauravkumar H. Patel, dkk (2021), memakai $\text{SnCl}_4 - 5\text{H}_2\text{O}$, ethylene glyco, dan NH_4OH . Disintesis dengan metode sol-gel analisis optik menunjukkan bahwa partikel-partikel tersebut memiliki *band gap* optik langsung sebesar 3,64 eV. Parameter kinetik termodinamika yang ditentukan menunjukkan nanopartikel terurai pada suhu tinggi [3].

Adapula penelitian menggunakan metode ko-presipitasi yang dilakukan oleh Shaheen Naz, dkk (2020), memakai $\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$, ethanol, HCl, dan NH_3 . SnO_2 disintesis dengan metode ko-presipitasi kimia sederhana yang diikuti dengan anil nanopartikel pada suhu berbeda. Pada penelitian ini menghasilkan kemurnian SnO_2 sekitar 54%-69% [4].

Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan Sn dan variasi sumber karbon (Sukrosa dan PVA) sebagai campurannya, disintesis menggunakan mesin PBM dengan frekuensi 25 Hz selama 20 jam dan 40 jam, lalu dilakukan uji karakterisasi seperti DTA, XRD dan SEM-EDS.

1.6. Batasan Masalah

Untuk menentukan arah penelitian yang baik, maka batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan sintesis SnO_2 dengan menggunakan metode mekanokimia.
2. Menggunakan *sukrosa* dan PVA sebagai sumber karbon pada proses sintesis SnO_2 .
3. Melakukan pengujian karakterisasi DTA, XRD san SEM-EDS.
4. Menganalisis dan membahas data hasil dari sintesis SnO_2 dengan metode mekanokimia berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

1.7. Sistematika Penelitian

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 5 (lima) bab yang masing-masing bab terdapat beberapa sub-bab agar penjelasan setiap bab dapat lebih terperinci, yang terdiri dari sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang yang mendasari penulisan skripsi ini. Terdapat pula rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kebaruan penelitian. Pada sistematika penulisan pada bab ini berisi tahapan isi dari skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dijelaskan tentang teori dasar yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan, dilengkapi dengan sumber-sumber yang diperoleh dari buku, internet maupun jurnal.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan mengenai objek penelitian, tahapan pelaksanaan dan metode yang digunakan dalam menganalisis data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil analisis dari metode penelitian yang dilakukan yakni sintesis SnO₂ dengan metode mekanokimia.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran terkait pelaksanaan penelitian sintesis SnO₂ dengan metode mekanokimia.