

**PENGARUH PENAMBAHAN *MONOETHANOLAMINE* DAN
VARIASI SUHU KALSINASI TERHADAP SIFAT LISTRIK
LAPISAN TIPIS CuSnO_3**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
SYAFRIAN
19036098/2019**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN *MONOETHANOLAMINE* DAN VARIASI SUHU KALSINASI TERHADAP SIFAT LISTRIK LAPISAN TIPIS CuSnO_3

Nama : Syafrian
NIM : 19036098
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 1 Maret 2024

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 197210241998031001

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



Hary Sanjaya, S.Si., M.Si
NIP. 198304282009121007

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

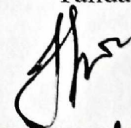
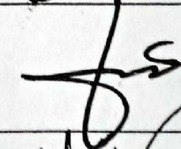
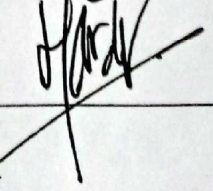
Nama : Syafrian
NIM : 19036098
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH PENAMBAHAN *MONOETHANOLAMINE* DAN VARIASI SUHU KALSINASI TERHADAP SIFAT LISTRIK LAPISAN TIPIS CuSnO_3

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 28 Februari 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Hary Sanjaya, S.Si., M.Si	
Anggota	: Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D	
Anggota	: Prof. Dr. Hardeli, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

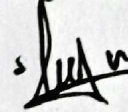
Nama : Syafrian
NIM : 19036098
Tempat/Tanggal Lahir : Air Bangis, 24 Oktober 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan *Monoethanolamine* dan Variasi Suhu Kalsinasi terhadap Sifat Listrik Lapisan Tipis CuSnO_3**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 1 Maret 2024
Yang membuat pernyataan



Syafrian
NIM. 19036098

Pengaruh Penambahan *Monoethanolamine* dan Variasi Suhu Kalsinasi terhadap Sifat Listrik Lapisan Tipis CuSnO_3

Syafrian

ABSTRAK

CuSnO_3 merupakan semikonduktor oksida amorf yang dapat disintesis dari bahan-bahan yang dihasilkan oleh bumi dengan sangat melimpah dan biayanya rendah, sehingga dapat dijadikan alternatif untuk menggantikan bahan utama yang selama ini digunakan. CuSnO_3 diaplikasikan sebagai lapisan tipis untuk mengoptimalkan karakteristiknya seperti sifat optik dan sifat listrik. Metode *sol-gel dip coating* digunakan karena mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan metode yang sederhana. Dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh penambahan monoetanolamin dan variasi suhu kalsinasi terhadap karakteristik lapisan tipis CuSnO_3 yang diperoleh.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan MEA dan variasi suhu kalsinasi terhadap lapisan tipis yang disintesis. Lapisan tipis CuSnO_3 disintesis menggunakan metode *sol-gel dip coating* dengan variasi volume MEA yang ditambahkan 1,0 mL, 1,5 mL, dan 2,0 mL dan variasi suhu kalsinasi 500°C, 550°C, 600°C.

Berdasarkan hasil karakterisasi, Difraktogram XRD yang diperoleh pada sampel lapisan tipis CuSnO_3 yang dikalsinasi dengan suhu 500°C menunjukkan struktur amorf. Jarak antar partikel lapisan tipis CuSnO_3 cukup rapat dengan ketebalan lapisan 1,488 μm . Nilai *band gap* lapisan tipis berdasarkan volume MEA 1,0 mL, 1,5 mL, dan 2,0 mL masing-masing yaitu 2,91 eV, 2,87 eV, dan 2,83 eV dengan daya hantar listrik yaitu $97,01 \times 10^2$ S/cm, $108,88 \times 10^2$ S/cm, dan $155,48 \times 10^2$ S/cm. Lalu, nilai *band gap* lapisan tipis berdasarkan variasi suhu kalsinasi 500°C, 550°C, 600°C adalah 2,55 eV, 2,83 eV, dan 2,95 eV dengan daya hantar listrik yaitu $348,46 \times 10^2$ S/cm, $155,48 \times 10^2$ S/cm, dan $107,63 \times 10^2$ S/cm. Daya hantar listrik lapisan tipis meningkat seiring bertambahnya volume MEA dan menurun seiring meningkatnya suhu kalsinasi yang digunakan.

Kata Kunci : CuSnO_3 , Lapisan tipis, *Sol-gel*, *Dip coating*

Effect of Addition of Monoethanolamine and Variations in Calcination Temperature on the Electrical Properties of CuSnO₃ Thin Films

Syafrin

ABSTRACT

CuSnO₃ is an amorphous oxide semiconductor that can be synthesized from materials produced by the earth which are very abundant and low cost, so it can be used as an alternative to replace the main materials currently used. CuSnO₃ was applied as a thin layer to optimize its characteristics such as optical properties and electrical properties. The sol-gel dip coating method is used because it is able to produce high quality products with a simple method. In this research, we will look at the effect of adding monoethanolamine and varying the calcination temperature on the characteristics of the CuSnO₃ thin films obtained..

This research was conducted to determine the effect of adding MEA and variations in calcination temperature on the thin films synthesized. CuSnO₃ thin films were synthesized using the sol-gel dip coating method with variations in the volume MEA added 1,0 mL, 1,5 mL 2,0 mL and calcinations temperature variations of 500°C, 550°C, 600°C.

Based on the characterization results, the XRD diffractogram obtained on a CuSnO₃ thin layer sample calcined at a temperature of 500°C shows an amorphous structure. The distance between the CuSnO₃ thin layer particles is quite tight with a layer thickness of 1.488 μm. The band gap values of thin films based on MEA volumes of 1.0 mL, 1.5 mL, and 2.0 mL are 2.91 eV, 2.87 eV, and 2.83 eV respectively with an electrical conductivity of $97,01 \times 10^2$ S/cm, $108,88 \times 10^2$ S/cm, and $155,48 \times 10^2$ S/cm. Then, the band gap value of the thin layer based on variations in calcination temperature of 500°C, 550°C, 600°C is 2.55 eV, 2.83 eV, and 2.95 eV with an electrical conductivity of $348,46 \times 10^2$ S/cm, $155,48 \times 10^2$ S/cm, and $107,63 \times 10^2$ S/cm. The electrical conductivity of the thin film increases with increasing MEA volume and decreases with increasing calcination temperature used.

Keywords : CuSnO₃, Thin film, Sol-gel, Dip coating

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan *Monoethanolamine* dan Variasi Suhu Kalsinasi terhadap Sifat Listrik Lapisan Tipis CuSnO_3 ”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam kesempatan ini, penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan dan Ketua Prodi Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Hary Sanjaya, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing pada penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D dan Bapak Prof. Dr. Hardeli, M.Si selaku dosen pembahas.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik di Departemen Kimia FMIPA UNP yang telah memberikan pengajaran dan arahan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Kedua orang tua, Bapak Syafril dan Ibu Yena Surita, serta abang dan adik-adik yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan kepada penulis.
6. Teman-teman satu tim dan sepembimbingan Departemen Kimia angkatan 2019 yang selalu bekerja sama dengan penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran mengenai penulisan skripsi ini dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan oleh banyak pihak. Aamiin allahumma aamiin.

Padang, 1 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	8
A. Semikonduktor	8
B. <i>Stannous Chloride</i> (SnCl_2).....	11
C. <i>Copper chloride</i> (CuCl_2).....	12
D. CuSnO_3	13
E. Monoethanolamine (MEA)	14
F. Metode <i>Sol-Gel</i>	16
G. <i>Dip Coating</i>	18
H. Lapisan Tipis (<i>Thin Film</i>)	21
I. Karakterisasi.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian, Waktu, dan Tempat Penelitian	31
B. Objek Penelitian	31
C. Variabel Penelitian	31
D. Alat dan Bahan	32

E. Prosedur Kerja.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Analisa Struktur Lapisan Tipis CuSnO_3	35
B. Analisa Morfologi dan Ketebalan Lapisan Tipis CuSnO_3	36
C. Analisa Sifat Optik dan Sifat listrik Lapisan tipis CuSnO_3	37
BAB V PENUTUP.....	44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. Celah pita energi pada beberapa material (Priowirjanto, 2003)</i>	9
<i>Gambar 2. SnCl₂ (Stannous Chloride)</i>	11
<i>Gambar 3. Struktur kristal SnCl₂</i>	12
<i>Gambar 4. CuCl₂ (Copper Chloride)</i>	12
<i>Gambar 5. Struktur kristal CuCl₂ (atas) dan CuCl₂·2H₂O (bawah) (Schmitt et al., 2009).</i>	13
<i>Gambar 6. Struktur CuSnO₃</i>	14
<i>Gambar 7. Struktur MEA</i>	15
<i>Gambar 8. Berbagai proses sol-gel untuk masing-masing produk (Bokov et al., 2021).</i>	16
<i>Gambar 9. Gambar Tahapan dasar dip coating (Aegerter & Mennig, 2013)</i>	19
<i>Gambar 10. Gambar Daerah yang berbeda selama pembentukan film dip coating (Chaudhary, 2021)</i>	20
<i>Gambar 12. skema sistem difraktometer (Shriver & Atkins, 2010)</i>	23
<i>Gambar 13. Lintasan sinar-X pada bidang kristal. Ket. a). Hamburan sinar-X hukum bragg's. b). Interferensi konstruktif. c). Interferensi destruktif (Oxtoby et al., 2001).</i> 24	
<i>Gambar 14. (a) Spektrum XRD yang diuji oleh Tao Liu et al. (2012)(b) spektrum XRD CuSnO₃ yang diuji oleh Ning et al.(2009)</i>	25
<i>Gambar 15. Diagram XRD film tipis SnO untuk konsentrasi larutan prekursor 0,1M dan 0,25M (Eqbal & Anila, 2018).</i>	25
<i>Gambar 17. Skema mikroskop cahaya dan Scanning Electron Microscopy (SEM) (Karolina et al., 2022)</i>	26
<i>Gambar 11. Spektrum reflektansi versus panjang gelombang CuSnO₃ (Borhade et al., 2019)</i>	29
<i>Gambar 16. Skema pengukuran empat titik dengan ujung STM multi-ujung membentuk kontak pada permukaan sampel (Lüpke et al., 2018).</i>	30
<i>Gambar 18. Pola XRD Lapisan tipis CuSnO₃ yang kalsinasi pada suhu 500°C</i>	35

<i>Gambar 19. (a) Morfologi lapisan tipis CuSnO₃, (b) Ketebalan lapisan tipis CuSnO₃</i>	36
<i>Gambar 20. Ukuran Partikel CuSnO₃</i>	37
<i>Gambar 21. Kurva band gap hasil analisa UV-DRS, (a) Tanpa Penambahan MEA, (b) Penambahan MEA 1 mL, (c) Penambahan MEA 1,5 mL, (d) Penambahan MEA 2 mL</i>	38
<i>Gambar 22. Kurva band gap hasil analisa UV-DRS, (a) Suhu 500°C, (b) Suhu 550°C, (c) Suhu 600°C</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Resistensi, Resistivitas dan Konduktivitas Lapisan Tipis CuSnO_3 Berdasarkan Variasi Volume MEA	41
Tabel 2. Resistensi, Resistivitas dan Konduktivitas Lapisan Tipis CuSnO_3 Berdasarkan Variasi Suhu Kalsinasi	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Anggaran Biaya dan Jadwal Penelitian	52
Lampiran 2 Skema penelitian	53
Lampiran 3. Skema Karakterisasi Lapisan Tipis CuSnO_3	54
Lampiran 4. Skema Pengujian Konduktifitas Lapisan Tipis CuSnO_3	54
Lampiran 5. Perhitungan	54
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman yang begitu pesat menuntut untuk peningkatan kualitas fungsi teknologi (Purba et al., 2021). Kemajuan teknologi mikroelektronika merupakan salah satu pendorong berkembangnya teknologi saat ini. Industri mikroelektronika ini berkembang karena teknologi semikonduktor yang juga berkembang pesat (Mujahidin, 2021).

Bahan utama semikonduktor yang digunakan adalah unsur Ge (germanium) dan Si (silikon). Kedua unsur tersebut dimanfaatkan dalam industri sebagai komponen-komponen elektronik berbasis semikonduktor. Germanium adalah unsur yang bersifat semi logam. Unsur Ge terdapat di alam terkandung dalam berbagai jenis logam atau mineral dengan jumlah yang sedikit. Lalu silikon yang merupakan unsur terbanyak dikerak bumi dengan berat mencapai 25% berat bumi (Akhadi et al., 2015). Namun demikian, meskipun berpotensi biaya yang lebih murah, silikon memiliki kelemahan yaitu konduktivitasnya yang rendah (Casimir et al., 2016).

Material semikonduktor yang belakangan ini sering diteliti yaitu *Copper Tin Oxide* (CuSnO_3). CuSnO_3 merupakan Semikonduktor oksida amorf dari bahan-bahan yang dihasilkan oleh bumi dengan sangat melimpah dan biayanya rendah, sehingga dapat dijadikan alternatif untuk menggantikan bahan utama yang selama ini digunakan. CuSnO_3 memiliki konduktivitas listrik yang tinggi, efek sinergisnya yang baik, memiliki struktur lapisan ganda, struktur pita dengan superkonduktivitas, dan kapasitansi spesifik yang tinggi sehingga meningkatkan

stabilitasnya (Gnanamoorthy et al., 2020). Dengan berbagai kelebihan dari CuSnO_3 , maka akan disintesis material semikonduktor CuSnO_3 yang nanti akan banyak kegunaannya.

Untuk memperoleh semikonduktor yang optimal, maka diperlukan pendekatan yang menjanjikan. Menurut Kimura (2019), semikonduktor yang diaplikasikan sebagai lapisan tipis merupakan pendekatan yang sangat menjanjikan dalam mengoptimalkan karakteristiknya. Lapisan tipis merupakan perangkat yang dibuat dengan pengendapan material diatas penyangga padat yang disebut substrat (Chopra & Kaur, 1983). Perangkat lapisan tipis memiliki beberapa kelebihan seperti besarnya tegangan keluar, massa elektroda yang kecil, dan juga masa pakai yang cukup lama. Tingginya perbandingan antara luas permukaan dengan volume pada struktur lapisan tipis dapat mengakibatkan terjadinya percepatan litiasi dan delitiasi untuk transport elektron (Salah et al., 2019).

Metode sintesis yang dapat digunakan yaitu metode kopresipitasi (Liu et al., 2012), hidrotermal (Borhade et al., 2019), *green synthesis* (Mohanta et al., 2019) dan metode *sol-gel* (Kim et al., 2018). Dari semua metode yang disebutkan, metode *sol-gel* memiliki popularitas dan aplikasi industri yang lebih tinggi dibandingkan metode lain. Metode ini mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan ukuran partikel yang seragam dalam skala industri. Metode *sol-gel* memungkinkan untuk membuat komposit yang sangat homogen dengan kemurnian yang sangat tinggi. Selain itu, metode ini efektif digunakan untuk mensintesis nanooksida logam dan senyawa amorf (Bokov et al., 2021), sehingga metode *sol-gel* cocok digunakan pada penelitian ini.

Teknik pelapisan menggunakan metode *sol-gel* terdiri dari beberapa macam, yaitu *spin coating*, *dip coating*, *spray coating*, dan *inkjet printing*. Masing-masing metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti pada metode *spin coating*, kontrol ketebalan lapisannya mudah, tetapi tidak dapat digunakan pada substrat yang besar (Mustafa & Jameel, 2021). Pada penelitian ini metode pelapisan yang digunakan adalah *dip coating*. Teknik *dip coating* dipilih karena memiliki banyak kelebihan, seperti prosesnya sederhana, biaya pengolahan yang rendah dan ramah lingkungan (Sanjaya et al., 2013).

Beberapa penelitian tentang sintesis lapisan tipis menggunakan metode pelapisan *dip coating* sudah dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Takahashi & Wada (1990), mereka mensintesis lapisan tipis SnO₂ yang didoping dengan Sb menggunakan metode *dip coating*. Dari penelitian tersebut mereka menyimpulkan beberapa keunggulan metode *dip coating*, seperti kontrol komposisi yang lebih mudah, daya rekat lapisan tipis terhadap substrat yang cukup kuat, ketebalan lapisan yang seragam, dan resistivitas yang baik. Selain itu, beberapa keunggulan metode *dip coating* adalah proses pembentukan lapisannya yang cepat, dan dapat dilakukan dalam produksi skala besar (Dabirian et al., 2010; Xue et al., 2010).

Untuk mengoptimalkan produk yang terbentuk dalam sintesis lapisan tipis dapat digunakan senyawa aditif, setiap senyawa aditif memiliki efek yang berbeda-beda (Dang & Wuest, 2013). Dalam penelitian ini, senyawa aditif yang digunakan adalah monoethanolamin (MEA). MEA merupakan senyawa aditif yang dapat meningkatkan kelarutan dan memiliki sifat stabilitas suhu yang baik (Ningsih,

2016). Sintesis lapisan tipis dengan penambahan MEA sebagai agen pengompleks sangat berpengaruh terhadap sifat optik, struktur, dan morfologi lapisan tipis Hone & Dejene (2018). Selain penambahan aditif, pengaruh suhu anil terhadap lapisan tipis CuSnO_3 juga akan dilihat. Menurut Bagheri-Mohagheghi et al (2008), perbedaan suhu anil akan berpengaruh pada sifat optik lapisan tipis. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini akan dilihat bagaimana pengaruh variasi volume MEA dan perbedaan suhu anil terhadap lapisan tipis yang disintesis.

Berdasarkan penjelasan diatas, akan dilakukan sintesis lapisan tipis CuSnO_3 memakai metode pelapisan *dip coating* pada substrat kaca. Untuk mengontrol produk lapisan tipis yang di disintesis, maka parameter yang divariasikan yaitu temperatur kalsinasi yang digunakan dan volume MEA yang ditambahkan. Untuk mengidentifikasi struktur kristal lapisan tipis CuSnO_3 yang telah disintesis yaitu dengan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD), untuk mengetahui morfologi serta ketebalan lapisan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), untuk mengetahui nilai *band gap* lapisan tipis yaitu menggunakan instrumen UV-DRS, untuk menentukan hambatan listrik menggunakan metode *Four Point Probe* (FPP).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Diperlukan bahan alternatif yang lebih efisien dan mudah diperoleh untuk sintesis semikonduktor;
2. Dibutuhkan pendekatan yang menjanjikan untuk mengoptimalkan karakteristik perangkat semikonduktor;
3. Dibutuhkan metode yang efektif untuk mensintesis semikonduktor;
4. Bagaimana pengaruh penambahan aditif pada lapisan tipis yang disintesis;
5. Bagaimana pengaruh temperatur kalsinasi terhadap lapisan tipis yang disintesis.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini, dibatasi pada :

1. Bahan yang akan disintesis untuk semikonduktor adalah CuSnO_3 ;
2. Material semikonduktor CuSnO_3 diaplikasikan sebagai perangkat lapisan tipis;
3. Metode yang digunakan untuk mensintesis semikonduktor lapisan tipis CuSnO_3 adalah *dip coating*;
4. Zat aditif yang digunakan adalah MEA dengan variasi volume 1,0 mL, 1,5 mL, dan 2,0 mL
5. Variasi temperatur kalsinasi yang digunakan 500°C, 550°C, dan 600°C.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana proses sintesis lapisan tipis CuSnO_3 menggunakan metode *dip coating*;
2. Bagaimana pengaruh variasi aditif MEA yang ditambahkan terhadap karakteristik lapisan tipis CuSnO_3 ;
3. Bagaimana pengaruh variasi temperatur kalsinasi terhadap karakteristik semikonduktor lapis tipis CuSnO_3 yang disintesis.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui proses sintesis lapisan tipis CuSnO_3 dengan metode *dip coating*.
2. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan zat aditif MEA pada lapisan tipis CuSnO_3 yang disintesis;
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur kalsinasi terhadap kualitas semikonduktor lapis tipis CuSnO_3 yang disintesis.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang sintesis lapisan tipis CuSnO_3 dengan menggunakan metode *dip-coating*.
2. Memberikan informasi tentang pengaruh variasi penambahan MEA terhadap kualitas semikonduktor lapis tipis CuSnO_3 yang disintesis.
3. Memberikan informasi tentang pengaruh variasi temperatur kalsinasi terhadap kualitas semikonduktor lapis tipis CuSnO_3 yang disintesis.