SINTESIS DAN KAJIAN SIFAT FISIS LAPISAN TIPIS SENG OKSIDA (ZnO) DENGAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) SEBAGAI *CAPPING AGENT*

DISERTASI

SRI HANDANI

NIM: 1630412001

PEMBIMBING:

1. **Prof. Dr. SYUKRI ARIEF, M.Eng.**
2. **Prof. Dr. DAHYUNIR DAHLAN**
3. **Prof. EMRIADI**

PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA

PASCASARJANA FAKULTAS MIPA

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2022

SINTESIS DAN KAJIAN SIFAT FISIS LAPISAN TIPIS SENG OKSIDA (ZnO) DENGAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) SEBAGAI *CAPPING AGENT*

RINGKASAN

Seng oksida (ZnO) merupakan bahan semikonduktor yang banyak diaplikasikan dalam peralatan optoelektronik seperti dioda pemancar cahaya, transduser piezoelektrik, layar kristal cair dan sel surya. Konduktivitas listrik yang baik, transparan, non toksik dan stabilitas yang baik dalam lingkungan plasma serta harga yang relatif murah membuat ZnO berpotensi menggantikan *indium tin oxide* sebagai bahan oksida konduktif transparan (TCO). Bahan ini biasanya dipersiapkan dalam bentuk lapisan tipis melalui proses deposisi di atas substrat. Berbagai metode pelapisan baik metode kimia maupun metode fisika digunakan untuk memperoleh lapisan tipis ZnO dengan sifat-sifat yang unggul.

Konsumsi energi yang tinggi, penggunaan pelarut yang relatif beracun dan limbah berbahaya yang dihasilkan dari metode pelapisan konvensional menjadi permasalahan dalam sintesis lapisan tipis ZnO. Penggunaan ekstrak daun gambir ditujukan untuk mengatasi permasalahan dalam metode sintesis konvensional.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji fungsi ekstrak daun gambir dalam pembentukan nanopartikel ZnO dan menganalisis karakteristik nanopartikel ZnO yang dibuat dengan dan tanpa ekstrak daun gambir. Penelitian ini juga bertujuan mendapatkan karakteristik terbaik lapisan tipis ZnO yang disintesis menggunakan ekstrak daun gambir sehingga dapat diaplikasikan dalam peralatan optoelektronik sebagai bahan TCO.

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah pembuatan ekstrak daun gambir, pembuatan serbuk nanopartikel ZnO menggunakan ekstrak daun gambir 10% dan tanpa ekstrak daun gambir, dilanjutkan dengan pembuatan lapisan tipis ZnO dengan menggunakan ekstrak daun gambir. Tahapan berikutnya adalah analisis kandungan kimia dan gugus fungsi ekstrak daun gambir, analisis sifat optis, struktur dan morfologi nanopartikel ZnO dengan dan tanpa ekstrak daun gambir, dilanjutkan dengan analisis sifat optis, sifat struktur, sifat listrik dan morfologi lapisan tipis ZnO yang dibuat menggunakan ekstrak daun gambir. Karakterisasi dilakukan menggunakan FTIR, TG-DTA, UV-Vis, XRD, LCR-meter dan SEM. Parameter sintesis lapisan tipis ZnO dengan ekstrak daun gambir adalah konsentrasi ekstrak 0, 3, 6, 9, 10 dan 20%, jumlah lapisan 1, 2 dan 4 lapis, suhu anil 400, 500 dan 600 °C, konsentrasi seng asetat dihidrat 0,25; 0,50 dan 0,75 mol/l dan konsentrasi Al 1, 3 dan 5%.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak daun gambir memiliki kandungan polifenol yang mempengaruhi ukuran dan bentuk nanopartikel ZnO. Ekstrak daun gambir berfungsi menghambat (*capping*) pertumbuhan partikel. Nanopartikel ZnO yang disintesis dengan dan tanpa ekstrak daun gambir keduanya berstruktur *wurzite* heksagonal. Ukuran kristal ZnO dengan ekstrak daun gambir lebih kecil (35 nm) dibandingkan tanpa ekstrak daun gambir (65 nm) dengan energi gap yang lebih besar (3,42 eV) dibandingkan tanpa ekstrak daun gambir (3,09 eV). Dari analisis SEM diketahui nanopartikel ZnO dengan ekstrak gambir berbentuk sferis dengan ukuran 50-80 nm, sementara nanopartikel yang ditumbuhkan tanpa esktrak memiliki bentuk seperti batang dengan ukuran 60-120 nm.

Ekstrak daun gambir mempengaruhi sifat-sifat fisis lapisan tipis ZnO. Karakteristik terbaik lapisan tipis ZnO hasil sintesis menggunakan ekstrak daun gambir didapatkan pada konsentrasi ekstrak daun gambir 10%, satu lapis ZnO, suhu anil 500 ºC dan konsentrasi seng asetat dihidrat 0,75 mol/l dengan transparansi sebesar 83%, energi gap 3,81 eV, ukuran kristalit 27 nm, resistivitas sebesar $1{,}37\times10^{3}$ Ωcm dan morfologi permukaan yang padat, homogen dan merata. Karakteristik terbaik lapisan tipis ZnO:Al didapatkan pada konsentrasi Al 5% dengan konsentrasi ekstrak daun gambir 10%, satu lapis ZnO:Al, suhu anil 500 ºC dan konsentrasi seng asetat dihidrat 0,75 mol/l dengan transparansi sebesar 75%, energi gap sebesar 3,64 eV, ukuran kristalit 13 nm, resistivitas sebesar $1{,}82\times10^{3}$ Ωcm dan morfologi permukaan yang rata dan seragam.

Kata kunci: ZnO, *Uncaria gambir*, sifat optik, struktur, resistivitas, morfologi

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA