

**GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL CERIUM OKSIDA
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)
DAN MODIFIKASI DENGAN MONMORILONIT/KITOSAN
SERTA APLIKASI PADA LUKA BAKAR**

DISERTASI



**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

Green Synthesis Nanopartikel Cerium Oksida Menggunakan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Modifikasi Dengan Monmorilonit/Kitosan Serta Aplikasi Pada Luka Bakar

Oleh : Gusliani Eka Putri (1930412003)

(Dibawah bimbingan : Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng, Prof. Dr. Yetria Rilda dan Dr. Syukri)

RINGKASAN

Nanoteknologi bertujuan untuk merekayasa ukuran dan sifat dari suatu material. Nanoteknologi berkembang sangat pesat beberapa tahun terakhir sehingga mendorong kemajuan diberbagai bidang diantaranya bidang transportasi, kosmetik, kesehatan, komputer, sensor, tekstil dan olahraga. Namun pemanfaatan nanoteknologi dalam bidang kesehatan banyak menarik minat peneliti. Aplikasi nanoteknologi dalam bidang kesehatan dapat memperkecil ukuran partikel material penyusun obat sehingga nanoteknologi memungkinkan penggunaan dosis obat yang kecil, efisien dalam memanfaatkan bahan baku, sehingga memperkecil efek samping penggunaan obat bagi konsumen. Beberapa jenis logam dan oksida logam yang sudah disintesis menjadi skala nano diantaranya yaitu perak oksida (AgO) zink oksida (ZnO) tembaga oksida (CuO), dan titanium oksida (TiO₂). Diantara berbagai jenis nano logam tersebut nanomaterial cerium oksida (CeO₂) merupakan salah satu produk nanomaterial yang sedang dikembangkan dan banyak menarik perhatian karena merupakan semikonduktor dengan nilai *band gap*nya 3,0 - 3,9 eV, kestabilan kimia, sifat *thermal*, sifat konduktivitas yang tinggi, *good oxygen storage*, dapat menyerap sinar UV, mempunyai sifat katalitik dan optik yang stabil. Berdasarkan keunggulan tersebut cerium oksida digunakan dalam penelitian ini yang disintesis dengan cara *green synthesis* menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan dimodifikasi dengan monmorilonit *clay* yang berfungsi sebagai *support* dan kitosan sebagai *crosslinking agen*.

Dalam penelitian ini, sintesis nanopartikel cerium oksida (CeO₂NPs) dilakukan dengan metode *green synthesis* menggunakan ekstrak air daun *Moringa oleifera* dengan variasi komposisi ekstrak yaitu 1 -5 % dan 10%. Berdasarkan hasil analisis struktur kristal dengan *X-Ray Diffraction* (XRD), CeO₂ dengan variasi komposisi ekstrak 10% menunjukkan produk yang terbaik dari hasil analisa XRD dibuktikan kristal satu fase dengan ukuran kristal 25 nm, nilai energi *band gap*

(energi celah pita) 2,61 eV yang diukur dengan alat *UV-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopic (UV-Vis DRS)*. Identifikasi gugus fungsi CeO₂NPs dengan *Fourier-transform Infrared Spectroscopy (FTIR)* menunjukkan intensitas puncak Ce-O pada daerah 451 cm⁻¹. Analisis morfologi dengan *Scanning Electron Microscope (SEM)* dan *Transmission Electron Microscope (TEM)* menunjukkan nanopartikel CeO₂ berbentuk *spherical* (bulat) namun terjadi aglomerasi dengan rata-rata ukuran partikel 25 nm. Untuk menghindari terjadinya aglomerasi, maka pada penelitian ini di modifikasi dengan *monmorilonit (Mt)* dilakukan dengan memvariasikan persen berat Ce : Mt yaitu 1: 0,5 ; 1:1 dan 1:2.

Analisis XRD menunjukkan dua fasa struktur kristal. Ukuran kristal terkecil dihasilkan ketika perbandingan Ce : Mt nya 1 : 2. Data DRS UV -Vis menunjukkan nanokomposit CeO₂NPs-Mt memiliki energi celah pitanya berkisar antara 2,5 -2,7 eV dan intensitas spesifik Ce-O berdasarkan analisa FTIR setelah modifikasi bergeser ke 476 cm⁻¹. Analisa morfologi yang dihasilkan dengan SEM *mapping* menunjukkan bahwa penyebaran nanopartikel cerium oksida sangat menarik, dimana terlihat jelas bahwa nanopartikel cerium oksida tersebar merata di atas permukaan *support* Mt ketika perbandingan Ce:Mt 1 : 2. Nanopartikel cerium oksida dan nanokomposit CeO₂NPs-Mt diuji sifat antimikroba pada bakteri *S. aureus*, *P. aureginosa*, dan *E. Coli* serta jamur *A. fumigatus* dan *C.albicans*-Mt. Nanopartikel cerium oksida memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri. Sifat antioksidan CeO₂NPs dengan nilai IC50 kategori sedang (IC50 = 139,77) dan nanokomposit CeO₂NPs-Mt dengan nilai IC50 kategori kuat (IC50 =97,51). CeO₂NPs dan nanokomposit CeO₂NPs-Mt gel efektif dalam mengobati luka bakar dibuktikan pengujian histopatologi dari sel tikus yang diolesi gel CeO₂NPs dihasilkan epidermis yang tebal dan sel tikus yang sudah di olesi nanokomposit CeO₂NPs-Mt gel epidermis hampir sama dengan hasil kontrol positif. Sediaan gel yang dihasilkan berpotensi dikembangkan dalam pengobatan luka bakar.

Kata kunci : *Moringa oleifera*, cerium oksida, gel luka bakar, antioksidan, antimikroba