

**SINTESIS PARTIKEL CERIUM KARBONAT  $Ce_2(CO_3)_3$   
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria Gambir* Roxb)  
SEBAGAI CAPPING AGENT DAN KARAKTERISASINYA**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

**Oleh:**

**AHMAD RIDHA**

**NIM : 1810411007**



Dosen Pembimbing I  
Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Syukri Arief, M. Eng  
Dr. Syukri

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2022**

**SINTESIS PARTIKEL CERIUM KARBONAT  $Ce_2(CO_3)_3$   
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria Gambir* Roxb)  
SEBAGAI CAPPING AGENT DAN KARAKTERISASINYA**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

**Oleh:**

**AHMAD RIDHA**

**NIM : 1810411007**



Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Program Sarjana Departemen Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**"Sintesis Partikel Cerium Karbonat  $Ce_2(CO_3)_3$  Menggunakan Ekstrak Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) sebagai *Capping Agent* dan Karakterisasinya"** merupakan skripsi yang diajukan oleh Ahmad Ridha (NIM: 1810411007) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (Strata-1/S1) pada Program Sarjana Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang



Prof. Dr. Mai Efdi  
NIP. 197205201999031003

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Padang, 19 Agustus 2022



Ahmad Ridha

## HALAMAN PERSEMBAHAN

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamiin segala puji beserta syukur hanya terlimpah kepada Allah Subhanahuwata'ala . Atas rahmat, nikmat, hidayah, kurnia, serta pertolongan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam kepada junjungan umat Baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Namun karya kecil ini kupersembahkan untuk orang-orang yang telah membesarkanku, terimakasih tiada terhingga kepada Ibu Asmaul Husna dan Bapak Artimang yang sudah rela, ikhlas, sabar dan berusaha memberikan yang terbaik kepadaku hingga saat ini. Uda, abang adik yang senantiasa memberi dukungan dan semangat dalam berbagai bentuk.

Semoga Allah selalu melindungi dan membersamai dimanapun kita berada.

Dosen Pembimbing tugas akhir Bapak Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng dan Bapak Dr. Syukri M.Si serta Dosen Pembimbing akademik Bapak Emil Salim M.Sc, M.Si.

Terimakasih untuk segala ilmu dan motivasi yang sudah Bapak berikan kepada penulis selama dalam masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini. Tanpa kesabaran, keikhlasan dan nasihat dari bapak, penulis tidak akan mampu menyelesaikan semua ini. Terimakasih dan semoga Allah memberikan limpahan rezeki serta selalu melindungi bapak.

Keluarga kimia angkatan 2018 (CA18ON) yang sudah sama-sama berjuang hingga saat ini, semoga langkah kita selalu dipermudah dan bahu kita selalu dikuatkan, aamiin.

## INTISARI

### SINTESIS PARTIKEL CERIUM KARBONAT $Ce_2(CO_3)_3$ MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria Gambir* Roxb) SEBAGAI *CAPPING AGENT* dan KARAKTERISASINYA

Oleh

Ahmad Ridha (NIM : 1810411007)

Prof. Dr. Syukri Arief ; Dr. Syukri

Cerium oksida ( $CeO_2$ ) telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi diantaranya sebagai katalis karena sifatnya yang unik sedangkan cerium karbonat ( $Ce_2(CO_3)_3$ ) telah banyak digunakan sebagai prekursor untuk sintesis  $CeO_2$ , karena produksinya yang mudah. Peningkatan sifat katalitik pada partikel  $CeO_2$  dapat dilakukan dengan cara memperkecil ukuran partikel prekursor cerium karbonat ( $Ce_2(CO_3)_3$ ). Pada penelitian ini partikel cerium karbonat ( $Ce_2(CO_3)_3$ ) telah disintesis menggunakan metoda presipitasi dengan mereaksikan cerium nitrat heksahidrat ( $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ ) dengan amonium karbonat ( $(NH_4)_2CO_3$ ) dengan penambahan ekstrak daun gambir (EDG) sebagai *capping agent* untuk mengontrol ukuran dan morfologi partikel. Partikel  $Ce_2(CO_3)_3$  yang dihasilkan dikarakterisasi dengan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Hasil analisis XRD didapatkan pola XRD partikel  $Ce_2(CO_3)_3$  menunjukkan pola difraksi yang sesuai dengan standar ICSD #100027 dan mengkonfirmasi pembentukan partikel cerium karbonat dengan sistem kristal ortorombik. Ukuran kristal yang diperoleh dari hasil sintesis menggunakan metoda presipitasi berkisar antara 19-26 nm. Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa partikel hasil sintesis yang berbentuk partikel batangan dan homogen pada penambahan ekstrak daun gambir dengan konsentrasi 1% v/v dan pada penambahan ekstrak daun gambir dengan konsentrasi 2% v/v terjadi kerusakan bentuk dari partikel. Hasil analisis FTIR pada variasi penambahan konsentrasi ekstrak daun gambir (2%; 1%; tanpa ekstrak) v/v menunjukkan pita serapan gugus hidroksil (OH) kemudian pita serapan cerium berupa vibrasi (Ce-O-Ce) dan vibrasi (Ce-O), serta serapan karbonat berupa vibrasi (O-C-O), vibrasi ikatan ( $\pi-CO_3^{2-}$ ) dan vibrasi ikatan ( $\sigma-CO_3^{2-}$ ). Dari hasil sintesis dan karakterisasi didapatkan partikel cerium karbonat dengan morfologi berbentuk batangan yang seragam dan distribusi ukuran partikel menjadi kecil pada sintesis dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun gambir sebesar 1% v/v.

**Kata kunci** : Partikel, cerium karbonat, metoda presipitasi, gambir

**ABSTRACT****SYNTHESIS OF CERIUM CARBONATE PARTICLES  $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$   
USING GAMBIR (*Uncaria Gambir* Roxb) LEAF EXTRACT  
AS A CAPPING AGENT AND CHARACTERIZATION****By :****Ahmad Ridha (NIM : 1810411007)****Prof. Dr. Syukri Arief ; Dr. Syukri**

Cerium oxide ( $\text{CeO}_2$ ) has been widely used in various applications including as a catalyst because of its unique properties, while cerium carbonate ( $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ ) has been widely used as a precursor for the synthesis of  $\text{CeO}_2$ , due to its easy production. The increase in the catalytic properties of  $\text{CeO}_2$  particles can be done by reducing the particle size of the cerium carbonate precursor ( $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ ). In this research, cerium carbonate particles ( $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ ) have been synthesized using the precipitation method by reacting cerium nitrate hexahydrate ( $\text{Ce}(\text{NO}_3)_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) with ammonium carbonate ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ) with the addition of gambir leaf extract (EDG) as a capping agent to control particle size and morphology. The resulting  $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$  particles were characterized by X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The results of XRD analysis showed that the XRD pattern of  $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$  particles showed a diffraction pattern that was in accordance with the ICSD #100027 standard and confirmed the formation of cerium carbonate particles with an orthorhombic crystal system. The crystal size obtained from the synthesis using the precipitation method ranged from 19-26 nm. The results of the SEM analysis showed that the synthesized particles were in the form of bar particles and were homogeneous with the addition of gambir leaf extract with a concentration of 1% v/v and with the addition of gambir leaf extract with a concentration of 2% v/v, the shape of the particles was damaged. The results of FTIR analysis on variations in the concentration of gambir leaf extract (2%; 1%; without extract) v/v showed the absorption band of the hydroxyl group (OH) then the cerium absorption band in the form of vibration (Ce-O-Ce) and vibration (Ce-O), and carbonate absorption in the form of vibration (O-C-O), bond vibration ( $\pi\text{-CO}_3^{2-}$ ) and bond vibration ( $\sigma\text{-CO}_3^{2-}$ ). From the results of the synthesis and characterization, it was found that cerium carbonate particles with uniform bar morphology and particle size distribution became small in the synthesis with the addition of 1% v/v concentration of gambier leaf extract.

**Keywords :** Nanoparticles, cerium carbonate, precipitation method, gambier