

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serium oksida (CeO_2) adalah bahan semikonduktor dengan celah pita energi 3,19 eV dan oksida logam tanah jarang yang sangat menarik untuk diteliti saat ini. Serium oksida struktur nano adalah semikonduktor tipe-n yang digabungkan dengan atom oksigen. Serium oksida telah ditetapkan sebagai fotokatalis yang mampu untuk menghilangkan polutan industri di lingkungan karena sifat redoks dari dua keadaan oksidasi stabil serium yaitu Ce^{3+} dan Ce^{4+} .¹ Serium oksida (CeO_2) memiliki stabilitas kimia dan termal yang unik, konduktivitas tinggi, penyimpanan oksigen yang andal, kemampuan untuk menyerap sinar UV, dan aktivitas katalik, sehingga diaplikasikan sebagai peredam sinar UV, pemolesan kaca, biosensor, kosmetik sebagai lotion tabir surya, dan aplikasi biomedis.²

Sintesis nano serium oksida dapat disintesis dengan berbagai metode seperti sol gel, hidrotermal, solvotermal, emulsi, metode gelombang mikro dan dekomposisi termal. Pada metode kimia, proses sintesis menggunakan *capping agent* dan zat adiktif dari bahan kimia yang berbahaya sehingga tidak tepat diaplikasikan sebagai biomedis dan lainnya, sehingga banyak peneliti memikirkan suatu proses sintesis yang aman dan ramah yang disebut biosintesis dengan menggunakan ekstrak tumbuhan sebagai *capping agent*.³

Sintesis hijau nanopartikel adalah pembuatan nanopartikel dengan menggunakan mikroorganisme atau ekstrak tanaman sebagai zat pereduksi. Sintesis ini memiliki biaya rendah, waktu produksi singkat, kemampuan untuk produksi skala besar, kondisi operasi moderat, dan penghapusan reagen beracun. Sintesis nanopartikel logam dengan menggunakan ekstrak tanaman memiliki keuntungan tambahan dari nanopartikel yang distabilkan karena biomolekul ekstrak tanaman memiliki efek ganda dalam mereduksi dan membatasi nanopartikel yang dibiosintesis. Nanopartikel adalah partikel kecil atau partikel dengan ukuran kurang dari 100 nm yang diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti *nanomedicine*, kimia dan kosmetik, lingkungan dan energi, perangkat optik, biosensor, ilmu pangan, pengolahan limbah dan air, dan pertanian.⁴

Pada penelitian ini digunakan metode presipitasi (pengendapan) yang sederhana dengan menggunakan ekstrak tanaman gambir sebagai *capping agent*. Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) adalah tanaman asli khas asal Sumatera Barat yang

termasuk keluarga kopi-kopian. Daerah penghasil utama adalah Kabupaten 50 Kota, Pesisir Selatan, Sawah Lunto Sijunjung, dan Tanah Datar.⁵

Ekstrak tanaman gambir atau daun gambir yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki suatu senyawa metabolit sekunder yaitu kandungan katekin sebagai komponen utama serta beberapa komponen lain seperti asam kateku tanat, kuarsetin, kateku merah, gambir flouresen, lemak dan lilin. Sehingga dapat digunakan sebagai *capping agent* dalam pembuatan nanopartikel.⁶

Berdasarkan penelitian Eka, et. al (2021) tentang sintesis nanopartikel serium oksida yang disintesis dengan menggunakan ekstrak *moringa oleifera* sebagai zat pereduksi dan *capping agent* dengan menggunakan metode presipitasi telah berhasil disintesis dengan tanpa penambahan asam dan basa dengan ukuran rata-rata partikel yang didapatkan adalah 17 nm.² Sedangkan sintesis CeO₂ NP oleh Mahabadi, et. al (2021) mensintesis dengan menggunakan *pelarganium hortorum* berhasil dilakukan sebagai stabilisasi dan pereduksi bahwa nanopartikel yang dibuat memiliki bentuk *spherical shape* dan seragam dengan ukuran rata-rata 28 nm. Potensi fotokatalitik dan antioksidan dari CeO₂ yang dibiosintesis dinilai juga, yang hasilnya menunjukkan CeO₂ yang disintesis mampu menghambat DPPH sehingga dapat diaplikasikan sebagai antioksidan dan fotokatalitik.⁷ Selain itu, pada artikel oleh Dutta, et. al (2016) juga dilakukan sintesis CeO₂ menggunakan daun lidah buaya sebagai agen pengoksidasi dan penstabil serta serium nitrat sebagai perkursor. Dimana didapatkan ukuran nanopartikel CeO₂ 2-3 nm. Dari dua keadaan oksidasi (+3) dan (+4) serium, itu dominan hadir dalam keadaan (+3) di CeO₂ NP dan konversi siklik dari Ce(III)O→Ce(IV)O→Ce(III)O melalui reaksi dengan H₂O₂ menyiratkan properti antioksidan CeO₂ NP yang tidak terputus.⁸

Pada penelitian ini dilakukan sintesis nanopartikel serium oksida (CeO₂) menggunakan ekstrak daun gambir dengan metode presipitasi dengan melihat pengaruh bantuan sonifikasi dan tanpa sonifikasi pada proses pembuatan nanopartikel tersebut, serta dilihat juga pengaruh proses kalsinasi pada pembentukan nanopartikel tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa:

- a. Apakah daun gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) dapat menjadi *capping agent* dengan baik dalam pembuatan nanopartikel serium oksida (CeO_2) dengan metode presipitasi?
- b. Bagaimana perbedaan karakteristik nanopartikel serium oksida (CeO_2) yang dihasilkan dengan ekstrak, NaOH, atau campuran keduanya menggunakan perlakuan sonifikasi dan tanpa sonifikasi serta tanpa kalsinasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mempelajari potensi ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir roxb*) sebagai *capping agent* dalam pembuatan nanopartikel serium oksida (CeO_2) dengan metode presipitasi.
- b. Menganalisis karakteristik nanopartikel serium oksida (CeO_2) yang dihasilkan dengan ekstrak, NaOH, atau campuran keduanya menggunakan perlakuan sonifikasi dan tanpa sonifikasi serta tanpa kalsinasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan nantinya dapat menghasilkan nanopartikel yang diharapkan sehingga nantinya dapat bermanfaat dalam berbagai bidang dan juga dapat menjadi rujukan bagi peneliti lainnya.

