

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi industri di segala sektor semakin menuntut lahirnya perangkat yang lebih sederhana, berukuran kecil, dan menggunakan bahan yang ekonomis, namun mempunyai kemampuan yang sama atau lebih canggih daripada perangkat sebelumnya. Tuntutan ini bisa dijawab dengan menggunakan nanoteknologi. Bagian penyusun peralatan berbasis nanoteknologi yang penting adalah nanopartikel. Nanopartikel merupakan material berukuran kecil, tetapi ketersediaannya dalam jumlah besar menjadi penting karena banyak diharapkan untuk aplikasi komersial dan industri (Hidayati et al., 2018).

Nanopartikel merupakan salah satu teknologi yang melibatkan partikel dengan ukuran kurang dari 100 nanometer. Nanopartikel dapat diaplikasikan untuk menghantarkan obat dengan molekul kecil atau makromolekul dengan cara merangkap molekul obat ke dalam suatu polimer (Fitri et al., 2020).

Nanoteknologi ini dapat juga didefinisikan sebagai suatu rekayasa material yang melalui proses kimia maupun fisika untuk menghasilkan suatu bahan yang berukuran kecil dengan sifat tertentu. Penggunaan nanopartikel sendiri telah banyak digunakan dalam beberapa bidang, seperti medis, antimikroba, elektronik, pertanian dan produk kecantikan. Nanopartikel dapat dengan mudah disintesis dengan menggunakan berbagai macam metode (Margaretha et al., 2018).

Penelitian di bidang nanoteknologi telah menunjukkan adanya sebuah produk baru dengan kinerja yang lebih baik. Hal tersebut mengarahkan penelitian di bidang kimia untuk mensintesis partikel yang berukuran nanopartikel. Logam yang banyak dikembangkan menjadi nanopartikel, yaitu Au (emas), Pt (platina), Ag (perak), dan Pd (palladium). Logam yang paling banyak diteliti adalah emas (Au) (GM et al., 2021).

Nanopartikel emas sebagai salah satu penerapan nano di bidang teknologi tidak mudah mengalami oksidasi, sehingga emas yang digunakan aman untuk masuk ke dalam tubuh. Emas cenderung tereduksi, sehingga dalam jangka waktu lama emas yang tertanam dalam tubuh tidak memberikan efek yang merugikan, bahkan lebih cenderung menguntungkan (Musfiroh, 2012).

Sintesis nanopartikel adalah salah satu bagian dari nanoteknologi dan aplikasinya. Pada umumnya terdapat dua metode untuk mensintesis nanopartikel, yaitu metode *top-down* (fisika) dengan memecahkan bahan berukuran besar menjadi partikel berukuran nanometer dan *bottom-up* (kimia) dengan menghimpun atau mengelompokkan atom atau molekul untuk membentuk partikel berukuran nanometer (Nengsih, 2018). Namun, terdapat kekhawatiran terhadap penggunaan bahan kimia karena bersifat racun. Selain itu, metode kimia

juga tidak efektif karena dapat menyebabkan kerugian untuk sintesis nanopartikel dalam skala industri. Oleh karena itu, pembuatan nanopartikel yang ramah lingkungan mulai gencar untuk dikembangkan salah satunya adalah metode biosintesis (Sovawi & Kimia, 2016).

Beberapa tahun terakhir mulai diusulkan era baru biosintesis ramah lingkungan dalam sains dan teknologi material. Biosintesis ramah lingkungan merupakan salah satu metode yang sedang banyak dikembangkan dalam sintesis nanopartikel emas. Prinsip biosintesis dengan metode reduksi dalam preparasi nanopartikel ialah dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai agen pereduksi. Metode ini menjadi alternatif dalam pembuatan nanopartikel yang ramah lingkungan karena mampu meminimalisir penggunaan bahan yang berbahaya. Penggunaan tumbuhan dalam proses sintesis adalah dengan memanfaatkan senyawa organik yang memiliki aktivitas antioksidan (Octaviana et al., 2016).

Asam askorbat termasuk dalam golongan antioksidan yang berfungsi sebagai reduktor untuk berbagai radikal bebas sehingga dapat menghambat proses oksidasi. Radikal bebas distimulasi dari paparan radiasi sinar UV yang dapat meningkat dari matahari. Radiasi UV dapat menembus lapisan kulit sebagai agen reaktif, sehingga dapat menimbulkan kerutan. Asam askorbat ini berperan sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron pada radikal bebas tersebut (Pakaya, 2014).

Asam askorbat merupakan suatu senyawa yang dapat mereduksi berbagai ion logam dalam larutan. Beberapa peneliti telah berhasil mereduksi emas menjadi AuNPs menggunakan asam askorbat. Pada penelitian Annur (2018), asam askorbat dapat digunakan sebagai reduktor. Dalam penelitiannya, konsentrasi asam askorbat yang dapat digunakan untuk mereduksi Au^{3+} menjadi Au^0 adalah konsentrasi $1,0 \times 10^{-3}$ M yang memiliki rasio molar HAuCl_4 dan asam askorbat (4:10) dan menunjukkan puncak *Surface Plasmon Resonance* (SPR) pada panjang gelombang 530-535 nm yang merupakan karakteristik puncak SPR untuk AuNPs.

Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan adalah menggunakan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) secara spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm. Uji aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas (Amiruddin & Taufikurrohman, 2013).

Penelitian mengenai nanopartikel emas ini sudah banyak dilakukan oleh peneliti luar, seperti peneliti dari Amerika Serikat, Jepang, Singapura, Cina, India dan negara lainnya. Di India, penelitian mengenai nanopartikel emas telah dilakukan dengan menggunakan bahan alam sebagai reduktor. Bahan alam yang digunakan berasal dari tanaman yang mengandung hidrangenol dan thunberginol-G. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan alam yang digunakan mampu mereduksi ion emas untuk menghasilkan nanopartikel emas yang sangat

stabil. Pada penelitiannya menampilkan hasil resonansi pada sekitar 547 nm dan hasil TEM menunjukkan ukuran partikel rata-rata sekitar 9-10 nm (Mandal, 2013).

Di Indonesia sendiri penelitian tentang uji kemampuan nanopartikel emas dalam meredam radikal bebas telah dilakukan dengan mensintesis dan mengkarakterisasi nanopartikel emas pada konsentrasi larutan HAuCl_4 yang bervariasi dan dilakukan uji aktivitas nanopartikel emas dalam meredam radikal bebas menggunakan metode DPPH. Hasil persen inhibisi yang didapatkan adalah sebesar 30% dan untuk menstabilkan ukuran koloid nanopartikel emas diperlukan suatu penstabil (Sekarsari & Taufikurohmah, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat nanopartikel emas dengan menggunakan asam askorbat sebagai agen pereduksi yang kuat dan akan diuji daya antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yang memiliki beberapa keuntungan, yaitu mudah digunakan, mempunyai tingkat sensitivitas yang tinggi dan dapat menganalisis sampel dalam jangka waktu yang singkat (Nurviana, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah konsentrasi asam askorbat sebagai agen pereduksi dalam proses pembuatan nanopartikel emas?
2. Apakah hasil karakterisasi menggunakan metode *particle size analyzer* (PSA) memenuhi persyaratan nanopartikel emas yang disintesis menggunakan asam askorbat?
3. Apakah sediaan larutan sintesis nanopartikel emas mempunyai daya antioksidan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui konsentrasi asam askorbat sebagai agen pereduksi dalam proses pembuatan nanopartikel emas.
2. Untuk mengetahui hasil karakterisasi menggunakan metode *particle size analyzer* (PSA) memenuhi persyaratan nanopartikel emas yang disintesis menggunakan asam askorbat.
3. Untuk mengetahui daya antioksidan pada sediaan larutan sintesis nanopartikel emas.

1.4 Manfaat

1. Bagi Masyarakat
Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat mengenai manfaat nanopartikel emas di bidang kesehatan.

2. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang ilmu kefarmasian khususnya bidang nanoteknologi.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam pembuatan nanopartikel emas.

1.5 Hipotesis

Larutan nanopartikel emas dapat disintesis menggunakan asam askorbat dan memiliki aktivitas antioksidan.