

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Melamin merupakan senyawa kimia bersifat basa yang digunakan terutama sebagai bahan polimer. Tidak ada peraturan yang mengizinkan penambahan langsung melamin ke dalam pangan. Akan tetapi, terdapat banyak kasus penyalahgunaan melamin dalam makanan. Pada tahun 2008 kasus terbesar terjadi di Cina, dimana melamin mengkontaminasi susu formula, menyebabkan empat bayi meninggal dunia dan puluhan ribu anak-anak mengalami gagal ginjal (Lestari, 2008).

Selain menyebabkan gagal ginjal, melamin juga dapat menyebabkan iritasi pada kulit yang kontak dengan melamin, kerusakan alat-alat reproduksi, dan kanker. Melamin tidak berwarna dan tidak berbau, sehingga keberadaannya bersama senyawa lain dalam susu tidak dapat diketahui (Lu, 2009).

Penambahan melamin ke dalam susu dilakukan karena banyak produsen susu di Cina yang melakukan pengenceran susu dengan air. Pengenceran mengakibatkan berkurangnya kadar protein sehingga susu tidak lolos seleksi untuk kelayakan komersial berdasarkan pengukuran total nitrogen. Tingginya angka nitrogen yang dikandungnya (66% massa), menyebabkan melamin secara ilegal ditambahkan ke dalam susu untuk membuat susu seolah kaya protein.

Oleh karena itu, penelitian mengenai metode analisis untuk mendeteksi keberadaan melamin perlu dilakukan. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan metode analisis untuk mendeteksi melamin, diantaranya dengan menggunakan instrumen seperti HPLC, *low-temperature plasma probe* yang dikombinasikan dengan *mass spectrometry* (Lu, 2009), modifikasi nanopartikel yang disintesis secara kimia dan dengan menggunakan nanopartikel emas (AuNp). Pada penelitian ini yang digunakan sebagai pendeteksi melamin adalah nanopartikel emas (AuNp).

Dewasa ini, peran nanoteknologi begitu penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan manusia. Nanopartikel telah banyak dikaji untuk berbagai aplikasi teknologi dan dalam penelitian ilmu

material, kimia, fisika, biologi dan ilmu lingkungan (Huang *et al*, 2006). Nanopartikel merupakan suatu partikel dengan ukuran nanometer, yaitu sekitar 1-100 nm (Hosokawa *et al*, 2007). Material atau struktur yang mempunyai ukuran nano akan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dari material aslinya. Karakteristik spesifik dari nanopartikel tersebut bergantung pada ukuran, distribusi, morfologi dan fasanya (Willems, 2005).

Salah satu bagian penting dari nanoteknologi adalah pengembangan penelitian tentang proses preparasi nanopartikel. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk preparasi nanopartikel, diantaranya dari logam mulia, seperti emas, perak, dan platina (Song *et al*, 2009). Nanopartikel logam mulia yang banyak dipelajari adalah emas nanopartikel karena memiliki sifat yang stabil dan aplikasi potensial dalam berbagai bidang, seperti optik nonlinier (Palomba *et al*, 2009), elektronik (Burke *et al*, 2009), sensor (Kurniawan *et al*, 2006), katalis (Thompson, 2007), biologi (Murphy *et al*, 2008) dan pengobatan medis (Navas *et al*, 2010).

Penelitian terkait preparasi nanopartikel sebagai pendeteksi melamin mulai banyak dikembangkan. Nanopartikel emas (AuNp) yang memiliki serapan pada panjang gelombang *visible* dapat digunakan sebagai pendeteksi *colorimetric* ideal untuk mendeteksi melamin. Penggunaan nanopartikel emas (AuNp) sebagai pendeteksi melamin dapat dilakukan melalui modifikasi atau secara langsung.

Nanopartikel emas (AuNp) telah digunakan secara langsung untuk mendeteksi melamin dimana gugus $-NH_2$ yang dimiliki melamin akan bertindak sebagai ligan dan berinteraksi dengan nanopartikel emas (AuNp) membentuk kompleks yang stabil. Akan tetapi, nanopartikel emas (AuNp) tidak hanya berinteraksi dengan gugus $-NH_2$ milik melamin saja, tetapi juga dengan gugus $-NH_2$ dalam susu yang mengandung protein. Nanopartikel emas (AuNp) dapat mendeteksi melamin hingga konsentrasi 0,4 mg/L dalam sampel. Telah dilakukan penelitian mengenai selektivitas nanopartikel emas (AuNp) sebagai pendeteksi melamin dibandingkan dengan 12 asam amino yang strukturnya analog. Nanopartikel emas (AuNp) dapat mendeteksi melamin dengan baik pada konsentrasi 0,2 mg/L dalam larutan (Yang Bai, 2011). Komponen susu yang dapat

mempengaruhi respon nanopartikel emas (AuNp) sebagai pendeteksi melamin adalah kasein (Sha, He, 2011). Penggunaan nanopartikel emas (AuNp) langsung sebagai pendeteksi melamin dapat mendeteksi adanya melamin pada sampel susu sampai konsentrasi 20 ppb dalam larutan dengan melakukan pemisahan matriks terlebih dahulu (Wei, 2011).

Selama ini, preparasi material nanopartikel dilakukan melalui proses sintesis *bottom up* dengan cara disintesis secara kimiawi atau *top down* secara fisika untuk memperoleh jenis, ukuran, bentuk, dan komposisi nanopartikel yang diinginkan. Teknik *bottom up* dikenal pula sebagai proses *self assembly* yang dilakukan dengan cara mencampurkan precursor partikel yang diinginkan dengan agen pereduksi dan penstabil berupa bahan anorganik, hingga terbentuk nanopartikel emas (AuNp). Agen pereduksi yang biasa digunakan untuk menghasilkan nanopartikel emas adalah natrium tetraborohidrat (NaBH_4), yang merupakan bahan beracun dan berbahaya bagi lingkungan. Senyawa tersebut sulit didegradasi sehingga dapat menjadi polutan bagi lingkungan (Handayani, 2011).

Beberapa dekade terakhir ini, mulai dikembangkan pemanfaatan agen biologi seperti tumbuhan, bakteri, dan fungi untuk sintesis nanopartikel emas (AuNp). Penggunaan agen biologi dalam preparasi nanopartikel emas (AuNp) adalah dengan memanfaatkan senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam tumbuhan. Hal tersebut cenderung lebih aman dibandingkan dengan penggunaan bahan-bahan kimia anorganik. Metode tersebut ternyata dapat menjadi alternatif produksi nanopartikel emas yang ramah lingkungan (*green synthesis*) karena mampu meminimalisir penggunaan bahan-bahan kimia yang berbahaya dan sekaligus limbahnya (Handayani, 2011).

Beberapa jenis tumbuhan yang telah dipublikasikan sebagai agen pereduksi nanopartikel emas (AuNp) adalah *Aloe vera*, *Cinnamomum champora*, *Emblica officinalis*, dan *Dalbergia sissoo* (Singh, 2012). Pada penelitian ini yang digunakan sebagai agen pereduksi adalah ekstrak tanaman teh hitam (*Camellia sinensis*). Tanaman teh hitam (*Camellia sinensis*) mengandung senyawa flavanol yang dapat bertindak sebagai agen pereduksi. Selain itu, teh hitam (*Camellia sinensis*) merupakan tanaman yang mudah didapatkan dan harganya pun cukup

mudah. Daun teh hitam (*Camellia sinensis*) ini diekstrak dan digunakan sebagai agen pereduksi yang berfungsi untuk mereduksi Au^{3+} dalam larutan HAuCl_4 menjadi Au^0 . Belum ada penelitian yang menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*) sebagai agen pereduksi yang berfungsi untuk mereduksi Au^{3+} .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut diatas maka penelitian dirumuskan dalam beberapa hal, yaitu :

1. Bagaimana hasil preparasi nanopartikel emas dengan menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*)?
2. Bagaimana karakteristik nanopartikel emas yang dihasilkan menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*)?
3. Bagaimana kinerja nanopartikel emas yang dihasilkan menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*) sebagai pendeteksi melamin dalam susu?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan metode pendeteksi melamin yang sederhana, cepat, spesifik, dan dapat diandalkan dalam mengatasi permasalahan mengenai deteksi melamin dalam susu.
2. Mendapatkan material nanopartikel emas (AuNp) yang ramah lingkungan dengan menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*).
3. Mengetahui karakterisasi nanopartikel emas (AuNp) yang berhubungan dengan konsentrasi melamin, dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis, struktur melalui analisis FTIR dan morfologi melalui karakterisasi SEM.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan mengenai nanoteknologi khususnya nanopartikel emas (AuNp).

2. Penggunaan nanopartikel emas (AuNp) dengan menggunakan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis*) diharapkan dapat dikembangkan agar terwujud penelitian nanoteknologi yang ramah lingkungan dan terbebas dari bahan kimia berbahaya yang merugikan bagi makhluk hidup dan lingkungannya.
3. Pengembangan dan pemanfaatan nanopartikel emas (AuNp) untuk mendeteksi keberadaan melamin dalam susu.
4. Sebagai informasi bagi peneliti selanjutnya pada penggunaan nanopartikel emas (AuNp) untuk berbagai aplikasi lainnya.

