

SINTESIS DAN KARAKTERISTIK NANOSILVER MENGGUNAKAN EKSTRAK LENGKUAS MERAH

SYNTHESIS AND CHARACTERISTICS OF NANOSILVER USING EXTRACT OF RED GALANGAL

Iffah Karimah dan I Gusti Made Sanjaya*

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
State University of Surabaya

Jl. Ketintang, Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

*Corresponding author, email: igmsanjaya@unesa.ac.id

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang sintesis nanosilver ekstrak lengkuas merah. Sintesis ini menggunakan ekstrak tumbuhan sebagai pereduksi. Hal ini disebut dengan metode sintesis ramah lingkungan, karena prinsip sintesis ini adalah memanfaatkan tumbuhan sebagai agen pereduksi. Nanosilver dapat disintesis melalui reaksi redoks (reaksi oksidasi reduksi) yaitu memanaskan aquademin sampai mendidih lalu di reaksikan dengan larutan AgNO_3 dan ekstrak lengkuas merah. Ekstrak lengkuas merah sebagai pereduksi dari Ag^+ menjadi Ag^0 . Hal ini dikarenakan kandungan dari ekstrak tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid. Hasil dari nanosilver ini memiliki panjang gelombang maksimal sekitar 410 nm sampai 420 nm. Didapatkannya panjang gelombang maksimal secara stabil, sehingga didapatkan diameter cluster sebesar 16 nm.

Kata kunci: nanosilver, lengkuas merah, flavonoid

Abstrak. Research on nanosilver synthesis of red galangal extract has been carried out. This synthesis uses plant extracts as a reducing agent. This is called the environmentally friendly synthesis method, because the principle of this synthesis is to use plants as reducing agents. Nanosilver can be synthesized through a redox reaction (reduction oxidation reaction) that is heating aquademin to boiling and then reacted with AgNO_3 solution and red galangal extract. Red galangal extract as a reducing agent from Ag^+ to Ag^0 . This is because the content of the extract contains secondary metabolites such as flavoboid. The result of this nanosilver has a maximum wavelength of around 410 nm to 420 nm. Obtained a maximum wavelength stably, so we get a cluster diameter of 16 nm.

Keywords: nanosilver, red galangal, white galangal, flavonoids

PENDAHULUAN

Aplikasi material berukuran nano biasanya berukuran 1-100 nm. Partikel nano sangat berkembang di dunia pengaplikasiannya seperti kosmetik, farmasi, biokimia [1]. Partikel nano biasa berbentuk bola, batang, serat dan acak.

Partikel nano dapat disintesis melalui metode fisika dan metode kimia. Metode fisika (top-down) biasanya digunakan dengan cara evaporasi, penyinaran sianr laser. Metode kimia (bottom-up) adalah mereduksi ion logam dan penggumpalan dikontrol secara seksama, seperti reduksi kimia, reduksi fotokimia. Bahan kimia yang biasa digunakan dalam proses reduksi adalah borohidrat, sitrat, askorbat.[3]

Kedua metode tersebut menimbulkan banyak masalah yaitu menggunakan pelarut beracun, mengeluarkan limbah, dan konsumsi energy yang tinggi. Sehingga perlu dikembangkan sebuah metode yang ramah lingkungan. Metode sintesis ramah lingkungan dipilih agar dapat

mengatasi masalah masalah diatas karena prinsip sintesis ini adalah menggunakan tumbuhan atau mikroorganisme sebagai agen pereduksi. Penggunaan tumbuhan dalam sintesis nano partikel perak melibatkan kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai agen pereduksi.[4]

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai nano perak adalah lengkuas merah karena tanaman ini banyak tumbuh di Indonesia. Hasil penelitian sebelumnya mengatakna bahwa *Alpinia galanga* terkandung senyawa dari golongan flavonoid, fenol dan terpenoid. Senyawa metabolitme sekunder pada rempah rempah, khususnya pada golongan *Zingiberaceae* yang terbanyak yaitu dari jenis terpernoid dan flavanoid. Kelompok senyawa metabolime sekunder lainnya yang terdapat pada golongan *Alpinia* adalah alpinetin. Alpinetin merupakan jenis flavanon yang dikenal sebagai senyawa fungistatik dan fungisida. Ekstrak lengkuas merah terkandung 56 senyawa bioaktif,

misalnya chavicol, zingiberene, quercetin, p-cymene, eugenol, kaempferol.[7] Selain itu, *Alpinia galanga* di penelitian sebelumnya dapat digunakan sebagai anti bakteri dan nano perak mempunyai aplikasi anti bakteri sehingga akan memaksimalkan aplikasi anti bakteri.[10]

METODE PENELITIAN

Bahan

Larutan AgNO_3 , aquademin, Lengkuas merah

Alat

Spatula, kompor listrik, botol, pipet volume, gelas ukur, gelas kimia, neraca analitik Ohaus, ultrasonik, Instrumen UV-VIS.

PROSEDUR PENELITIAN

Preparasi ekstrak lengkuas

Tanaman yang digunakan yaitu lengkuas merah yang didapatkan dari desa Karangbo Sidoarjo. Lengkuas disinari di bawah sinar matahari selama 3-5 hari. Lengkuas kering ditimbang seberat 10 gr setelah itu direbus dengan 50 mL aqua demineralisata dalam gelas kimia. Ekstrak rebusan tersebut dibiarkan mendidih selama 5 menit, kemudian dilakukan proses ultrasonikasi selama 30 menit. Setelah mencapai suhu ruang, air rebusan dipindahkan dan disaring dengan menggunakan kertas saring. Ekstrak air rebusan tersebut digunakan untuk sintesis nanopartikel perak ramah lingkungan.

Sintesis Partikel-nano Perak menggunakan ekstrak lengkuas

Sintesis nanosilver dapat dilakukan menggunakan larutan AgNO_3 sebagai prekursor dan agen pereduksinya adalah ekstrak air lengkuas merah. Setelah itu, sintesis dilakukan dengan cara mereaksikan ekstrak dan larutan AgNO_3 dengan perbandingan volume yaitu 1:1, 1:2, 1:3. Sintesis ini dilakukan dengan cara mendidihkan aqua demineralisata sebanyak 100 mL setelah itu ditambahkan AgNO_3 dan ekstraknya. Lalu dikarakterisasi spektrofotometer Uv-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Lengkuas Merah

Hasil dari ekstrak lengkuas merah memiliki warna kuning. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan / pengambilan kandungan kimia yang dapat larut dalam pelarut tertentu, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Pertama 10 gram lengkuas merah maupun lengkuas putih dimasukkan ke dalam aquademin. Selanjutnya di panaskan hingga mendidih selama 3 menit. Ini merupakan cara ekstraksi panas yaitu

infusi. Infusi merupakan proses ekstraksi dengan cara merebus sampel.[11] Setelah itu di ultrasonic selama 30 menit. Ultrasonic tersebut berfungsi sebagai mempercepat ekstraksi.[2] Cara kerja ultrasonik dalam ekstraksi adalah gelombang ultrasonik dapat terbentuk dari membangkitkan ultrason secara lokal dari kavitas mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemansan pada bahan itu, sehingga dapat melepaskan senyawa ekstrak. Terdapat efek ganda yang akan dihasilkan, yaitu pengacakan dinding sel sehingga membebaskan kandungan senyawa ekstrak yang ada di dalamnya dan pemanasan lokal pada cairan dan meningkatkan difusi ekstrak. Energi kinetik dilewatkan ke seluruh bagian larutan, diikuti dengan munculnya gelombang kavitas pada dinding atau permukaan sehingga meningkatkan transfer massa antara permukaan padat cair.[6] Efek mekanik yang akan ditimbulkan adalah meningkatkan penetralisir dari cairan menuju dinding membran sel, mendukung pelepasan komponen sel, dan meningkatkan pergantian massa. Kavitas ultrasonik menghasilkan daya pisah yang akan dapat memecah dinding sel secara mekanis dan meningkatkan pergantian material.[8] Lalu di saring menggunakan corong buchner.

Sintesis nanosilver

Hasil dari sintesis nanosilver menggunakan ekstrak lengkuas merah yaitu menghasilkan warna kuning kecoklatan. Ciri terbentuknya nanosilver yaitu terjadi perubahan warna. Pada penelitian ini, dilakukan variasi volume 1:1 ; 1:2 ; 1:3. Semakin besar perbandingan dari AgNO_3 maka warna yang di hasilkan semakin berwarna pekat.



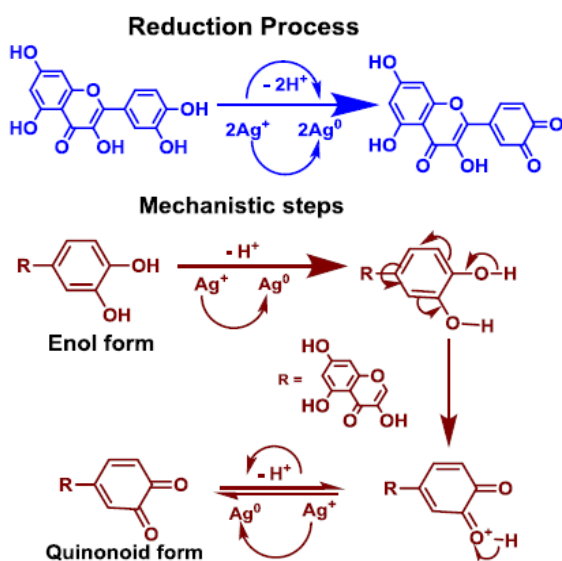
Gambar 1. Nanosilver menggunakan ekstrak lengkuas merah

Sintesis nanosilver menggunakan metode redoks (reduksi oksidasi). Pertama mendidihkan air sebanyak 200 ml kemudian ditambahkan ekstrak lengkuas merah. Setelah itu ditambahkan larutan AgNO_3 dengan perbandingan 1:1 ; 1:2 ; 1:3. Tujuan dari penambahan ekstrak lengkuas

merah yaitu sebagai pereduksi dan penstabil nanosilver.

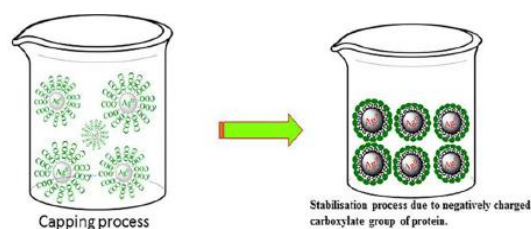
Prinsip sintesis ini dengan metode reduksi nanosilver adalah memanfaatkan tumbuhan berperan agen pereduksi. Penelitian ini menggunakan ekstrak air lengkuas merah sebagai reduktor pada pembuatan nano silver.[9] Prinsip kerja tanaman untuk membentuk nanosilver yaitu menggunakan kemampuan senyawa metabolitme sekunder yang terdapat pada tanaman yang dapat mereduksi Ag yang bermuatan positif menjadi nanopartikel Ag tidak bermuatan. Dapat diketahui bahwa logam Ag memiliki muatan satu positif, agar dapat membuat nanopartikel logam perak diubah muatannya menjadi Ag tidak bermuatan dengan bantuan ekstrak tanaman sebagai reduktor. Senyawa bioaktif metabolitme sekunder yang terkandung pada lengkuas merah adalah senyawa antioksidan dan senyawa metabolit sekunder tertentu seperti terpenoid, fenolik, flavonoid.[5]

Flavonoid merupakan termasuk kelompok senyawa aromatik yang termasuk polifenol dan terdapat mengandung senyawa sebagai antioksidan. Flavonoid yang terdapat pada tumbuhan merupakan zat warna ungu, biru, merah, kuning. Berikut adalah reaksinya



Flavonoid berperan sebagai agen pereduksi kuat dan berkontribusi dalam pengurangan Ag^+ menjadi Ag^0 berarti flavonoid dioksidasi selama reduksi Ag^+ menjadi nano silver. Potensial reduksi standar $\text{Ag}^+ / \text{Ag}^0$ adalah 0.80 V, dan potensi reduksi standar quinone / phenol, aldehyde / sistem alkohol dan protein kurang dari 0,80 V ($E^0 < 0,80 \text{ V}$), itu menyiratkan bahwa fenol dan alkohol dapat bertindak sebagai zat pereduksi kuat untuk pembentukan nano

silver. Bentuk enol flavonoid akan dikonversi menjadi bentuk quinonoid. Konversi ini melibatkan penghapusan dua atom hidrogen dari bentuk dan generasi enol dari bentuk kuinonoid dengan mengurangi dua Ag^+ menjadi Ag^0 . Komponen phytochemicals lainnya ekstrak buah seperti protein, triterpene dan metabolit sekunder memfasilitasi pembentukan, stabilisasidan memainkan peran penting menuju perlindungan terhadap aglomerasi dengan memecah sendiri dan akibatnya kelompok protein karboksilat berfungsi sebagai surfaktan dengan mengembangkan lapisan protein nanopartikel dan memberikan stabilitas yang lebih lama.



Gambar 3. Proses stabilisasi nano silver menggunakan ekstrak lengkuas merah maupun lengkuas putih.

Karakterisasi nano silver

Spektrofotometer UV Vis

Hasil dari instrumen UV Vis menghasilkan panjang gelombang maksimal. Panjang gelombang maksimal ini akan di gunakan untuk menghitung diameter cluster.

Tabel 1. Panjang gelombang maksimal

Sampel	λ maks (nm) Lengkuas merah	λ maks (nm) setelah 7 hari
1:1	410.50	414.20
1:2	416.60	416.60
1:3	413.60	419.60

Nanosilver yang dihasilkan dalam pengukuran uv vis terdapat kestabilan panjang gelombang. Dimana pengukuran uv vis di hari sintesis dengan 7 hari setelahnya menghasilkan panjang gelombang yang sama.

Pengukuran dengan instrumen spektrofotometer UV-Vis, serapan atau panjang gelombang maksimal antara 400 sampai 420 nm tersebut menunjukkan adanya ukuran nano partikel. Nanopartikel perak miliki penampakan plasma lokal permukaan dalam respon optis linier dan nonlinier. SPR menunjukkan fungsi penting dalam penentuan penyerapan optik spektrum panjang gelombang nanopartikel logam, yang

bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang dengan peningkatan ukuran partikel. Adanya SPR yang menyebabkan nano silver diukur pada panjang gelombang 400- 420 nm.

Didapatkan hasil panjang gelombang maksimal diatas sehingga dapat dihitung secara teori diameter kluster menggunakan persamaan sebagai berikut (Brus equation):

$$E_g = E_g(\infty) + \frac{14,84}{R^2} \left(\frac{1}{m_g^2} + \frac{1}{m_n^2} \right) - \frac{2,6}{kR}$$

Berikut adalah hasil perhitungan

Tabel 2 Ukuran partikel nanosilver menggunakan Lengkuas merah

Sampel	λ (nm)	Diameter kluster (nm)
1:1	414.20	16.61
1:2	416.60	16.70
1:3	419.60	16.77

SIMPULAN

Sintesis nano silver menggunakan ekstrak lengkuas merah dapat dilakukan dengan cara metode redoks (reduksi oksidasi). Ekstrak lengkuas merah maupun lengkuas putih berfungsi sebagai pereduksi Ag^+ menjadi Ag^0 . Panjang gelombang maksimal yang dihasilkan dari instrumen uv-vis sekitar 410- 420 nm sehingga didapat diameter cluster sekitar 16 nm.

DAFTAR PUSTAKA

- Carillo lopez, L. M. (2014). Biosynthesis Of Silver Nanoparticles Using *Chenopod*. *Journal Nanometer* .
- Clements, M. (1995). Advances in the Application of Ultrasound in Food Analysis and Recessing. *Trend food sci*, 6, 239-299.
- Fatimah, I. (2015). Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Extract of Parkia Speciose Haskpods Assistes by Microwave Irridiation . *Journal Adv Research*, 7, 961-969.
- Fatimah (2016). Biosynthesis of Siver Nanoparticles Using Putri Malu (*mimosa pudica*) Leaves Extract and Microwave Irridation Method. *Jurnal Molekul*, 11, 288-298.
- Handayani (2010). Potensi Ekstrak Beberapa Jenis Tumbuhan sebagai Agen Pereduksi untuk Biosistesis Nanopartikel Perak. *Seminar Nasional Biologi*. 558-567 .
- Huang. (2007). Biosynthesis of Silver and Gold Nanoparticles by Novel Sundried Cinnamomun Camphora Leaf. *Nanotech*. 10-18.
- I Gusti Made Sanjaya , I. T. (2018). Phytochemical Properties of Skin Care Cream Containing Essential Oil of Galangal . Atlantis Press.
- Kuldiloke, J. (2002). Effect of Ultrasound, Temperature and Pressure Treatments on Enzyme Activity and Quality Indicators of Fruit and Vegetable Juice . *Dissertationder Technischen Universitat Berlin*.
- Kumar (1990). Plantmediated Synthesis of Silver and Gol Nanoparticles and Their Application. *Journal Chem Technol*, 84, 151-157.
- Titik Taufikurrahma1, I. G. (2015). Stability of Colloidal Silver Nanoparticles Synthesized with Variance Silver Ions as Antimicrobial in Cosmetic Formulation. *Asian Journal of Chemistry*.
- Tukiran. (2015). *Kimia Bahan Alam*. Surabaya : Unesa Press.