

SIFAT OPTIK NANOPARTIKEL PERAK (Ag-NPs) MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK KULIT SEMANGKA KUNING

Hazelina Adzani*, Ari Sulisty Rini

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

*E-mail korespondensi: hazelinaadzani@gmail.com

ABSTRACT

Synthesis of silver nanoparticles was carried out by a reduction method using yellow watermelon rind extract. Variation of sample on this synthesis was doing with ratio volume extract and ag, i.e., 1:3 and 3:1. This synthesis has been successfully carried out using 1M NaOH as a stabilizer. The formation and stability of silver nanoparticles was observed through Ultra-Violet Visible (UV-Vis) absorbance spectrum. The results of the analysis using UV-Vis spectroscopy show the formation of silver nanoparticles at wavelengths of 440-446 nm with absorbance values of 0.8356 a.u and 1.0458 a.u respectively. The Fourier-Transform Infrared (FTIR) analysis showed the existence of a polyphenol group functional with a range of wave numbers 601.82-3359.18 cm^{-1} . This result concludes that yellow watermelon rind extract is involved in reducing Ag^+ to Ag^0 .

Keywords: Synthesis nanoparticles, Yellow watermelon rind extract, Ultra-violet visible (UV-Vis), Fourier-transform infrared (FTIR)

ABSTRAK

Sintesis nanopartikel perak dilakukan dengan metode reduksi menggunakan ekstrak kulit semangka kuning, variasi sampel dalam sintesis dilakukan dengan perbandingan volume ekstrak dan ag, yaitu 1:3 dan 3:1. Sintesis ini telah berhasil dilakukan dengan melibatkan NaOH 1M sebagai penstabil. Pembentukan dan kestabilan nanopartikel perak diamati melalui spektrum serapan Ultra-Violet Visible (UV-Vis). Hasil analisa menggunakan spektroskopi UV-Vis menunjukkan terbentuknya nanopartikel perak pada rentang panjang gelombang 440-446 nm dengan nilai absorbansi masing-masing sebesar 0,8356 a.u dan 1,0458 a.u. Analisa Fourier-Transform Infrared (FTIR) menunjukkan adanya gugus fungsi grup polifenol dengan rentang bilangan gelombang 601,82-3359,18 cm^{-1} . Hasil ini menyimpulkan bahwa kulit semangka kuning berperan dalam mereduksi Ag^+ menjadi Ag^0 .

Kata kunci: Nanopartikel perak, Ekstrak kulit semangka kuning, Ultra-violet visible (UV-Vis), Fourier-transform infrared (FTIR)

Diterima 09-07-2020 | Disetujui 16-07-2020 | Dipublikasi 30-07-2020

PENDAHULUAN

Perkembangan nanoteknologi di era modern pada bidang penelitian telah berkembang pesat. Hal ini berkaitan dengan pendesainan dan modifikasi, sintesis untuk memperoleh partikel berukuran 1-100 nanometer yang biasa disebut nanopartikel. Pembuatan material berskala nano telah mengalami kemajuan sejak tahun 2000 yang dapat dilihat dari meningkatnya penelitian dibidang nanoteknologi. Perkembangan

nanoteknologi ini berkembang dalam pembuatan Ag-NPs. Pembuatan Ag-NPs banyak diteliti karena dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti bidang medis, kesehatan, katalis, antivirus, antibakteri. Pembuatan Ag-NPs dilakukan dengan metode reduksi kimia yang melibatkan bioreduktor dari bahan alami untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia berbahaya. Penggunaan bahan alami sebagai bioreduktor memanfaatkan kandungan berupa kadar kelompok gugus fungsi polifenol yang dapat

bertanggungjawab dalam pembuatan Ag-NPs [1]. Bioreduktor berperan sebagai pereduksi dan penstabil ion. Proses ini dapat dikategorikan sebagai salah satu pembuatan partikel berskala nano berbasis bioteknologi menggunakan prinsip kerja fisika dan kimia.

Ekstrak tumbuhan yang telah berhasil digunakan dalam sintesis nanopartikel perak yaitu ekstrak kulit pisang kepok [2], ekstrak daun ketapang [3], ekstrak pucut idat [4], ekstrak kulit manggis merah [5], dan ekstrak daun salam [6]. Penelitian menggunakan kulit semangka kuning (*Citrullus Lanatus*) sebagai bioreduktor untuk menghasilkan Ag-NPs. Pemilihan ekstrak kulit semangka kuning didasarkan pada kandungan metabolit sekunder yang berpotensi untuk menghasilkan nanopartikel perak. Kulit semangka mengandung senyawa antioksidan seperti polifenol dan flavonoid [7]. Proses sintesis nanopartikel dilakukan dengan mereaksikan prekursor partikel bersama agen pereduksi dan penstabil berupa bahan alami. Terbentuknya Ag-NPs dapat dilihat dari nilai absorbansi dan panjang gelombang maksimum dari hasil karakterisasi UV-Vis dan FTIR.

METODE PENELITIAN

Penyediaan Ekstrak Kulit Semangka Kuning

Ekstak Kulit semangka kuning didapat dengan memotong kulit semangka kuning kecil-kecil dan dihaluskan dengan belender. Kemudian 100 ml dari paste kulit semangka kuning ini dipindahkan ke dalam gelas beaker dan diencerkan hingga 400 ml menggunakan aqua DM. Sampel kemudian dipanaskan pada suhu optimum 80°C selama 10 menit. Terakhir sampel didinginkan dan kemudian ekstrak disaring menggunakan kertas whattman.

Pernyediaan Larutan AgNO_3

AgNO_3 berbentuk serbuk ditimbang 0,1699 gram menggunakan timbangan analitik. Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur

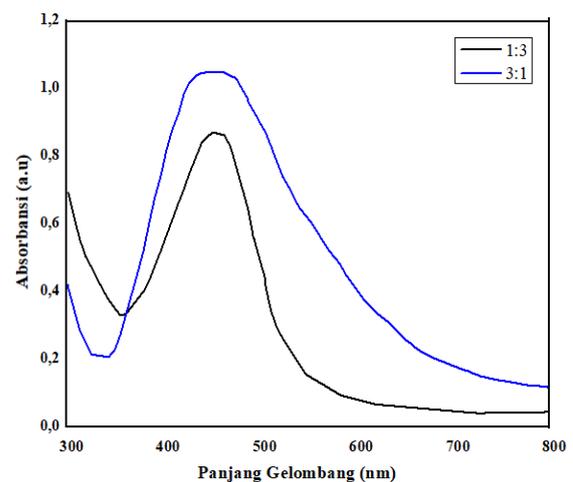
yang berisi 50 ml aqua DM. Konsentrasi AgNO_3 yang dihasilkan menjadi 2,5 mM.

Sintesis Nanopartikel Perak

Larutan AgNO_3 (2,5mM) dan ekstrak kulit semangka kuning (250g/L) sebagai reduktan dan penstabil direaksikan dengan variasi rasio berbanding yaitu 1:3, dan 3:1 dengan melibatkan NaOH 1M dan mencapai pH 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Spektroskopi UV-Vis



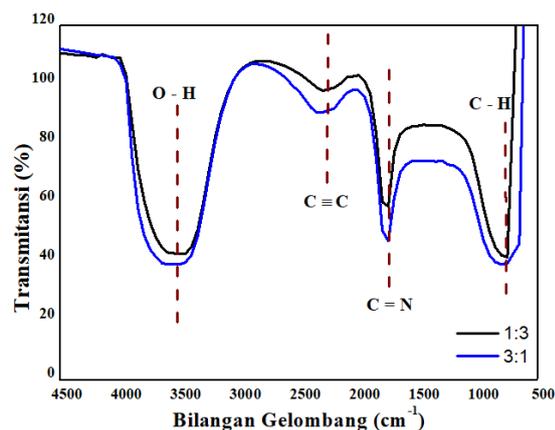
Gambar 1. Spektrum Absorbansi Uv-Vis Ag-NPs dengan variasi rasio 1:3 dan 3:1.

Karakterisasi spektroskopi Uv-Vis dilakukan untuk menganalisa terbentuknya nanopartikel perak melalui spektrum absorbansi yang diperoleh dari masing-masing sampel. Nilai absorbansi maksimum nanopartikel perak diperoleh pada panjang gelombang 440-446 nm, hasil ini sesuai dengan Ndikau et al (2017). Gambar 1 memperlihatkan sampel 1:3 memiliki nilai puncak absorbansi sebesar 0,8356 a.u dan sampel 3:1 sebesar 1,0458 a.u. Sampel 3:1 merupakan absorbansi tertinggi yang menandakan semakin besar konsentrasi AgNO_3 maka nilai absorbansinya makin tinggi, yang sesuai dengan Ndikau et al (2017). Dapat dilihat juga bahwa sampel 3:1 mengalami perubahan puncak absorbansi terlebar yang menandakan Ag-NPs yang terbentuk

mempunyai ukuran nanopartikel relatif besar, sedangkan sampel 1:3 mempunyai ukuran nanopartikel yang terbentuk relatif kecil dengan puncak yang tajam. Hal ini disebabkan semakin besarnya konsentrasi dari ekstrak kulit buah semangka sehingga semakin banyak terjadi pereduksian ion Ag [8].

Karakterisasi FTIR

Karakterisasi FTIR dilakukan untuk mengetahui ikatan gugus fungsi yang bertanggungjawab sebagai bioreduktor dalam sintesis Ag-NPs.



Gambar 2. Spektrum FTIR Ag-NPs dengan bioreduktor ekstrak kulit buah semangka kuning.

Gambar 2 memperlihatkan kurva persentase transmitansi dari spektrum infra merah pada masing masing sampel pada rentang 500-4500 cm^{-1} . Sinyal FTIR dari sampel hasil sintesis Ag-NPs teramati pada rentang bilangan gelombang 3500-3200 cm^{-1} , 2300 cm^{-1} , 2100-2000 cm^{-1} , 1610-1650 cm^{-1} , 1610-600 cm^{-1} . Spektrum FTIR dari ekstrak kulit semangka kuning menunjukkan pita yang lebar dan kuat pada 3304,20 cm^{-1} dan 3359,18 cm^{-1} yang merupakan khas gugus fungsi hidroksil pada senyawa alkohol dan fenolik. Gugus fungsi hidroksil ini juga diperkuat dengan munculnya renggangan getaran ikatan C=C dari gugus fungsi aromatik pada bilangan gelombang 2111,18 cm^{-1} dan 2040,77 cm^{-1} . Adanya serapan pada bilangan gelombang 1633,78 cm^{-1} dan 1622,20 cm^{-1} menunjukkan gugus karbonil dan serapan pada bilangan

gelombang 602,78 cm^{-1} dan 601,82 cm^{-1} menyatakan adanya grup halida alkil. Terjadinya pergeseran bilangan gelombang menunjukkan bahwa telah terjadi interaksi antara Ag-NPs dengan senyawa metabolit yang terdapat pada bioreduktor yang menunjukkan adanya senyawa metabolit berperan dalam mereaksikan Ag^+ menjadi Ag^0 [6].

KESIMPULAN

Pembuatan Ag-NPs menggunakan ekstrak kulit semangka kuning telah berhasil disintesis. Puncak absorbansi yang diperoleh dari sampel 1:3 yaitu sebesar 0,8356 a.u dan sampel 3:1 sebesar 1,0458 a.u dengan rentang panjang gelombang 440-446 nm. Bioreduktor terbukti berperan dalam mereduksikan ion Ag^+ menjadi Ag^0 karena mengandung senyawa aktioksidan sesuai dengan hasil karakterisasi FTIR yaitu memperoleh gugus fungsi ikatan O-H, C=C, C=N, dan ikatan C-H.

REFERENSI

- Kim, Y., Yang, D., Singh, P., & Zhang, D. (2016). Biological synthesis of nanoparticles from plant and microorganisms. *Trends in Biotechnology*, **34**(7), 588-599.
- Setiawan, D. (2016). *Biosintesis nanopartikel perak dengan reduktor ekstrak kulit pisang kepok (musa paradisiacalinu) dan laju pembentukannya*. Tesis Ilmu Fisika Material, Universitas Negeri Semarang.
- Rusnaenah, A., Zakir, M., & Prastawa, B. (2017). Biosynthesis of silver nanoparticle using ketapang leaf extract, modification with p-Coumaric acid for detecting melamine. *Journal Chemistry*, **4**(2), 367-372.
- Susanti, F., Silvia, D., Putri, M. A., & Febiani, V. A. (2018). Pengaruh konsentrasi AgNO_3 pada sintesis nanopartikel perak menggunakan bioreduktor ekstrak pucut idat

- (Cratoxylum glaucum korth). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat*, Universitas Bangka Belitung, Pangkalpinang, 2 Oktober 2018, 175-178.
5. Ningsih, N., Yasni, S., & Yuliani, S. (2017). Sintesis nanopartikel perak ekstrak kulit manggis merah dan kajian sifat fungsional produk enkapulasinya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, **28**(1), 27-35.
 6. Taba, P., Parmitha, N. Y., & Kasim, S. (2019). Sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun salam (Syzygium polyanthum) sebagai bioreduktor dan uji aktivitasnya sebagai antioksidan. *Indonesian Journal of Chemistry Research*, **7**(1), 51-60.
 7. Ndikau, M., Noah, N. M., Andala, D. M., & Masika, E. (2017). Green synthesis and characterization of silver nanoparticles using citrullus lanatus fruit rind extract. *International Journal of Analytical Chemistry*, ID 8108504, 1-9.
 8. Badami, B. V. (2008). Concept of green chemistry. *Resonance*, **13**(11), 1041-1048.



Artikel ini menggunakan lisensi
[Creative Commons Attribution
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)