

GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL Ag DENGAN MENGGUNAKAN EKSTRAK GAMBIR SEBAGAI BIOREDUKTOR

(GREEN SYNTHESIS OF Ag NANOPARTICLES USING OF GAMBIR EXTRACTS AS BIOREDUCTOR AGENT)

Syukri Arief*, Wardatul Rahma, Diana Vanda Wellia dan Zulhadjri

Laboratorium Kimia Material, Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Andalas,
Kampus Limau Manis – Padang – Sumatera Barat,

*Email: syukriarief@gmail.com

ABSTRACT

So Far, several methods for the synthesis of silver nanoparticles (Ag-NP) has become an interesting research topic. The use of plant extracts through the green synthesis process in the manufacture of nanoparticles is one approach that is very effective and environmentally friendly as well as saving costs. In this study reported the biosynthesis of silver nanoparticles using of *Uncaria Gambir Roxb* extracts. Characterization of nanoparticles performed using ultraviolet-Vis spectroscopy (UV-Vis), X-ray diffraction (XRD), and scanning electron microscopy (SEM). UV-Vis spectrum of aqueous media containing silver nanoparticles showed absorption peak around 398 nm. XRD pattern indicated that the presence of crystalline silver (Ag) with a cubic structure (fcc). SEM studies showed that the average diameter of silver nanoparticles was small than 100 nm. The results of this research are very prospects for the development of the value of the product *Uncaria Gambir Roxb* on industry-based biomedical and nanotechnology.

Keywords: nanoparticles, silver, green synthesis, gambir

ABSTRAK

Pada akhir-akhir ini, beberapa metode untuk sintesis nanopartikel perak (Ag-NP) telah menjadi topik penelitian yang menarik. Penggunaan ekstrak tanaman melalui proses green sintesis dalam pembuatan nanopartikel merupakan salah satu pendekatan yang sangat efektif dan ramah lingkungan serta hemat biayanya. Dalam penelitian ini dilaporkan biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak *Uncaria Gambir Roxb*. Karakterisasi nanopartikel dilakukan dengan menggunakan spektroskopi ultraviolet-siar tampak (UV-Vis), difraksi sinar-X (XRD), pemindaian mikroskop elektron (SEM). Spektrum UV-Vis dari media air yang mengandung nanopartikel perak menunjukkan puncak serapan di sekitar 398 nm. Hasil XRD menunjukkan adanya kristal perak (Ag) dengan struktur kubik (fcc). Studi SEM menunjukkan bahwa rata-rata diameter nanopartikel perak perak yang terbentuk adalah kecil dari 100 nm. Hasil riset ini sangat prospek untuk pengembangan nilai dari produk *Uncaria Gambir Roxb* pada industri yang berbasis biomedis dan nanoteknologi.

Katakunci : nanopartikel, perak, green sintesis, gambir

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan negara yang kaya akan sumber daya hayati, hutan yang terbentang di setiap pulau dengan berbagai jenis flora. Diantara flora yang ada, salah satu flora yang menarik untuk diteliti adalah tumbuhan khas asal Sumatera Barat yaitu tumbuhan gambir (*Uncaria Gambir Roxb*)[1]. Gambir merupakan getah yang dikeringkan yang berasal dari ekstrak kempaan (remasan daun dan ranting tumbuhan). Hasil kempaan akan membentuk padatan atau pasta, kemudian dicetak dengan bambu dan dikeringkan. Tanaman gambir termasuk keluarga kopi-kopian dan merupakan tanaman tradisional Sumatera Barat. Daerah penghasil utama adalah Kabupaten 50 Kota, Pesisir Selatan, Sawah Lunto Sijunjung, dan Tanah Datar [2]. Kandungan utama ekstrak Gambir adalah senyawa katekin (merupakan turunan dari flavonoid) sekitar 7-33 % [3].

Nanopartikel merupakan suatu partikel yang berukuran nano yaitu sekitar 1-100 nm. Material yang mempunyai struktur nanopartikel pada umumnya mempunyai sifat yang berbeda dengan struktur aslinya. Sejumlah sifat tersebut dapat diubah-ubah melalui pengontrolan ukuran material, pengaturan komposisi kimiawi, modifikasi permukaan, dan pengontrolan interaksi antar partikel [4-5]. Secara garis besar, pembentukan nanopartikel logam dapat dilakukan dengan metode top down (fisika) dan bottom up (kimia). Metode fisika (top down) yaitu dengan cara memecah padatan logam menjadi partikel-partikel kecil berukuran nano. Sedangkan metode kimia (bottom up) dilakukan dengan cara melarutkan garam logam, agen pereduksi, dan penstabil hingga terbentuk nanopartikel logam [5].

Akhir-akhir ini, nanopartikel perak banyak disintesis dengan menggunakan ekstrak tanaman sebagai reduktornya. Metode ini merupakan metode sintesis nanopartikel yang ramah lingkungan karena mampu meminimalisir penggunaan bahan-bahan anorganik yang berbahaya dan sekaligus limbahnya sehingga lebih dikenal dengan bioreduktor [5]. Singh dkk menggunakan ekstrak daun tumbuhan *Dalbergia Sissoo* [6]. Tumbuhan *Vitex Negundo L* dan beberapa tumbuhan lainnya juga telah digunakan dalam sintesis nanopartikel perak, sehingga dihasilkan partikel berukuran yang rata-rata dibawah 100 nm dengan memiliki struktur spherical [7 - 11].

Dalam penelitian ini, dilakukan biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak gambir. Gambir mengandung flavonoid berupa polifenol yang secara teoritis memiliki sifat pereduksi. Disamping itu, sejauh ini belum ada laporan penelitian yang menggunakan ekstrak tersebut sebagai bahan pereduksi logam terutama logam transisi seperti perak. Sumber perak digunakan dalam penelitian ini adalah perka nitrat.

2. METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah perak nitrat (Merck), akuades, dan aseton, serta ekstrak Gambir yang sudah dibersihkan. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa peralatan gelas, pengukur pH. Peralatan yang digunakan adalah sentrifus, *hotplate stirrer*, penyaring vakum. Alat karakterisasi yang digunakan berupa *X-Ray Diffraction* (Phillips X'pert Powder PAN alytical), *Scanning Electron Microscope* (Hitachi S-3400N).

Gambir kering diambil sebanyak 300 g dihaluskan menggunakan gerinda. Serbuk yang didapatkan disimpan dalam wadah yang bersih dan terlindung dari cahaya untuk mencegah terjadinya kerusakan dan penurunan mutu. Gambir selanjutnya ditambah akuades dengan perbandingan volume 1:10 dan direbus pada suhu selama ± 1 jam. Setelah direbus, larutan disaring dan diambil filtratnya. Filtrat yang didapatkan disimpan dalam wadah yang bersih dan dapat digunakan sebagai bioreduktor.

Masing-masing ekstrak ditambahkan kedalam larutan AgNO_3 dengan konsentrasi 0,05 – 0,1 M perbandingan volume 1:2. Setelah penambahan ekstrak, larutan distirrer selama 24 jam pada suhu ruang. Kemudian endapan yang didapat dipisahkan dari filtrat dan dicuci menggunakan akuades dan aseton. Selama proses reaksi dilakukan pengamatan terhadap larutan serta perubahan yang terjadi. Endapan yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan peralatan XRD dan SEM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis perubahan larutan

Gambir merupakan pereduksi alami yang cukup kuat untuk mereduksi Ag^{+1} menjadi Ag^0 . Hal ini dapat dilihat saat penambahan ekstrak kedalam larutan perak nitrat. Perubahan warna dari kuning ke coklat lebih cepat terlihat. Setelah sekian lama reaksi berjalan, maka terbentuk endapan yang bewarna keabu-abuan.

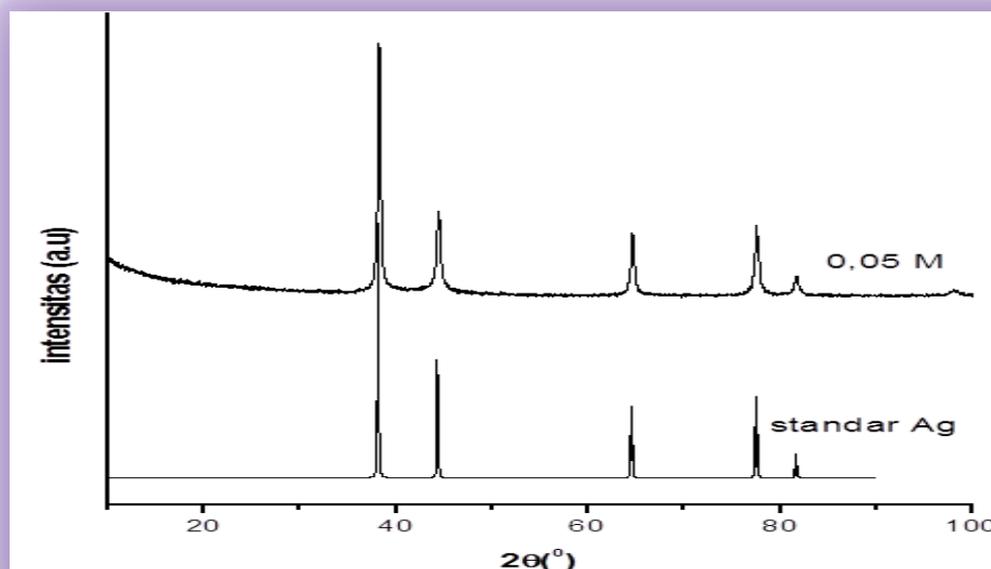
Sebelumnya percobaan sintesis nanokristal telah banyak dilakukan dalam berbagai variasi konsentrasi dan dalam berbagai pereduksi alami. Dari semua percobaan yang dilakukan dan setelah diamati, terlihat bahwa makin besar konsentrasi perak nitrat maka proses reduksi akan semakin cepat. Hal ini diakibatkan ion Ag dalam larutan makin banyak dan pereduksi alami tidak sulit dalam melakukan interaksi atau berikatan dengan ion Ag.

Tabel 1. Pengamatan terhadap nanokristal perak dalam berbagai variasi konsentrasi

Konsentrasi AgNO ₃ (M)	Pengamatan	Rendemen
0,1	– Endapan yang didapatkan berwarna keabu-abuan	± 61 %.
0,05	– Endapan yang didapatkan berwarna coklat	± 91 %

3.2. Analisis XRD

Analisis XRD dilakukan untuk mengetahui struktur kristal dari sampel yang didapatkan. Gambar dibawah merupakan pola XRD dari nanokristal perak yang dibuat dari AgNO₃ 0,1 M.

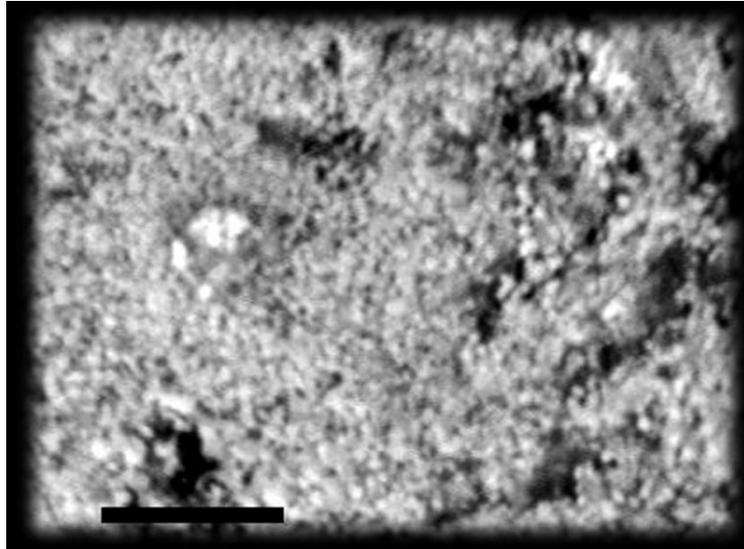


Gambar 1. Pola XRD dari nanokristal perak hasil sintesis dengan membandingkannya dengan standar

Pola XRD dari Ag yang didapatkan memiliki 2θ pada : $38,26^\circ$ (111); $44,49^\circ$ (200); $64,57^\circ$ (220); $77,52^\circ$ (311); $81,65^\circ$ (222) dengan struktur fcc yang sesuai dengan puncak dari standar data difraksi Ag nomor ICDD (International Centre for Diffraction Data 01-087-0597). Dari hasil XRD juga dapat ditentukan ukuran kristal menggunakan persamaan Scherrer. Setelah dilakukan perhitungan pada puncak tertinggi didapatkan ukuran kristal sekitar 36 nm.

3.3. Scanning *Electron Microscopy* (SEM)

Untuk analisa morfologi dan permukaan dari nanokristal perak yang dihasilkan dilakukan analisa SEM.



Gambar 2. Analisis SEM dari nanokristal perak

Gambar 2. merupakan gambar morfologi permukaan dari nanopartikel perak yang berasal dari ion Ag^+ dengan konsentrasi 0,05 M (bar = 1 μm). Partikel yang dihasilkan secara umum berbentuk sferikal (bulatan) dengan ukuran partikel yang relatif sama, meskipun sebagian ada yang teraglomerasi. Diperkirakan ukuran partikelnya kecil dari 100 nm.

4. KESIMPULAN

Penelitian sintesis nanokristal perak menggunakan gambir sebagai pereduksi alami telah dilakukan dan terbukti dapat mereduksi ion perak menjadi logamnya. Pola XRD memperlihatkan pola puncak dari logam Ag dengan ukuran Kristal antara 36 - 47 nm. Hasil SEM dapat dilihat morfologi dari nanokristal perak berupa sferikal (bulat) yang sebagian mengalami aglomerasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Kerjasama Luar Negeri (HKLN) multi tahun 2015.

6. PUSTAKA

- [1]. Bakir: Pengembangan Biosintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Air Rebusan Daun Bisbul (*Diospyros Blancoi*) Untuk Deteksi Ion Tembaga (II) dengan Metode Kolorimetri. *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, 2011.
- [2]. Haryono A, Sondari D, Harmami, S. B., Randy M: Sintesa Nanopartikel Perak dan Potensi Aplikasinya. *Jurnal Riset Industri* 2008, 2(3): 158-163.
- [3]. Christensen L, Vivekanandhan S, Misra M, Mohanty, A. K: Biosynthesis of Silver Nanoparticles Using *Murraya Koenigii* (Curry Leaf): An Investigation on the Effect of Broth Concentration in Reduction Mechanism and Particle Size. *Research Article* 2011, 2(6): 429-434.
- [4]. Bandyopandhyay, A.K, Nano Material, New Age International Ltd, New Delhi, 2008
- [5]. Feldheim, D.L and Foss, C.A Jr, Metal nanoparticles ; Sinthesis, characterization and Appalications, Marcel Dekker Inc, Switzerland, 2002
- [6]. Singh C, Baboota, R. K., Naik, P. K., Singh H: Biocompatible Synthesis of Silver and Gold Nanoparticles Using Leaf Extract of *Dalbergia Sissoo*. *Research Article* 2012, 3(4): 279-285.
- [7]. Leela A, Vivekanandan M: Tapping the Unexploited Plant Resources for the Synthesis of Silver Nanoparticles. *African Journal of Biotechnology* 2008, 7(17): 3162-3165.
- [8]. Zargar M, Hamid, A. A., Bakar, F. A., Shamsudin, M. N., Shameli K, Jahanshiri F, Farahani F: Green Synthesis and Antibacterial Effect of Silver Nanoparticles Using *Vitex Negundo L*. *Article Molecules* 2011, 16: 6667-6676
- [9]. Isnawati A, Raini M, Sampurno, O. D., Mutiatikum D, Widowati L, Gitawati R: Karakterisasi Tiga Jenis Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dari Sumatera Barat. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2012, 40(4): 201-208.
- [10]. Leon, E. R., Palomares, R. I., Navarro, R. E., Urbina, R. H., Tanori J, Palomares, C. I., Maldonado A: Synthesis of Silver Nanoparticles Using Reducing Agents Obtained From Natural Sources (*Rumex Hymenosepalus* Extracts). *Nanoscale Research Letters* 2013, 8:318.
- [11]. Awwad, A. M., Salem, N. M., Abdeen, A. O: Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Carob Leaf Extract and Its Antibacterial Activity. *International Journal of Industrial Chemistry (IJIC)* 2013, 4:29.
- [12]. Bonde S: A Biogenic Approach for Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Extract of *Foeniculum Vulgare* and Its Activity Against *Staphylococcus aerus* and *Escherichia Coli*. *Nusantara Bioscience* 2011. 3(2): 59-63.