

## STUDI SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK DENGAN METODE BIOLOGI MENGGUNAKAN TANAMAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Ness)

Septiana Ribka Purnomo, Ni Nyoman Rupiasih dan Made Sumadiyasa

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali Indonesia 80361.

Email : [rupiasih@unud.ac.id](mailto:rupiasih@unud.ac.id)

### Abstrak

Biosintesis adalah metode sintesis nanopartikel yang aman dan ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan bahan-bahan biologi baik mikroorganisme maupun tumbuh-tumbuhan. Pada studi ini, telah berhasil disintesis nanopartikel perak (AgNP) dengan menggunakan air rebusan daun tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness), yang berperan sebagai agen pereduksi. Sintesis dilakukan pada rasio larutan AgNO<sub>3</sub> dengan larutan ekstrak sambiloto adalah 5 µl : 10 ml. Proses pembentukan nanopartikel perak dipelajari dan dimonitor dengan mengamati spektrum absorpsi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nanopartikel perak yang terbentuk memiliki nilai puncak absorbansi SPR (*surface plasmon resonance*) pada panjang gelombang sekitar 423 nm. Nilai absorbansi semakin besar dengan bertambahnya waktu reaksi dari 1/3 - 60 jam.

**Kata Kunci:** Nanopartikel perak, biosintesis, daun sambiloto, SPR

### Abstract

*Biosynthesis is a safe and friendly method to synthesize nanoparticle using biological materials such as microorganisms and plants. In this study, it has been synthesized silver nanoparticles (AgNP) using a leaf plant extracts of sambiloto (Andrographis paniculata Ness), which acts as reducing agents successfully. The synthesis was performed on the ratio of AgNO<sub>3</sub> solution with the sambiloto extract solution of 5 µl: 10 ml. The process of forming silver nanoparticles was studied and monitored by observing the absorption spectrum using a UV-Vis spectrophotometer. The observations show that the silver nanoparticles formed has absorbance of SPR (surface plasmon resonance) peak at a wavelength of about 423 nm. The absorbance value increases with reaction time from 1/3 - 60 hours.*

**Keywords:** silver nanoparticles, biosynthesis, sambiloto leaf, SPR

## I. PENDAHULUAN

Nanopartikel adalah partikel dengan ukuran nanometer, yaitu sekitar 1-100 nm. Material nanopartikel memiliki sifat-sifat atau karakteristik yang berbeda dari ukuran besarnya (*bulk*). Karakteristik spesifik dari nanopartikel tersebut bergantung pada ukuran, distribusi dan morfologi partikel (Willems, 2005). Emas, perak dan tembaga

telah banyak disintesis menjadi nanopartikel, yang berguna dalam bidang fotografi, pelabelan, katalis, *photonics* dan optoelektronik (Naheed Ahmad, *et al*, 2011; Guangquan Li, *et al*, 2012). Nanopartikel perak (AgNP) telah banyak disintesis, khususnya dengan metode biosintesis dan juga banyak digunakan di berbagai bidang seperti katalis, *biolabelling*, antimikroba dan

reseptor optik (Kannan Natarajan, et al, 2010). Biosintesis adalah salah satu teknik sintesis nanopartikel dengan menggunakan media dari bahan-bahan biologi baik mikroorganisme maupun tumbuh-tumbuhan. Pada penelitian ini telah digunakan ekstrak tanaman sambiloto untuk mensintesis nanopartikel perak.

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) adalah salah satu jenis tanaman obat tradisional. Tanaman tersebut banyak digunakan sebagai obat pencegah radang, memperlancar air seni (diuretika), menurunkan panas badan (antipiretika), obat sakit perut, dan kencing manis. Kandungan senyawa kalium memberikan khasiat menurunkan tekanan darah. Hasil percobaan farmakologi menunjukkan bahwa air rebusan daun sambiloto 10% dengan takaran 0.3 ml/kg dapat memberikan penurunan kadar gula darah yang sebanding dengan pemberian suspensi glibenclamid. Selain itu, daun sambiloto juga dipercaya bisa digunakan sebagai obat penyakit tifus dengan cara merebus 10-15 daun sampai mendidih dan air rebusannya diminum (Ahkmad, 2014).

Tanaman sambiloto juga merupakan salah satu dari sembilan tanaman obat tradisional yang diunggulkan untuk dikaji sampai tahap uji klinis. Secara kimia, tanaman sambiloto mengandung *flavonoid* dan *lakton*. Komponen utama *lakton* adalah *andrographolide*, merupakan zat aktif utama yang menunjukkan berbagai aktivitas farmakologi tanaman tersebut (Rupiasih Ni Nyoman et al, 2013).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai metode sudah dikembangkan di dalam sintesis nanopartikel. Ada 3 metode diantaranya metode kimia (*down-top*), fisika (*top-down*) dan biologi (biosintesis). Sintesis

dengan metode fisika adalah dengan cara memecah padatan logam menjadi partikel-partikel kecil berukuran nano sedangkan metode kimia dilakukan dengan cara membentuk nanopartikel melalui reaksi kimia (Esty Yunita Lembang dkk, 2013). Biosintesis adalah sintesis nanopartikel dengan menggunakan media dari bahan-bahan biologi baik mikroorganisme maupun tumbuh-tumbuhan. Metode ini adalah merupakan suatu cara yang aman, hemat biaya dan ramah lingkungan. Biosintesis menggunakan ekstrak dari tumbuhan lebih sederhana dibandingkan dengan menggunakan mikroorganisme, karena tidak perlu menyiapkan media mikroorganisme atau kultur sel, yang mana prosesnya cukup rumit (Rupiasih Ni Nyoman et al, 2013). Beberapa jenis tumbuhan telah digunakan dalam proses biosintesis nanopartikel perak dan emas, seperti *Azadirachta indica*, *Datura metel*, *Hellianthus annuus*, *Capsicum annum*, *Diospyros kaki* dan *Syzygium cummini*.

Jenis-jenis tumbuhan tertentu diduga mengandung senyawa kimia yang dapat berperan sebagai agen pereduksi, seperti enzim (superoksida dismutase, katalase, glutathion, dan peroksidase), protein, karbohidrat (gula-gula pereduksi) ataupun senyawa-senyawa metabolit sekunder, seperti terpenoid dan flavanoid. Namun demikian, senyawa kimia yang berperan penting dalam proses biosintesis masih menjadi pertanyaan, maka dari itu diperlukan banyak data tentang sintesis nanopartikel dengan menggunakan bermacam-macam jenis tanaman.

Windri Handayani, dkk (2011) telah melaporkan delapan jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai agen pereduksi perak serta variasi beberapa faktor yang mempengaruhi proses biosintesis tersebut. Dari delapan tanaman yang diteliti yaitu

*Azadirachta indica* (Mimba), *Centtela asiatica* (Pegagan), *Cerbera manghas* (Bintaro), *Diospyros blancoi* (Bisbul), *Murraya paniculata* (Kemuning), *Pometia pinnata* (Matao) dan *Phalleria macrocarpa* (Mahkota dewa). Tanaman bisbul menghasilkan nanopartikel perak yang paling banyak dan dalam waktu yang paling cepat.

Salah satu teknik yang digunakan untuk memonitor proses pembentukan nanopartikel adalah UV-Vis spektrofotometer. Teknik-teknik yang digunakan untuk mengkarakterisasi nanopartikel yang terbentuk diantaranya XRD (*X-ray diffraction*) dan TEM (*Transmission Electron Microscopy*). TEM digunakan untuk analisis morfologi, struktur kristal dan komposisi material. XRD digunakan untuk mengidentifikasi struktur kristal dari nanopartikel.

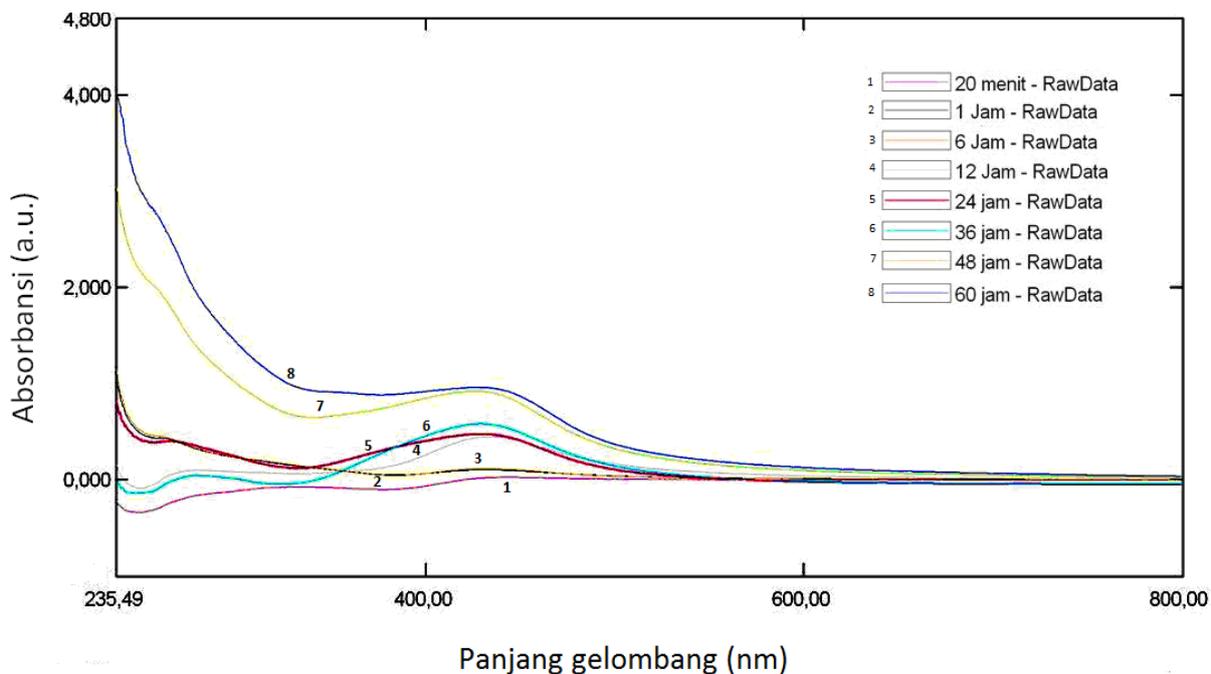
### III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, biosintesis nanopartikel perak (AgNP) dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). Sintesis dilakukan dengan rasio larutan AgNO<sub>3</sub> dan ekstrak sambiloto e.g. 5 µl: 10 ml. Waktu pengamatan adalah 1/3 jam - 60 jam. Reaksi pembentukan nanopartikel perak dimonitor dan diamati dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses sintesis nanopartikel perak dengan menggunakan ekstrak daun sambiloto ini teramati perubahan warna larutan dari bening menjadi kekuningan sampai kecokelatan. Perubahan warna tersebut adalah salah satu indikator terbentuknya nanopartikel perak (Mano Priya dkk, 2011). Campuran larutan yang terdiri dari larutan AgNO<sub>3</sub> dan ekstrak daun sambiloto mengalami perubahan warna dari bening menjadi warna kuning muda setelah 1/3 jam, kemudian berwarna kecokelatan setelah 1 jam. Selanjutnya, warna kecokelatan dari larutan campuran tersebut bertambah pekat seiring dengan bertambahnya waktu reaksi. Dari hasil pengamatan menggunakan UV-Vis diperoleh spektra seperti tampak pada Gambar 4.1.

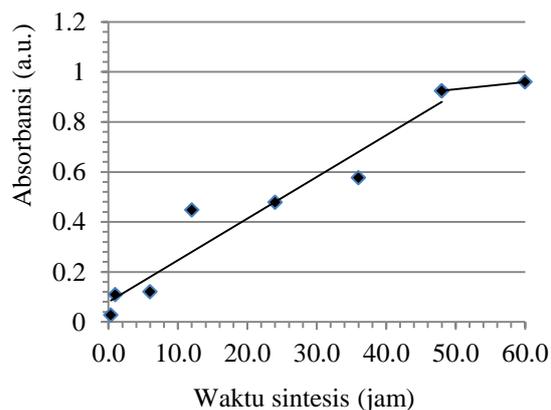
Gambar 4.1 menunjukkan spektrum serapan UV-Vis nanopartikel perak hasil biosintesis pada berbagai waktu sintesis. Masing-masing spektrum pada gambar memperlihatkan terbentuknya sebuah puncak pita absorpsi pada panjang gelombang di sekitar 423 nm. Panjang gelombang tersebut merupakan karakteristik absorpsi 'surface plasmon resonance (SPR)' yang khas dari nanopartikel perak. *Surface plasmon* adalah gelombang elektromagnetik *evanescent* yang dibangkitkan oleh adanya *kopling* antara medan elektromagnetik (dari laser) dengan elektron-elektron di sekitar permukaan logam (Daniel dkk. 2011). Analisis selengkapnya dituliskan pada Tabel 4.2.



**Gambar 4.1** Spektra UV-Vis dari nanopartikel perak hasil biosintesis menggunakan ekstrak daun Sambiloto pada berbagai interval waktu: 1/3 - 60 jam.

**Tabel 4.2** Data sintesis nanopartikel perak sebagai fungsi waktu.

Waktu sintesis (jam)	Absorpsi (a.u.)	Puncak SPR (nm)
1/3	0,028	441
1,0	0,109	431
6,0	0,121	431
12,0	0,448	435
24,0	0,478	426
36,0	0,577	423
48,0	0,925	423
60,0	0,960	423



**Gambar 4.2** Grafik antara absorbansi dari koloid nanopartikel perak, pada berbagai interval waktu: 1/3 - 60 jam.

Dari data pada Tabel 4.2 diplot grafik antara waktu sintesis dengan nilai absorbansi, seperti tampak pada Gambar 4.2.

Dari Gambar 4.2 tampak bahwa nilai absorbansi dari SPR meningkat secara linier dengan bertambahnya waktu sintesis dari 1/3 - 48 jam, sedangkan setelah 48 jam sampai 60 jam peningkatannya sangat lambat (tampak grafik hampir datar). Hal ini menunjukkan bahwa proses sintesis atau

proses reaksi sudah selesai. Data pada Tabel 4.2 juga memperlihatkan terjadinya pergeseran panjang gelombang dari puncak SPR, yaitu dari 441 nm ke 423 nm, yang terjadi seiring dengan meningkatnya waktu sintesis dari 1/3 jam sampai 60 jam. Puncak SPR pada panjang gelombang di sekitar 423 nm sesuai dengan yang telah dilaporkan oleh Basavaraja et al. 2008, yaitu di sekitar 420 nm, dan Kathiresan et al. 2009, yaitu di sekitar 430 nm.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tanaman sambiloto dapat digunakan untuk mensintesis nanopartikel perak, dalam hal ini telah digunakan ekstrak daunnya. Pada rasio sintesis (larutan AgNO<sub>3</sub>: larutan ekstrak sambiloto) 5 µl : 10 ml diperoleh nanopartikel perak dengan puncak absorpsi SPR (*surface Plasmon resonance*) pada panjang gelombang 423 nm. Dengan bertambahnya waktu reaksi, maka intensitas absorpsi semakin meningkat sampai proses reaksi berhenti, yaitu tidak terjadi peningkatan intensitas absorpsi lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakir. 2011. *Pengembangan biosintesis nanopartikel menggunakan rebusan daun bisbul untuk deteksi ion tembaga dengan metode kolorimetri*, Skripsi Universitas Indonesia.
- Demberelnyamba Dorjnamjin, Maamaa Ariunaa and Young Key Shim, 2008. Synthesis of Silver Nanoparticles Using Hydroxyl Functionalized Ionic Liquids and Their Antimicrobial Activity, *Int. J. Mol. Sci.*, **9**: 807-820.
- Esty Yunita Lembang, Maming, M. Zaki, Sintesis Nanopartikel Perak Dengan Metode Reduksi Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*). Jurnal Universitas Hasanudin.
- Guangquan li dan He. 2012. *Fungus-Mediated Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Aspergillus Terrus**. Internasional Jurnal.
- Kannan Natarajan, Subbalaxmi Selvaraj. 2010. Microbial Production Of Silver Nanoparticles, 2010, *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. **Vol. 5**, p. 135 – 140.
- Mano Priya M., Karunai Selvi B., 2011. "Green synthesis of silver nanoparticles from the leaf extracts of *euphorbia hirta* and *nerium indicum*". *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures* Vol. 6, No 2, April - June 2011, p. 869 – 877.
- Naheed Ahmad. 2010. *Biosynthesis of Silver Nanoparticles from *Desmodium triflorum*: A Novel Approach Towards Weed Utilization*. AGE-Hindawi Access to Research Biotechnology Research International Volume 2011, Article ID 454090, 8 page doi:10.4061/2011/454090.
- N Nyoman Rupiasih, Avinash Aher, Suresh Gosavi and P B Vidyasagar, 2013. "Green synthesis of silver nanoparticles using latex extract of *Thevetia peruviana*: a novel approach towards poisonous plant utilization". *Journal of Physics: Conference Series*.
- Willems and Wildenberg, V.D. 2005. *Roadmap Report on Nanoparticles*. W&W Espana s.l. Barcelona, Spain.
- Windri Handayani. 2011. *Pemanfaatan tumbuhan tropis untuk biosintesis nanopartikel perak dan aplikasinya sebagai indikator kolometri*

*keberadaan logam berat.* Tesis  
Universitas Negri Indonesia.