



**POTENSI TANAMAN KELADI SARAWAK *Alocasia macrorrhizos*
DALAM BIOSINTESIS NANO PARTIKEL PERAK (NNP): ANALISIS
SURFACE PLASMON RESONANCE (SPR) SEBAGAI FUNGSI WAKTU**

**THE POTENCY OF *Alocasia macrorrhizos* FOR SILVER
NANOPARTICLES (AgNPs) BIOSYNTHESIS : SURFACE PLASMON
RESONANCE (SPR) ANALYSIS AS A TIME FUNCTION**

Athiah Masykuroh*, Heny Puspasari
Prodi DIII Farmasi, Akademi farmasi YARSI Pontianak
*Corresponding author : athiah.masykuroh@gmail.com

Abstrak

Nano partikel perak (NNP) telah banyak disintesis, khususnya dengan metode biosintesis dengan bantuan kemampuan ekstrak tanaman sebagai bioreduktor. Sintesis NNP dilakukan dengan bantuan ekstrak kental etanol tanaman keladi sarawak *Alocasia macrorrhizos* sebagai bioreduktor dan konsentrasi larutan AgNO₃ sebesar 4 mM dan suhu 70 °C. Studi keberhasilan pembentukan NNP didasarkan pada terbentuknya *Surface Plasmon Resonance* (SPR) dengan bantuan instrumen Spektrofotometer UV-Visibel setiap 30 menit dengan rentang 0-90 menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa NNP terbentuk optimum pada panjang gelombang maksimum 466,60 nm yaitu pada waktu reaksi 60 menit.

Kata kunci : nano partikel perak , bioreduktor , keladi sarawak, SPR

Abstract

The silver nitrate nanoparticles (AgNPs) was widely synthesized especially by biosynthesis method with plant extract as a bioreduktor. The AgNPs synthesis was conducted by concentrated ethanolic extract of *Alocasia macrorrhizos* plant as a bioreduktor at AgNO₃ concentration of 4 mM and temperature of 70 °C. The presence of AgNPs was studied by *Surface Plasmon Resonance*(SPR) formed every 30 minutes ini 0-90 minutes range. The analysis showed that optimum AgNPs formed at 466,60 nm wavelength i.e at reaction time of 60 minutes.

Keyword : silver-nanoparticles , bioreduktor , *Alocasia macrorrhizos*, SPR

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). Berbagai jenis nanopartikel saat ini telah banyak disintesis seperti nanopartikel emas, perak, besi, zink, dan logam oksida (Prasad. 2013). Nanopartikel perak (NNP) memiliki keunggulan dibandingkan dengan nanopartikel emas karena sifat optis AgNP lebih baik (Caro *et al.* 2010) sehingga NNP dapat digunakan sebagai detektor dan sekaligus sebagai indikator pewarnaan (kolorimetri). Selain itu nanopartikel perak telah banyak digunakan pada pakaian, alas kaki, cat, perban, peralatan rumah tangga, kosmetik, dan plastik karena memiliki sifat antibakteri (Oldenburg. 2014).

Partikel-nano logam dapat disintesis melalui: (1) metode fisika (*top-down*) yang menggunakan beberapa cara, seperti evaporasi/kondensasi dan penyinaran sinar laser; (2) metode kimia (*bottom-up*) yaitu ion logam dalam larutan direduksi dan penggumpalan logam atau agregat dikontrol secara seksama (Kholoud *et al.* 2009). Meskipun metode fisika dan kimia menghasilkan partikel yang murni, namun metode tersebut mahal dan tidak ramah lingkungan. Sehingga metode biologi dipilih dengan menggunakan reduktor ekstrak tanaman (Vera-Montenegro *et al.* 2008 ; Li *et al.* 2009). 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 (Feldheim dan Foss. 2002) . Penelitian sebelumnya telah menggunakan ekstrak daun manggis (Masakke *et al.*, 2014), daun gambir (Arief *et al.* 2015) dan daun pucuk idat (Fabiani *et al.*, 2018) sebagai bioreduktor dalam sintesis nanopartikel perak, sehingga dihasilkan partikel berukuran yang rata-rata dibawah 100 nm dengan struktur sferis (Leela dan Vivekanandan, 2018 ; Zargar, 2011). *Alocasia macrorrhizos* merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan ekstraknya untuk proses biosintesis NNP. *Alocasia macrorrhizos* mengandung senyawa turunan fenol yaitu polifenol, flavonoid dan glikosida sianogenetik sehingga dapat digunakan sebagai bioreduktor dalam sintesis nano partikel perak.

Teknik-teknik yang digunakan untuk mengkarakterisasi nanopartikel yang terbentuk diantaranya PSA (Particle Size Analyzer), XRD (*X-ray diffraction*), TEM (*Transmission Electron Microscopy*) dan Spektrofotometer UV-Visibel. PSA digunakan untuk memantau ukuran partikel yang terbentuk dari hasil sintesis. TEM digunakan untuk analisis morfologi, struktur kristal dan komposisi material. XRD digunakan untuk mengidentifikasi struktur kristal dari nanopartikel sementara spektrofotometer UV-Visibel dapat digunakan untuk memantau karakter awal terbentuknya partikel berukuran nano berdasarkan terbentuknya *Surface Plasmon Resonance* (SPR) yaitu panjang gelombang maksimum tertentu yang terpantau sebagai karakter khas suatu material.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan loyang aluminium, pisau, toples kaca, alat-alat gelas, *rotary vacuum evaporator*, spektrofotometer UV-Visibel Shimadzu UV-1280 series. Bahan yang digunakan tanaman keladi Sarawak meliputi daun, batang dan umbi, etanol, akuades, AgNO₃, kertas saring

Prosedur Penelitian

1. Preparasi Ekstrak Keladi Sarawak

Preparasi ekstrak tanaman keladi sarawak (*Alocasiamacrorrhizos*) dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk tanaman keladi sarawak 500 g dimaserasi dalam 1 L etanol 96% didiamkan selama 24 jam dan ditempatkan dalam tempat gelap. Maserat yang diperoleh ditampung, kemudian diremaserasi sebanyak 3 kali. Maserat dievaporasi dengan *rotary evaporator* dan kandungan air dihilangkan menggunakan *waterbath* dengan menjaga suhunya <60°C.

2. Sintesis Nanopartikel Perak

Sebanyak 20 mL ekstrak tanaman keladi sarawak ditambahkan ke dalam 180 mL AgNO₃ 4 mM dalam labu erlenmeyer 250 mL. Larutan kemudian dipanaskan di atas pengaduk magnetik pada suhu 70 °C selama 90 menit.

3. Analisis perubahan warna

Dilakukan pengamatan perubahan warna setiap 30 menit sekali mulai dari 0-90 menit.

4. Analisis *Surface Plasmon Resonance* (SPR) Nanopartikel Perak

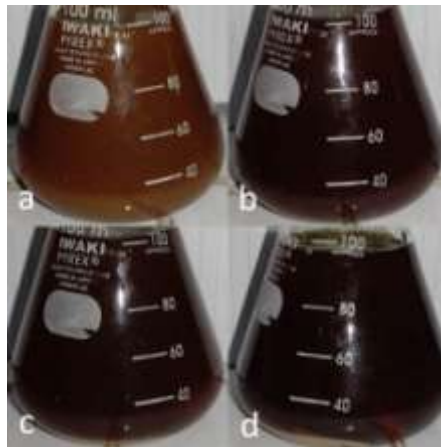
Pengujian terbentuknya SPR dilakukan setiap 30 menit sekali mulai dari 0-90 menit menggunakan spektrofotometer UV-Visibel.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Perubahan Warna

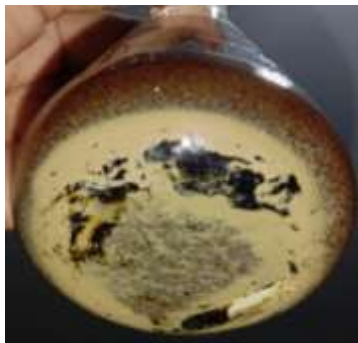
Sintesis nanopartikel perak melibatkan perubahan warna yaitu mulai dari warna kekuningan hingga menjadi kecoklatan (Mano Priya et al, 2011). Pada penelitian ini teramati perubahan warna seperti pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat perubahan warna terjadi dari a (0 menit), b (30 menit), c (60 menit) hingga d (90) menit dari kuning kecoklatan hingga

coklat tua seiring bertambahnya waktu reaksi. Hal ini mengindikasikan bahwa dari perubahan warna telah terjadi pembentukan nanopartikel perak.



Gambar 1. Proses sintesis nanopartikel perak dengan bioreduktor ekstrak keladi sarawak *Alocasia macrorhizos*, (a) 0 menit (b) 30 menit (c) 60 menit (d) 90 menit

Terbentuknya nanopartikel perak juga diindikasikan dari berubahnya warna kuning menjadi kecoklatan (nanocomposix, 2020). Larutan berwarna coklat menyebabkan terbentuknya cermin perak sebagai tanda bahwa Ag^+ telah tereduksi menjadi Ag^0 . Hal ini terlihat seperti pada Gambar 2 dimana terlihat pada bagian bawah labu Erlenmeyer mulai terbentuk endapan berwarna coklat keabuan yaitu setelah sintesis selama 30 menit.



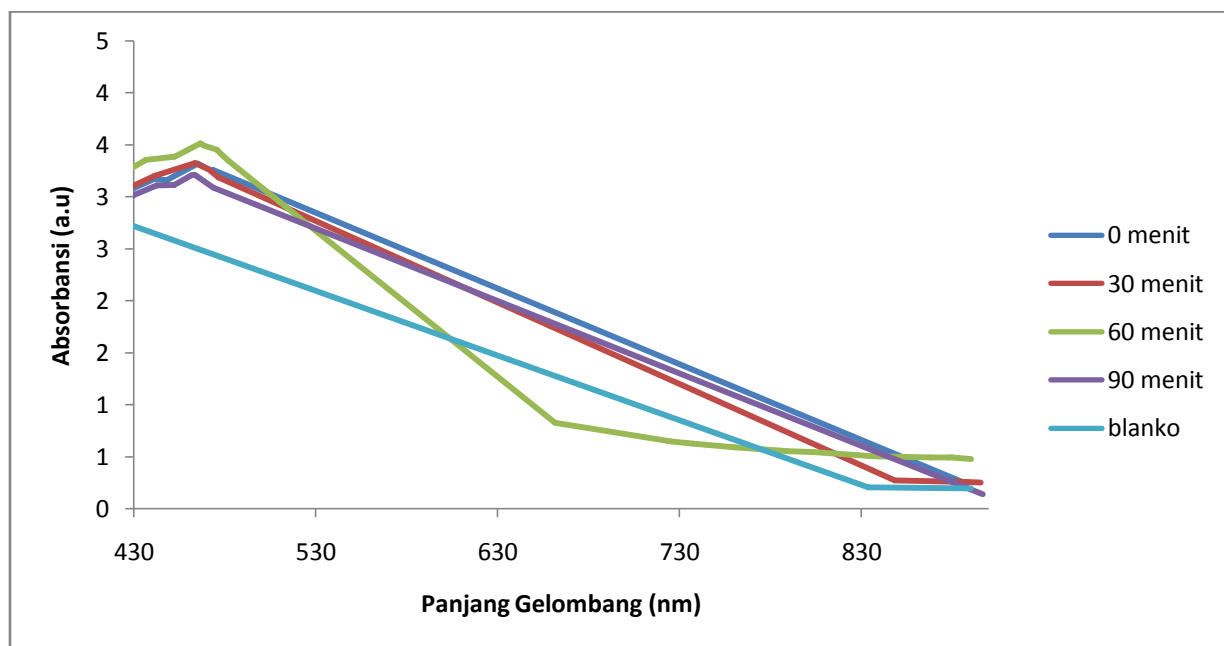
Gambar 2. Pembentukan endapan coklat keabuan setelah waktu sintesis 30 menit

Analisis *Surface Plasmon Resonance* (SPR) Nanopartikel Perak

Surface Plasmon Resonance (SPR) adalah gelombang elektromagnetik *evanescent* yang dibangkitkan oleh adanya *kopling* antara medan elektromagnetik (dari laser) dengan elektron-elektron di sekitar permukaan logam (Daniel dkk. 2011). SPR menjadi salah satu metode awal untuk menentukan keberhasilan terbentuknya nanopartikel suatu logam sebelum dilakukan analisis lainnya yang lebih detail seperti analisis ukuran partikel dengan *Particle Size Analyzer* (PSA), bentuk Kristal dengan X-

Ray Dispersive (XRD) dan analisis morfologi partikel dengan *Scanning Microscope Electron (SEM)* atau *Transmission Electron Microscope (TEM)*. SPR dapat dianalisis dengan bantuan instrumen spektrofotometer UV-Visibel dengan mengamati pola absorbansi versus panjang gelombang tertentu dari suatu larutan atau koloid logam.

Pada Gambar 3 menunjukkan spektrum absorbansi dari koloid nanopartikel hasil biosintesis menggunakan ekstrak metanol keladi sarawak (*Alocasia macrorhizos*) sebagai fungsi waktu. Masing-masing variasi waktu menunjukkan karakter SPR pada panjang gelombang sekitar 462-465 nm. Hal ini menunjukkan bahwa telah terbentuk nanopartikel perak karena panjang gelombang 462-465 nm termasuk dalam rentang serapan larutan nanopartikel perak yaitu 395-515 nm (nanocomposix.com, 2020).



Gambar 3. Spektra UV-Visibel nanopartikel perak hasil bio-sintesis menggunakan ekstrak keladi sarawak *Alocasia macrorhizos* pada interval waktu 0-90 menit

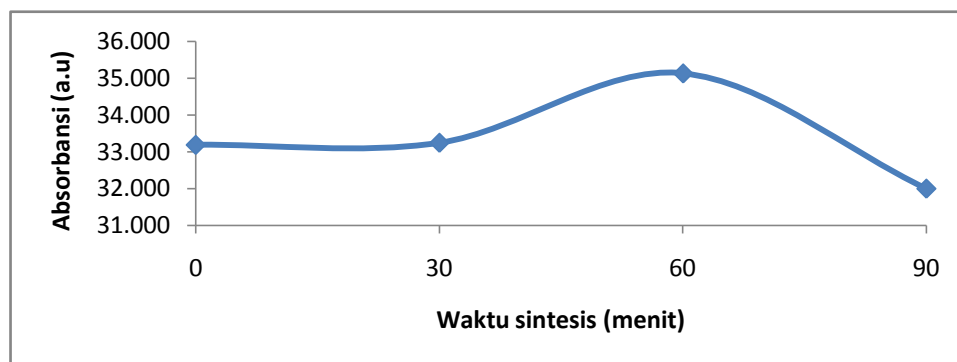
Pada awal eksperimen dilakukan analisis pada blanko terlebih dahulu. Blanko yang digunakan yaitu ekstrak etanol keladi sarawak (*Alocasia macrorhizos*). Pada daerah panjang gelombang 395-515 nm tidak terlihat adanya serapan, artinya ekstrak etanol tanaman keladi sarawak bukan merupakan senyawa berukuran nano. Hasil sintesis pada saat 0 menit yaitu tepat pada saat ekstrak tanaman keladi sarawak (*Alocasia macrorhizos*) dicampurkan dengan larutan AgNO_3 4mM memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 465,00 nm, pada saat 30 menit memberikan serapan maksimum pada pada panjang gelombang 463,70 nm, pada saat 60 menit memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 466,60 nm dan pada saat 90 menit memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 462,00 nm. Untuk

lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1. Ukuran puncak yang tinggi pada waktu sintesis 60 menit menunjukkan jumlah NNP yang terbentuk semakin banyak. Selain itu pergeseran bilangan gelombang ke angka yang lebih besar menunjukkan bahwa ukuran partikel NNP yang terbentuk juga semakin besar (Moosa et al, 2015).

Tabel 1. Karakter puncak SPR nanopartikel perak hasil biosintesis menggunakan ekstrak etanol keladi sarawak *Alocasia macrorrhizos*

Waktu sintesis (menit)	Absorbansi (a.u)	Puncak SPR (nm) Pada 395 - 515 nm
Blanko	-	-
0 menit	3,3189	465,00
30 menit	3,3242	463,70
60 menit	3,5134	466,60
90 menit	3,1998	462,00

Dari data waktu reaksi dan absorbansi maksimum, dapat diplotkan grafik seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara waktu reaksi dan absorbansi maksimum

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa absorbansi meningkat mulai dari 0 menit hingga 60 menit kemudian menurun pada waktu reaksi 90 menit. Absorbansi yang meningkat mengindikasikan bahwa proses terbentuknya nanopartikel perak meningkat mulai dari 0 menit hingga waktu 60 menit dan menurun pada waktu 90 menit. Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa waktu optimum untuk sintesis nanopartikel perak yaitu pada waktu sintesis 60 menit.

Kesimpulan

Nanopartikel perak dapat disintesis dengan metode biologi (bio-sintesis) menggunakan ekstrak etanol tanaman keladi sarawak *Alocasia macrorrhizos*. Analisis *Surface Plasmon Resonance* (SPR) menunjukkan bahwa waktu optimum bio-sintesis nanopartikel perak terjadi pada waktu 60 menit.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ristekbrin yang telah memberikan dana penelitian dalam program Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun 2019 didanai Tahun 2020.

Daftar Pustaka

- Arief, S. Rahma, W. Wellia, D.V. Zulhadjri., Green Synthesis Nanopartikel Ag dengan Menggunakan Ekstrak Gambir Sebagai Bioreduktor. Prosiding Semirata 2015 Bidang Mipa Bks- Ptn Barat. Universitas Tanjungpura, Pontianak. Hlm 233 – 238
- Caro, C., Castillo, P.M., Klippstein, R., Pozo, D., Zaderenko, A.P. Silver Nanoparticles: Sensing and Imaging Application. University of Seville-UPO-Junta the andalucia-spain, (2010).
- Creighton, J.A., C.G Blatchford, dan M.G Albrecht. 1979. Plasma Resonance Enhancement of Raman Scattering by Pyridine Adsorbed on Silver or Gold Sol Particles of Size Comparable to The Excitation Wavelength. *J Chem Soc Faraday Trans II*, 75(1): 798- 800.
- Fabiani, V.A., Sutanti, F., Silvi, D. dan Putri, M.A. 2018. Green Synthesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*) Sebagai Bioreduktor. *Indo.J.Pure.App.Chem.* 1(2) : 68-76
- Feldheim, D.L and Foss, C.A Jr., Metal nanoparticles ; Sinthesis, characterization and Applications. Marcel Dekker Inc. Switzerland (2002).
- Kholoud MM. 2009. Synthesis and applications of silver nanoparticles. *Arabian Journal of Chemistry*. 3: 135–140.
- Leela A, Vivekanandan M., 2008, Tapping the Unexploited Plant Resources for the Synthesis of Silver Nanoparticles. *African Journal of Biotechnology*, 7(17):3162-3165.
- Li, L., C. Liu, Z. Liu, R. Tsao and S. Liu, Identification of phenylethanoid glycosides in plant extract of *Plantago asiatica* L. by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry, *Chinese J. Chem.* 27 : 541-545, (2009).
- 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*. 6: 869 – 877.
- Masakke, Y., Sulfikar, Muhaedah, R., Biosintesis Partikel-nano Perak Menggunakan Ekstrak Metanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal sainsmart*, 4, 28-41 (2014).

- Michalak, A. 2006. Phenolic Compound and Their Antioxidant Activity in Plants Growing Under Heavy Metal Stress. *Polis Journal of Environmental Study*, 15(4): 523-530.
- Moosa, A.A., Ridha, A.M. dan Al-Kaser, M. 2015. Process Parameters for Green Synthesis of Silver Nanoparticles using Leaves Extract of Aloe Vera Plant. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*. 3 : 966-975
- Nano composix.com. 2014. Silver Nanoparticles: Physical Properties. nano composix.com /kb/silver/physicalproperties. Diakses tanggal 08 Agustus 2020.
- Oldenburg, S.J., 2014, Silver Nanoparticles: Properties and Applications. (Online): www.sigmaaldrich.com/materialsscience/nanomaterials/silvernanoparticles.html. diakses tanggal 20 Juli 2019.
- Prasad, S.B., 2013, Current Understanding of Synthesis and Pharmacological Aspects of Silver Nanoparticles, *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 1(7): 536-547.
- Vera-Montenegro, Y, F. Ibarra-Velarde, G. Ramirez-Avila and J. Munguia-Xochihua, In vitro fasciolicide activity of some plant extracts against newly excysted flukes, *Ann. New York Acad. Sci.*, 1149:180-182, (2008).
- Willems and Wildenberg, V.D. 2005. *Roadmap Report on Nanoparticles*. W&W Espana s.l. Barcelona, Spain
- Zargar M, Hamid, A. A., Bakar, F. A., Shamsudin, M. N., Shamel K, Jahanshiri F, Farahani F, 2011, Green Synthesis and Antibacterial Effect of Silver Nanoparticles Using *Vitex Negundo* L. *Article Molecules*, 16: 6667-6676