

EFFECT OF POLYVINYL ALCOHOL (PVA) ON GOLD NANOPARTICLES SYNTHESIZED USING TEAK LEAF EXTRACT (*TECTONA GRANDIS*)

PENGARUH POLIVINIL ALKOHOL (PVA) PADA NANOPARTIKEL EMAS YANG DISINTESIS MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN JATI (*Tectonagrandis*)

M. Yasser^{1*}, Setyo Erna Widiyanti²

^{1,2}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jalan Perintis Kemerdekaan KM 10, Makassar, Indonesia

*E-mail : myasser@poliupg.ac.id

ABSTRACT

Gold nanoparticles have been successfully synthesized using teak leaf extract (*Tectona grandis*) and Polyvinyl Alcohol ligands (PVA). Gold nanoparticles are formed characterized by the formation of red wine and a maximum absorption at a wavelength of 500 nm - 600 nm. Growth and stability of the gold nanoparticles produced using UV-Vis Spectroscopy. During observation during 144 hours the stability of gold nanoparticles after 120 hours with a wavelength of about 568 nm - 568,5 nm.

Key Words : Gold Nanoparticles, Teak Leaf Extract, Polyvinyl Alcohol (PVA), Synthesis, UV-Vis Spectroscopy

ABSTRAK

Telah berhasil disintesis nanopartikel emas dengan menggunakan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dan ligan Polivinil Alkohol (PVA). Terbentuknya Nanopartikel emas ditandai dengan terbentuknya warna merah anggur dan serapan pada panjang gelombang maksimum berkisar 500 nm – 600 nm. Pertumbuhan dan kestabilan nanopartikel emas yang dihasilkan diamati dengan menggunakan Spektroskopi UV-Vis. Hasil pengamatan selama 144 jam menggunakan Spektroskopi UV-Vis, yang diperoleh kestabilan nanopartikel emas yang pada waktu 120 jam yang ditandai dengan serapan panjang gelombang maksimum pada kisaran 568 nm– 568,5 nm.

Kata Kunci: Nanopartikel Emas, Ekstrak Daun Jati, Polivinil Alkohol (PVA), Spektroskopi UV-Vis, Sintesis

PENDAHULUAN

Nanopartikel merupakan partikel yang sangat halus dan memiliki ukuran dalam interval 1-100 nm karena memiliki. Nanopartikel tersebut dapat berupa logam, oksida logam,

semikonduktor, polimer, senyawa organik, protein atau enzim. Khususnya nanopartikel logam mulia telah diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti bidang optik, elektronik, sensor biologi dan katalis [1].

Nanopartikel emas merupakan salah satu produk nanosains yang telah dikembangkan dan memiliki banyak manfaat [2]. tingkat kestabilan nanopartikel emas yang tinggi dibandingkan logam mulia lainnya dan aplikasi yang potensial dalam berbagai bidang sains dan teknologi mulai dari obat untuk optik, pelabelan biologis dan lain sebagainya [3]. Berbagai metode dan modifikasi telah dikembangkan dalam sintesis nanopartikel emas. Beberapa penelitian telah mengembangkan ekstrak tumbuhan sebagai bioreduktor dalam sintesis nanopartikel logam [4][5]. Pemanfaatan ekstrak tumbuhan memiliki kelebihan seperti ramah lingkungan, biaya rendah dan tidak memerlukan tekanan, energi dan temperatur yang tinggi serta tidak perlu bahan kimia yang beracun [3].

Singh, et al (2012) [3] yang memanfaatkan ekstrak daun *Dalbergia sissoo* untuk mensintesis nanopartikel emas dan perak, Pawar, O., et al (2016) [6] memanfaatkan apoenzim fosfatase untuk mensintesis nanopartikel perak, Jayaseelan, C., et al (2013) [7] memanfaatkan ekstrak *Abelmoschus esculentus* untuk mensintesis nanopartikel emas.

Beberapa penelitian juga telah memodifikasi nanopartikel emas menggunakan ligan [8][9]. Beberapa ligan mampu mempertahankan kestabilan nanopartikel terhadap waktu.

Daun jati (*Tectona grandis*) memiliki potensi untuk digunakan dalam sintesis nanopartikel emas karena memiliki kandungan flavonoid [10][8], namun modifikasi menggunakan ligan *Polivinyl Alcohol* (PVA) belum pernah dilakukan. PVA memiliki potensi sebagai ligan modifikator nanopartikel karena modifikator nanopartikel emas dapat berupa anion atau polimer yang diabsorpsi nanopartikel [9].

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Beberapa bahan yang digunakan adalah Logam Emas Mulia, akuabides, HCl 16 N (Merck), HNO₃ 12 N (Merck),

Polivinil Alkohol (PVA) (Sigma Aldrich), Aquabidest dan Daun Jati.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-2600, magnetic stirrer dan Hot Plate-Stirer.

Prosedur Kerja

Ekstraksi Daun Jati

Daun Jati dipetik lalu dicuci hingga bersih dengan akuades dan dikeringkan hingga air cucian tiris. Selanjutnya, daun tersebut dipotong-potong seragam 2 cm x 2 cm dan ditimbang seberat 10 gram, lalu direbus dengan 50 mL akuabides dalam Erlenmeyer 500 mL. Selanjutnya, rebusan dibiarkan mendidih selama 5 menit. Setelah mencapai suhu ruang, air rebusan dituang dan disaring [2][8].

Pembuatan H₂AuCl₄

Emas sebanyak 1 gram dilarutkan dengan 8 mL akuaregia sambil dipanaskan. Pemanasan dilakukan hingga emas larut sempurna untuk menghasilkan gas nitrit, dan gas hidrogen. Setelah yang tersisa air dan larutan H₂AuCl₄ pemanasan dihentikan dan larutan H₂AuCl₄ diencerkan dalam labu ukur 1000 mL dengan akuabides [2].

Sintesis dan Modifikasi Nanopartikel

Emas dengan PVA

Sintesis dan Modifikasi nanopartikel emas dengan Ligan PVA dilakukan dengan rasio volume dari Ekstrak daun jati : H₂AuCl₄ : PVA yaitu (1:10:3) 10:100:30 mL (v:v:v).

Karakterisasi Nanopartikel Emas menggunakan Spektroskopi UV-Vis

Nanopartikel emas diukur dengan spektroskopi Orion Aquamate 8000 UV Vis dengan panjang gelombang 200 hingga 700 nm [2][8][11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

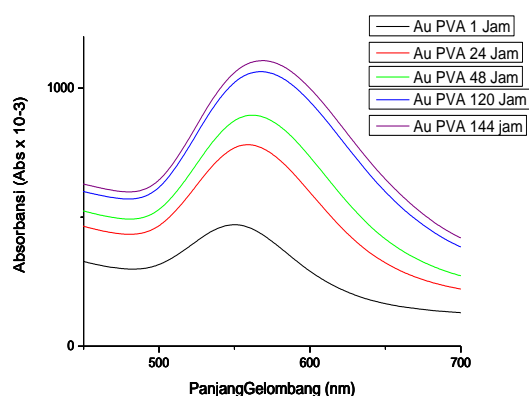
Nanopartikel emas dapat disintesis dengan menggunakan ekstrak tanaman sebagai reduktor logam emas menjadi nanopartikel emas. Pemanfaatan ekstrak

tanaman dalam proses sintesis nanopartikel emas lebih ramah lingkungan jika dibandingkan menggunakan bahan kimia sebagai reduktornya [12].

Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman berupa senyawa fenolik seperti flavonoid, tannin dan antosianin [4][13]. Senyawa fenolik dalam ekstrak daun jati mengalami oksidasi dan Au^{3+} pada HAuCl_4 yang mengalami reduksi menjadi Au^0 , sehingga dalam pembuatan nanopartikel emas reaksi yang terjadi merupakan reaksi redoks. Terbentuknya nanopartikel emas ditandai dengan perubahan warna dari larutan kuning emas menjadi warna Merah Anggur ketika sudah dikontakkan dengan ekstrak daun jati dan Ligan PVA.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nanopartikel Emas dengan Penambahan PVA

| No | Waktu (Jam) | λ Maks (nm) | Absorbansi (Abs) |
|----|-------------|---------------------|------------------|
| 1 | 1 | 550 | 0,471 |
| 2 | 24 | 559 | 0,781 |
| 3 | 48 | 562 | 0,895 |
| 4 | 120 | 568 | 1,064 |
| 5 | 144 | 568,5 | 1,107 |



Gambar 1. Spektrum UV-Vis Nanopartikel Emas-Ekstrak Daun Jati dengan Penambahan PVA

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa telah terbentuk nanopartikel emas yang ditandai dengan terbentuknya panjang gelombang maksimum pada kisaran 500 – 600 nm [14]. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa terjadi ketidakstabilan pada panjang gelombang maksimum yang dihasilkan pada berbagai variasi waktu pengukuran. Panjang gelombang maksimum yang terbentuk pada kisaran 550 nm – 568,5 nm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PVA tidak cukup efektif untuk mempertahankan ukuran nanopartikel emas yang disintesis dengan bantuan ekstrak daun jati. Kestabilan nanopartikel emas baru terlihat ketika memasuki waktu 120 jam ke 144 jam yang ditandai pergeseran panjang gelombang dari 568 nm ke 568,5 nm.

KESIMPULAN

Telah berhasil disintesis nanopartikel emas memanfaatkan ekstrak daun jati dan Polivinyl Alcohol (PVA) sebagai ligan. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan pada pengukuran 5 waktu yang berbeda menunjukkan ketidakstabilan yang ditandai dihasilkannya range panjang gelombang maksimum berkisar antara 550 – 568,5 nm. Kestabilan nanopartikel emas baru terlihat ketika memasuki waktu 120 jam ke 144 jam yang ditandai pergeseran panjang gelombang dari 568 nm ke 568,5 nm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Awad, K. M. O. Ortashi, A. A. Hendi, N. E. Eisa, and F. Al-abbas, "Novel Green Synthesis and Characterization of Nanopolymer Porous Gold Oxide Nanoparticles," *Trop. J. Pharm. Res.*, vol. 14, no. 10, pp. 1763–1768, 2015.
- [2] M. Yasser and S. E. Widiyanti, "Pengaruh Waktu terhadap Kestabilan Nanopartikel Emas yang Disintesis Menggunakan Ekstrak Air Daun Jati (*Tectona Grandis*) Termodifikasi Mercaptopropionic Acid (MPA)," *INTEK J. Penelit.*, vol.

- 6, no. 1, pp. 43–45, 2019.
- [3] C. Singh, R. K. Baboota, P. K. Naik, and H. Singh, "Biocompatible synthesis of silver and gold nanoparticles using leaf extract of *Dalbergia sissoo*," *Adv. Mater. Lett.*, vol. 3, no. 4, pp. 279–285, 2012.
- [4] V. A. Fabiani, F. Sutanti, D. Silvia, and M. A. Putri, "Green Synthesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*) Sebagai Bioreduktor," *Indones. J. Pure Appl. Chem.*, vol. 1, no. 2, p. 68, 2018.
- [5] R. Majumdar and B. G. Bag, "Terminalia arjuna bark extract mediated size controlled synthesis of polyshaped gold nanoparticles and its application in catalysis," *Int. J. Res. Chem. Environ.*, vol. 2, no. 4, pp. 338–342, 2012.
- [6] O. Pawar, N. Deshpande, S. Dagade, S. Waghmode, and P. Nigam Joshi, "Green synthesis of silver nanoparticles from purple acid phosphatase apoenzyme isolated from a new source *Limonia acidissima*," *J. Exp. Nanosci.*, vol. 11, no. 1, pp. 28–37, 2016.
- [7] C. Jayaseelan, R. Ramkumar, A. A. Rahuman, and P. Perumal, "Green synthesis of gold nanoparticles using seed aqueous extract of *Abelmoschus esculentus* and its antifungal activity," *Ind. Crops Prod.*, vol. 45, pp. 423–429, 2013.
- [8] M. Yasser and S. E. Widiyanti, "Modifikasi dan Karakterisasi Nanopartikel Emas-Ekstrak Daun," *Semin. Nas. Tellu Cappa*, no. September 2017, 2017.
- [9] C. Caro, P. M., R. Klippstein, D. Pozo, and A. P., "Silver Nanoparticles: Sensing and Imaging Applications," *Silver Nanoparticles*, no. September 2017, 2010.
- [10] R. br Kembaran, S. Putriliniar, N. N. Maulana, K. Yulianto, and R. Ikono, "Ekstraksi dan Karakterisasi Serbuk Nano Pigmen dari Daun Tanaman Jati (*Tectona Grandis Linn F*)," *Kim. Kemasan*, vol. 36, no. 1, pp. 191–196, 2013.
- [11] M. Yasser, M. Rafi, W. T. Wahyuni, S. E. Widiyanti, and A. M. I. A. Asfar, "Total Phenolic Content and Antioxidant Activities of Buni Fruit (*Antidesma bunius L.*) In Moncongloe Maros District Extracted using Ultrasound-Assisted Extraction," *Rasayan J. Chem.*, vol. 13, no. 1, pp. 684–689, 2020.
- [12] S. Ahmed, Annu, S. Ikram, and S. Yudha, "Biosynthesis of gold nanoparticles: A green approach," *J. Photochem. Photobiol. B Biol.*, vol. 161, pp. 141–153, 2016.
- [13] S. Iravani, "Green Chemistry Green synthesis of metal nanoparticles using plants," *Green Chem.*, vol. 2011, no. 13, pp. 2638–2650, 2011.
- [14] M. A. Amiruddin and T. Taufikurrohmah, "Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Emas Menggunakan Matriks Bentonit Sebagai Material Peredam Radikal Bebas Dalam Kosmetik," *UNESA J. Chem.*, vol. 2, no. 1, pp. 68–75, 2013.