

# Pengaruh Waktu terhadap Kestabilan Nanopartikel Emas yang Disintesis Menggunakan Ekstrak Air Daun Jati (*Tectona Grandis*) Termodifikasi Mercaptopropionic Acid (MPA)

M. Yasser<sup>1,a</sup>, Setyo Erna Widiyanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea Makassar

<sup>a</sup> myasser@poliupg.ac.id



**Abstract**— Gold nanoparticles were synthesized using teak leaf water extract modified with Mercaptopropionic Acid (MPA). The observations for 6 days using UV-Vis spectroscopy, obtained stable gold nanoparticles which were characterized by the maximum wavelength absorption produced in the range of 538.5 nm - 541 nm.

**Keywords**— Water Ekstrak; Teak Leaf (*Tecona grandis*); Gold Nanoparticles; Mercapto propionic Acid (MPA).

---

**Abstrak**—Nanopartikel emas disintesis dengan memanfaatkan ekstrak air daun jati yang dimodifikasi dengan Mercapto propionic Acid (MPA). Hasil pengamatan selama 6 hari menggunakan Spektroskopi UV-Vis, yang diperoleh nanopartikel emas stabil yang ditandai dengan serapan panjang gelombang maksimum pada kisaran 538,5 nm – 541 nm.

**Kata Kunci**—Ekstrak Air; Daun Jati (*Tectona grandis*); Nanopartikel Emas; Mercaptopropionic Acid (MPA).

## I. Pendahuluan

Ilmu teknologi dan sains saat ini khususnya di bidang material sangat berkembang pesat. Nanosains dan nanoteknologi merupakan kajian ilmu dan rekayasa material dalam skala nanometer yang sedang dikembangkan oleh para ilmuwan di seluruh dunia. Nanomaterials dibuat untuk membawa inovasi yang signifikan dan kemajuan bagi masyarakat serta manfaat untuk kesehatan manusia dan lingkungan [1].

Berbagai penerapan nanomaterial telah dikembangkan seperti nanopartikel dalam sistem

penghantaran obat [2], katalis [3], sensor, optik, antibakteri [4] dan elektronik [5].

Nanopartikel emas merupakan salah satu produk nanosains yang telah dikembangkan dan memiliki banyak manfaat. Nanopartikel emas dapat disintesis dengan metode fisika dan metode kimia. Metode fisika mereduksi padatan logam menjadi ukuran nano secara mekanik, sedangkan metode kimia dilarutkan dalam agen pereduksi dan penstabil untuk merubahnya menjadi bentuk nano [6]. Namun baik metode fisika maupun metode kimia memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu, tenaga, biaya yang banyak dan tidak ramah lingkungan.

Nanopartikel emas dapat disintesis dengan prinsip ramah lingkungan (*Green Synthesis*) yaitu memanfaatkan alam seperti ekstrak tumbuhan.

Penerapan *green synthesis* telah dilakukan oleh Kuppusamy, et al. (2016) [7] yang memanfaatkan berbagai ekstrak tanaman dalam sintesis nanopartikel. Potensi ekstrak tanaman dalam mensintesis nanopartikel karena keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman seperti flavonoid yang mampu mereduksi suatu zat menjadi ukuran nanopartikel. Tumbuhan jati sebagai salah satu tanaman yang keberadaannya melimpah di Indonesia. Kandungan flavonoid berupa antosianin pada daun jati mampu berperan dalam proses sintesis nanopartikel [8].

Kestabilan nanopartikel terhadap waktu merupakan salah satu faktor keberhasilan suatu proses sintesis nanopartikel. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mempertahankan ukuran dan jumlah nanopartikel adalah memodifikasi nanopartikel dengan suatu ligan. Rezanka, et al. (2010) [9], telah memodifikasi nanopartikel emas yang menggunakan L-Sistein. L-sistein selain berperan sebagai agen pereduksi juga berperan sebagai penstabil. Apriandanu, et al. (2013) [10] memanfaatkan Polivinil Alkohol (PVA) sebagai modifikator.

Beberapa ligan atau senyawa lain dapat difungsikan sebagai modifikator nanopartikel, salah satunya adalah Mercapto propionic Acid (MPA).

## ii. Metode Penelitian

### A. Pembuatan Ekstrak 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 dengan menggunakan kertas Whatman No.1.

### B. Pembuatan $\text{HAuCl}_4$

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  $\text{HAuCl}_4$  pemanasan dihentikan dan larutan  $\text{HAuCl}_4$  diencerkan dalam labu ukur 1000 mL dengan aquades.

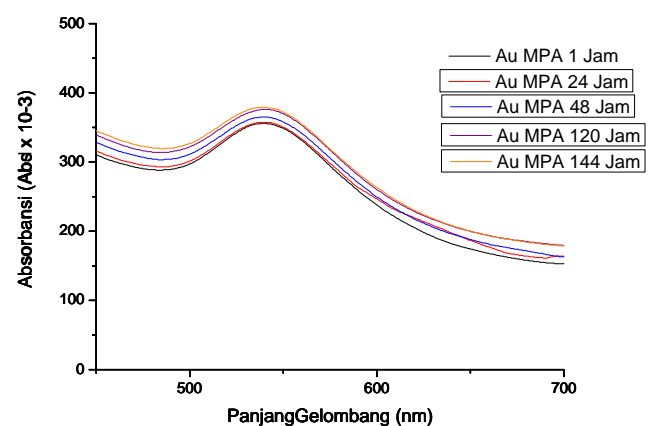
### C. Modifikasi Nanopartikel Emas dengan MPA

Nanopartikel emas termodifikasi MPA dibuat dengan komposisi air rebusan daun Jati,  $\text{HAuCl}_4$  1000 ppm dan ditambahkan MPA 1% dengan rasio volume larutan (1:10:3) 10:100:30 mL (v:v:v). Selanjutnya dikarakterisasi dengan spektroskopi UV-Vis pada berbagai variasi waktu.

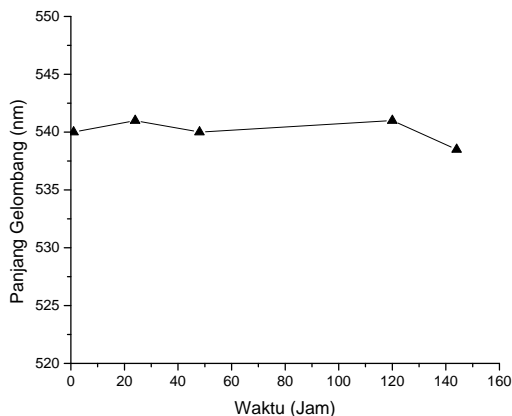
## iii. Hasil dan Pembahasan

*Green Synthesis* nanopartikel emas didasarkan atas kemampuan gugus aktif suatu bahan alam seperti flavonoid untuk mereduksi logam dalam ukuran makro menjadi ukuran nanopartikel [6]. Indikasi terbentuknya nanopartikel emas ditandai dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah-ungu. Selain itu, terbentuknya puncak panjang gelombang kisaran 500 – 600 nm pada pengukuran menggunakan spektroskopi UV-Vis [11].

Kekurangan dari *green syntehsis* nanopartikel logam terutama nanopartikel emas adalah kestabilan nanopartikel terhadap penyimpanan (waktu), seperti penelitian yang dilakukan oleh Yasser, M., et al (2017) [8] yang telah memanfaatkan ekstrak daun jati tanpa penggunaan stabilisator (modifikasi), diperoleh panjang gelombang yang mengalami perubahan yang signifikan selama 6 hari pengamatan dengan menggunakan Spektroskopi UV-Vis. Jika terjadi pergeseran puncak serapan ke panjang gelombang yang lebih besar secara signifikan menunjukkan kestabilan koloid nanopartikel masih rendah dikarenakan telah terjadi peristiwa aglomerasi [12].



Gambar 1. Spektrum UV-Vis Nanopartikel Emas-Ekstrak Daun Jati termodifikasi MPA



Gambar 2. Panjang Gelombang Maksimum Nanopartikel Emas pada pengamatan selama 6 hari

Pada pengamatan pada hari 1 sampai hari ke 5, diperoleh panjang gelombang maksimum pada kisaran 540 nm – 541 nm dan pada hari ke 6 diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 538,5 nm. Perubahan panjang gelombang maksimum yang terjadi selama 6 hari pengamatan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh keberadaan MPA sebagai zat penstabil.

MPA termasuk dalam golongan alkanatiol. Golongan alkanatiol mempunyai kemampuan *chemisorb* melalui ikatan logam-S sehingga mampu mencegah terjadinya aglomerasi dan mengurangi reaktivitas pada permukaan nanopartikel [13].

#### iv. Kesimpulan

1. Nanopartikel emas telah berhasil disintesis dengan menggunakan Ekstrak Daun Jati termodifikasi Mercaptopropionic Acid (MPA);
2. Nanopartikel emas yang dihasilkan stabil terhadap penyimpanan (waktu) dengan kisaran serapan panjang gelombang maksimum antara 538,5 nm – 541 nm.

## Ucapan Terima Kasih

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

## Daftar Pustaka

- [1] M. A. Amiruddin and T. Taufikurrohman, "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.
- [2] R. Martien, Adhyatmika, I. D. K. Irianto, V. Farida, Dian, and P. Sari, "Technology Developments Nanoparticles As Drug," *Maj. Farm.*, vol. 8, no. 1, pp. 133–144, 2012.
- [3] C. H. Yulianti, "Sintesis dan Karakterisasi Katalis Nanopartikel CaO," *J. Tek.*, vol. 3, no. 2, pp. 231–236, 2011.
- [4] A. L. Prasetiowati, A. T. Prasetya, and S. Wardani, "Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh ( *Averrhoa Bilimbi L.* ) sebagai Antibakteri," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 7, no. 2, pp. 160–166, 2018.
- [5] 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.
- [6] K. S. Merza, H. D. Al-attabi, Z. M. Abbas, and H. A. Yusr, "Comparative Study on Methods for Preparation of Gold Nanoparticles," *Green Sustain. Chem.*, vol. 2012, no. 2, pp. 26–28, 2012.
- [7] P. Kuppasamy, M. M. Yusoff, and G. P. Maniam, "Biosynthesis of metallic nanoparticles using plant derivatives and their new avenues in pharmacological applications," *Saudi Pharm. J.*, vol. 24, no. 4, pp. 473–484, 2016.
- [8] M. Yasser, S. E. Widiyanti, and A. R. Arif, "Synthesis and Characterization of Gold Nanoparticles using Teak Leaf Extract *Tectona Grandis*," *Indones. Chim. Acta*, Vol. 10, No. 1, Pp. 69–72, 2017.
- [9] P. ezanka, H. ezanková, P. Mat jka, and V. Král, "The chemometric analysis of UV-visible spectra as a new approach to the study of the NaCl influence on aggregation of cysteine-capped gold nanoparticles," *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.*, vol. 364, no. 1–3, pp. 94–98, 2010.
- [10] D. O. B. Apriandanu, S. Wahyuni, S. Hadisaputro, and Harjono, "Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Metode Poliol dengan Agen Stabilisator Polivinilalkohol (PVA)," *J. MIPA*, vol. 36, no. 2, pp. 157–168, 2013.
- [11] A. K. Singh and O. N. Srivastava, "One-Step Green Synthesis of Gold Nanoparticles Using Black Cardamom and Effect of pH on Its Synthesis," *Nanoscale Res. Lett.*, vol. 10, no. 353, pp. 1–12, 2015.
- [12] T. Wahyudi, D. Sugiyanan, and Q. Helmy, "Sintesis Nanopartikel Perak dan Uji Aktivitasnya terhadap Bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus*," *J. Arena Tekst.*, vol. 26, no. 1, pp. 55–60, 2011.
- [13] L. Pérez-mirabet, S. Surinyach, J. Ros, J. Suades, and R. Yáñez, "Gold and silver nanoparticles surface functionalized with rhenium carbonyl complexes," *Mater. Chem. Phys.*, vol. 137, no. 2, pp. 439–447, 2012.