

JURNAL KESEHATAN

<http://ejournal.poltekkesternate.ac.id/ojs>



SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN KULIT ALPUKAT (*Persea americana*) DENGAN DAN TANPA PEMANASAN

Agnes Rantesalu¹✉, Theosobia Grace Orno²

¹Poltekkes Kemenkes Kupang, Indonesia ²Poltekkes Kemenkes Kendari, Indonesia

¹Surel/Email agnesrantesalu2@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 2 April 2019
Disetujui 30 April 2019
Di Publikasi 30 Mei
2019

Keywords:

*Synthesis, Silver
Nanoparticles, Persea
americana*

Abstrak

Saat ini diperlukan pengembangan proses yang ramah lingkungan untuk sintesis nanopartikel, dimana nanopartikel perak (AgNPs) yang disintesis dengan menggunakan ekstrak alpukat (*Persea americana*) sebagai material biologi untuk sintesis nanopartikel yang belum dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana*) dan mempelajari pengaruh suhu pada ukuran partikel AgNPs. Metode yang digunakan yaitu bioreduksi dengan menggunakan ekstrak kulit buah alpukat yang berperan sebagai agen pereduksi dengan mengamati spektrum absorpsi menggunakan spektroskopi UV-Vis. Karakterisasi terhadap nanopartikel perak yang dihasilkan dilakukan dengan pengamatan perubahan warna, spektrum UV-Vis dan *scanning electron microscopy (SEM)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan ion perak dapat direduksi oleh ekstrak kulit buah *Persea americana*, dan pada suhu sintesis 40 °C menghasilkan nanopartikel yang stabil. Ukuran partikel AgNPs yang diperoleh berdasarkan SEM masing-masing untuk suhu 40 dan 27 °C yaitu 50 sampai 200 nm dan 100 sampai 600 nm. Disimpulkan nanopartikel perak yang disintesis pada suhu 40 °C dengan menggunakan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana*) stabil.

synthesis of silver nanoparticle using avocado peel extract (*Persea americana*) with and without heating

Abstract

Currently, there is a constant need to develop eco-friendly process for the synthesis of nanoparticles, while silver nanoparticles (AgNPs) that are synthesized by using aqueous extracts of avocado (*Persea americana*) as biological materials for the synthesis of nanoparticles are not to be explored yet. The aim of the study was to synthesize silver nanoparticles using aqueous peel extract of avocado (*Persea americana*) and study the effect of temperature on controlling size of AgNPs. Method that used in this study is bioreduction using avocado peel extract which acts as a reducing agent by observing the absorption spectrum using a UV-Vis Spectroscopy. The characterization of synthesized nanoparticles was done by visual color change, UV-Vis spectrum, and scanning electron microscopy (SEM). It was found that aqueous silver ion can be reduced by aqueous peel extract of *Persea americana* with temperature 40 °C to generated stable silver nanoparticles. SEM analysis showed the size of

AgNPs was found 50 to 200 nm and 100 to 300 nm for temperature 40 and 27 °C, respectively. It is concluded that synthesized silver nanoparticles with temperature 40 °C by using aqueous peel extract of avocado (*Persea americana*) stable.

© 2017 Poltekkes Kemenkes Ternate



Alamat korespondensi:

Poltekkes Kemenkes Kupang, Kupang – East Nusa Tenggara, Indonesia
Email: agnesrantesalu2@gmail.com

ISSN 2597-7520



9 772597 752778

Pendahuluan

Sintesis nanopartikel dengan metode ramah lingkungan telah dilakukan. Beberapa penelitian diantaranya adalah sintesis AgNPs menggunakan: ekstrak kulit Satsuma mandarin (*Citrus unshiu*) (Basavegowda dan Lee, 2013), ekstrak kulit pisang (Bankar, et al., 2010), ekstrak daun alpukat (*Persea americana*) (Anitha dan Sakthivel 2015), ekstrak kulit langsat (*Lansium domesticum*) (Rantesalu, et al., 2014), buah *Passiflora tripartita* (Kumar, et al., 2015), buah *Piper longum* (Reddy, et al., 2013), ekstrak *Cocos nucifera* coir (Roopan, et al., 2013), daun dan ekstrak berry hijau dari *Solanum nigrum* L. (Rawani, et al., 2013), ekstrak tanaman mangrove (Gnanadesigan, et al., 2011), dll.

Hasil uji fitokimia yang dilakukan oleh Arukwe, et al. (2012) juga menunjukkan adanya saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, fenol, steroid pada daun, buah dan biji alpukat. Dimana senyawa-senyawa tersebut dapat berperan pada pembentukan kestabilan AgNPs (Reddy, et al., 2013; Kumar, et al., 2015; Mittal, et al., 2013; Akhtar, et al., 2013) juga sebagai larvasida nyamuk (Ghosh, et al., 2012).

Berdasarkan uraian di atas penelitian sintesis hijau nanopartikel perak perlu dilakukan dengan menggunakan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak buah alpukat (*Persea americana*) dan mempelajari pengaruh suhu pada ukuran partikel AgNPs.

Metode

Jenis Penelitian ini merupakan studi eksperimental. Kulit buah alpukat yang terkumpul dibersihkan dengan air destilasi dan air bidestilasi untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang melekat pada kulit buah alpukat dan ditiriskan. Kulit alpukat sebanyak 100 gram yang telah dipotong halus dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan 500 mL air bidestilat lalu dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit.

Ekstrak rebusan disaring menggunakan kertas saring Whatman no.42. Air rebusan disimpan di dalam lemari es ketika tidak dipakai.

Biosintesis nanopartikel perak ini dilakukan dengan cara mencampur larutan AgNO_3 1 mM dan ekstrak kulit alpukat dalam labu Erlenmeyer. Sebanyak 50 mL larutan AgNO_3 1 mM direduksi menggunakan 5 mL ekstrak kulit alpukat (*Persea americana*) pada suhu 27 dan 40 °C sambil diaduk dengan menggunakan *stirrer hot plate* selama 10 menit. Pembentukan AgNPs diindikasikan dengan terbentuknya larutan coklat.

Larutan nanopartikel perak yang terbentuk dianalisis dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis setelah 10 menit, 30 menit, 1 jam, 2 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam, dan 168 jam. Koloid nanopartikel perak dikarakterisasi dengan cara mengukur panjang gelombang maksimum (absorpsi maksimum) dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada daerah panjang gelombang 200 – 500 nm.

Larutan koloid nanopartikel perak dipisahkan endapan dan supernatannya dengan cara disaring dengan kertas saring Millipore 0,45 μm (Velayutham, et al., 2013). Aliquot dari filtrat yang mengandung nanopartikel perak ini digunakan untuk analisis SEM. Sampel padatan nanopartikel perak diambil dan dikarakterisasi dengan SEM untuk menganalisis morfologi dari nanopartikel yang terbentuk dan distribusinya.

Hasil dan Pembahasan

Warna campuran larutan AgNO_3 dan ekstrak *Persea americana* diamati dengan mengukur spektrum UV-Vis dari media reaksi. Warna larutan berubah dari coklat kekuningan dan warna semakin pekat dengan bertambahnya waktu yang menunjukkan terbentuknya AgNPs. Pengukuran spektrum ultraviolet-visible (UV-vis) selama 5 hari untuk melihat proses bioreduksi dari Ag^+ menjadi Ag^0 . Pada hari ke-5, spektrum AgNPs menunjukkan puncak pada 423,30 nm panjang gelombang max untuk 27 °C, dan 446,20 nm untuk 40 °C (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan panjang gelombang AgNPs terhadap waktu sintesis pada suhu 27 °C dan 40 °C

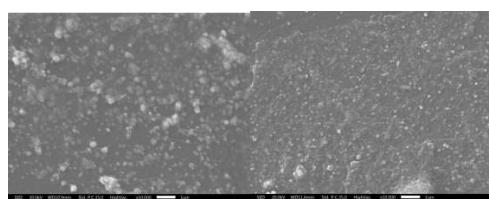
| Waktu (Hari) | λ AgNPs pada suhu sintesis | |
|-----------------|------------------------------------|--------|
| | 27 °C | 40 °C |
| 1 | 430,70 | 433,60 |
| 2 | 430,70 | 436,40 |
| 3 | 436,40 | 439,80 |
| 4 | 447,70 | 444,20 |
| 5 | 423,30 | 446,20 |

Sumber: Data Primer



Gambar 1. Perubahan warna larutan nanopartikel perak setelah beberapa waktu

Data hasil pengukuran SEM menunjukkan rata-rata ukuran diameter nanopartikel yang disintesis pada suhu 40 °C yaitu dengan rentang sebaran ukuran partikel adalah 50 nm sampai 200 nm. Sedangkan pada suhu 27 °C dengan rentang sebaran ukuran partikel adalah 100 nm sampai 600 nm.



Gambar 2. Hasil SEM AgNPs yang disintesis pada suhu 27 °C (kiri) dan 40 °C (kanan)

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana*) dapat digunakan untuk sintesis nanopartikel perak. Perubahan warna reaksi pencampuran dari coklat kekuningan menjadi coklat kemerahan (semakin pekat) mengindikasikan pembentukan AgNPs. Pembentukan warna yang semakin pekat ini disebabkan karena eksitasi vibrasi permukaan plasmon dari sintesis nanopartikel perak (Rawani *et al.*, 2013).

Perbandingan panjang gelombang hasil sintesis AgNPs pada suhu 40 °C dan 27 °C menunjukkan penambahan waktu tidak terlalu mempengaruhi panjang gelombang dari AgNPs pada suhu 40 °C, sedangkan pada suhu 27 °C panjang gelombang yang dihasilkan mengalami perubahan dengan bertambahnya waktu. Pada hari ke-5, spektrum menunjukkan puncak pada 446,20 nm untuk 40 °C, dan 423,30 nm untuk 27 °C. Sehingga dapat disimpulkan AgNPs yang disintesis pada suhu 40 °C lebih stabil dibandingkan suhu 27 °C. Pergeseran puncak serapan ke panjang gelombang yang lebih besar menunjukkan bahwa ketabilan koloid AgNPs rendah karena terjadi peristiwa aglomerasi. Hal ini sesuai dengan laporan dari Fayaz *et al* (2009), dimana spektrum UV untuk AgNPs yang disintesis menunjukkan puncak tajam pada daerah panjang gelombang yang lebih rendah (405 nm pada suhu 40 °C), yang mengindikasikan pembentukan AgNPs, sedangkan pada suhu reaksi yang lebih rendah, puncak diamati pada daerah panjang gelombang yang lebih tinggi (447,70 nm pada suhu 27 °C) yang jelas mengindikasikan peningkatan ukuran AgNPs. Fayaz *et al* (2009), juga mengatakan bahwa sifat optikal AgNPs berhubungan dengan eksistasi resonansi plasmon atau transisi *interband* terutama pada efek ukuran. Metode spektroskopi UV dapat digunakan untuk mengikuti perubahan ukuran dari AgNPs berdasarkan letak pita resonansi permukaan plasmon yang ditunjukkan pada panjang gelombang yang berbeda.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana*) dapat digunakan untuk sintesis nanopartikel perak. Hasil karakterisasi AgNPs dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis menunjukkan AgNPs yang disintesis pada suhu 40 °C relatif stabil dengan panjang gelombang serapan maksimum sekitar 446,20 nm, dibandingkan dengan AgNPs yang disintesis pada suhu 27 °C. Ukuran partikel AgNPs yang diperoleh berdasarkan SEM yaitu 100 nm sampai 600 nm (untuk suhu sintesis 27 °C) dan 50 nm sampai 200 nm (untuk suhu sintesis 40 °C). Hal ini menunjukkan peningkatan suhu reaksi dapat mengarah kepada penurunan ukuran partikel.

Daftar Pustaka

- Akhtar, M.S.; Panwar, J.; & Yun, YS. (2013). Biogenic Synthesis of Metallic Nanoparticles by Plant Extracts, ACS

- Sustainable Chemistry and Engineering, 1, 591-602.
- Anitha, P., & Sakthivel, P. (2015) Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles Using *Persea americana* (Avocado) and its Anti-inflammatory Effects on Human Blood Cells, *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 35(2), 173-177.
- Arukwe, U.; Amadi, B.A.; Duru, M.K.C.; Agomuo, E.N.; Adindu, E.A.; Odika, P.C.; Lele, K.C.; Egejuru, L.; & Anudike, J. (2012). Chemical Composition of *Persea americana* Leaf, Fruit and Seed, *IJRAS*, 11 (2), 346-349.
- Bankar, A.; Joshi, B.; Kumar, A.R.; & Zinjarde, S. (2010). Banana Peel Extract Mediated Novel Route for the Synthesis of Silver Nanoparticles. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 386, 58-63.
- Basavegowda, N., & Lee, Y.R. (2013). Synthesis of Silver Nanoparticles using Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu*) Peel Extract: A Novel Approach Toward Waste Utilization. *Materials Letters*, 109, 31-33.
- Fayaz, A.M.; Balaji, K.; Kalaichelvan, P.T.; Venkatesan, R. (2009). Fungal Based Synthesis of Silver Nanoparticles- An Effect of Temperature on The Size of Particles, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 74, 123-126.
- Ghosh, A.; Chowdhury, N.; & Chandra, G. (2012). Plant extracts as potential mosquito larvicides, *Indian J Med Res*, 135, 581-598.
- Gnanadesigan, M.; Anand, M.; Ravikumar, S.; Maruthupandy; Vijayakumar, V.; Selvam, S.; Dhineshkumar, M.; & Kumaraguru, A.K. (2011). Biosynthesis of Silver Nanoparticles by Using Mangrove Plant Extract and Their Potential Mosquito Larvicidal Property, *Asian Pasific Journal of Tropical Medicine*, 799-803.
- Kumar, B.; Smita, K.; Cumbal, L.; Debut, A.; Camacho, J.; Hernández-Gallegos, E.; Chávez-López, M. de G.; Grijalva, M.; Angulo, Y.; & Rosero, G. (2015). Pomesynthesis and Biological Activity of Silver Nanoparticles using *Passiflora tripartita* Fruit Extract, *Adv. Mater. Lett.*, 6(2), 127-132.
- Mittal, A.K.; Chisti, Y.; & Banerjee, U.C. (2013). Synthesis of Metallic Nanoparticles Using Plant Extracts, *Biotechnology Advances*, 31, 346-356.
- Rawani, A.; Ghosh, A.; & Chandra, G. (2013). Mosquito Larvicidal and Antimicrobial Activity of Synthesized Nano-Crystalline Silver Particles Using Leaves and Green Berry Extract of *Solanum nigrum* L. (Solanaceae: Solanales), *Acta Tropica*, 128, 613-622.
- Rantesalu A.; La Nafie N.; & Liang S. (2014). *Synthesis of Silver Nanoparticles using Alpukat (Persea americana) Peel Extract (Lansium domesticum)*, Proceedings of the 1th International Conference on Science; 2014 Nov 19-20; Makassar, Indonesia.
- Reddy, N.J.; Vali, D.N.; Rani, M.; & Rani, S.S. (2013). Evaluation of Antioxidant, Antibacterial and Cytotoxic Effect of Green Synthesized Silver Nanoparticles by *Piper longum* Fruit, *Materials Science and Engineering C*, 1-8.
- Roopan, S.M.; Rohit; Madhumitha, G.; Rahuman, A.A.; Kamaraj, C.; Bharathi, A.; & Surendra, T.V. (2013). Low-cost and Eco-friendly Phyto-Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Cocos nucifera* Coir Extract and Its Larvicidal Activity, *Industrial Crops and Products*, 43, 631-635.
- Velayutham, K.; Rahuman, A.A.; Rajakumar, G.; Roopan, S.M.; Elango, G.; Kamaraj, C.; Marimuthu, S.; Santhoshkumar, T.; Iyappan, M.; & Siva, C. (2013). Larvicidal Activity of Green Synthesis Silver Nanoparticles Using Bark Aqueous Extract of *Ficus racemosa* Against *Culex quinquefasciatus* and *Culex gelidus*, *Asian Pasific Journal of Tropical Medicine*, 95-101.