

## SINTESIS DAN KARAKTERISASI NPP PERAK (Ag-NPs) MENGUNAKAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA SEBAGAI BIOREDUKTOR

Rosman Parningotan\*, Yanuar Hamzah

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

\*E-mail korespondensi: [rosmanparningotan5@gmail.com](mailto:rosmanparningotan5@gmail.com)

### ABSTRACT

*Silver nanoparticle were successfully synthesized by using the red dragon fruit peel extract as a bioreductor. The synthesis process is mixed the solution of silver nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ) 1mM and red dragon fruit peel extract with a volume ratio 1 : 5 and and then mixed with a few drops of NaOH solution 1M until the solution has a pH of 10 each and then stirred using magnetic stirrer for 14 minutes for each sample then incubator. The sample are characterized using the Ultra Violet Visible (UV-Vis) spectroscopy resulting in the wavelength peaks and energy band gap at 416 nm and 2.98 eV. A functional group that plays a role in reducing  $\text{AgNO}_3$  using the Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy (FTIR) show six major groups that have interval of 602–3427  $\text{cm}^{-1}$ . The result of the X-Ray Diffraction (XRD) spectrum analysis saw a 10.07–102.73 nm crystal size with the Face Center Cubic (FCC) crystalline structure and have an  $\text{Ag}_2\text{O}$  impurity. From Scanning Electron Microscope (SEM) image shows that morphology of sample is still agglomerated. The findings of the present research lead to conclusion that the red dragon fruit peel was found to reduced the silver ions to silver nanoparticle.*

**Keywords:** Silver nanoparticles, Red dragon fruit, UV-Vis, XRD, SEM

### ABSTRAK

*NPP perak telah berhasil disintesis menggunakan ekstrak kulit buah naga merah sebagai bioreduktor. Proses sintesis dilakukan dengan mencampurkan larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) 1 mM dan ekstrak kulit buah naga merah dengan rasio volume 1 : 5 lalu dicampurkan beberapa tetes larutan NaOH 1M hingga larutan memiliki pH masing-masing 10 lalu diaduk menggunakan Magnetic Stirrer selama 14 menit untuk masing-masing sampel lalu diinkubator. Kemudian sampel dikarakterisasi menggunakan spektroskopi Ultra Violet Visible (UV-Vis) menghasilkan puncak panjang gelombang absorban dan pita energi gap 416 nm dan 2,98 eV. Gugus fungsional yang berperan dalam mereduksi  $\text{AgNO}_3$  menggunakan Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy (FTIR) menunjukkan enam gugus utama yang memiliki 6 interval dari 602–3427  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil dari analisis spektrum X-Ray Diffraction (XRD) memperlihatkan data ukuran Kristal berkisar antara 10,07–102,73 nm dengan struktur kristal Face Center Cubic (FCC) serta adanya pengotor (impurity)  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Dari foto Morfologi dari hasil karakterisasi Scanning Electron Microscope (SEM) memperlihatkan morfologi sampel masih teraglomerasi (menggumpal). Temuan dari penelitian ini mengarah pada kesimpulan bahwa kulit buah naga merah dapat mereduksi ion perak menjadi NPP perak.*

**Kata kunci:** NPP perak, Buah naga merah, UV-Vis, XRD, SEM

Diterima 29-06-2020 | Disetujui 25-10-2020 | Dipublikasi 30-11-2020

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam skala ukuran nano di bidang material berkembang pesat yang dapat dikembangkan di segi antibakteri, katalis, optis dan medis [1]. Telah

terlihat dalam kurun tahun 10 tahun lalu hingga saat ini telah terlihat kenaikan penelitian dalam aspek nanoteknologi pada bidang industrial hal ini memperlihatkan pada era zaman dunia dalam proses menuju dunia bersifat skala nano berbasis teknologi.

Nanoteknologi dapat diartikan rekayasa teknologi juga penggunaan partikel berukuran dalam skala nano. Kategori perluasan penelitian nanoteknologi yang tengah banyak dilakukan adalah pembuatan NPP. Pembuatan NPP tengah ramai diteliti karena pengembangan kegunaannya dapat diperluas seperti dalam bidang antibakteri, katalis, dan medis. NPP merupakan partikel yang berukuran berdimensi satu yakni berkisar > 1-100 nanometer. NPP dirancang menggunakan prosedur bioreduksi nano menggunakan produk yang bersifat alami yang mengandung kadar polifenol. Prosedur bioreduksi dikategorikan salah satu prosedur pembuatan nano dibidang teknologi, juga sering dikategorikan nano berbasis bioteknologi [2].

Nano berbasis bioteknologi adalah kombinasi dari peranan biologi menggunakan skema kerja fisika serta kimia agar mendapatkan hasil berukuran skala nano dengan kegunaan dan tujuan khusus sesuai aplikasi yang dituju [3]. Sintesis NPP dapat dilakukan menggunakan agen alami sebagai agen pereduksi dimana skema pembentukan ini dikategorikan biosintesis NPP. Pemanfaatan unsur biologi di skema pembuatan NPP dengan menggunakan unsur biologi dimana mengandung fenol dan beberapa gugus organik penting didalam makhluk hidup. Bioreduktor bertindak untuk mereduksi, agen menstabilkan ion, pada skema sintesis NPP. Sintesis NPP diperkirakan mengikut sertakan senyawa kimia organik berupa fenol dan karbonil, juga kategori agen kimia metabolit yang berasal dari makhluk hidup [4].

NPP memiliki sifat kearah mengalami aglomerasi menghasilkan estimasi bentuk yang cukup menggumpal. Kestabilan NPP mengendalikan fungsi utama sewaktu menuju uji karakterisasi juga pengaplikasiannya pada tujuan penggunaannya . Usaha mengurangi terbentuknya penggumpalan atau aglomerasi terhadap NPP bisa dengan menambahkan agen larutan stabilisasi [5].

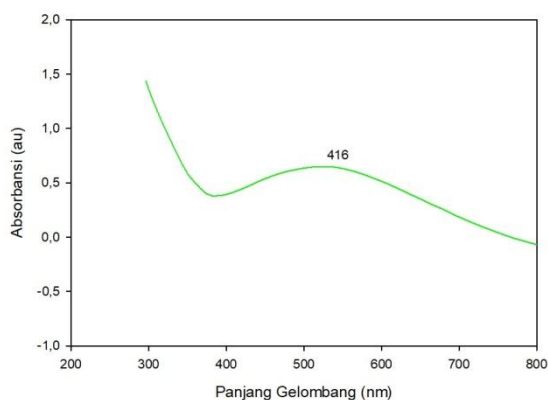
## METODE PENELITIAN

buah naga merah dicuci bersih menggunakan aquades dan pisahkan kulit dari daging buah secara teliti dengan potongan bagian perempat lalu potong bagian kulit secara kecil sebanyak 100 gr agar kulit halus pada proses *blend* setelah itu dicampurkan dengan aquades 1000ml lalu saring agar terpisah dari serat kulit buah naga, lalu panaskan diatas *Hotplate* dengan *Magnetic Stirrer* guna meningkatkan kadar fenolik pada suhu 80 °C, lalu sampel didinginkan. Lalu di pisahkan pada gelas kimia 100 ml dengan perbandingan sampel 5ml ekstrak kulit buah naga merah dan 1 ml larutan AgNO<sub>3</sub>. Setelah itu campurkan dengan perak dengan konsentrasi 0,001M. kemudian panaskan kembali masing-masing sampel menggunakan *Magnetic Stirrer* pada *Hotplate* lalu dinginkan dan ukur pH menggunakan kertas indikator dan pastikan larutan mencapai pH 10 dengan meneteskan sedikit demi sedikit NaOH dengan konsentrasi 1 M pada sampel. Siapkan 6 substrat yang dicuci bersih terdiri dari 3 FTO dan Glass, lalu beri perlakuan 4 tetes yang sama pada substrat dan dipanaskan pada *Hotplate* pada suhu ± 80 °C agar sampel tidak terbakar, lakukan pengulangan dengan perlakuan yang sama hingga sampel *Uniform*, substrat FTO digunakan untuk karakterisasi SEM dan *Glass Substrate* untuk uji XRD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis

Spektrum absorbansi UV-Vis dari larutan koloid transparan menggunakan Spektrometer UV-Vis pada resolusi 1 nm dengan kisaran hasil gelombang 200-800 nanometer. Gambar 1 memperlihatkan absorpsi UV-Vis sintesis NPP perak dengan perbandingan volume larutan perak nitrat dan ekstrak kulit buah naga adalah 1 : 5.



**Gambar 1.** Spektrum serapan Uv-Vis hasil sintesis Ag-NPs 1 : 5.

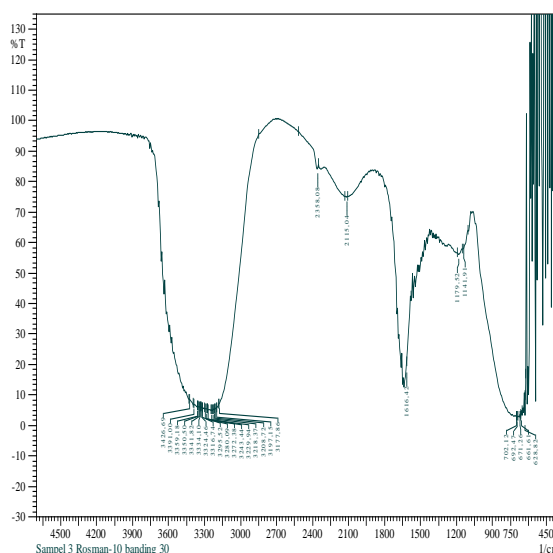
Terlihat pada Gambar 1 diatas sebuah grafik sampel yang memperlihatkan bahwa hasil sampel 1 : 5 memperlihatkan puncak gelombang maksimum absorbansi adalah 416 nm (2,98 eV). Indikasi telah terbentuknya NPP perak pada penelitian ini sama menurut penelitian yang telah dilakukan menggunakan bioreduktor ekstrak daun *Muntinga Calabura*, bahwa pada rentang 400–450 nm telah terbentuk NPP perak [4].

### Analisa Karakterisasi Uji FTIR

Gugus ikatan fungsional yang terdapat di dalam sampel ekstrak kulit buah naga merah dikarakterisasi dengan uji FTIR untuk melihat frekuensi gelombang dan terlihat beberapa bilangan gelombang yang terdeteksi, kemudian dicocokkan dengan data literature yang pernah diteliti [6]. Data pengujian FTIR menunjukkan keberadaan gugus vitamin C pada ekstrak kulit buah naga merah berdasarkan nilai bilangan gelombang yang diperlihatkan pada uji FTIR [7].

Pada Gambar 2 dan Tabel 1 memperlihatkan gugus karbonil pada 1616,42  $\text{cm}^{-1}$  dan juga adanya gugus C-O pada 1141,91  $\text{cm}^{-1}$  muncul dari eter dan C=C siklik dengan bentuk cincin bermolekul pektin. Terdeteksi ikatan alkena berada pada rentang 2100–2200  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan vibrasi ikatan rangkap C=C dengan panjang gelombang 2114,07  $\text{cm}^{-1}$ . Selanjutnya terdapat panjang rentang gelombang pada 3100–3450  $\text{cm}^{-1}$  yang menandakan bahwa terdapatnya fenol,

aromatic dan alkohol dari beberapa senyawa



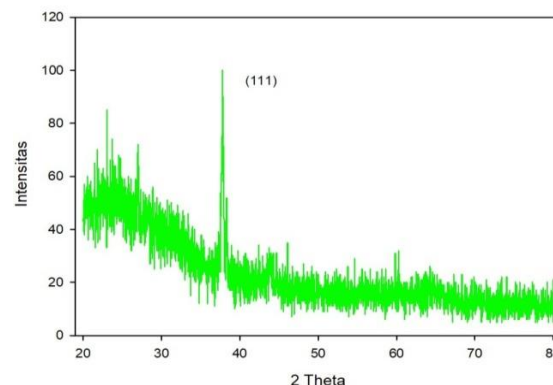
lain [8].

**Gambar 2.** Hasil uji FTIR untuk sampel sintesis NPP perak dari ekstrak kulit buah naga untuk sampel 1 : 5.

**Tabel 1.** Gugus fungsional NPP perak dari ekstrak kulit buah naga merah untuk sampel 1:5

No	Puncak	Gugus Fungsional
1	600 – 730	Ikatan Alkena ( Kuat)
2	1000 – 1300	Alkohol, Eter, Ester, Asam Karboksilat
3	1600 – 1680	Alkena, Karbonil ( Ikatan berubah-ubah)
4	2100 – 2200	Ikatan Alkuna( Berubah - ubah)
5	3100 – 3450	Fenol, Ikatan hidrogen (OH)

### Karakterisasi X-Ray Diffraction



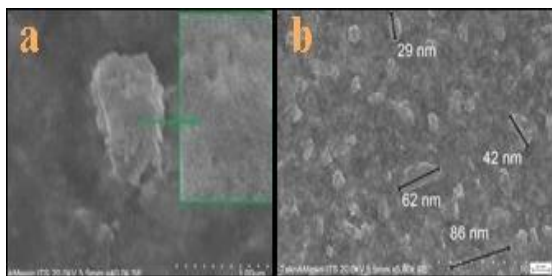
**Gambar 3.** Spektrum XRD sintesis NPP perak sampel 1 : 5.

Hasil uji XRD pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa sudut refleksi  $2\theta$   $37,79^\circ$  dengan indeks miler (111). Hasil ini sesuai dengan data JCPDS03-092 memperlihatkan sintesis NPP perak memiliki struktur FCC.

Menggunakan data hasil XRD dilakukan perhitungan mencari ukuran NPP perak dan ukuran parameter kisi menggunakan persamaan Scherrer sehingga dihasilkan ukuran partikel 79,9645 nm dimana ukuran NPP ini cukup besar sehingga diduga bahwa sampel masih dalam keadaan teraglomerasi, ukuran parameter kisi pada sampel ini juga menjadi perhatian, menggunakan persamaan scherrer didapatkan ukuran parameter kisi 4,12 nm. Data ini mengindikasikan yakni struktur Kristal yang terbentuk merupakan FCC seperti hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan bioreduktor ekstrak kulit manggis [9].

#### Analisa Karakterisasi Uji SEM

Uji morfologi permukaan sampel diperoleh dari hasil uji SEM dengan *zoom* 2000x. Berdasarkan hasil karakterisasi SEM, bentuk morfologi ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Foto morfologi sintesis NPP perak sampel 1 : 5 (a) perbesaran 2000x (b) bentuk dan ukurannya.

SEM diperoleh bahwa NPP perak hasil sintesis berbentuk tidak teratur dan tidak homogen. Jika dilihat pada gambar terlihat sebuah partikel yang cukup besar yang semakin memperkuat analisa bahwa sampel dalam konsentrasi ini masih teraglomerasi selaras dengan penelitian yang terdahulu menggunakan bioreduktor ekstrak kulit buah manggis dari hasil pengukuran yang dilakukan

lakukan terdapat sebuah yang juga berukuran 79,05 nm yang hampir mendekati ukuran NPP dengan bioreduktor ekstrak kulit buah naga merah, sehingga terbukti sampel dalam konsentrasi ini NPP yang terbentuk masih dalam keadaan teraglomerasi atau agregasi, dilihat pada gambar yang memperlihatkan ukuran NPP yang terbentuk dalam persebaran ukuran tidak merata atau homogen kedua hal ini diduga terjadi karna ekstrak kulit buah naga merah belum tepat mereduksi  $Ag^+$  menjadi  $Ag^0$  [10].

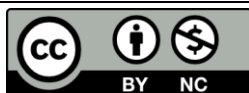
#### KESIMPULAN

NPP perak telah berhasil disintesis menggunakan ekstrak kulit buah naga merah yang berperan untuk agen bioreduktor dengan metodologi yang sangat sederhana. Panjang gelombang absorpsi NPP perak terbentuk pada panjang gelombang 400–450 nm dengan perbandingan volume larutan antara ekstrak kulit buah naga merah dengan perak nitrat adalah 1 : 5 berwarna kecoklatan. Dari hasil analisis spektrum XRD mengindikasikan bahwa telah terbentuk NPP perak yang memiliki struktur FCC dengan puncak refleksi dominan dengan indeks miler (111). Morfologi hasil sintesis NPP perak masih terbentuk aglomerasi dengan bentuk yang tidak teratur memiliki ukuran 29–86 nm.

#### REFERENSI

1. Lin, J., Chen, R., Feng, S., Li, Y., Huang, Z., Xie, S., Yu, Y., Cheng, M., & Zeng, H. (2009). Rapid delivery of silver nanoparticles into living cells by electroporation for surface-enhanced Raman spectroscopy. *Biosensors and Bioelectronics*, **25**(2), 388–394.
2. Adzani, H. & Rini, A. S. (2020). Sifat optik nanopartikel perak ( $Ag$ -Nps) menggunakan bioreduktor ekstrak kulit semangka kuning. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **17**(2), 104–107.
3. Mikrajudin, A. (2009). *Pengantar nanosains*. Bandung: ITB.

4. Handayani, W., Imawan, C., & Purbaningsih, S. (2010). Potensi ekstrak beberapa jenis tumbuhan sebagai agen pereduksi untuk biosintesis nanopartikel perak. *Seminar Nasional Biologi*, 558–567.
5. Haryono, A., Sondari, D., Harnami, S. B., & Randy, M. (2008). Sistesa Nanopartikel Perak Dan Potensi Aplikasinya. *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 2(3).
6. Phongtongpasuk, S., Poadang, S., & Yongvanich, N. (2016). Environmental-Friendly Methods for Synthesis of Silver Nanoparticles from Dragon Fruit Peel Extract and Their Antibacterial Activities. *Energy Procedia*, 89, 239–247.
7. Shankar, S., Chorachoo, J., Jaiswal, L., & Voravuthikunchai, S. P. (2014). Effect of reducing agent concentrations and temperature on characteristics and antimicrobial activity of silver nanoparticles. *Materials Letters*, 137, 160–163.
8. Ogaji, I. J, Nep, E.I., & Audu-Peter, J. D. (2012). Advances in Natural Polymers as Pharmaceutical Excipient. *Pharmaceutica Analytica Acta*, 3(1), 1–16.
9. Taba, P., Parmitha, N. Y., & Kasim, S. (2019). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Bioreduktor Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 51–60.
10. Yanti, W. R. O. & Astuti, A. (2018). Sintesis Nanokristal Perak Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Fisika Unand*, 7(3), 286–291.



Artikel ini menggunakan lisensi  
[Creative Commons Attribution  
 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)