

AKTIVITAS ANTIFOTOOKSIDASI NANOPARTIKEL PERAK YANG DISINTESIS MENGGUNAKAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa Paradisiaca L.*)

Erningsi Colling^{1*}, Edi Suryanto¹ dan Audy D. Wuntu¹

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Aktivitas antifotooksidasi nanopartikel perak yang disintesis menggunakan kulit pisang kepok. Larutan perak nitrat (AgNO_3) 1mM direduksi menggunakan ekstrak kulit pisang kepok yang didiamka selama 15 menit pada ruang gelap. Karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Analisis terhadap spektra UV-Vis menunjukkan bahwa nanopartikel relatif stabil pada panjang gelombang 414.50-447.00 nm. Hasil dari karakterisasi SEM menunjukkan nanopartikel perak yang disintesis menggunakan ekstrak kulit pisang kepok dengan perak nitrat (AgNO_3) 1mM memiliki ukuran terkecil 46 nm dan yang terbesar mencapai 65 nm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nanopartikel perak yang disintesis menggunakan ekstrak kulit pisang kepok memiliki kandungan fenolik dan aktivitas antifotooksidasi lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak kulit pisang kepok tanpa nanopartikel perak.

Kata Kunci: Kulit pisang kepok, nanopartikel perak, kandungan fenolik, antifotooksidasi

ABSTRACT

This study aims to determine the antiphotooxidation activity of silver nanoparticles synthesized by kepok banana peel. Silver nitrate (AgNO_3) 1mM solution was reduced using kepok banana peel extract which was stored for 15 minutes in a dark room. Characterization used UV-Vis spectrophotometer and Scanning Electron Microscope (SEM). Analysis of UV-Vis spectrum showed that nanoparticles were relatively stable at wavelength 414.50-447.00 nm. The results of SEM characterization showed that silver nanoparticles synthesized by 1mM kepok banana peel extract with silver nitrate (AgNO_3) had the smallest size of 46 nm and the largest reached 65 nm. The results of this study showed that silver nanoparticles synthesized by kepok banana peel extracts had a lower phenolic content and antiphotooxidation activity compared to kepok banana peel extract without silver nanoparticles.

Keywords: Kepok banana peel, silver nanoparticles, phenolic content, antiphotooxidation

PENDAHULUAN

Nanoteknologi merupakan teknik untuk mendesain dan menyusun material pada skala nano yang memungkinkan untuk memanfaatkan dan merekayasa struktur materi tiap atomnya (Huang dkk., 2006). Nanopartikel telah banyak dikaji untuk berbagai aplikasi teknologi dan dalam penelitian ilmu material, kimia, fisika, biologi, dan ilmu lingkungan (Thomas, 2006; Yokoyama, 2007). Nanopartikel merupakan suatu partikel dengan ukuran nanometer, yaitu berkisar 1 sampai 100 nm. Nanopartikel dapat berupa polimer, logam, oksida logam, semikonduktor, senyawa organik, serta biologi seperti protein, enzim, dan DNA. Sintesis nanopartikel dipelajari secara ekstensif baik dengan metode kimia maupun fisika. Sintesis nanopartikel secara fisika

menunjukkan teknik yang sulit dan secara ekonomi membutuhkan biaya yang cukup mahal dan metode kimia merupakan metode yang sering digunakan dalam produksi nanopartikel.

Salah satu keistimewaan dari buah pisang adalah tingginya kandungan antioksidan dan serat, khususnya pada kulit buahnya. Kelebihan pada kulit buah pisang juga di dukung oleh penelitian Someya (2002) yang melaporkan bahwa gallokatekin pada bagian kulit pisang (*Musa Paradisiaca L.*). Tingginya gallokatekin (kelompok flavanoid) dari ekstrak kulit buah pisang menunjukkan potensi kulit buah pisang memiliki aktivitas antioksidan alami yang utama berasal dari kelompok senyawa fenolik seperti flavanoid, dan salah satu turunannya, senyawa katekin. Penelitian biosintesis nanopartikel perak dengan menggunakan ekstrak kulit pisang pernah

* Korespondensi :

Telpon: +62 812 4216-1681

E-mail: erningsihcolling96@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.11.2.2018.27441>

dilakukan oleh Emaga (2007) dengan hasil ukuran partikel rata-rata 23 nm. Pada penelitian ini tahap preparasi ekstraksi kulit pisang (reduktor) diekstraksi langsung dengan pelarut air tanpa penambahan zat kimia lain, serta kinetika laju pembentukan nanopartikel yang dianalisis melalui besarnya absorbansi larutan selama bereaksi belum pernah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan aktivitas antifotooksidasi nanopartikel perak yang disintesis menggunakan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah pisang kepok yang diperoleh dari pasar lokal Karombasan Manado, Kecamatan Wanea, yang kemudian diambil kulitnya dan dibuat menjadi ekstrak kulit pisang kepok. Bahan kimia yang digunakan yaitu, perak nitrat (AgNO_3), aquades, aquabidest, metanol p.a, tween 20, asam linoleat dan eritrosin. Alat yang digunakan yaitu alat-alat gelas, vortex, aluminium foil, timbangan analitik, rak tabung, micro pipet, sudip, hot plate, stopwatch, botol serum, *centrifuge*, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), sinar tampak 45 watt (Philips Helix), dan kotak cahaya.

Preparasi sampel Kulit pisang kepok dibersihkan dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara dilap dengan tissue, kulit pisang yang telah kering dikupas kemudian dipotong kecil-kecil menggunakan pisau stainless steel. Sebanyak 1, 3, 5, 7, dan 10g kulit pisang kepok ditimbang, kemudian diambil masing-masing sampel dan dimasukkan 50 mL aquabidest ke dalam gelas beker 250 mL, dipanaskan hingga mendidih. Selanjutnya kulit pisang kepok yang sudah di haluskan dimasukkan ke dalam air yang sudah mendidih, dan didiamkan selama 15 menit. Setelah itu air rebusan disentrifuse, disaring dan diperoleh ekstrak kulit pisang kepok.

Pembuatan larutan AgNO_3 1mM

Larutan stok AgNO_3 dibuat dengan menimbang 0.0425 gram AgNO_3 kemudian dilarutkan dengan aquabidest dalam labu ukur 250 mL hingga tanda batas tera pada labu ukur, sehingga diperoleh larutan AgNO_3 1mM.

Sintesis nanopartikel perak

Sintesis nanopartikel perak dengan kulit pisang kepok menurut metode Bunghez dkk. (2012). Untuk mendapatkan nanopartikel perak, disiapkan 6 buah tabung reaksi, 1 tabung reaksi dimasukan ekstrak kulit pisang kepok (3g) sebanyak 1 mL ditambah 9 mL akuades sebagai pembanding dan 5 tabung reaksi dimasukkan 1 mL ekstrak dari masing-masing kulit pisang kepok yang sudah ditambahkan dengan 9 mL AgNO_3 1mM (1:9). Kemudian diinkubasi pada ruang gelap selama 15 menit. Warna larutan yang sudah ditambahkan AgNO_3 akan berubah dari warna bening menjadi warna kuning kecoklatan setelah 15 menit, yang menunjukkan terbentuknya nanopartikel perak.

Karakterisasi dengan spektrofotometer UV-Vis

Karakterisasi hasil sintesis dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis yang memiliki resolusi 1 nm. Instrumen spektrofotometer UV-Vis distandarisasi dengan menggunakan blanko. Blanko yang digunakan adalah larutan yang tidak ditambahkan AgNO_3 . Larutan ekstrak kulit pisang kepok yang telah mengandung nanopartikel perak dimasukkan ke dalam kuvet.

Penentuan aktivitas antifotooksidasi terhadap asam linoleat

Dibuat stok emulsi dari 1,5 g asam linoleat ditambah 6 mL akuades, distirer selama 5 menit, lalu ditambah 2,5g *tween* 20 kemudian distirer kembali selama 10 menit. Diambil 2g dari stok emulsi tersebut, serta ditambah 5 mL aquades, distirer selama 2 menit, selanjutnya ditambahkan 5 mL aquades sebanyak 9 kali penambahan sehingga total stirer 20 menit. Pengaruh masing-masing ekstrak terhadap oksidasi oksigen singlet diuji dalam asam linoleat yang mengandung 5 $\mu\text{g/mL}$ eritrosin dalam emulsi sebagai sensitizer. Efek ekstrak terhadap antifotooksidasi asam linoleat menggunakan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$. Sampel dari campuran tersebut diambil sebanyak 5 mL dari masing-masing ekstrak. Dimasukkan ke dalam botol serum berukuran 10 mL yang dilengkapi dengan penutup karet dan aluminium foil. Analisis diena terkonjugasi dilakukan selama 5 jam penyinaran lampu spiral pada kotak cahaya. Pengukuran nilai diena terkonjugasi dimulai dengan memipet sampel emulsi 30 μL . Sampel tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 3 mL metanol absolut. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 234

nm. Setelah diketahui absorbansi, dengan rumus Lambert-Beer ($A = \epsilon bc$) maka dapat dicari konsentrasi diena terkonjugasi karena diketahui: $\epsilon = 26\ 000\ \text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ untuk linoleat dan $b = 1\ \text{cm}$. (Frankel dkk, 1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis nanopartikel perak

Berdasarkan hasil sintesis nanopartikel perak pada penelitian ini, menggunakan reduktor dari ekstrak kulit pisang kepok yang direaksikan dengan larutan perak AgNO_3 dan ekstrak yang tidak ditambahkan AgNO_3 sebagai pembanding. Perlakuan yang diuji adalah ekstrak kulit pisang kepok 1, 3, 5, 7 dan 10g dengan di tambahkan larutan AgNO_3 1 mM terjadi perubahan warna pada larutan ekstrak kulit pisang kepok. Perubahan warna yang terjadi pada larutan ekstrak kulit pisang kepok pada awal pencampuran adalah bening seperti pada (gambar 4A), setelah reaksi berjalan selama 15 menit warna larutan berubah yaitu dari berwarna kuning

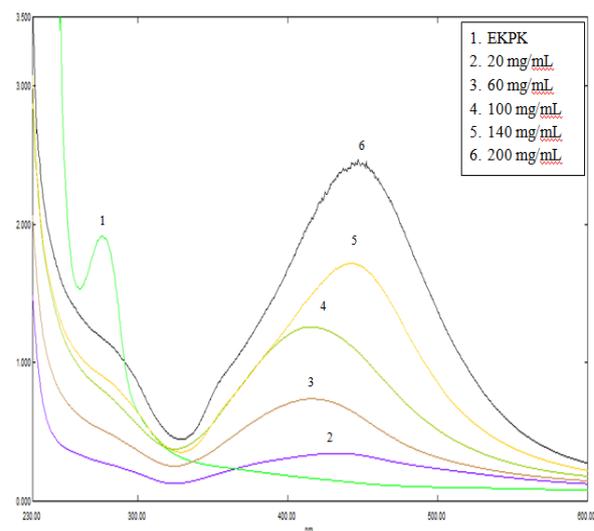
bening menjadi coklat kemerahan dan ekstrak tidak mengalami perubahan warna, karena tidak mengandung pelarut AgNO_3 dapat dilihat pada (Gambar 1A dan 1B). Perbedaan warna sangat jelas terlihat larutan pada 15 menit semakin tua warna kuningnya (Gambar 4B). Bar dkk., 2009 melaporkan bahwa hasil dari sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak kulit pisang kepok menghasilkan warna larutan menjadi coklat kemerahan. Waktu reaksi sangat mempengaruhi pembentukan nanopartikel perak, hal ini dapat dilihat secara jelas bahwa setelah 15 menit reaksi memperlihatkan perubahan warna dari kuning sampai coklat kemerahan, kecuali ekstrak yang tidak mengandung AgNO_3 tidak terjadi perubahan warna. Menurut (Shankar dkk. 2004) bertambahnya waktu reaksi maka larutan semakin gelap dan warna dari larutan nanopartikel perak cenderung berwarna kuning hingga kecoklatan, warna coklat akan terus meningkat seiring dengan lamanya waktu reaksi.



Gambar 1. Perubahan warna larutan yang terjadi pada waktu 0 menit (A) dan 15 menit (B).

Karakterisasi nanopartikel perak dengan spektrofotometer UV-Vis

Terbentuknya nanopartikel perak tidak hanya dapat dilihat dari perubahan warna larutan tetapi hasil dari serapan maksimum pada spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan sinar UV-Vis memiliki kisaran tertentu dalam menjelaskan terbentuknya nanopartikel perak. Berdasarkan karakteristik dari perak tersebut munculnya puncak absorbansi pada kisaran panjang gelombang 400-450 nm (Solomon dkk., 2007). Kestabilan nanopartikel perak diindikasikan dengan terbentuknya larutan berwarna coklat kemerahan. Karakterisasi ini dilakukan pada saat 15 menit setelah ekstrak kulit pisang kepok direaksikan dengan larutan AgNO_3 yang diberi tanda adalah 2, 3, 4, 5 dan 6 sedangkan ekstrak yang tidak ditambahkan AgNO_3 adalah 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengujian spektrum UV-Vis nanopartikel perak menggunakan ekstrak kulit pisang kepok dengan konsentrasi AgNO_3 1mM

Dari gambar dapat diketahui bahwa ekstrak kulit pisang kepok memiliki panjang maksimum yang paling rendah yaitu sebesar 276 nm. Setelah kelima sampel direaksikan dengan larutan AgNO_3 1mM dalam waktu 15 menit, diperoleh kisaran panjang maksimum yang berbeda yaitu antara 414,50 hingga 447 nm. Hal ini menunjukkan terbentuknya komponen baru pada larutan. Menurut Yasin dkk. (2007) menyatakan bahwa pada umumnya nanopartikel perak memiliki absorpsi yang kuat pada panjang gelombang antara 400-500 nm. Adanya serapan baru pada daerah 414,50 hingga 447 nm membuktikan bahwa proses sintesis menggunakan ekstrak kulit pisang kepok telah menghasilkan nanopartikel perak dalam pengamatan selama 15 menit seperti pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi proses reduksi (Ag^+) menjadi (Ag^0).

Tabel 1. Spektrum serapan UV-Vis Nanopartikel perak dalam waktu 15 menit

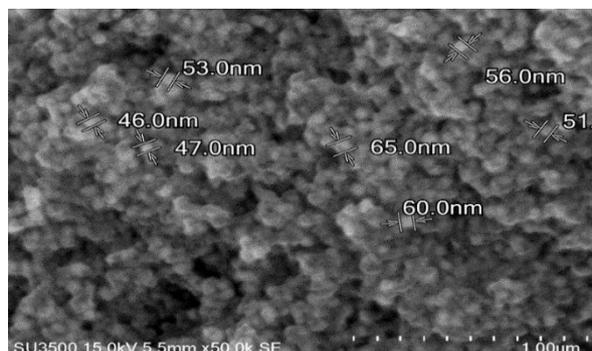
Konsentrasi (mg/mL)	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
EKPK	276.00	1.917
20	414.50	0.346
60	415.50	0.740
100	431.50	1.260
140	443.00	1.722
200	447.00	2.478

Berdasarkan tabel 1 hasil penelitian dengan panjang gelombang dan absorbansi larutan AgNO_3 yang direaksikan dengan larutan ekstrak kulit pisang kepok (ekstrak kulit pisang kepok: AgNO_3 yaitu 1:9), diperoleh hasil bahwa absorbansi tertinggi terdapat pada konsentrasi sampel 200 mg/mL dengan nilai absorbansi 2.478. Sedangkan nilai absorbansi terendah pada konsentrasi 20 mg/mL dengan nilai absorbansi 0.346. Semakin tinggi nilai serapan, maka konsentrasi nanopartikel dalam larutan semakin tinggi (Rout dkk., 2008).

Karakterisasi nanopartikel perak dengan Scanning Electron Microscopy (SEM).

Hasil analisis SEM diperoleh bahwa nanopartikel hasil sintesis berbentuk acak. Bentuk serta ukuran nanopartikel memiliki peran penting dalam menentukan sifat nanopartikel seperti sifat optik, mekanik, konduktif, dan toksisitas. Dari data yang telah diperoleh pada Gambar 3. Nanopartikel perak yang dihasilkan memiliki ukuran dalam skala nano dengan ukuran

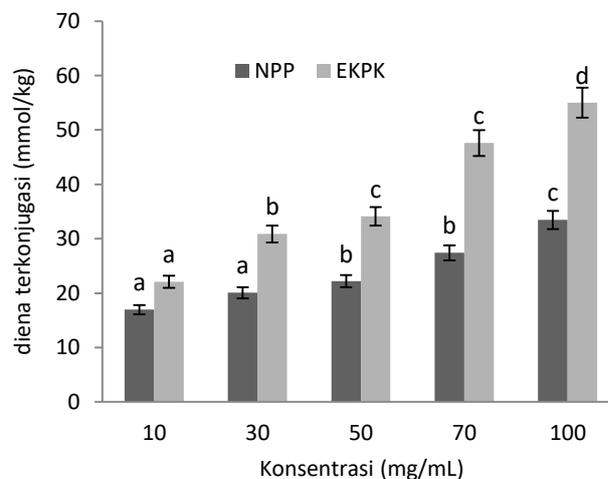
terkecil yang terukur adalah 46,0 nm dan yang terbesar mencapai 65,0 nm. Hal tersebut berhasil menunjukkan terbentuknya partikel ekstrak kulit pisang kepok yang berada pada rentang ukuran 32 nm sampai 84 nm (Sharma, 2015). Hasil ini juga sesuai dengan referensi yang menunjukkan terbentuknya nanopartikel pada ukuran 1 nm sampai 100 nm.



Gambar 3. Hasil SEM nanopartikel perak

Aktivitas antifotooksidasi nanopartikel perak terhadap asam linoleat.

Antifotooksidasi terhadap asam linoleat merupakan proses oksidasi terhadap lipid yang melibatkan cahaya. Struktur 1,4-pentadiena di dalam linoleat membuatnya menjadi sangat mudah mengalami oksidasi. Adanya ikatan ganda pada asam lemak memperlemah ikatan C-H pada atom karbon yang dekat dengan ikatan ganda tersebut sehingga pelepasan H lebih mudah (Raharjo, 2006). Kandungan diena terkonjugasi dalam emulsi dengan konsentrasi larutan AgNO_3 1 mM. Gambar 4 menunjukkan aktivitas diena terkonjugasi nanopartikel perak (NPP) dan ekstrak kulit pisang kepok (EKPK) sebagai berikut.



Gambar 4. Aktivitas antifotooksidasi dari ekstrak kulit pisang kepok (EKPK) dan nanopartikel perak (NPP).

Hasil penelitian aktivitas antifotooksidasi dapat di lihat pada Gambar 4. Bahwa aktivitas antifotooksidasi terendah ditunjukkan pada ekstrak kulit pisang kepok yang mengandung AgNO₃ (NPP). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok yang mengandung AgNO₃ mampu melindungi lipid yang terdapat pada sistem emulsi pada saat dilakukan fotooksidasi. Sedangkan ekstrak kulit pisang kepok yang tidak mengandung AgNO₃ (EKPK) memiliki aktivitas antifotooksidasi sangat tinggi, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang mengandung AgNO₃ tidak mampu melindungi lipid yang terdapat pada sistem emulsi.

KESIMPULAN

Ekstrak kulit pisang kepok yang mengandung nanopartikel perak memiliki aktivitas antifotooksidasi lebih rendah dibandingkan ekstrak kulit pisang kepok tanpa menggunakan nanopartikel perak.

DAFTAR PUSTAKA

- Bar, H., Bhui, D., Sahoo, K., Sarkar, G.P., Pyne, S. & Misra, A. 2009. Green synthesis of silver nanoparticles using seed extract of *Jatropha curcas L.* *Elsevier Journal Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 348(2), 212-216.
- Bunghez, I.R., Patrascu, M., Badea, N., Doncea, S.M., Popescu, A. & Ion, R.M. 2012. Antioxidant silver nanoparticles green synthesized using ornamental plants. *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 11(3), 1016-1022.
- Emaga, T., Andrianaivo, H.R., Wathélet, B., Tchango, J.T. & Paquot, M. 2007. Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. *Food Chemistry*, 103(4), 590-600.
- Frankel, E.N. & Neff, W.E. 1979. Analysis of autoxidised fats by gas chromatography-mass spectrometry. IV. Soybean oil methyl esters. *Lipids*. 14(2), 39-46.
- Gopinath, V., Mubarak, A.D., Priyadarshini, S., Priyadharshini, N.M., Thajuddin, N. & Velusamy, P. 2012. Biosynthesis of perak nanoparticles from *Tribulus terrestris* and its antimicrobial activity: a novel biological approach. *Colloids and Surfaces Biointerfaces*, 96(5), 69-74.
- Huang, C-C. & Huan-Tsung. 2005. Identification of an antifungal chitinase from a potential biocontrol agent, *Bacillus cereus*. *Journal of Biochemistry and molecular Biology*, 38(2), 82-88.
- Huang, C-C. & Huan-Tsung. 2006. Selective gold-nanoparticle-based "Turn on" fluorescent sensor for detection of mercury (II) in aqueous solution. *Analysis Chemistry*, 78(6), 8332-8338.
- Naik & Krishna, C.N. 2010. Service quality (Servqual) and its effect on customer satisfaction in retailing. *European Journal of Social Sciences*, 16(3), 81-90.
- Rout, Y. 2012. Green synthesis of silvernanoparticles using *Ocimum sanctum* (Tulashi) & study of their antibacterial and antifungal activities. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 4(2), 103-109.
- Shankar, S.S., Ahmad, A. & Sastry, M. 2003. Geranium leaf assisted biosynthesis of silver nanoparticles. *Article Biotechnol Progress*, 19(2), 1627-1631.
- Sharma, K., Virender, Y., Aria, L. & Yekaterina. 2009. Advances in Colloid and Interface Science, 145(4), 83-96.
- Solomon, S.D., Mozghan, B., Aravindan, V., Jeyarajasingam, Susan, A., Rutkowsky, C. & Boritz. 2007. Synthesis and study of silver nanoparticles. *Journal of Chemical Education*. 84(5), 322-325.
- Someya, S., Yoshiki, Y. & Okubu, K. 2002. Antioxidant compounds from bananas (*musa paradisiacal L.*). *Food Chemistry*, 79(4), 351-354.
- Suryanto, P., Widyastuti, S.M. & Sartohadi, J. 2012. Traditional knowledge of homegarden-dry field agroforestry as a tool for revitalization management of smallholder land use in Kulonprogo, Java, Indonesia. *Science Direct*, 4(7), 173-183.
- Wachirasiri, P., Julakarangka, S. & Wanlapa, S. 2009. The effects of banana peel preparations on the properties of banana peel dietary fibre concentrate, 31(2), 605-611.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan alami dan radikal bebas. Kanisius, Yogyakarta.
- Yasin, S., Liu, L. & Yao, J. 2013. Biosynthesis of silver nanoparticles by bamboo leaves extract and their antimicrobial activity. *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics*, 6(3), 77-84.