OPTIMASI WAKTU PENGONTAKAN PADA MODIFIKASI SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK DENGAN L-*Sistein*

OPTIMIZATION OF CONTACT TIME IN MODIFICATION OF SILVER NANOPARTICLE SYNTHESIS WITH L-*Cysteine*

Dwi Sintya Misi Arsita, Alimuddin, Moh. Syaiful Arif*
Pogram Studi S1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman,
Jl. Barong Tongkok No.4 Kampus Gn. Kelua, Samarinda, Indonesia
*Corresponding Author: Syaifularif88@gmail.com

Diterbitkan: 30 Oktober 2022

ABSTRACT

Synthesis of L-*cysteine* modified silver nanoparticles (AgNPs) investigated. The reducing agent used in the synthesis of silver nanoparticles is trisodium citrate. The reaction between silver nitrate and trisodium citrate is indicated by a color change from clear to yellow. AgNPs were prepared with optimum contact time variations. The result of the UV-Vis spectrophotometer characterization showed that L-*cysteine* modified silver nanoparticles (AgNPs) with an optimum contacting time of 7 hours. L-*cysteine* modified silver nanoparticles (AgNPs) were applied as colorimetric histamine sensors.

Keywords: *Silver Nanoparticles (AgNPs), Optimization, UV-Vis Spectrophotometer.*

ABSTRAK

Sintesis nanopartikel perak (AgNPs) termodifikasi L-*sistein* telah dilakukan. Agen pereduksi yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel perak adalah trisodium sitrat. Reaksi antara perak nitrat dengan trisodium sitrat ditandai dengan perubahan warna dari bening menjadi kuning. AgNPs dibuat dengan variasi waktu pengontakan optimum. Hasil karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa nanopartikel perak (AgNPs) termodifikasi L-*sistein* dengan waktu pengontakan optimum pada waktu 7 jam. Nanopartikel perak (AgNPs) termodifikasi L-*sistein* diaplikasikan sebagai sensor histamin secara kolorimetri.

Kata Kunci: *Nanopartikel Perak (AgNPs), Optimasi, Spektrofotometer UV-Vis*.

PENDAHULUAN

Nanopartikel (AgNPs) adalah partikel berukuran nanometer sekitar 1-100 nm [2]. Nanopartikel perak dapat disintesis dalam berbagai ukuran bentuk seperti segitiga, heksagonal, pentagonal dan kubik [3]. Terdapat 2 metode dalam mensintesis nanopartikel perak yaitu metode *top down* dan metode *bottom up* [5]. Metode *top down* adalah pemecahan padatan logam menjadi partikel kecil berukuran nanometer [9]. Metode *botton up* adalah menggunakan zat penstabil dan agen pereduksi untuk melindungi partikel nano [5].

Pembentukan nanopartikel perak ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi kekuningan [1]. Nanopartikel perak berwarna kuning dengan intensitas plasmon resonansi permukaan sekitar 380-450 nm [7]. Nanopartikel perak (AgNPs) juga ditemukan sebagai aplikasi dalam perawatan pada luka bakar, bahan pada implantasi gigi, bahan pada pelapis tahan karat, pada kosmetik dan aplikasi biomedis yaitu seperti anti kanker, antibakteri dan antioxidant [10].

Beberapa faktor yang mempengaruhi karakteristik nanopartikel perak (AgNPs) yaitu jenis zat pereduksi yang digunakan selama sintesis, suhu reaksi, waktu pengadukan, zat penstabil dan pH [8]. Zat pereduksi dan zat penstabil sangat diperlukan dalam pembuatan nanopartikel perak (AgNPs) [8]. Agen pereduksi yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel perak (AgNPs) adalah trisodium sitrat

($Na_3C_6H_5O_7$), asam askorbat ($C_6O_8H_6$), dan natrium borohidrida ($NaBH_4$) [8].

L-sistein adalah salah satu asam amino yang digunakan sebagai reduktor dalam mensintesis nanopartikel perak (AgNPs) [6]. *Capping agent* adalah bahan kimia yang digunakan dalam sintesis AgNPs yang berfungsi untuk mencegah agregasi pada nanopartikel [4]. AgNPs termodifikasi dengan L-sistein yang berguna sebagai *capping agent* dan agen penstabil untuk mencegah agar tidak terjadi penyerapan partikel atau komponen campuran atau menempel satu sama lain dan untuk menghindari aglomerasi nanopartikel [7].

Menurut penelitian [2] deteksi histamin dengan nanopartikel perak didasarkan pada perubahan warna dari kuning menjadi kecoklatan. Perubahan warna tersebut terjadi karena nanopartikel perak berinteraksi dengan histamin. Agregasi nanopartikel perak dengan histamin disebabkan karena adanya pergeseran panjang gelombang maksimum dari 423 nm menjadi 408 nm.

Berdasarkan uraian diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu pengontakan optimum pada modifikasi sintesis nanopartikel perak dengan L-Sistein.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: gelas kimia, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *magnetic stirrer*, batang pengaduk, botol semprot, neraca analitik, pipet mikro, labu takar dan pipet volume.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain $AgNO_3$, $C_6H_8O_6$, $Na_3C_6H_5O_7$, NaOH, NaCl, L-sistein, histamin, aquadem, pH universal, dan *aluminium foil*.

Prosedur Penelitian

Sintesis AgNPs

Sebanyak 32 mL campuran larutan asam askorbat 0,0006 M dan trinatrium sitrat 0,003 M kedalam gelas kimia ditambahkan 320 µL larutan $AgNO_3$ 0,1 M ditambahkan larutan NaOH 0,1 M hingga pH mencapai 10, lalu diaduk dalam kecepatan rendah pada suhu ruang sampai larutan berhenti berubah warna menjadi larutan berwarna kuning.

Optimasi Waktu Pengontakan L-Sistein

AgNPs sebanyak 20 mL dimasukkan kedalam masing-masing gelas kimia ditambahkan 4 mL L-sistein 1 x 10^{-4} M dan diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 2, 4, 5, 6, 7 dan 9 jam pada suhu ruang. Diukur absorbansi masing-masing larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

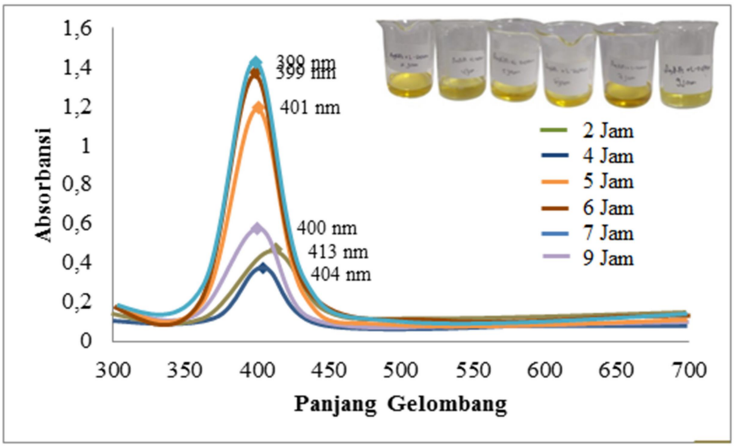
HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi Waktu Pengontakan L-Sistein

Penentuan waktu pengontakan nanopartikel perak termodifikasi L-Sistein dilakukan dengan variasi waktu yang berbeda-beda untuk mengetahui waktu optimum yang dibutuhkan dalam pembuatan nanopartikel perak termodifikasi L-Sistein. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 300-700 nm. Menurut [11] waktu pengadukan perlu dikontrol agar menghasilkan nanopartikel perak yang berwarna kuning dengan ukuran diameter yang stabil. Hasil pengukuran variasi waktu pengontakan dapat dilihat pada **Gambar 1.**

Berdasarkan **Gambar 1** hasil penelitian pada waktu 2 dan 4 jam menghasilkan panjang gelombang maksimum 413 nm dan 404 nm dengan absorbansi 0,471 dan 0,375. Pada waktu 5 dan 6 jam menghasilkan panjang gelombang maksimum 401 nm dan 399 nm dengan menghasilkan absorbansi yang semakin meningkat yaitu 1,195 dan 1,375. Dengan penambahan waktu 7 jam menghasilkan panjang gelombang 399 nm dengan menghasilkan absorbansi yang semakin meningkat yaitu 1,426. Kemudian dengan bertambahnya waktu 9 jam menghasilkan panjang gelombang maksimum 400 nm dengan absorbansi rendah 0,577. Berdasarkan hasil penelitian dari ke enam variasi waktu pengontakan pembuatan nanopartikel perak termodifikasi L-Sistein dapat ditentukan waktu optimum yaitu pada waktu 7 jam dengan panjang gelombang maksimum 399 dan menghasilkan absorbansi yaitu 1,195 dan menurut [7] terbentuknya nanopartikel perak ditandai dengan larutan berwarna kuning dengan intensitas plasmon resonansi sekitar 380-450 nm.

 eISSN 2987-9922



Gambar 1. Spektrum Absorbansi UV-Vis Waktu Pengadukan AgNPs Termodifikasi L-Sistein dengan variasi waktu 2-9 jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu optimum pengontakan nanopartikel perak termodifikasi dengan L-Sistein adalah 7 jam dengan panjang gelombang maksimum 399 dan menghasilkan absorbansi yaitu 1,195 yang dikarakterisasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] AbdelRahim, K., Mahmoud, S. Y., Ali, A. M., Almaary, K. S., Mustafa, A. E. Z. M. A., & Husseiny, S. M. (2017). Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles using Rhizopus stolonifer. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *24*(1), 208–216. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.02.025

[2] Arif, M. S., & Noon, S. M. (2021). Optimasi Biosintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Mangrove (Rhizophora Apiculata Blume) Untuk Mendeteksi Histamin Dengan Metode Kolorimetri Optimization Of Silver Nanoparticles Biosynthesis Using (Rhizophora apiculata Blume) MANGROVE LE. 147–153.

[3] Asnaashari Kahnouji, Y., Mosaddegh, E., & Bolorizadeh, M. A. (2019). Detailed analysis of size-separation of silver nanoparticles by density gradient centrifugation method. *Materials Science and Engineering C*, *103*(May), 109817. https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109817

[4] El Badawy, A. M., Luxton, T. P., Silva, R. G., Scheckel, K. G., Suidan, M. T., & Tolaymat, T. M. (2010). Impact of environmental conditions (pH, ionic strength, and electrolyte type) on the surface charge and aggregation of silver nanoparticles suspensions. *Environmental Science and Technology*, *44*(4), 1260–1266. https://doi.org/10.1021/es902240k

[5] Jalab, J., Abdelwahed, W., Kitaz, A., & Al-Kayali, R. (2021). Green synthesis of silver nanoparticles using aqueous extract of Acacia cyanophylla and its antibacterial activity. *Heliyon*, *7*(9), e08033. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08033

[6] Ma, Z., & Han, H. (2008). One-step synthesis of cystine-coated gold nanoparticles in aqueous solution. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, *317*(1–3), 229–233. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2007.10.018

[7] Panhwar, S., Hassan, S. S., Mahar, R. B., Canlier, A., Sirajuddin, & Arain, M. (2018). Synthesis of l-Cysteine Capped Silver Nanoparticles in Acidic Media at Room Temperature and Detailed Characterization. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, *28*(3), 863–870. https://doi.org/10.1007/s10904-017-0748-9

[8] Pris, M., Trzaskuś, K., Kemperman, A. J. B., & Nijmeijer, I. D. C. (2008). Influence of different parameters on wet synthesis of silver nanoparticles. *Thesis Paper at University of Twente*.

[9] Rodriguez Felix, F., López-Cota, A. G.,

Moreno-Vásquez, M. J., Graciano-Verdugo, A. Z., Quintero-Reyes, I. E., Del-Toro-Sánchez, C. L., & Tapia-Hernández, J. A. (2021). Sustainable-green synthesis of silver nanoparticles using safflower (Carthamus tinctorius L.) waste extract and its antibacterial activity. *Heliyon*, *7*(4). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06923

[10] Willian, N., Pardi, H., Kimia, P. P., Maritim, U., Ali, R., & Riau, K. (2021). Tinjauan Biofabrikasi Nanopartikel Perak Dan Emas Review Biofabrication of Silver and Gold Nanoparticles. *9*(1), 42–53.

[11] Yanti, S., Yanti, S., Arif, M. S., Yusuf, B., Kimia, P. S., Mulawarman, U., & Barong, J. (2021). sintesis dan stabilitas nanopartikel perak (agnps) menggunakan trinatrium sitrat synthesis and stability of silver nanoparticles (agnps) using. 1–5.