

Pengaruh Beberapa Variasi Konsentrasi Kitosan terhadap Potensial Zeta Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

The Effect of Several Varying Chitosan Concentrations on the Zeta Potential of Dayak Onion (*Eleutherine bulbosa*) Extract Nanoparticles

Nurul Fadhilah, Mentarry Bafadal, Yurika Sastyarina*

Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: yurika@farmasi.unmul.ac.id

Abstrak

Ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) mengandung alkaloid, flavonoid, dan saponin yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antidiabetes. Bioavailabilitas ekstrak umbi bawang dayak secara teori dapat ditingkatkan dengan memperkecil ukuran partikel ekstrak menjadi nanopartikel. Nilai potensial zeta adalah salah satu faktor yang mempengaruhi muatan permukaan dan stabilitas nanopartikel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa variasi konsentrasi kitosan terhadap potensial zeta nanopartikel ekstrak bawang dayak. Formulasi nanopartikel ekstrak bawang Dayak dilakukan dengan 4 variasi konsentrasi kitosan, yaitu 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%. Hasil nilai potensial zeta masing-masing konsentrasi kitosan berturut-turut adalah -20,8 mV, 11,2 mV, 23,7 mV, dan 29,5 mV.

Kata Kunci: ekstrak, bawang dayak, nanopartikel, potensial zeta

Abstract

Dayak onion bulb extract (*Eleutherine bulbosa*) contains alkaloids, flavonoids and saponin which have antioxidant and antidiabetic activity. The bioavailability of dayak onion bulb extract can theoretically be increased by reducing the particle size of the extract into nanoparticles. The zeta potential value is one of the factors that influences the surface charge and stability of nanoparticles. This research aims to determine the effect of several variations in chitosan concentration on the zeta potential of dayak onion extract nanoparticles. Dayak onion extract nanoparticle formulation was carried out with 4 variations of chitosan concentration, namely 0,1%, 0,2%, 0,3%, and 0,4%. The results of the zeta potential value for each chitosan concentration are -20,8 mV, 11,2 mV, 23,7 mV, and 29,5 mV.

Keywords: extract, dayak onion, nanoparticles, zeta potential

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v18i1.718>



Copyright (c) 2023, Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Proc. Mul. Pharm. Conf.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Fadhilah, N., Bafadal, M., Sastyarina, Y., 2023. Pengaruh Beberapa Variasi Konsentrasi Kitosan terhadap Potensial Zeta Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*). *Proc. Mul. Pharm. Conf.* **18**(1). 144-148. DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v18i1.718>

1 Pendahuluan

Saat ini, semakin banyak penelitian baru mengenai bahan alam yang dapat berpotensi sebagai obat antidiabetes, salah satunya adalah bawang dayak. Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) merupakan tanaman dari famili Iridaceae yang banyak ditemukan di wilayah Kalimantan sampai ke Malaysia. Bawang dayak memiliki umbi berwarna merah dengan bunga berwarna putih. Umbi bawang dayak diketahui memiliki kandungan senyawa fitokimia dari golongan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan glikosida [1].

Nanopartikel adalah partikel koloid padat dengan diameter 1-1000 nm. Ekstrak kental yang didapat dari proses ekstraksi dapat diubah menjadi bentuk nanopartikel yang memiliki luas permukaan yang lebih besar. Luas permukaan yang lebih besar dapat meningkatkan bioavailabilitas ekstrak tersebut [2].

Nanopartikel dapat dibuat dengan metode gelas ionik. Pembentukan nanopartikel dengan metode gelas ionik melibatkan proses sambung silang antara polielektrolit yang berlawanan. Gelas ionik diikuti dengan kompleksasi polikation dan polianion. Pembentukan ikatan antarpolielektrolit tersebut akan memperkuat kekuatan mekanis dari partikel yang terbentuk [2]. Polimer polikation yang umum digunakan adalah kitosan karena memiliki sifat yang tidak beracun, biokompatibel, biodegradable dan

mudah dimodifikasi secara kimia. Sedangkan polimer polianion yang umum digunakan adalah natrium tripolifosfat (Na-TPP) yang dapat berfungsi sebagai pengikat silang yang baik [3].

Potensial zeta adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menentukan muatan listrik yang ada pada permukaan nanopartikel dalam suatu dispersi. Nilai potensial zeta adalah salah satu faktor yang mempengaruhi muatan permukaan dan stabilitas nanopartikel. Nilai potensial zeta yang dikatakan baik adalah >30 mV atau <-30 mV [4],[5].

2 Metode Penelitian

2.1 Bahan

Bawang Dayak segar (*Eleutherine bulbosa*), etanol 96%, aquades, kitosan, asam asetat, natrium tripolifosfat, polisorbate 80, dan kertas saring.

2.2 Alat

Hotplate, gelas kimia, magnetic bar, timbangan analitik, pipet ukur, propipet, cawan porselen, spatel logam, sendok tanduk, particle size analyzer, dan rotary evaporator.

2.3 Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi bawang dayak dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol

96%. Simplisia tanaman bawang dayak direndam dengan etanol 96% dalam bejana maserasi dengan perbandingan 1:5, kemudian didiamkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Setelah itu, maserat disaring lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* kemudian diuapkan dalam dehidrator hingga didapat ekstrak kental bawang dayak.

2.4 Perhitungan Redemen Ekstrak Bawang Dayak

Simplisia dan ekstrak masing-masing ditimbang kemudian dihitung rendemen ekstrak dengan rumus persamaan 1.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 1})$$

2.5 Pembuatan Larutan Kitosan dan Larutan Na-TPP

Larutan kitosan dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%. Untuk membuat 4 konsentrasi tersebut, kitosan ditimbang sebanyak 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, dan 0,4 g kemudian masing-masing dilarutkan dalam 100 mL asam asetat 1%. Sedangkan larutan Na-TPP dibuat dengan konsentrasi 0,02% yaitu dengan melarutkan 0,1 g Na-TPP dalam 20 mL aquades.

2.6 Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

Larutan kitosan dicampurkan dengan 1 mL polysorbat 80 dalam gelas kimia, diaduk dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit hingga homogen. Kemudian campuran tersebut ditambahkan 0,1 g ekstrak kental bawang dayak, diaduk selama 30 menit dengan kecepatan 1000 rpm. Setelah itu campuran tersebut ditambahkan larutan Na-TPP dan diaduk dengan kecepatan 1000 rpm selama 2 jam hingga terbentuklah nanopartikel. Nanopartikel ekstrak bawang dayak kemudian disaring dan diuji potensial zetanya.

2.7 Uji Potensial Zeta Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

Potensial zeta diukur dengan *zeta sizer* yang ada pada alat *Particle Size Analyzer*. Sampel sediaan diambil sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam kuvet. Kemudian alat akan mengukur sampel dalam waktu 15 menit.

3 Hasil dan Pembahasan

Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan bbak. Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku [6]. Berat ekstrak yang didapatkan dari proses maserasi bawang dayak adalah sebesar 141 gram, sedangkan berat simplisia bawang dayak adalah 2 kg. Berdasarkan hasil tersebut, nilai rendemen yang didapatkan dari proses maserasi dengan perbandingan pelarut 1:5 adalah sebesar 7,03%.

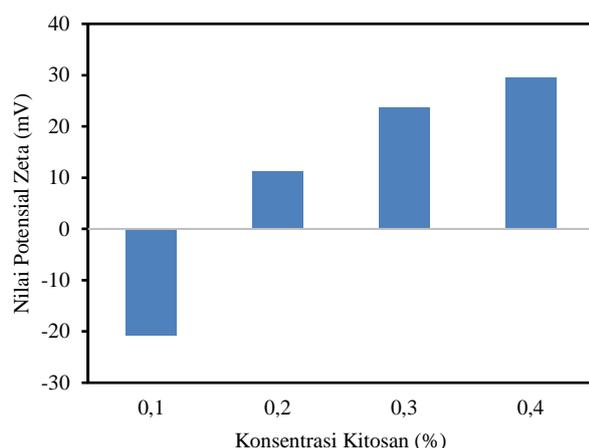
Tabel 1 Hasil Pengujian Nilai Potensial Zeta Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

Sampel	Konsentrasi Kitosan (%)	Nilai Potensial Zeta (mV)
1	0,1	-20,8
2	0,2	11,2
3	0,3	23,7
4	0,4	29,5

Nilai potensial zeta diukur dengan alat *zeta sizer* yang berada dalam satu alat dengan *particle size analyzer*. Hasil nilai potensial zeta nanopartikel ekstrak bawang dayak dengan konsentrasi kitosan 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4% berturut-turut adalah -20,8 mV, 11,2 mV, 23,7 mV, dan 29,5 mV. Potensial zeta bernilai >30 mV atau <-30 mV menunjukkan bahwa nanopartikel memiliki kestabilan yang baik. Potensial zeta bernilai >10 mV atau <-10 mV menunjukkan nilai yang netral [7]. Nilai potensial zeta pada keempat nanopartikel tersebut dapat dikategorikan sebagai nanopartikel yang netral namun belum memenuhi standar nanopartikel yang dinilai stabil. Nanopartikel ekstrak bawang dayak yang paling mendekati standar stabilitas adalah yang

memiliki konsentrasi kitosan 0,4% dengan nilai zeta potensial sebesar 29,5 mV.

Nilai potensial zeta yang rendah pada sistem dispersi cenderung dapat membentuk agregat akibat adanya ikatan van der Waals antarpartikel [5],[8]. Potensial zeta yang bernilai negatif menunjukkan adanya akumulasi muatan negatif pada permukaan partikel, begitu pula sebaliknya [8]. Nilai potensial zeta yang negatif dapat juga disebabkan karena adanya ekstrak yang tidak terjerap dalam sistem nanopartikel [9]. Nilai potensial zeta yang positif disebabkan karena adanya kontribusi kitosan yang bermuatan positif sehingga muatan permukaan nanopartikel menjadi positif [5].



Gambar 1 Nilai potensial zeta nanopartikel ekstrak bawang dayak dengan beberapa variasi konsentrasi kitosan (0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%)

Nilai potensial zeta nanopartikel ekstrak bawang dayak mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi kitosan. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan mempengaruhi nilai potensial zeta. Kitosan memiliki cukup banyak gugus kation sehingga menyebabkan tingginya muatan permukaan nanopartikel. Konsentrasi kitosan yang tinggi menyebabkan semakin banyaknya kation pada permukaan nanopartikel. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi kitosan berbanding lurus dengan peningkatan nilai potensial zeta [10].

4 Kesimpulan

Hasil rendemen yang didapat dari maserasi bawang dayak dengan perbandingan 1:5 adalah 7,03%. Adanya variasi konsentrasi kitosan mempengaruhi nilai potensial zeta nanopartikel bawang dayak. Konsentrasi kitosan yang semakin meningkat menghasilkan nilai potensial zeta yang semakin tinggi. Keempat variasi konsentrasi kitosan pada nanopartikel bawang Dayak belum dapat menghasilkan nanopartikel dengan potensial zeta yang memenuhi standar stabilitas nanopartikel (+/-30 mV). Nanopartikel bawang dayak yang paling mendekati standar stabilitas adalah yang memiliki konsentrasi kitosan 0,4% dengan nilai zeta potensial sebesar 29,5 mV.

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman yang telah memfasilitasi penelitian ini, Kepala Unit Laboratorium Farmaka Tropis Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman yang telah memberikan ijin penggunaan Laboratorium Riset dan Penelitian.

5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.3 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Sirhi, S., Astuti, S., & Esti, F. R., 2017. IPTEK Bagi Budidaya dan Ekstrak Bawang Dayak Sebagai Obat Alternatif, *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*, 2(2).
- [2] Abdassah, M., 2017. Nanopartikel dengan Gelasi Ionik, *Farmaka*, 15(1).
- [3] Pakki, E., Sumarheni, F. A., Ismail, I., & Safirahidzni, S., 2016. Formulasi Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr) dengan Variasi Konsentrasi

- Kitosan-Tripolifosfat (TPP), *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(4).
- [4] Muneer, R., Hashmet, M. R., Pourafshary, P., & Shakeel, M., 2023. Unlocking the Power of Artificial Intelligence: Zeta Potential Prediction Using Machine Learning, *Nanomaterial (basel)*, 13(7).
- [5] Dipahayu, D., & Kusumo, G. G., 2021. Formulasi dan Evaluasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Antin-3, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(6).
- [6] Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D.Y., & Dotulong, V., 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*, *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1).
- [7] Clogston, J. D., & Patri, A. K., 2011. Zeta Potential Measurement, *Method Mol Biol.*, 697.
- [8] Windy, Y. M., Dilla, K. N., Claudia, J., Noval, & Hakim, A. R., 2022. Karakterisasi dan Formulasi Nanopartikel Ekstrak Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) dengan Variasi Konsentrasi Basis Kitosan dan Na-TPP Menggunakan Metode Gelasi Ionik, *Jurnal Surya Medika*, 8(3).
- [9] Pradita, E., Y., & Wahyuni, S., 2023. Nanogel Synthesis of Chitosan-Alginate-Siam Orange (*Citrus nobilis* Lour) Extract and Its Antibacterial Activity, *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(1).
- [10] Oudih, S., B., Tahtat, D., Khodja, A. N., Mahlous, M., Hammache, Y., Guittoum, A. E., & Gana, S. K., 2023. Chitosan Nanoparticles With Controlled Size and Zeta Potential, *Polymer Engineering and Science*, 63(3).