

 DOI : 10.35311/jmpi.v10i1.487

Karakterisasi dan Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Stabilitas Ukuran Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) menggunakan Metode Gelasi Ionik

Tri Riski Amalia*, Vina Maulidya, Yurika Sastyarina

Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman

Sitasi: Amalia, T. R., Maulidya, V., & Sastyarina, Y. (2024). Karakterisasi dan Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Stabilitas Ukuran Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) menggunakan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1), 68-73. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i1.487>

Submitted: 05 Maret 2024

Accepted: 10 Mei 2024

Published: 30 Juni 2024

*Penulis Korespondensi:

Tri Riski Amalia

Email: amaliaiki44@gmail.com



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) mengandung senyawa metabolit sekunder yang disebut flavonoid, yang berpotensi memiliki aktivitas antijamur. Aplikasinya menggunakan teknologi nanopartikel diharapkan dapat meningkatkan kemampuan untuk melewati membran sel yang dapat ditembus oleh ukuran partikel koloid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisasi nanopartikel ekstrak bawang dayak dan mengetahui pengaruh kandungan kitosan terhadap stabilitas ukuran partikel. Dengan menggunakan proses gelasi ionik, ekstrak bawang dayak dibuat dalam bentuk nanopartikel dengan tiga konsentrasi polimer kitosan (NaTPP) yang berbeda, yaitu 0,1%: 0,5% (F1), 0,2%: 0,5% (F2), dan 0,3%: 0,5% (F3). Parameter pengujian meliputi penentuan ukuran partikel, indeks polidispersitas dan potensial zeta menggunakan alat *Particle Size Analyzer*. Hasil karakterisasi nanopartikel ekstrak bawang dayak pada F1, F2, dan F3 masing-masing memiliki diameter 376,6 nm, 354,7 nm, dan 480,1 nm dengan nilai potensial zeta -20,8 mV, 11,2 mV, dan 23,7 mV, dan indeks polidispersitas 1,666, 1,702, dan 0,949. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula masuk dalam rentang sediaan nanopartikel (<1000 nm). Selain itu, uji stabilitas ukuran partikel yang dilakukan pada setiap sampel menunjukkan bahwa nanopartikel pada hari ke-7 dan ke-14 terus mempertahankan rentang ukuran nanometernya.

Kata kunci: Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.), Antijamur, Nanopartikel, Gelasi Ionik

ABSTRACT

The ethanol extract of dayak onion (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) contains secondary metabolite chemicals called flavonoids, which may have antifungal properties. Its application in conjunction with nanoparticle technology should enhance its capacity to pass through cell membranes that are resistant to colloidal particle size. The aim of this study was to characterize dayak onion extract nanoparticles and ascertain how chitosan content affects particle size stability. Using an ionic gelation process, dayak onion extract was prepared in the form of nanoparticles with three different concentrations of chitosan polymer (NaTPP), namely 0.1%: 0.5% (F1), 0.2%: 0.5% (F2), and 0.3%: 0.5% (F3). Using a particle size analyzer and zeta potential, the testing parameters included the determination of the size and polydispersity index of the nanoparticles. After characterization, the dayak onion extract nanoparticles in F1, F2, and F3 had diameters of 376.6 nm, 354.7 nm, and 480.1 nm, respectively. Their zeta potential values were -20.8 mV, 11.2 mV, and 23.7 mV, and their polydispersity indices were 1.666, 1.702, and 0.949, respectively. The findings showed that all formulas were susceptible to nanoparticle dosage characterization (<1000 nm). In addition, particle size stability tests performed on each sample showed that the nanoparticles on days 7 and 14 continued to maintain their nanometer size range.

Keywords: Dayak Onion (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.), Antifungal, Nanoparticles, Ionic Gelation

PENDAHULUAN

Potensi sumber daya alam di Kalimantan masih sangat melimpah. Salah satu tanaman yang sering digunakan oleh masyarakat Kalimantan sebagai obat alternatif adalah bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.). Bawang dayak dianggap memiliki khasiat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit kulit. Flavonoid, yang dapat berfungsi sebagai agen antibakteri, merupakan salah satu zat aktif yang ditemukan dalam tanaman bawang dayak (Windy et al., 2022).

Pertimbangan dalam pengembangan teknologi pengobatan farmasi didasarkan pada tiga

faktor utama, yaitu menciptakan sistem yang efektif, mengurangi efek berbahaya pada sistem jika diterapkan, dan membuat agar sistem dapat diterima dengan baik oleh pasien. Maka dari itu, dikembangkan berbagai macam sistem penghantaran untuk obat dari bahan alam. Di antara berbagai jenis sistem penghantaran tersebut, para peneliti banyak menggunakan sistem penghantaran nanopartikel karena berbagai keunggulannya yaitu kemampuan untuk mengatasi kelarutan bahan aktif yang sukar larut, meningkatkan bioavailabilitas, meningkatkan stabilitas bahan aktif dari degradasi lingkungan, memodifikasi sistem penghantaran

obat sehingga obat dapat langsung sampai ke target terapi, meningkatkan penyerapan senyawa makromolekul, dan mengurangi efek iritasi zat aktif pada saluran pencernaan (Abdassah, 2017).

Nanopartikel dapat diaplikasikan untuk menghantarkan obat dengan molekul kecil atau makromolekul besar dengan cara memerangkap atau mengenkapsulasi molekul obat kedalam suatu polimer. Baik polimer alami maupun sintetik dapat digunakan untuk membuat nanopartikel. Metode gelasi ionik adalah salah satu prosedur yang dapat digunakan untuk membuat nanopartikel. Metode gelasi ionik memiliki keuntungan karena prosesnya yang mudah dan cepat tanpa memerlukan pemanasan, sehingga tidak membahayakan bahan kimia aktif dalam bawang dayak. Metode ini juga menggunakan pelarut yang bukan organik dan mudah dikontrol (Luhurningtyas et al., 2021).

Proses pengikatan silang polielektrolit dengan adanya pasangan ion multivalen dikenal sebagai metode gelasi ionik. Hal ini biasanya diikuti dengan pengompleksan polielektrolit dengan polielektrolit yang berlawanan. Kekuatan mekanik partikel akan meningkat sebagai hasil dari pembuatan tautan silang ini. Salah satu polimer yang dapat digunakan untuk membentuk nanopartikel adalah kitosan dan natrium tripolifosfat (NaTPP). Karakteristik kitosan antara lain tidak beracun, biokompatibilitas, biodegradabilitas, dan mudah dimodifikasi secara kimiawi. NaTPP adalah zat yang berfungsi dengan baik sebagai pengikat silang. Muatan positif gugus amina kitosan dapat bergabung dengan muatan negatif natrium tripolifosfat membentuk kompleks berukuran nanopartikel yang stabil. Jumlah polimer kitosan dan natrium tripolifosfat (NaTPP) yang digunakan dapat berdampak pada sifat-sifat yang terbentuk dalam nanopartikel serta nilai efisiensi penyerapan (Anggasari et al., 2013; Hasnaeni & Wisdawati, 2019; Stoica et al., 2013).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakterisasi nanopartikel ekstrak bawang dayak dan pengaruh variasi konsentrasi polimer kitosan terhadap stabilitas ukuran nanopartikel ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu alat-alat gelas (Pyrex®), pengaduk magnetik (IKA® MIDI MR1), oven (J.P.Selecta®), *Particle Size Analyzer* (PSA HORIBA SZ-100), pH meter (Sartorius®), rotary evaporator (Buchi®), sonikator

(Elmasonic®), timbangan analitik (Sartorius® CP 224 S).

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu asam asetat, aquadest, etanol 96%, kitosan (Sigma-Aldrich®), NaTPP, polysorbate 80, umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.).

Pengumpulan dan Penyiapan Sampel Penelitian

Sampel berupa umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) yang diperoleh dari Jl. A. Wahab Syahrani, Gg. 3B, Kelurahan Gunung Kelua, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Sampel bawang dayak kemudian dilakukan uji determinasi tanaman di Laboratorium Kehutanan Universitas Mulawarman. Setelah dibersihkan dari kotoran (sortasi basah), sampel dibilas dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan pada suhu 50°C di dalam oven sebelum dihaluskan menjadi serbuk halus dengan menggunakan blender.

Ekstraksi Sampel

Simplisia bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) dimasukkan ke dalam wadah maserasi bersama cairan etanol 96%, kemudian ditutup rapat selama 3x24 jam dan ditutup rapat selama tiga hari berturut-turut. Dengan menggunakan pelarut yang sama, ekstrak yang dihasilkan dipisahkan dan diremaserasi. Setelah menyaring dan mengumpulkan ekstrak cair dari setiap prosedur ekstraksi, *rotary evaporator* digunakan untuk memekatkan ekstrak hingga dihasilkan ekstrak kental.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dari ekstrak meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa dari ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.).

Uji Bebas Etanol

Untuk mengetahui apakah ada sisa etanol dalam ekstrak, dilakukan uji bebas etanol. Setelah menambahkan 2 mL asam asetat dan 2 mL H₂SO₄ ke dalam 0,5 g ekstrak, campuran tersebut dididihkan. Tidak adanya ester aromatik menunjukkan reaksi bebas etanol yang positif. Jika masih tercium aroma ester, artinya masih ada kandungan etanol yang mengalami esterifikasi.

Uji pH

Ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) diuji pH dengan cara dicampurkan ekstrak dan aquadest dengan perbandingan 1:1 dan diukur menggunakan alat pH meter.

Perhitungan Rendemen

Penentuan rendemen ekstrak dilakukan dengan menimbang berat simplisia bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) dan masing-masing ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.). Kemudian rendemen ekstrak dihitung dengan rumus perhitungan yaitu bobot ekstrak yang diperoleh (g) dibagi dengan bobot simplisia (g) dikali dengan 100%.

Preparasi Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

1. Pembuatan Larutan Kitosan

Dengan menggunakan kaca arloji, kitosan ditimbang hingga 0,1, 0,2, dan 0,3 gram pada masing-masing wadah. Kemudian dilarutkan dalam 100 mililiter larutan asam asetat 2% v/v dan dicampur dengan pengaduk magnetik hingga benar-benar larut.

2. Pembuatan Larutan NaTPP

Natrium Tripolifosfat (NaTPP) ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dilarutkan masing-masing dengan air suling hingga 20 mL kemudian diaduk dengan pengaduk magnetik hingga larut.

3. Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

Formula nanopartikel ekstrak bawang dayak (Tabel 1) dibuat dengan cara masing-masing larutan kitosan 0,1%, 0,2% dan 0,3% dimasukkan ke dalam gelas kimia 500 mL. Kemudian pada masing-masing konsentrasi larutan ditambahkan polysorbat 80 sebanyak 1 mL dan diaduk dengan menggunakan pengaduk magnetik dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit. Setelah itu, pada larutan kitosan 0,1%, 0,2% dan 0,3% dimasukkan masing-masing 0,1 g ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) dan diaduk dengan menggunakan pengaduk magnetik dengan kecepatan 1000 rpm selama 30 menit. Setelah itu, kedalam larutan kitosan 0,1%, 0,2% dan 0,3% masing-masing ditambahkan larutan NaTPP sebanyak 20 mL lalu diaduk menggunakan pengaduk magnetik dengan kecepatan 1500 rpm selama 1-2 jam. Larutan yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan penentuan ukuran dan indeks polidispersi partikel menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) serta zeta potensial.

Tabel 1. Formula nanopartikel ekstrak bawang dayak

No.	Bahan	F1	F2	F3
1	Ekstrak Bawang Dayak	100 mg	100 mg	100 mg
2	Larutan Kitosan 0,1%	100 mL	-	-
3	Larutan Kitosan 0,2%	-	100 mL	-
4	Larutan Kitosan 0,3%	-	-	100 mL
5	Larutan NaTPP	20 mL	20 mL	20 mL
6	Polysorbat 80	1 mL	1 mL	1 mL

Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

1. Uji Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersi
2. *Particle Size Analyzer* (PSA HORIBA SZ-100)

Particle Size Analyzer digunakan untuk mengukur indeks polidispersi dan ukuran partikel dari nanopartikel ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.). Prinsip hamburan cahaya tampak digunakan dalam pengukuran ukuran partikel. Sampel nanopartikel ekstrak bawang dayak dimasukkan kedalam kuvet. Kemudian, ditempatkan kedalam holder dan dilakukan analisis instrument menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA).

3. Uji Potensial Zeta

Pemeriksaan zeta potensial diukur menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (HORIBA SZ-100). Sampel sediaan diambil sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam kuvet zeta potensial lalu diletakkan ke dalam holder alat PSA. Dalam waktu lima belas menit, instrumen akan mengukur sampel.

4. Pengujian Stabilitas

Pengujian stabilitas dilakukan menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) selama 14 hari. Selama 14 hari, pengujian stabilitas dilakukan dengan *Particle Size Analyzer* (PSA). Setelah sampel disimpan pada suhu ruang, sampel sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam kuvet pada hari ke-5, 7, dan 14 untuk dilakukan analisis ukuran partikel dengan menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) ini di kumpulkan dari Jl. A. Wahab Syahrani, Gg. Sebanyak 5000 g sampel diambil, dibersihkan, dan kemudian dikeringkan dalam oven. Tujuan dari langkah pembersihan adalah untuk menghilangkan kotoran atau benda asing dari sampel. Langkah pengeringan menurunkan kadar air dari bahan untuk membantu proses pengolahan dan mencegah pertumbuhan bakteri. Selanjutnya sampel diserbukkan dengan menggunakan blender kemudian ditimbang, sehingga diperoleh simplisia sebanyak 1.770 gram. Proses ekstraksi dilakukan

dengan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Pelarut etanol 96% merupakan bahan kimia yang bersifat polar dan mudah menguap, sehingga dipilih untuk proses ekstraksi etanol dalam penelitian ini agar dapat memberikan hasil ekstraksi yang lebih kental dan murni. Ekstrak cair yang diperoleh dari tiap-tiap proses ekstraksi disaring dan dikumpulkan, kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 51 gram.

Karakteristik Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.)

Pengujian organoleptik, sering dikenal sebagai pengujian indera atau pengujian sensorik, adalah jenis pengujian di mana instrumen utama yang digunakan untuk mengukur penerimaan

produk adalah indera manusia. Dengan mengkarakterisasi bentuk, warna, bau, dan rasa, kualitas organoleptik ekstrak berusaha untuk memberikan pengenalan awal kepada panca indera terhadap produk. Secara organoleptik, ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) yang dihasilkan terdapat pada Tabel 2 yang memiliki konsistensi kental, berwarna merah kecoklatan, berbau khas, dan memiliki rasa yang pahit. Untuk mendapatkan ekstrak murni yang bebas dari kontaminan, uji bebas etanol digunakan untuk memisahkan ekstrak dari etanol. Hasil uji bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak tidak mengandung etanol, dibuktikan dengan tidak adanya bau ester saat tabung reaksi yang berisi sampel ekstrak etanol bawang dayak, asam asetat glasial, dan H₂SO₄ pekat dipanaskan.

Tabel 2. Hasil karakterisasi ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.)

No.	Pengujian	Hasil
1	Organoleptis	Konsistensi kental, berwarna merah kecoklatan, berbau khas, dan memiliki rasa pahit
2	Bebas Etanol	Negatif (-)
3	pH	5,31
4	Rendemen	2,8%

Pada pengujian pH, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengujian pH ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) dengan cara dilarutkan ekstrak dan aquadest dengan perbandingan 1:1, kemudian pH meter dimasukkan pada larutan sampel yang akan diukur. Setiap selesai mengukur satu larutan, penunjuk pada gagang pH meter disemprot dengan air bersih secukupnya dan dibersihkan, sehingga larutan yang diukur tidak tercampur dengan larutan yang sudah diukur sebelumnya. Hasil pengukuran pH diperoleh ekstrak etanol bawang dayak dengan pH 5,31.

Hasil pembuatan simplisia dan ekstrak diperoleh simplisia sebanyak 1.770 gram dan ekstrak kental 51 gram, sehingga dapat diperoleh persentase rendemen ekstrak kental 2,8%. Perhitungan rendemen dilakukan untuk menentukan perbandingan berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat bahan baku. Syarat umum rendemen suatu bahan baku adalah >10%, Nilai rendemen ekstrak yang diperoleh didapatkan rendemen sebesar 2,8%. Nilai rendemen yang diperoleh pada penelitian ini belum memenuhi persyaratan untuk nilai rendemen ekstrak bawang dayak seperti yang tertulis pada Farmakope Herbal Indonesia (FHI) dengan syarat rendemen ekstrak tersebut tidak kurang dari 10%. Hal ini dapat disebabkan oleh

beberapa faktor yaitu proses pengadukan ketika maserasi, jenis pelarut, serta waktu dan suhu yang digunakan saat proses ekstraksi. Dalam hal ini terdapat hubungan antara rendemen dengan senyawa aktif bahan baku, sehingga semakin tinggi rendemen maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga akan semakin tinggi (Taurina et al., 2017).

Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.)

Karakteristik nanopartikel ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.) sebagaimana terdapat pada Tabel 3 yaitu menunjukkan bahwa ukuran partikel pada F1, F2, dan F3 masing-masing adalah 376,6 nm, 354,7 nm, dan 480,1 nm. Ukuran ketiga formula telah memenuhi persyaratan ukuran nanopartikel karena berada pada rentang 10-1000 nm. Namun pada F2 terjadi penurunan ukuran partikel, hal ini terjadi karena proses pengadukan yang lebih lama. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Taurina et al., (2017) bahwa semakin lama waktu pengadukan maka ukuran partikel yang dihasilkan akan semakin kecil, karena semakin banyak partikel yang terpecah menjadi partikel berukuran nano (Wulansari et al., 2019). Seharusnya dengan meningkatnya konsentrasi polimer kitosan maka

ukuran partikel yang terbentuk juga akan meningkat (Windy et al., 2022).

Distribusi ukuran partikel dinyatakan dalam indeks polidispersitas. Formula sediaan akan lebih stabil jika nilai indeks polidispersitasnya lebih kecil karena nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa partikel yang dihasilkan tidak seragam, yang akan menyebabkan formula tersebut lebih cepat mengalami flokulasi. Nilai indeks polidispersitas >0,7 menunjukkan variasi ukuran partikel yang sangat luas yang memungkinkan terjadinya pengendapan. Berdasarkan hasil pengujian, tidak ada satupun formula yang memenuhi persyaratan. Semakin mendekati nol berarti distribusinya semakin baik (Prihantini et al., 2022).

Berdasarkan pengujian zeta potensial yang dilakukan, hasil pada F1 menunjukkan nilai -

20.8 mV pada F2 11.2 mV, dan F3 sebesar 23.7 mV. Nilai zeta potensial pada semua formula tidak melebihi (+/-) 30 mV, yang berarti larutan nanopartikel pada semua formula merupakan larutan koloid yang belum cukup stabil terhadap muatan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar muatan permukaan bersifat anionik, sehingga menyebabkan penurunan muatan permukaan droplet menjadi negatif (Amyliana & Agustini, 2021). Semakin tinggi nilai zeta potensial, gaya tolak menolak antar partikel akan semakin tinggi sehingga dapat mencegah terjadinya presipitasi atau koagulasi antar partikel. Namun, zeta potensial bukan parameter utama untuk menentukan stabilitas nanopartikel, faktor lain yang juga berpengaruh antara lain ukuran partikel, distribusi, dan morfologi partikel (Oktavia, 2022).

Tabel 3. Hasil karakterisasi nanopartikel ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr.)

No.	Sampel	Ukuran partikel (nm)	Indeks Polidispersitas	Potensial Zeta (mV)
1	F1 (Kitosan 0,1% dan NaTPP 0,5%)	376,6	1.666	-20.8
2	F2 (Kitosan 0,2% dan NaTPP 0,5%)	354,7	1.702	11.2
3	F3 (Kitosan 0,3% dan NaTPP 0,5%)	480,1	0.949	23.7

Pengujian Stabilitas

Tujuan dari uji stabilitas adalah untuk memastikan bahwa obat tidak rusak selama distribusi dan penyimpanan. Kemampuan suatu produk untuk bertahan, dalam kondisi tertentu selama penggunaan dan penyimpanan dengan tetap mempertahankan kualitas seperti saat pertama kali diproduksi, dikenal sebagai stabilitas. Stabilitas

dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk kelembapan, cahaya, suhu, radiasi, dan udara (terutama oksigen, karbon dioksida, dan uap air). Keberadaan senyawa lain, pH, pelarut yang digunakan, dan ukuran partikel adalah variabel lain yang dapat memengaruhi stabilitas (Liu & Gao, 2009).

Tabel 4. Hasil Pengujian Stabilitas

No.	Sampel	Ukuran Partikel (nm)		
		Hari ke-5i	Hari ke-7i	Hari ke-14i
1	F1 (Kitosan 0,1% dan NaTPP 0,5%)	375.6	311.2	699.4
2	F2 (Kitosan 0,2% dan NaTPP 0,5%)	354.7	600.2	837.1
3	F3 (Kitosan 0,3% dan NaTPP 0,5%)	480.1	501.1	856.0

Hasil uji stabilitas ukuran partikel terlihat pada Tabel 4, semua formula masih mempertahankan ukuran partikelnya dalam rentang nanopartikel, hasil ukuran partikel formula 1, 2, dan 3 masih berada didalam rentang ukuran nanometer yaitu ±1-1000 nm. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembentukan nanopartikel dengan kitosan dan TPP sebagai polimer dapat menghasilkan nanopartikel dengan stabilitas yang baik (Prihantini et al., 2022). Berdasarkan Tabel 4 juga dapat terlihat bahwa pada F1 dengan variasi kitosan paling rendah, ukuran partikel tidak mengalami peningkatan yang signifikan, artinya tidak terjadi agregasi pada

sampel yang mengakibatkan meningkatnya ukuran partikel.

KESIMPULAN

Hasil karakterisasi nanopartikel ekstrak bawang dayak menunjukkan semua formula masuk dalam rentang nanopartikel. F2 memiliki ukuran partikel terkecil yaitu 354.7 nm dikarenakan kecepatan pengadukan dan proses pengadukan yang lebih lama. Hasil indeks polidispersitas dari nanopartikel semua formula memiliki indeks polidispersitas sekitar 0.9-1.7 yang menunjukkan dispersi ukuran yang relatif belum homogen. Nilai zeta potensial pada semua formula tidak melebihi (+/-) 30 mV, yang berarti larutan nanopartikel pada

semua formula merupakan larutan koloid yang belum cukup stabil terhadap muatan negatif. Pada uji stabilitas ukuran partikel setiap sampel menunjukkan bahwa nanopartikel pada hari ke-7 dan hari ke-14 masih mempertahankan ukuran partikelnya didalam rentang ukuran nanometer (<1000 nm). Pada F1 dengan konsentrasi kitosan terendah mempunyai stabilitas yang paling baik karena ukuran partikel tidak meningkat secara signifikan, artinya tidak terjadi agregasi pada sampel yang mengakibatkan meningkatnya ukuran partikel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya variasi konsentrasi kitosan pada masing-masing formula dapat mempengaruhi karakteristik dan stabilitas ukuran partikel. Analisis hasil pembuatan nanopartikel akan lebih baik jika di lanjutkan untuk pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk melihat bentuk nanopartikel yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima kasih dari tim peneliti sampaikan kepada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman atas dukungan fasilitas yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2017). Nanopartikel dengan gelasi ionik. *Farmaka*, 15(1), 45–52.
- Amyliana, N. A., & Agustini, R. (2021). Formulasi Dan Karakterisasi Nanoenkapsulasi Yeast Beras Hitam Dengan Metode Sonikasi Menggunakan Poloxamer. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(2), 184–191.
- Anggasari, N., Alauhdin, M., & Prasetya, A. T. (2013). Sintesis dan Karakterisasi Membran Kitosan-Tripolifosfat sebagai Alternatif Pengontrol Sistem Pelepasan Obat. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(3).
- Hasnaeni, H., & Wisdawati, W. (2019). Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 5(2), 175–182.
- Liu, H., & Gao, C. (2009). Preparation and properties of ionically cross-linked chitosan nanoparticles. *Polymers for Advanced Technologies*, 20(7), 613–619.
- Luhurningtyas, F. P., Vifta, R. L., Pradana, A., & Tatengkeng, Y. (2021). UJI AKTIVITAS NANOPARTIKEL BIJI TIMUN SURI SEBAGAI ANTIMIKROBA TERHADAP CANDIDA ALBICANS DAN STREPTOCOCCUS MUTANS. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(2), 107–116.
- Oktavia, F. (2022). *Formulasi Dan Uji Sediaan Sabun Cair Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (Citrus hystrik) dan Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum basilicum)*. Poltekkes Tanjungkarang.
- Prihantini, M., Setya, N. F., Amelia, A. R., & Zulfa, T. U. (2022). Pengaruh Bentuk Sediaan terhadap Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dalam Sistem Nanopartikel. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 8(2), 134–140.
- Stoica, R., Şomoghi, R., & Ion, R. M. (2013). PREPARATION OF CHITOSAN-TRIPOLYPHOSPHATE NANOPARTICLES FOR THE ENCAPSULATION OF POLYPHENOLS EXTRACTED FROM ROSE HIPS. *Digest Journal of Nanomaterials & Biostructures (DJNB)*, 8(3).
- Taurina, W., Sari, R., Hafinur, U. C., & Isnindar, S. W. (2017). Optimasi Kecepatan Dan Lama Pengadukan Terhadap Ukuran Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Etanol 70% Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var Microcarpa*). *Traditional Medicine Journal*, 22(1), 16–20.
- Windy, Y. M., Dilla, K. N., Claudia, J., Noval, N., & 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: Characterization and Formulation of Nanoparticles Extract of Bundung Plant (*Actinoscirpus grossus*) with Variations in Concentration of Chitosan and Na-TPP Bases Using the Ionic Gelation Method. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 8(3), 25–29.
- Wulansari, S. A., Sumiyani, R., & Aryani, N. L. D. (2019). Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Nanoemulsi Dan Nanoemulsi Gel Koenzim Q10. *Jurnal Kimia Riset*, 4(2), 143–151.