

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

Yuditha Mutia Windy ^{1*}Khaliza Natasya Dilla ¹Jesika Claudia ²Noval ¹Ali Rakhman Hakim ¹

¹ Pharmacy Department, Health Faculty, Sari Mulia University, Banjarmasin City, South Borneo 70238, Indonesia

² Nursing Department, Health Faculty, Sari Mulia University, Banjarmasin City, South Borneo 70238, Indonesia

*email: ydithamw@gmail.com

Abstrak

Ekstrak tanaman bundung mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid yang berpotensi membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menghambat jamur *Candida albicans*. Pemanfaatannya menggunakan teknologi nanopartikel karena kemampuan menembus dinding sel dapat ditembus oleh ukuran partikel koloid. Nanopartikel adalah teknologi yang memiliki ukuran 10-1000 nm. Pembentukan nanopartikel menggunakan polimer kitosan dan Na-TPP dapat menghasilkan sediaan dengan stabilitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi dan formulasi nanopartikel dan mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan dan Na-TPP pada karakterisasi nanopartikel ekstrak tanaman bundung. Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dengan metode penelitian *quasy experiment design* dan rancangan penelitian *onegroup posttest-only design*. Ekstrak tanaman bundung yang diformulasikan menjadi sediaan nanopartikel dengan variasi konsentrasi formula 1 (kitosan 0,1% dan Na-TPP 0,2%), formula 2 (kitosan 0,15% dan Na-TPP 0,15%) dan formula 3 (kitosan 0,2% dan Na-TPP 0,1%) menggunakan metode gelasi ionik. Kemudian dilakukan uji organoleptis dan karakterisasi berupa uji ukuran partikel, zeta potensial dan data dianalisis dengan ANOVA. Semua formula menunjukkan ukuran nanopartikel. Hasil karakterisasi nanopartikel ekstrak tanaman bundung menunjukkan bahwa F2 merupakan formula dengan ukuran partikel paling kecil yaitu 328,8 nm, namun untuk nilai zeta potensial formula yang stabil adalah F3 karena memiliki nilai zeta potensial mendekati +/-30mV yaitu -10,4mV. Hasil statistik *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai signifikansi <0,05 yang berarti terdapat pengaruh variasi konsentrasi kitosan dan Na-TPP. Dengan adanya variasi konsentrasi kitosan dan Na-TPP pada masing-masing formula dapat mempengaruhi ukuran partikel dan nilai zeta potensial.

Kata Kunci:

Ekstrak Tanaman Bundung
Gelasi Ionik
Kitosan
Nanopartikel

Keywords :

Bundung Plant Extract Ionic
Gelation
Chitosan
Nanoparticles

Abstract

Bundung plant extract contains flavonoid secondary metabolite compounds that have the potential to kill Staphylococcus aureus bacteria and inhibit the fungus Candida albicans. Its utilization uses nanoparticle technology because the ability to penetrate cell walls can be penetrated by the size of colloidal particles. Nanoparticles are technologies that have a size of 10-1000 nm. The formation of nanoparticles using chitosan polymer and Na-TPP can produce preparations with good stability. This study aims to determine the characterization and formulation of nanoparticles and to determine the effect of the concentration of chitosan and Na-TPP on the characterization of nanoparticles of plant extracts. This research is an experimental laboratory with a quasi-experimental design research method and a one-group posttest-only research design. Bundung plant extract formulated into nanoparticles with various concentrations of formula 1 (chitosan 0.1% and Na-TPP 0.2%), formula 2 (chitosan 0.15% and Na-TPP 0.15%) and formula 3 (chitosan 0.2% and Na-TPP 0.1%). Then organoleptic and characterization tests were carried out in the form of particle size tests, zeta potential and data were analyzed by ANOVA. All formulas showed nanoparticle size. The results of the nanoparticle characterization of the extract of the Bundung plant showed that F2 was the formula with the smallest particle size of 328.8 nm, but for the zeta potential value the stable formula was F3 because it had a zeta potential value close to +/-30mV, i.e. -10.4mV. The statistical results of One Way Anova show that the significance value is <0.05, which means that there is an effect of variations in the concentration of chitosan and Na-TPP. Variations in the concentration of chitosan and Na-TPP in each formula can affect the particle size and zeta potential value.



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, khususnya daerah Provinsi Kalimantan Selatan yang merupakan daerah yang banyak terdapat tanah rawa, sehingga banyak tanaman-tanaman yang hanya tumbuh di tanah rawa tersebut, misalnya tanaman yang dikenal dengan nama Bundung (*Actinoscirpus grossus*) atau masyarakat sering menyebutnya gulma atau tumbuhan liar. Tumbuhan ini banyak tumbuh di tanah Kalimantan dan dimanfaatkan secara turun-temurun oleh masyarakat sebagai anti diare, anti emetik dan antimikroba (Noval et al., 2019). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Noval (2019) yaitu skrining fitokimia dan uji aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol tanaman bundung didapatkan hasil positif untuk senyawa flavonoid, tanin, glikosida, steroid, dan terpenoid. Untuk hasil uji aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol tanaman bundung yang berpotensi sebagai agen antimikroba terdapat pada metabolit sekunder golongan flavonoid (Noval et al., 2019).

Saat ini teknologi nanopartikel telah banyak dikembangkan dalam pengembangan sistem penghantaran obat. Nanopartikel adalah teknologi yang memiliki ukuran 10-1000nm (Noval & Malahayati, 2021), mengandung bahan yang dapat digunakan untuk pengobatan sebagai pembawa obat yang senyawa aktifnya telah larut dan dienkapsulasi (Kurniasari & Atun, 2017). Nanopartikel bertujuan untuk mengatasi kelarutan bahan aktif yang sukar larut, meningkatkan bioavailabilitas yang rendah, meningkatkan stabilitas bahan aktif dari degradasi lingkungan (penguraian enzimatis, oksidasi, dan hidrolisis), memodifikasi sistem penghantaran obat agar obat dapat langsung menuju ke target terapi, meningkatkan penyerapan senyawa makromolekul, dan mengurangi efek iritasi zat aktif pada saluran cerna (Abdassah, 2017).

Pembuatan nanopartikel dapat menggunakan beberapa metode, salah satu metode yang digunakan yaitu dengan metode gelasi ionik yang banyak menarik

perhatian karena metode ini memiliki kelebihan yaitu prosesnya yang sederhana, pelarut yang digunakan tidak berasal dari pelarut organik, dan prosesnya dapat dikontrol dengan mudah sehingga metode gelasi ionik dapat digunakan untuk pembentukan nanopartikel (Samudra et al., 2021). Metode gelasi ionik melibatkan proses sambung silang antara polielektrolit dengan adanya pasangan ion multivalennya dan seringkali diikuti dengan kompleksasi polielektrolit dengan polielektrolit yang berlawanan. Pembentukan ikatan sambung silang ini akan memperkuat kekuatan mekanis dari partikel yang terbentuk (Iswanda et al., 2013). Muatan positif gugus amina kitosan berinteraksi dengan muatan negatif tripolifosfat untuk membentuk kompleks dengan ukuran dalam rentang nanopartikel (Napsah & Wahyuningsih, 2014). Polimer yang digunakan untuk pembentukan nanopartikel salah satunya adalah kitosan dan tripolifosfat. Kombinasi kitosan dan TPP dengan metode gelasi ionik dirancang untuk membuat sistem penghantaran nanopartikel kurkumin dan nanopartikel yang dihasilkan memiliki stabilitas yang baik (Suryani et al., 2016).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (SC-ATX224), bejana maserasi, batang pengaduk, rotary evaporator, particle size analyzer (Horiba SZ-100), hotplate, magnetic stirrer (MS-400), beaker glass 250ml (Iwaki Pyrex), gelas ukur 25ml (Iwaki Pyrex), kaca arloji, sendok tanduk, pipet volume.

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak tanaman bundung (*Actinoscirpus grossus*), etanol 96%, kitosan, asam asetat, Na-TPP, aqua bidestilata, dan tween 80.

Metodologi Penelitian

Pengelolaan Simplisia Ekstrak Tanaman Bundung

Tanaman sampel diambil dari kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Kemudian dilakukan sortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel

pada tanaman. Setelah itu dilakukan perajangan untuk mempermudah proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu ruang tetapi masih terkena sinar matahari. Setelah kering, disortir kembali untuk menghilangkan kotoran yang masih ada (Noval et al., 2019) (Noval et al., 2021).

Pembuatan ekstrak etanol dari tanaman bundung menggunakan metode maserasi, dengan cara simplisia tanaman bundung direndam menggunakan etanol 96% dalam bejana maserasi, kemudian dидiamkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk, setelah itu cairan dikeluarkan dan disaring, filtrat yang didapatkan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak kental tanaman bundung (*Actinoscirpus grossus*) (Noval et al., 2019).

Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Tanaman Bundung

Pembuatan nanopartikel kitosan ekstrak tanaman bundung yaitu dengan cara ekstrak sebanyak 0,75 gram dicampurkan dengan larutan kitosan (dengan variasi konsentrasi 0,1%, 0,15%, dan 0,2%) sebanyak 18 mL dicampurkan menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 1500 rpm selama 30 menit. Kemudian ditambahkan larutan Na-TPP (dengan variasi konsentrasi 0,1%, 0,15%, dan 0,2%) sebanyak 9 mL sedikit demi sedikit menggunakan magnetic stirrer pada kecepatan 1500 rpm selama 30 menit. Kemudian tambahkan larutan tween 80 (konsentrasi 0,5%) sebanyak 3 mL sedikit demi sedikit menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 1500 rpm selama 30 menit hingga terbentuk nanopartikel (Amelia et al., 2021) (Samudra et al., 2021).

Formulasi Nanopartikel Ekstrak Tanaman Bundung

Tabel I. Formulasi Nanopartikel Ekstrak Tanaman Bundung

Formula	Ekstrak	Kitosan	Na TPP	Tween 80
1.	0.75 gr	0,1%; 18 mL	0,2%; 9 mL	0,5%; 3 mL
2.	0.75 gr	0,15%; 18 mL	0,15%; 9 mL	0,5%; 3 mL

3.	0.75 gr	0,2%; 18 mL	0,1%; 9 mL	0,5%; 3 mL
----	---------	----------------	---------------	---------------

Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Tanaman Bundung

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis yang dilakukan yaitu berupa pemeriksaan tekstur, warna, dan bau yang dilakukan secara visual (Ariani dan Wulandari, 2020).

2. Uji Ukuran Partikel

Uji ukuran partikel menggunakan alat Particle Size Analyzer dengan prinsip kerja alat ini adalah hamburan cahaya dinamis atau *dynamic light scattering* (DLS) (Armilawati et al., 2021). Dengan teknik ini, PSA dapat digunakan untuk mengukur ukuran dari partikel dan molekul yang terdispersi atau terlarut didalam sebuah larutan (Anindya, 2018).

3. Pemeriksaan Zeta Potensial

Pemeriksaan zeta potensial diukur menggunakan alat *Particle Size Analyzer*. Sampel sediaan diambil sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam kuvet. Kemudian alat akan mengukur sampel dalam waktu 15 menit (Ariani dan Wulandari, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Organoleptis

Tabel II. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Uji Organoleptis		
	Warna	Tekstur	Bau
1	Jernih	Cair	Khas daun
2	Jernih	Cair	Khas daun
3	Jernih	Cair	Khas daun

Hasil pengamatan uji organoleptis nanopartikel ekstrak tanaman bundung telah memenuhi standar organoleptis karena formula nanopartikel yang dibuat tidak terdapat perubahan baik warna, bau

dan bentuk dan tidak ditemukan adanya endapan atau pemisahan fase pada komponen sediaan.

2. Uji Ukuran Partikel

Tabel II. Hasil Uji Ukuran Partikel

Formula	Ukuran Partikel	Indeks Polidispersitas
1	364,9 nm	0,506
2	328,8 nm	0,577
3	489,2 nm	0,708

Dari hasil uji ukuran partikel yang diamati didapatkan hasil pada F1 memiliki ukuran partikel sebesar 364,9 nm, pada F2 sebesar 328,8 nm, dan pada F3 sebesar 489,2 nm ukuran ketiga formula telah memenuhi syarat ukuran nanopartikel karena berada pada rentang 10-1000nm (Prihantini et al., 2020). Namun pada F2 terjadi penurunan ukuran partikel, hal ini terjadi karena proses pengadukan yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taurina (2017) yaitu semakin lama waktu pengadukan maka ukuran partikel yang dihasilkan akan semakin kecil karena semakin banyak partikel yang terpecah menjadi partikel berukuran nano (Taurina et al., 2017). Seharusnya dengan meningkatnya konsentrasi polimer kitosan maka ukuran partikel yang terbentuk juga akan meningkat (Syahbani et al., 2018).

3. Pemeriksaan Zeta Potensial

Tabel III. Zeta Potensial

Formula	Zeta Potensial
1	-7,1mV
2	-8,9mV
3	-10,4mV

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil pada F1 menunjukkan nilai -7,1mV pada F2 - 8,9mV, dan F3 sebesar -10,4mV. Nilai zeta potensial pada semua formula belum melebihi (+/-

) 30 mV, yang berarti larutan nanopartikel pada semua formula merupakan larutan koloid yang belum cukup stabil terhadap muatan negatif (Samudra et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar muatan permukaan adalah anionik sehingga menyebabkan penurunan muatan permukaan droplet menjadi negatif (Wulansari et al., 2019). Akan tetapi zeta potensial bukan parameter utama dalam menentukan kestabilan suatu nanopartikel, faktor lain yang juga berpengaruh diantaranya ukuran partikel, distribusi, dan morfologi partikel (Amyliana & Agustini, 2021).

KESIMPULAN

Hasil karakterisasi nanopartikel ekstrak tanaman bundung menunjukkan bahwa F2 merupakan formula dengan ukuran partikel paling kecil yaitu 328,8 nm dikarenakan proses pengadukan yang lebih lama, dan untuk nilai zeta potensial yang mendekati +/-30mV yaitu pada F3 karena memiliki hasil -10,4mV. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya variasi konsentrasi kitosan dan Na-TPP pada masing-masing formula dapat mempengaruhi ukuran partikel dan nilai zeta potensial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Ditjen Belmawa) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemendikristekdikti) karena telah mendanai Program Kreativitas Mahasiswa 2022.

DAFTAR PUSTAKA

1. Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Bundung Plants Extract by Dilution Method. *Jurnal Surya Medika*, 5(1), 143–154. <https://doi.org/10.33084/jsm.v5i1.954>

2. Noval, N., & Malahayati, S. (2021). TEKNOLOGI PENGHANTARAN OBAT TERKENDALI.
3. Kurniasari, D., & Atun, S. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan. *Journal Sains Dasar*, 6(1), 31–35.
4. Abdassah, M. (2017). Nanopartikel Dengan Gelasi ionik. *Farmaka*, 15(1), 45–52. <https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12138>
5. Samudra, A. G., Ramadhani, N., Lestari, G., & Nugroho, B. H. (2021). Formulasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Metanol Alga Laut Coklat (*Sargassum hystrix*) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), 92–99.
6. Iswanda, R., Anwar, E., & Jufri, M. (2013). Formulasi Nanopartikel Verapamil Hidroklorida dari Kitosan dan Natrium Tripolifosfat dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(4), 201–210. https://www.researchgate.net/publication/261437954_Formulasi_Nanopartikel_Verapamil_Hidroklorida_dari_Kitosan_dan_Natrium_Tripolifosfat_dengan_Metode_Gelasi_Ionik
7. Napsah, R., & Wahyuningsih, I. (2014). Preparasi Nanopartikel Kitosan-TPP / Ekstrak Etanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleriamacrocarpa* (Scheff) Boerl) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 11(1), 7–12.
8. Suryani, S., Wahyuni, W., Ariastika, D., & Rahmanpiu, R. (2016). Formulasi Nanopartikel Kurkumin dengan Teknik Gelasi Ionik Menggunakan Kitosan, Tripolifosfat dan Natrium Alginat serta Uji Stabilitasnya Secara In Vitro. *Majalah Farmasi*, 2(1), 18. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/pharmauho/article/view/3476>
9. Noval, N., Kuncahyo, I., Pratama, A. F. S., Nabillah, S., & Hatmayana, R. (2021). Formulasi Sediaan Tablet Effervescent dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actionoscirpus grossus*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 128-139.
10. Amelia, N. A., & Noval, N. (2021, October). THE EFFECT OF VARIATIONS IN CARBOPOL 940 CONCENTRATION ON THE STABILITY OF THE FORMULATION OF SPRAY GEL NANOPARTICLES OF BUNDUNG PLANT EXTRACT (*Actinoscirpus grossus*). In *International Conference on Health and Science* (Vol. 1, No. 1, pp. 573-584).
11. Armilawati, K. F., Noval, N., & Zulfadhilah, M. (2021, October). THE EFFECT OF VARIATIONS IN THE CONCENTRATION OF THE TRIETHANOLAMINE AND STEARIC ACID ON THE PHYSICAL STABILITY OF THE NANOPARTICLE CREAM OF KAPUL SEED EXTRACT (*Baccaurea macrocarpa*). In *International Conference on Health and Science* (Vol. 1, No. 1, pp. 511-523).
12. Hatmayana, R., Nabillah, S., Windy, Y. M., & Noval, N. (2021). View of Development and Application of Nanoparticle Technology in Herbal Drug Formulation- A Review. *International Journal of Education, Science, Technology and Engineering*, 4(2), 73–79. <https://doi.org/1036079/lamintang.ijeste-0402.321>
13. Riski, R., Sami, F. J., & Makassar, S. (2015). Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Nanopartikel Kitosan Cangkang Udang Windu (*Penaeusmonodon*). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 3(4), 153–162. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jurnal_farmasi/article/view/2261