Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian
Vol. 9 No. 1, January - March 2024
https:/ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id/index.php/iojs

NANOPARTIKEL GELASI IONIK EKSTRAK KULIT BATANG POHON TIN (*Ficus carica* L.)

IONIC GELATED NANOPARTICLES EXTRACT OF TIN TREE BARK (*Ficus carica* L.)

Linda Fitriyani[1*], Rachmaniar Rahmat[1], Deni Rahmat[1]
[1]*Magister Farmasi, Universitas Pancasila, Jalan Raya Lenteng Agung Srengseng Sawah Jagakarsa Kota Jakarta Selatan, 12630, Jakarta*
**Email Corresponding: lindafityani08@gmail.com*

Submitted: December 16, 2022 Revised: October 12, 2023 Accepted: January 3, 2024

ABSTRAK

Ekstrak bahan alami, seperti ekstrak dari kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L), mengandung metabolit sekunder yang memiliki sifat polar. Diketahui bahwa bioavailabilitas ekstrak bahan alami cenderung rendah, sehingga sulit untuk menembus membran sel yang terdiri dari lapisan lipid. Penelitian nanopartikel gelasi ionik ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) untuk penghantaran obat dalam menembus lapisan epidermis kulit belum pernah dilakukan penelitian. Sehingga akan dilakukan penelitian nanopartikel gelasi ionik ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L). Nanopartikel dibuat dengan menggunakan metode gelasi ionik, di mana tetesan cairan diinisiasi dalam fase minyak atau organik. Proses ini melibatkan pencampuran dua fase cair, yaitu fase yang mengandung kitosan dan fase yang mengandung anion multivalen. Simplisia kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) memiliki kandungan metabolit sekunder golongan flavonoid, tanin, fenol dan triterpenoid, hal ini menunjukan bahwa benar kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dapat digunakan juga dalam pengobatan dan ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dapat dibuat dalam sediaan nanopartikel sebagai bentuk modofikasi dalam penghantaran obatnya dengan metode gelasi ionik.

Kata kunci : nanopartikel, gelasi ionik, *ficus carica*

ABSTRACT

Natural extracts, such as extracts from fig tree bark (Ficus carica L), contain secondary metabolites that have polar properties. It is known that the bioavailability of natural ingredient extracts tends to be low, making it difficult to penetrate cell membranes which consist of lipid layers. Research on ionic gelation nanoparticles of fig tree bark extract (Ficus carica L) for drug delivery through the epidermis layer of the skin has never been conducted. So research will be carried out on ionic gelation nanoparticles of fig tree bark extract (Ficus carica L). Nanoparticles are prepared using the ionic gelation method, where liquid droplets are initiated in an oil or organic phase. This process involves mixing two liquid phases, namely a phase containing chitosan and a phase containing multivalent anions. Fig tree bark simplicia (Ficus carica L) contains secondary metabolites of flavonoids, tannins, phenols and triterpenoids, this shows that it is true that fig tree bark (Ficus carica L) can also be used in medicine and fig tree bark extract (Ficus carica L) can be made in nanoparticle preparations as a form of modification in drug delivery using the ionic glass method.

Keywords : *nanoparticles, ionic gelation, ficus carica*

Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon : ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id
Copyright © 2024 by Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian. The open access articles are distributed under the terms and conditions of Creative Commons Attribution 4.0 Generic License (https://www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Obat herbal telah lama digunakan sejak zaman kuno, meskipun saat itu pengetahuan tentang pengolahan bahan-bahan alami terbatas, dan bukti penggunaannya hanya berdasarkan pengalaman empiris. Salah satu tumbuhan yang telah terbukti dan dipelajari manfaatnya secara ilmiah adalah tanaman tin terutama daun dan buahnya (Zakiah, 2015), tetapi untuk kulit batang pohon tin belum didukung oleh data ilmiah. Sehingga perlu dicari untuk mengeksplorasi kandungan dan khasiat dari kulit batang pohon tin.

Nanopartikel merupakan bentuk modifikasi dalam pengiriman obat yang ditujukan untuk mengatasi masalah kelarutan zat aktif yang sulit larut, meningkatkan bioavailabilitas yang rendah, mengubah sistem pengiriman obat sehingga obat dapat secara langsung mencapai area yang spesifik, meningkatkan stabilitas zat aktif terhadap kerusakan lingkungan, memperbaiki penyerapan senyawa makromolekul, dan mengurangi efek iritasi zat aktif pada saluran pencernaan. Sementara itu, gelasi ionik adalah salah satu teknik dalam produksi nanopartikel yang melibatkan proses penyambungan silang antara polielektrolit dengan pasangan ion multivalennya (Abdassah, 2017).

Ekstrak bahan alami, seperti ekstrak dari kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L), mengandung metabolit sekunder yang memiliki sifat polar. Diketahui bahwa bioavailabilitas ekstrak bahan alami cenderung rendah, sehingga sulit untuk menembus membran sel yang terdiri dari lapisan lipid. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembuatan nanopartikel sebagai solusi untuk mengatasi masalah ini.

Tidak ada penelitian sebelumnya yang dilakukan terkait penggunaan nanopartikel gelasi ionik dari ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) untuk tujuan pengantaran obat yang dapat menembus lapisan epidermmis kulit. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut akan dilakukan penelitian dengan penggunaan nanopartikel gelasi ionik ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dalam pengiriman obat dengan kemampuan menembus lapisan epidermis.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Timbangan digital (Shimidzu Uni Bloc), Blender (Philips), Maserator, Kertas saring Whatman, Erlenmayer (Pyrex), Tabung reaksi (Pyrex), *Beaker glass* (Pyrex), Kaca arloji (Pyrex), Lemari pendingin (LG), Jarum ose, Oven (memmert(R)), Pengayak *mesh* 40, Gelas ukur (Pyrex), Corong (Pyrex), Particel Size Analyzer (PSA), Porselen (Pyrex), *Hotplate*, Kuvet (Pyrex). Simplisia kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L), $FeCl_3$ 5% (DPH), Ethanol 70% (PT. Indo Asidatama), Gelatin, Aqua dest, Pita Mg (DPH), HCl pekat (PT. Pasific Indomas), Larutan H_2SO_4, Liberman-Burchard, DMSO, Citosan, Na Tripoliposfat, NaOH 4%, $FeCl_3$ 1%, Laruran $BaCl_2$ (DPH).

Prosedur Penelitian

1. Determinasi

   Determinasi tanaman tin (*Ficus carica* L) dilakukan di Laboratorium ITB Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Jawa Barat.

2. Simplisia

   Kulit batang diperoleh dari batang pohon tin yang masih berwarna hijau, dengan sumber pohon tin diperoleh dari perkebunan Balitro Bogor. 3 kg kulit batang dikeringkan pada suhu 60°C.

3. Ekstraksi

   Simplisia kulit batang pohon tin seberat 500 g yang telah dikeringkan diubah menjadi serbuk melalui proses penggilingan. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi dengan metode maresasi berulang, dimana simplisia diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 70%, sehingga menghasilkan filtrat yang memiliki kejernihan, menandakan bahwa seluruh metabolit sekunder telah larut secara efisien. Ekstrak keseluruhan yang telah diperoleh selanjutnya dipekatkan menggunakan evaporator dengan kecepatan 90 rppm pada suhu 60°C.

4. Pengujian Fitokimia
   a. Identifikasi Golongan Flavonoid
      Ekstrak pekat sebanyak 1 ml dicampur dengan 5 tetes etanol 70% dan diaduk hingga tercampur secara merata. Selanjutnya, dicampurkan dengan 5 tetes HCL pekat dan 1 mg pita MG. Positif flavonoid terbentuk warna kuning, jingga, atau merah (Tukiran & Nurul, 2015).
   b. Identifikasi Golongan Tanin
      Ekstrak pekat sebanyak 1 ml dicampur larutan FeCl3 1%. Positif tanin terbentuk warna hijau tua atau biru tua (Sa'adah, 2010).
   c. Identifikasi Golongan Fenolat
      Ektrak kental sebanyak 3 tetes dicampur dengan etanol 70%, aduk hingga homogen. Selanjutnya, dicampurkan dengan beberapa tetes FeCl3 5%. Positif fenolat terbentuk warna hijau, kuning, orange atau merah (Tukiran & Nurul, 2015).
   d. Identifikasi Golongan Triterpenoid
      Ekstrak sebanyak 5 ml dicampur dengan pereaksi Lieberman-Bourchard sebanyak 5 tetes. Positif triterpenoid terbentuk warna biru atau hijau (Tukiran & Nurul, 2015).
5. Gelasi Ionik Ekstrak
   Formulasi pembuatan nanopartikel gelasi ionik ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) (Syarmalina & Rahmat, 2019) dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Formulasi Nanopartikel Gelasi Ionik

Bahan	Fungsi	Bobot
Ekstrak Kulit Batang Pohon Tin		0.5
Etanol 70%	Pelarut	20
Propilenglikol	Humektan	20
DMSO 10%	Humektan	20
Citosan 1%	Polimer	40
NA TPP 0.2%	Anion multivalen	secukupnya

Nanopartikel dibuat dengan menggunakan metode gelasi ionik, di mana tetesan cairan diinisiasi dalam fase minyak atau organik. Proses ini melibatkan pencampuran dua fase cair, yaitu fase yang mengandung kitosan dan fase yang mengandung anion multivalen. Pemilihan gelasi ionik sebagai metode ini didasarkan pada kemampuannya dalam menciptakan interaksi ionik menggunakan kitosan sebagai senyawa polikationnya.

Sebelumnya telah dilakukan orientasi terhadap tiga formula nanopatikel gelasi ionik dengan variasi NaTPP. Formula 1 20 tetes, Formula 2 40 tetes, Formula 3 60 tetes. Dalam eksperimen ini yang menghgasilkan perubahan warna dari hijau menjadi sedikit keputihan adalah Formula 3, hal ini menunjukan bahwa nanopartikel gelasi ionik sudah terbentuk.

Pembuatan nanopartikel gelasi ionik ini dimulai dengan mencampur pada kecepatan 300 rpm menggunakan stirrer. Tahap awal melibatkan homogenisasi larutan kitosan dengan asam asetat glasial 1% v/v selama 24 jam pada kecepatan 300 rpm. Selanjutnya, dibuat larutan ekstrak sebanyak 0.5% dengan pelarut etanol 70%. Semua komponen formulasi dicampurkan dan diaduk terus dengan kecepatan 300 rpm. Untuk penambahan NaTPP, ini dilakukan pada tahap akhir setelah semua bahan homogen dengan penambahan bertahap. NaTPP yang ditambahkan dalam formulasi ini sebanyak 30 ml, karena sediaan nanopartikel yang dibutuhkan sebanyak 100 ml.

6. Evaluasi
   Sediaan mikroemulsi yang telah dibuat, kemudian dilakukan serangkaian uji antara lain ukuran partikel, morfologi dan zeta potensial. Pengukuran ukuran partikel mikroemulsi dilakukan menggunakan TEM Joel jem-1400. Sampel diaplikasikan ke dalam TEM *grid* untuk mengamati ukuran partikel.

   Morfologi mikroemulsi diperiksa menggunakan TEM Joel jem-1400 pada formula optimum. Dilakukan pengenceran dengan perbandingan 1:1000 menggunakan aquadest

pada suspensi submikro partikel PLGA pembawa BMV. Sebanyak 50µL dari pengenceran diambil dan diteteskan ke dalam TEM *grid*. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan metode s*pray drying*, dan voltase pada TEM diatur sebesar 10-30 kV. Gambar dua dimensi dihasilkan oleh detektor pada *imaging plate*.

Zeta potensial dianalisis dengan menggunakan *zeta sizer*. Sebanyak 2 ml sediaan mikroemulsi dimasukkan ke dalam kuvet. Kemudian, kuvet yang berisi sampel ditempatkan dalam holder dan dipilih menu zeta potensial (mV).

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan teknik ANOVA (*Analysis of Variance*), analisis stastik ini menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) V.21 dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ekstraksi

Hasil rendemen ekstrak kulit pohon tin (*Ficus carica* L) diperoleh bobot ekstrak sebesar 30.02 gram dengan persentase rendemen sebesar 18.75%. Rendemen sesuai dengan standar untuk rendemen ekstrak simplisia yaitu >10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017) maka yang dihasilkan dari pembuatan ekstrak kulit pohon tin (*Ficus carica* L) berada dalam persyaratan yang bagus.

Kandungan Fitokimia

Kandungan fitokimia ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dapat dilihat pada Tabel II.

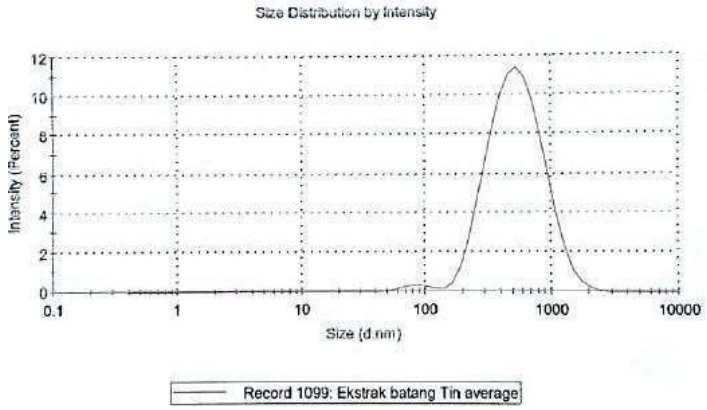
Tabel II. Kandungan Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Pohon Tin (*Ficus carica L*)

Pengujian	Hasil	Warna
Identifikasi Flavonoid	+	Kuning Oranye
Identifikasi Tanin	+	Hijau kehitaman
Identifikasi Fenol	+	Hijau
Identifikasi Triterpenoid	+	Hijau

Hasil skrining fitokimia diperoleh senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, fenol dan triterpenoid. Sehingga, menunjukkan bahwa kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L). Sehingga, menunjukan bahwa kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dapat digunakan sebagai pengobatan.

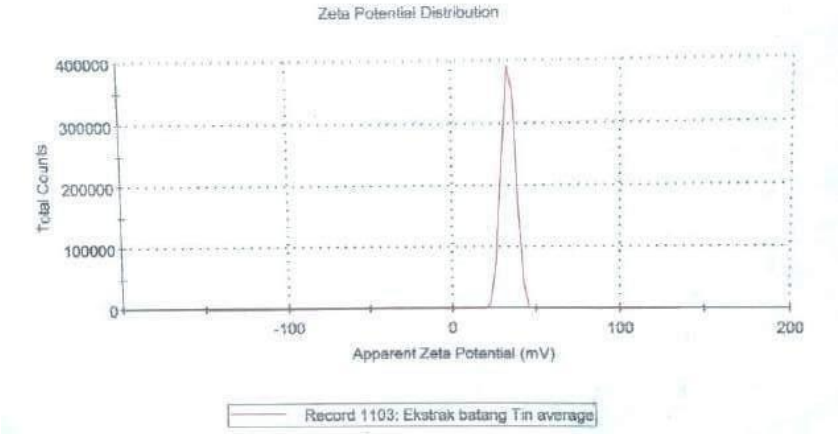
Gelasi Ionik Ekstrak

Hasil gelasi ionik dengan menggunakan PSA nanopartikel, ditemukan bahwa ukuran partikel mencapai 438.7 nm. Kombinasi antara NaTPP dan kitosan pada formulasi yang digunakan menunjukkan kemampuan untuk menghambat terbentuknya agregat, yang diharapkan dapat menghasilkan ukuran rata-rata partikel pada nanopartikel di bawah rentang 780–940 nm. Selain itu, nanopartikel ini menunjukkan zeta potensial sebesar 33.9, yang merupakan tegangan elektrostatik pada permukaan partikel akibat interaksi antar muatan pada partikel dan dengan lingkungan medium sekitarnya. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Size Distribution by Intensity

Selain ukuran partikel, PSA juga memberikan informasi mengenai *polydidpersity* (PDI), dimana bila nilai PDI berkisar antara 0.01–0.07 menunjukan bahwa nanopartikel yang dihasilkan mempunyai tingkat homogenitas yang baik atau disebut monodispers, sedangkan nanopartikel dengan nilai PDI lebih dari 0.7 adalah nanopartikel yang mempunyai nilai distribusi ukuran partikel yang luas atau disebut kurang homogen, dan pada penelitian ini nanopartikel yang dihasilkan mempunyai nilai PDI sebesar 0.279, yang dapat diartikan mempuyai sediaan yang homogen (Purti, 2018). Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Zeta Potential Distribution

Tingkat homogenitas mencerminkan tingkat kestabilan partikel, dan semakin homogen partikelnya, maka semakin stabil. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pembuatan nanopartikel gelasi ionik dalam penelitian ini berhasil, mengingat tingkat homogenitas yang diperoleh menunjukkan stabilitas yang baik pada partikel tersebut.

KESIMPULAN

Simplisia kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, fenol, dan triterpenoid, menunjukkan bahwa kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) memiliki potensi dalam pengobatan. Ekstrak kulit batang pohon tin (*Ficus carica* L) dapat diformulasikan menjadi nanopartikel sebagai modifikasi dalam pengiriman obatnya melalui metode gelasi ionik dengan menggunakan PSA, berhasil menghasilkan partikel dengan ukuran, zeta potensial, dan homogenitas yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Abdassah, M. (2017). NANOPARTIKEL DENGAN GELASI IONIK. *Farmaka*, *15*(1), 45–52. https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12138

Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.

Purti, A. I. (2018). Karakterisasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Daun Ubijalar (Ipmoea batatas L) Menggunakan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, *2*(2), 203–207.

Sa'adah, L. (2010). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Syarmalina, W., & Rahmat, D. (2019). Formulasi Nanopartikel Ekstrak Temu Lawak Berbasis Kitosan Sebagai Antijerawa. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *3*(2), 153–158. https://doi.org/10.37874/ms.v3i2.79

Tukiran, S., & Nurul, H. (2015). *Uji Awal Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L)* (Prosinding Seminar Nasional Kimia). FMIPA UNS.

Zakiah, F. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Salep Kombinasi Ekstrak Daun Tin dan Binahong terhadap Bakteri Staphylococus aureus dan Escherichia coli*. Universitas Pancasila.