

Development of a Nanoparticle Solution from the Ethyl Acetate Fraction of Sungkai Leaves (*Peronema canescens* Jack)

Sediaan Larutan Nanopartikel Dari Fraksi Etil Asetat Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack)

Barmi Hartesi ^a, Hestiar Ratih ^{a*}, Sabina Azahra Nugraha ^a

^a Departemen Teknologi Farmamsi, Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat Indonesia.

*Corresponding Authors: hestiary.ratih@lecture.unjani.ac.id

Abstract

Sungkai leaves (*Peronema canescens* Jack) are known to contain secondary metabolite compounds such as alkaloids, polyphenols, flavonoids, quinones, and steroid-triterpenoids, which have potential as immunostimulants. This study aims to determine the effect of the ratio of chitosan and NaTPP on the stability of nanoparticle solutions from the ethyl acetate fraction of sungkai leaves. Sungkai leaves were extracted using the maceration method with 70% ethanol, then fractionated using the liquid-liquid extraction method using *n*-hexane, ethyl acetate, and *n*-butanol solvents. The ethyl acetate fraction selected to be made into nanoparticle solutions used the ionic gelation method with variations in the ratio of chitosan:NaTPP consisting of 3 formulas, namely F1 (5:1), F2 (10:1), F3 (20:1). Characterization of the nanoparticle solution was carried out by organoleptic testing, measuring % transmittance, particle size with a Particle Size Analyzer (PSA), and measuring the zeta potential value. The results showed that F3 (Chitosan:NaTPP 20:1) produced an average particle size of 953.6 nm, a polydispersity index of 0,338, and a zeta potential of 43.2 mV, indicating relatively better stability compared to the other formulas. However, the percent transmittance obtained was still below the optimum (80-100%), which was 68.88%. In conclusion, increasing the chitosan:NaTPP ratio affected the environmental stability of the nanoparticles, and formula. F3 was the most stable formula in this study.

Keywords: Sungkai Leaves, Ethyl Acetate Fraction, Ionic Gelation, Nanoparticles.

Abstrak

Daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, polifenolat, flavonoid, kuinon, dan steroid-triterpenoid, yang memiliki potensi sebagai imunostimulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan kitosan dan NaTPP terhadap stabilitas larutan nanopartikel dari fraksi etil asetat daun sungkai. Daun sungkai diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%, kemudian difraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan *n*-butanol. Fraksi etil asetat dipilih untuk dibuat menjadi larutan nanopartikel menggunakan metode gelasi ionik dengan variasi perbandingan kitosan:NaTPP yang terdiri dari 3 formula yaitu F1 (5:1), F2 (10:1), dan F3 (20:1). Karakterisasi larutan nanopartikel dilakukan dengan pengujian organoleptis, pengukuran % transmitan, ukuran partikel dengan *Particle Size Analyzer* (PSA), dan pengukuran terhadap nilai zeta potensial. Hal penelitian menunjukkan bahwa F3 (Kitosan:NaTPP 20:1) menghasilkan ukuran partikel dengan rata-rata 953,6 nm, indeks polidispersitas 0.338, serta zeta potensial 43.2 mV, yang menunjukkan stabilitas relatif lebih baik dibandingkan formula lain. Namun nilai % transmitan yang diperoleh masih dibawah standar optimum (80-100%, yaitu sebesar 68,88%. Kesimpulannya, penambahan perbandingan kitosan:NaTPP berpengaruh terhadap stabilitas larutan nanopartikel, dan formula F3 menjadi formula yang paling stabil pada penelitian ini.

Kata Kunci: Daun Sungkai, Fraksi Etil Asetat, Gelasi Ionik, Nanopartikel.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 30/10/2026,
Revised: 12/01/2026
Accepted: 13/01/2026,
Available Online : 31/01/2026.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i1.1158>

Pendahuluan

Keanekaragaman flora dan fauna Indonesia sangat luar biasa. Masyarakat memperoleh manfaat besar dari keanekaragaman hayati ini, terutama dalam hal masalah kesehatan. Tanaman sungkai (*Peronema canescens*) merupakan salah satu tanaman yang paling populer selama pandemi Covid-19 [1]. Sungkai adalah tanaman asli Indonesia yang dapat ditemukan di berbagai wilayah Sumatra dan Kalimantan, termasuk Sumatra Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, Lampung, Sumatra Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan. Studi etnobotani tentang sungkai menunjukkan bahwa bagian tanaman yang sering digunakan adalah daunnya [2].

Daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) secara tradisional dikenal sebagai obat untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan mengobati berbagai penyakit seperti malaria, cacar air, dan penyakit kulit [1]. Kandungan metabolit sekunder dapat diperoleh melalui proses ekstraksi dan fraksinasi, di mana fraksinasi menghasilkan komponen yang lebih murni. Ekstrak daun sungkai diketahui mengandung metabolit sekunder Flavonoid, fenolik, alkaloid, steroid dan triterpenoid. Sementara fraksi etil asetat mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, dan triterpenoid [3].

Alasan pemilihan fraksi etil asetat adalah karena kandungan metabolit sekundernya. Fraksi etil asetat daun sungkai dipilih karena fraksi etil asetat memiliki kandungan senyawa flavonoid. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa senyawa flavonoid dalam daun sungkai dapat digunakan sebagai obat, meningkatkan radikal oksigen dan produksi antibodi [3]. Untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas senyawa aktif dalam daun sungkai, teknologi nanopartikel dikembangkan menggunakan metode gelasi ionik dengan kitosan dan natrium tripolifosfat (NaTPP) [4].

Kitosan berfungsi sebagai pembentuk matriks dan pengatur pelepasan, sedangkan NaTPP berfungsi sebagai agen pengikat silang. Kombinasi kedua bahan ini menghasilkan nanopartikel yang stabil, biokompatibel, dan mudah diproduksi [5]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh perbandingan kitosan dan NaTPP terhadap stabilitas larutan nanopartikel fraksi etil asetat daun sungkai.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Studi ini dimulai dengan pengumpulan bahan, ekstraksi daun sungkai, dan formulasi larutan nanopartikel dari fraksi etil asetat dan fraksi air ekstrak daun sungkai dengan tiga variasi rasio kitosan dan natrium tripolifosfat (NaTPP). Uji stabilitas meliputi uji organoleptik, uji % transmittan, uji ukuran partikel menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA), dan uji potensial zeta pada ketiga formulasi.

Peralatan dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan meliputi botol macerasi, *rotary evaporator* (Heidolp®), *waterbath*, aluminium foil, plastik pembungkus, *hot plate stirrer* (Thermo SP88857105®), *stopwatch*, timbangan digital (Shimadzu®), *magnetic stirrer*, mikropipet (Dragonlab®), ultrasonik (Krisbow®), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu®), cuvette, *Particle Size Analyzer* (Horiba®), dan peralatan kaca lainnya yang umum digunakan di laboratorium Teknologi Farmasi di UNJANI.

Bahan-bahan yang digunakan meliputi daun sungkai (*Peronema canescens* Jack), etanol 70% dan 96%, *n*-heksana, asetat etil, *n*-butanol, kitosan, larutan asam asetat, dan natrium tripolifosfat (NaTPP).

Pemeriksaan Karakteristik Sampel

Pengamatan Makroskopis, karakterisasi fisik seperti warna, bau, dan rasa simplisia daun sungkai diamati makroskopis dengan organoleptis.

Pembuatan Ekstrak Daun Sungkai

Sebanyak 500 g simplisia dimaserasi menggunakan etanol 70%. Etanol 70% dipilih karena polaritasnya, yang memungkinkan ekstraksi berbagai metabolit sekunder. Sampel direndam selama 6 jam dengan pengadukan berkala, dibiarkan selama 18 jam, disaring, dan proses diulang hingga diperoleh filtrat yang jernih. Ekstrak etanol yang kental diperoleh dengan menguapkan campuran macerat menggunakan *rotary evaporator* (40–50 °C). Ekstrak kental daun sungkai dihitung rendemennya [6].

Proses Fraksinasi

Pelarut dengan kepolaran bertingkat seperti *n*-heksan, etil asetat, dan *n*-butanol digunakan dalam penelitian ini [8]. Ekstrak etanol daun sungkai kental dilarutkan dengan air panas, diaduk hingga encer dan homogen dan dimasukkan ke dalam corong pisah. Ekstraksi cair-cair dilakukan hingga mendapatkan hasil yang jernih pada tiap pelarut dengan tujuan metabolit sekunder yang terkandung benar-benar terpisah satu sama lain. Setelah ekstrak dimasukkan ke dalam corong pisah ditambahkan pelarut *n*-heksan (1:1), hasil fraksinasi lapisan bawah berupa pelarut air di fraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat (1:1), hasil fraksinasi lapisan bawah berupa pelarut air difraksinasi kembali dengan pelarut *n*-butanol (1:1). Fraksinasi menghasilkan fraksi *n*-heksan, etil asetat, *n*-butanol dan pelarut sisa yaitu air dipekatkan menjadi fraksi kental. Sebagian hasil dari fraksi kental etil asetat dilakukan pengujian penapisan fitokimia [9].

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sungkai

Analisis fitokimia kualitatif dilakukan untuk alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, kuinon, saponin, steroid, triterpenoid, monoterpen, dan seskuiterpen [10].

Formulasi Nanopartikel

Pada tahap awal pembuatan larutan nanopartikel, disiapkan beberapa larutan pendukung, yaitu larutan kitosan 0,1%, larutan natrium tripolifosfat (NaTPP) 0,2%, larutan Tween 80 0,5%, serta larutan fraksi etil asetat. Larutan kitosan 0,1% dibuat dengan melarutkan 0,1 g kitosan dalam 100 mL larutan asam asetat 1% menggunakan magnetic stirrer hingga diperoleh larutan homogen [9]. Selanjutnya, larutan NaTPP 0,2% disiapkan dengan menimbang 2 g natrium tripolifosfat dan melarutkannya dalam 100 mL aqua bidestilata menggunakan magnetic stirrer [9]. Larutan Tween 80 0,5% dibuat dengan memipet 0,5 mL Tween 80, kemudian dilarutkan dalam 100 mL aqua bidestilata hingga tercampur sempurna [9]. Sementara itu, larutan fraksi etil asetat disiapkan dengan menimbang 0,5 g fraksi etil asetat, kemudian dilarutkan dalam 50 mL etanol 96% dan diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 1 jam hingga larutan homogen [9].

Larutan nanopartikel dibuat menjadi 3 formula dengan perbedaan tiap formula yaitu terletak pada perbandingan kitosan dengan NaTPP. Perbandingan kitosan : NaTPP dapat dilihat pada tabel 1. Jumlah kitosan lebih banyak dibandingkan NaTPP dikarenakan kitosan merupakan polimer pembentuk matriks, sementara NaTPP berfungsi sebagai *crosslinker*. Formula larutan nanopartikel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan Kitosan dengan NaTPP

Formula	Perbandingan Kitosan : NaTPP
F1	5 : 1
F2	10 : 1
F3	20 : 1

Formulasi Larutan Nanopartikel

Larutan fraksi etil asetat dicampurkan dengan larutan kitosan 0,1% secara tetes demi tetes dengan buret menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 1500 rpm selama 2 jam, selanjutnya dimasukkan larutan NaTPP 0,2% secara tetes demi tetes dengan buret menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 1500 rpm

selama 20 jam. Kemudian campuran larutan di *ultrasonic* selama 5 menit dengan suhu 45°C menggunakan *ultrasonic system* hingga terbentuk larutan nanopartikel.

Tabel 2. Formula Larutan Nanopartikel

Bahan	F1 (mL)	F2 (mL)	F3 (mL)
Larutan Fraksi Etil Asetat	8	8	8
Kitosan 0,1%	62.5	125	250
NaTPP 0.2%	12.5	12.5	12.5

Karakterisasi Nanopartikel

Organoleptis

Pengujian ini dilakukan untuk melihat warna dan bentuk larutan nanopartikel dari fraksi etil asetat daun sungkai

Pengujian % Transmittan

Pengujian % transmittan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kejernihan sediaan larutan nanopartikel fraksi etil asetat daun sungkai. Diukur pada 650 nm panjang gelombang [11].

Menentukan Ukuran dan Distribusi Nanopartikel

Menentukan ukuran dan distribusi nanopartikel fraksi etil asetat daun sungkai menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA). 1 mL sediaan nanopartikel fraksi etil asetat daun sungkai dimasukkan ke dalam kuvet. Selanjutnya kuvet sampel dimasukkan ke dalam holder sampel dan diukur [11]. Hasil yang diperoleh berupa kurva distribusi ukuran partikel [12].

Pengukuran Zeta Potensial

Pengukuran zeta potensial menggunakan *zeta sizer*, pengukuran dilakukan terhadap nilai potensial zeta.

Pengujian Stabilitas

Untuk menguji stabilitas nanopartikel, sampel disimpan pada suhu ruang selama 28 hari. Setelah itu sampel diuji % transmittan, ukuran larutan nanopartikel dan zeta potensial secara berkala setiap 7 hari untuk mengetahui apakah terdapat perubahan ukuran nanopartikel dan terjadi pengendapan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian Makroskopis Simplisia Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack)

Hasil identifikasi secara makroskopis simplisia daun sungkai meliputi warna, bau dan rasa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Makroskopis Simplisia Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack)

Parameter Pemeriksaan	Hasil
Warna	Hijau kecoklatan
Bau	Berbau khas
Rasa	Pahit

Hasil % Rendemen Ekstrak Daun Sungkai

Ekstrak daun sungkai dibuat dengan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi dikarenakan pengujian dan alat yang dibutuhkan sederhana, dan tidak menggunakan pemanasan untuk mencegah penguraian senyawa yang terkandung. Selanjutnya pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporation dan diuapkan kembali pada water bath hingga diperoleh ekstrak kental.

Hasil dan jumlah rendemen ekstrak daun sungkai dapat dilihat pada tabel 4. Ekstrak etanol daun sungkai menghasilkan nilai rendemen 11,938%. Nilai rendemen dinyatakan baik apabila nilainya >10% Nilai rendemen berhubungan dengan jumlah kandungan bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan. Semakin tinggi nilai rendemen, semakin banyak senyawa bioaktif yang berhasil tersari [13].

Tabel 4. Hasil % Rendemen Ekstrak Daun Sungkai

Ekstrak	Bobot Ekstrak (gram)	% Rendemen
Ekstrak etanol daun sungkai	59,69	11,938

Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Sungkai

Ekstrak yang diperoleh dilakukan fraksinasi, fraksinasi menghasilkan fraksi *n*-heksan, etil asetat, *n*-butanol, serta fraksi air sebagai fraksi sisa. Fraksi etil asetat daun sungkai dipilih karena fraksi etil asetat memiliki kandungan senyawa flavonoid. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa senyawa flavonoid dalam daun sungkai dapat digunakan sebagai obat, meningkatkan radikal oksigen dan produksi antibodi [3]. Tabel 5 menunjukkan hasil Fraksinasi

Tabel 5. Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Sungkai

No	Nama Fraksi	Bobot fraksi (gram)	% Rendemen
1	Fraksi <i>n</i> -heksan	2,06	3,45
2	Fraksi etil asetat	9,70	16,25
3	Fraksi <i>n</i> -butanol	4,63	7,75
4	Fraksi air	29,52	49,45

Hasil Penapisan Fitokimia Fraksi Etil Asetat Daun Sungkai

Fraksi etil asetat dilakukan penapisan fitokimia, Tabel 6 menunjukkan hasil penapisan fitokimia fraksi etil asetat daun sungkai. Hal ini sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa fraksi etil asetat daun sungkai mengandung senyawa Alkaloid, Tannin, Polifenolat, Flavonoid, Kuinon, dan Steroid-Triterpenoid [14]. Akan tetapi pada penelitian ini tidak terdapat senyawa tannin, faktor kemungkinan yang mempengaruhi adalah kepekaan pereaksi dan interferensi senyawa lain serta terdegradasinya tanin selama proses fraksinasi.

Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Fraksi Etil Asetat Daun Sungkai

No	Senyawa	Hasil
1	Alkaloid	+
2	Tanin	-
3	Polifenolat	+
4	Flavonoid	+
5	Kuinon	+
6	Saponin	-
7	Monoterpenoid-Seskuiterpenoid	-
8	Steroid-Triterpenoid	+

Keterangan : (+) ● Menunjukkan senyawa yang terkandung

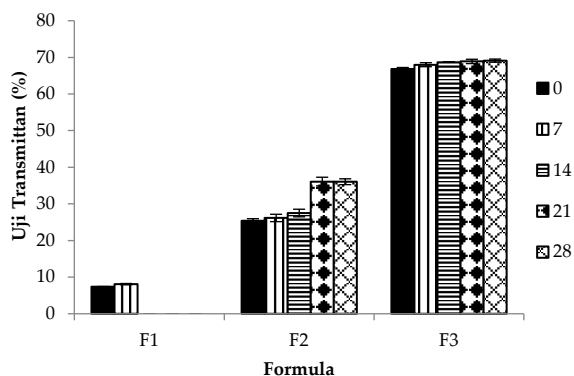
(-) ● Menunjukkan senyawa yang tidak terkandung

Sifat Organoleptis Formula Nanopartikel

Berdasarkan hasil uji organoleptis, formula larutan nanopartikel (F1, F2, F3) memiliki karakteristik fisik yang berbeda, F1 bewarna keruh, F2 agak jernih, dan F3 Jernih. Peningkatan kejernihan ini sejalan dengan peningkatan jumlah kitosan pada tiap formula. Hasil ini juga didukung dari nilai %Transmittan yang dihasilkan.

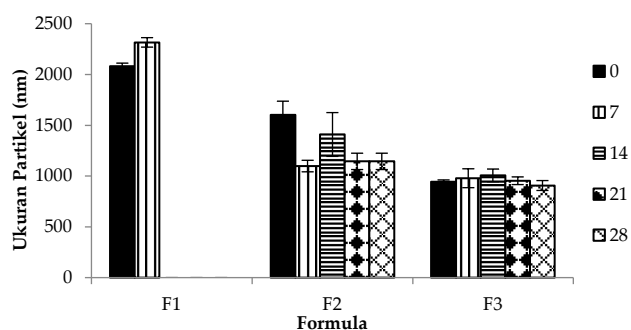
Uji Stabilitas Jangka Pendek Pada Suhu Ruang

Uji stabilitas larutan nanopartikel yang terdiri dari pengujian % transmittan, pengukuran ukuran partikel dan pengukuran terhadap zeta potensial. Berdasarkan hasil penelitian bahwa formula 1 (F1) hanya dilakukan uji stabilitas hingga hari ke-7, dikarenakan pada hari ke-7 larutan terdapat endapan atau mengalami flokulasi yang kemudian menyebabkan stabilitas fisik yang buruk. Endapan terjadi karena larutan nanopartikel yang tidak stabil dan fraksi yang sudah pecah. Hasil pengujian % transmittan larutan nanopartikel yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 7% - 69%. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa % transmittan yang baik adalah 80-100% [15]. Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian % transmittan larutan nanopartikel.



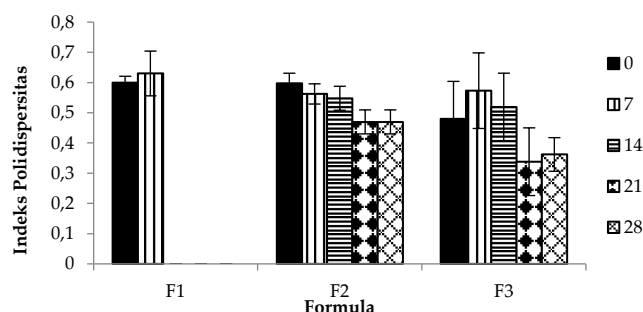
Gambar 1. Diagram Batang % Transmittan Larutan Nanopartikel

Ukuran partikel yang termasuk kedalam kategori nanopartikel adalah 10-1000 nanometer [15]. Berdasarkan hasil penelitian bahwa larutan yang memiliki ukuran nanopartikel adalah larutan F3. Gambar 2 menunjukkan hasil ukuran partikel larutan nanopartikel. Perbandingan kitosan dan NaTPP yang digunakan sangat berpengaruh terhadap ukuran partikel yang dihasilkan. Ukuran partikel yang paling kecil adalah dengan penggunaan kitosan yang lebih banyak dengan perbandingan kitosan dan NaTPP yaitu 20:1.



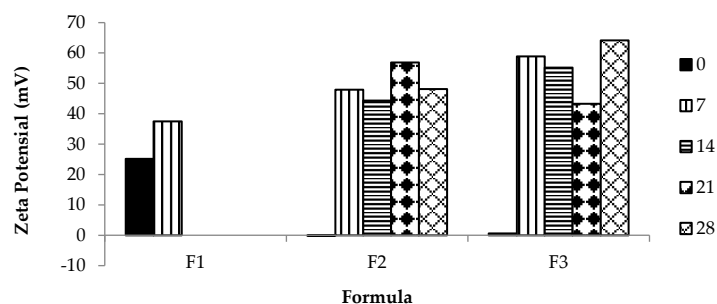
Gambar 2. Diagram Batang Ukuran Partikel Larutan Nanopartikel

Larutan nanopartikel yang didapatkan dengan kata lain sudah memenuhi syarat ukuran nanopartikel memiliki indeks polidispersitas sebesar 0.365-0.717. Indeks polidispersitas menggambarkan distribusi ukuran partikel. Rentang ukuran indeks polidispersitas yaitu antara 0 hingga 1. Nilai indeks polidispersitas yang mendekati nol menunjukkan distribusi ukuran partikel yang homogen atau seragam, sedangkan nilai yang melebihi 0,5 mengindikasikan tingkat heterogenitas partikel yang tinggi [16]. Gambar 3 menunjukkan diagram batang Indeks Polidispersitas.



Gambar 3. Diagram Batang Indeks Polidispersitas

Zeta potensial merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi stabilitas partikel. Idealnya zeta potensial memiliki ukuran standar ± 30 mV [16]. Jika nilai zeta tinggi secara elektrik akan bersifat stabil. Jika nilai zeta rendah akan cenderung menggumpal atau mengalami flokulasi yang kemudian menyebabkan stabilitas fisik buruk. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan bahwa hasil zeta potensial yang didapat adalah -0.5-62.2 mV. Gambar 4 menunjukkan hasil pengukuran zeta potensial.



Gambar 4. Diagram Batang Zeta Potential Larutan Nanopartikel

Berdasarkan nilai zeta potensial yang dihasilkan selama 28 hari penyimpanan, setiap formula memiliki nilai zeta potensial yang berbeda. Perbedaan nilai zeta potensial ini dipengaruhi oleh stabilitas sediaan. Formula 3 memiliki stabilitas yang lebih baik dibandingkan formula lainya hal ini kemungkinan disebabkan oleh jumlah kitosan yang banyak terdapat dalam formula 3. Jumlah kitosan yang berlebih ini menyebabkan muatan amino positif sehingga meningkatkan tolakan elektrostatik antar partikel dan meningkatkan stabilitas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, perbandingan kitosan dan Natrium Tripolifosfat (NaTPP) mempengaruhi dari hasil stabilitas formula. Formula yang paling stabil adalah F3 dengan perbandingan Kitosan dan Natrium Tripolifosfat (NaTPP) 20:1. Meskipun F3 menunjukkan stabilitas elektrokinetik tertinggi (ditunjukkan oleh zeta potential +43.2 mV), ukuran partikel yang dihasilkan masih berada di batas atas skala nano (953.6 nm) dan kejernihan sediaan belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan optimasi lebih lanjut, misalnya dengan variasi kecepatan pengadukan, waktu sonikasi, atau penambahan surfaktan, untuk mendapatkan nanopartikel yang lebih kecil, homogen, dan jernih

Konflik Kepentingan

Penelitian ini dilakukan secara independent dan objektid berdasarkan metode ilmiah standar, dengan analisis data yang dilakukan secara empiris tanpa intervensi eksternal atau konflik kepentingan. Integritas ilmiah dijaga melalui dokumentasi menyeluruh dan analisis transparan, dengan seluruh temuan didasarkan pada bukti yang valid.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Jenderal Achmad Yani atas dukungan fasilitas, serta semua pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini.

References

- [1] J. Secara And I. Dan, "Saponin 2," *Nat. Compd.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 627–628, 2013, Doi: 10.1007/978-1-4614-0541-2_892.
- [2] H. Fadhli And E. Susanti, *Segala Sesuatu Tentang Sungkai*, No. January. 2024.
- [3] I. Noviani, "Potensi Ekstrak Daun Sungkai (Peronema Canescens Jack.) Sebagai Antioksidan," *Jssit J. Sains Dan Sains Terap.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–6, 2023, Doi: 10.30631/Jssit.V1i1.2.
- [4] N. Ningsih, S. Yasni, And S. Yuliani, "Sintesis Nanopartikel Ekstrak Kulit Manggis Merah Dan Kajian Sifat Fungsional Produk Enkapsulasinya," *J. Teknol. Dan Ind. Pangan*, Vol. 28, No. 1, Pp. 27–35, 2017, Doi: 10.6066/Jtip.2017.28.1.27.
- [5] M. Abdassah, "Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik," *J. Farmaka*, Vol. 15, No. 1, Pp. 45–52, 2017.
- [6] S. Maulida, A. R. Hakim, And M. S. Mohtar, "Analisis Kadar Tanin Ekstrak Etanol Kulit Batang

- Kemiri (Aleurites Moluccana (L.) Willd) Dengan Metode Titrimetri," *J. Pharm. Care Sci.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 85–93, 2020.
- [7] R. Depkes, *Farmakope Indonesia Edisi Iii*. 1979.
- [8] R. Uthia, H. Arifin, And F. Efrianti, "Pengaruh Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L.) Terhadap Aktivitas Susunan Saraf Pusat Pada Mencit Putih Jantan," *Farm. Higea*, Vol. 9, No. 1, Pp. 85–95, 2017.
- [9] F. E. Putri, A. Diharmi, And R. Karnila, "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (Sargassum Plaghyophyllum) Dengan Metode Fraksinasi," *J. Teknol. Dan Ind. Pertan. Indones.*, Vol. 15, No. 1, Pp. 40–46, 2023, Doi: 10.17969/Jtipi.V15i1.23318.
- [10] D. Fitriani And D. Lestari, "Uji Karakteristik Dan Skrining Fitokimia Pada Fraksi Etil Asetat Daun Mangga Kasturi (Mangifera Casturi Kostem)," *Borneo Student Res.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 2200–2207, 2022, [Online]. Available: <https://journals.umkt.ac.id/index.php/Bsr/Article/View/2869>
- [11] L. W. Ariani And U. R. E. Purwanto, "Formulasi Nanopartikel Ekstrak Daun Kembang Sepatu (Hibiscus Rosa Sinensis L.)," *Repos. Stifar*, Vol. 2, Pp. 4–5, 2021.
- [12] A. D. Priyanti, N. C. Natasha, E. Sulistiyono, F. E. Yunita, A. R. Ramdhani, And D. M. Wijanarko, "Studi Perhitungan Ukuran Butiran Magnesium Karbonat Hasil Proses Karbonasi Dengan Metode Free Settler," *Metalurgi*, Vol. 34, No. 2, Pp. 81–90, 2019.
- [13] M. F. Saerang, H. J. Edy, And J. P. Siampa, "Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (Abelmoschus Manihot L.) Terhadap Propionibacterium Acnes," *Pharmacon*, Vol. 12, No. 3, Pp. 350–357, 2023, Doi: 10.35799/Pha.12.2023.49075.
- [14] R. Waladati, "Isolasi Dan Uji Anti-Inflamasi Fraksi Etil Asetat Daun Sungkai (P. Canescens) Terhadap Mencit Putih Jantan (Mus Musculus L.) Yang ...," *J. Kaji. Inf. Dan Perpust.*, 2023.
- [15] Haflin *Et Al.*, "Formulation And Immunomodulatory Bioactivity Test Of Nanoparticle Syrup Of Ethanol Extract Of Sungkai Leaves (Peronema Canescens Jack)," *Med. Sains J. Ilm. Kefarmasian*, Vol. 9, No. 1, Pp. 253–270, 2024, Doi: 10.37874/Ms.V9i1.936.
- [16] Y. Juliantoni, W. Hajrin, And W. A. Subaidah, "Nanoparticle Formula Optimization Of Juwet Seeds Extract (Syzygium Cumini) Using Simplex Lattice Design Method," *J. Biol. Trop.*, Vol. 20, No. 3, Pp. 416–422, 2020, Doi: 10.29303/Jbt.V20i3.2124.