

FORMULASI DAN EVALUASI NANO HIDROGEL EKSTRAK DAUN SERUNAI (*Chromolaena odorata* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI POLIMER CARBOPOL 980

Syafira Nabillah^{1*}, Noval², Nur Hidayah³

^{1,2}Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia

³Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sari Mulia

*Email¹: snabillah21@gmail.com

Email²: noval@unism.ac.id

Email³: nurhidayah@unism.ac.id

Artikel diterima: 5 Agustus 2022; Disetujui: 1 Oktober 2022

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i2.995>

ABSTRAK

Hidrogel merupakan sediaan ideal sebagai pembalut luka karena dapat memberikan sensasi dingin yang bisa mengurangi pembengkakan pada area luka. Nanopartikel adalah partikel yang memiliki ukuran 1-1000 nm. Nanopartikel memiliki keunggulan yaitu mengecilkan ukuran partikel dan menghantarkan zat aktif menuju tempat sasaran. Dalam pembuatan nanohidrogel diperlukan adanya gelling agent agar diperoleh sediaan yang memenuhi syarat. Pada penelitian ini nanohidrogel dibuat dengan menggunakan ekstrak daun serunai (*Chromolaena odorata* L.) sebagai zat aktif dan dibuat dengan variasi konsentrasi carbopol 980 sebagai gelling agent. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 980 pada sediaan nanohidrogel ekstrak daun serunai. Metode yang digunakan adalah desain Quasi Eksperimental Design. Simplisia dibuat menjadi ekstrak kemudian dibuat menjadi sediaan nano dan dievaluasi. Data dianalisis dengan menggunakan One Way Anova dan Kruskal-Wallis. Ukuran partikel sediaan nanohidrogel Formula I diperoleh sebesar 412,9 nm. Hasil evaluasi sediaan menunjukkan nanohidrogel ekstrak daun serunai dengan variasi konsentrasi carbopol 980 tidak berpengaruh terhadap homogenitas, tetapi berpengaruh terhadap uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat yang ditunjukkan pada uji statistika One Way Anova ($p < 0,05$). Dari hasil evaluasi didapatkan formula ideal untuk sediaan nano hidrogel yaitu pada formula I dengan konsentrasi carbopol 980 sebesar 0,5%.

Kata kunci: Carbopol 980, Daun Serunai, Nano hidrogel

ABSTRACT

Hydrogel is an ideal preparation as a wound dressing because it can provide a cold sensation that can reduce swelling in the wound area. Nanoparticles are particles that have a size of 1-1000 nm. Nanoparticles have the advantage of reducing the particle size and delivering the active substance to the

target site. In the manufacture of nanohydrogels it is necessary to have a gelling agent in order to obtain a preparation that meets the requirements. In this study, nanohydrogels were made using *Chrysanthemum* leaf extract (*Chromolaena odorata* L.) as the active substance and made with various concentrations of carbopol 980 as a gelling agent. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the concentration of carbopol 980 on nanohydrogel preparations of *chrysanthemum* leaf extract. The method used is Quasi Experimental Design. *Simplicia* was made into extracts and then made into nano preparations and evaluated. Data were analyzed using One Way Anova and Kruskal-Wallis. The particle size of Formula I nanohydrogel preparation was obtained at 412.9 nm. The results of the evaluation of the preparation showed that the nanohydrogel of *chrysanthemum* leaf extract with variations in the concentration of carbopol 980 had no effect on homogeneity, but it did affect the pH, viscosity, dispersibility, and adhesion test as shown in the One Way Anova statistical test ($p < 0.05$). From the evaluation results, the ideal formula for nano hydrogel preparations was found in formula I with a carbopol 980 concentration of 0.5%.

Keywords: Carbopol 980, Serunai leaf, Nano hydrogel

PENDAHULUAN

Daun serunai (*Chromolaena odorata* L.) mempunyai senyawa kimia yang memiliki sifat antibakteri seperti flavonoid, tannin, dan saponin (Hidayatullah, 2018). Daun serunai digunakan untuk mengobati luka, malaria, sakit kepala, batuk, obat diare, antimikroba, diuretik, hipertensi, dan anti radang. (Supriningrum et al, 2020).

Salah satu cara untuk mengobati luka adalah dengan menggunakan balutan luka, namun penggunaan balutan luka secara tradisional memiliki kendala dalam penggunaannya. Untuk saat ini pembalut luka dibuat untuk

mempermudah penggunaannya dan mempercepat penyembuhan luka. Contoh pembalut luka modern adalah hidrogel (Rahayuningdyah et al, 2020).

Hidrogel adalah salah satu bentuk sediaan obat secara topikal. Hidrogel merupakan sediaan sangat ideal untuk penutup luka karena memberikan sensasi lembab di area luka sehingga akan membuat sensasi dingin yang bisa mengurangi pembengkakan pada area luka (Edy et al, 2016).

Nanoteknologi memiliki sistem penghantaran obat yang cepat karena memiliki ukuran molekul < 1000 nm, meningkatkan bioavailabilitas yang

buruk dari obat, dan melepaskan zat aktif lebih tepat (Hatmayana *et al*, 2021). Nanopartikel serunai diformulasi ke dalam sediaan hidrogel menggunakan perbandingan basis Carbopol 980 (Noval & Harliantika, 2021). Basis carbopol 980 digunakan karena akan membuat sediaan menjadi bening berkilau, menjaga kompatibilitas dan stabilitas bahan sehingga dapat membentuk kekentalan yang sesuai (Wade dan Waller, 1994).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan formulasi dan evaluasi sediaan nano hidrogel dari ekstrak daun serunai sebagai pembalut luka dengan menggunakan basis carbopol 980.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, magnetic stirrer (DLAB), hot plate (Cimarec+), timbangan analitik (ACIS AD-300i), Particle Size Analyzer (horiba scientific sz-100), pH meter digital (Lutron), viskometer stormer (NDJ-5S), alat uji daya sebar,

alat-alat glass (pyrex), cawan porselen, mortir, stemper, dan sendok tanduk.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun serunai (*Chromolaena odorata* L.), carbopol 980 (cosmetic grade), triethanolamine (TEA), etanol p.a, propilenglikol, Na-EDTA, metil paraben, propil paraben, aquadest, Na alginate, dan CaCl.

Pembuatan Ekstrak Daun Serunai

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi yaitu dilakukan dengan cara simplisia daun serunai diambil sebanyak 600 gram. Kemudian rendam simplisia menggunakan pelarut etanol 96% sampai simplisia terendam dimana jarak pelarut yaitu 1 cm di atas simplisia. Selanjutnya di proses maserasi ini dilakukan selama 3x24 jam. Setiap 1x24 jam lakukan pengadukan yang dilanjutkan dengan pemisahan antara residu dengan filtratnya. Kemudian dilakukan pergantian pelarut yang sama sampai pelarut mulai jernih. Setelah dilakukan penyaringan, filtrat yang didapatkan kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan rotary

evaporator dengan menggunakan suhu 50°C sampai mendapatkan ekstrak yang kental (Wahid dan Safwan, 2018).

Pembuatan Nanopartikel

Ekstrak kental dari daun serunai sebanyak 1 gram dilarutkan ke dalam 3,5 mL etanol p.a. kemudian tambahkan 1,5 mL aquadest. Ke dalam campuran tadi ditambahkan 10 mL larutan Na alginat 0,1% dan CaCl₂ 0,02% sebanyak 35 mL sedikit demi sedikit. Kemudian lakukan pengadukan menggunakan alat magnetic stirrer selama $\pm$ 2 jam sampai terbentuk koloid nanopartikel. Koloid yang sudah terbentuk kemudian di sentrifugasi dan diambil padatan terlarutnya. Kemudian dicuci dengan aquadest dan dikeringkan dalam freezer selama kurang lebih 2 hari. Padatan disimpan dalam lemari pendingin sampai menjadi serbuk kering. Kemudian ukur koloid nanopartikel yang terbentuk dengan menggunakan PSA (*Particle Size Analyzer*) untuk mengetahui ukuran partikel (Saryanti *et al*, 2019).

Pembuatan Nano Hidrogel

Carbopol 980 dikembangkan dengan aquades panas hingga

membentuk massa gel. Kemudian tambahkan sedikit demi sedikit TEA diaduk hingga homogen (Campuran 1). Di wadah berbeda campurkan metil paraben dan propil paraben larutkan kedalam sebagian propilenglikol, kemudian tambahkan Na-EDTA yang sebelumnya telah dilarutkan kedalam aquades, kemudian masukkan kedalam campuran 1 (campuran 2. Campurkan ekstrak daun serunai ke dalam campuran 2, kemudian masukkan sisa propilenglikol dan aduk sampai homogen. Kemudian sisa aquades dimasukkan, diaduk hingga membentuk massa hidrogel yang homogen add 100 gram (Sari *et al*, 2016; Rahmat dan Wirawan, 2020).

Evaluasi sifat fisik ekstrak nano hidrogel

1. Penentuan ukuran partikel

Koloid nanopartikel yang dihasilkan diukur menggunakan *Particle Size Analyzer* untuk mengetahui ukuran partikel yang didapatkan (Kurniasari dan Atun, 2017). Encerkan 5 gr sediaan dengan menggunakan 1 ml aquadest, kemudian ambil 1 ml sampel yang telah diencerkan tadi

masukkan ke dalam kuvet. Kuvet dimasukkan ke dalam sampel holder yang ada pada alat Particle Size Analyzer. Kemudian alat tersebut akan mengukur partikel dalam waktu ± 15 menit (Wulandari, 2019).

2. Organoleptis

Uji ini dilakukan dengan mengamati warna, bentuk dan bau dari sediaan kemudian hasil yang didapatkan dicatat (Rahayu et al, 2016).

3. Homogenitas

Sediaan gel diuji homogenitasnya secara visual. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoleskan 3 bagian atas, tengah dan bawah pada kaca bening selanjutnya ditutup dengan kaca objek agar dapat melihat kejernihan dan keberadaan agregat dalam sediaan gel (Putri dan Handayani, 2020).

4. pH

Uji ini diukur dengan cara memasukkan pH meter ke dalam sampel. Pengukuran pH hidrogel ini diukur sebanyak 3x replikasi. (Rakhmawati et al, 2019).

5. Viskositas

Sediaan diuji dengan menggunakan alat viskometer stormer menggunakan spindle no 4 untuk menentukan viskositas formula. Kecepatan yang digunakan yaitu 30 rpm kemudian hasil yang didapatkan dicatat dalam satuan cps (*centipoise*). Pengujian ini dilakukan 3 kali replikasi kemudian dihitung rata-ratanya (Muthmainna, 2019).

6. Daya sebar

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan dua lempeng kaca. Uji ini dilakukan dengan cara letakkan 1 g sediaan di tengah-tengah kaca. Kemudian tutup hidrogel tadi menggunakan kaca penutup dan pemberat dengan total bobot keseluruhan yaitu 125 g selama 1 menit hal ini dilakukan 3x replikasi (Edy et al, 2016).

7. Daya lekat

Pengujian ini dilakukan dengan cara timbang 0,5 g sediaan kemudian letakkan pada salah satu permukaan kaca objek, ditutup dengan 1 kaca objek. Kaca objek tadi ditindih dengan menggunakan beban 1 kg dalam waktu 5 menit.

Kaca objek yang berhimpitan dipasang dengan alat uji daya lekat dan bersamaan dengan beban 80 g pada alat uji daya lekat kemudian catat waktu ketika lekatan sediaan terlepas dengan menurunkan beban 80 g pengukuran ini dilakukan 3x replikasi (Sari et al, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan sediaan nano hidrogel ekstrak daun Serunai (*Chromolaena odorata* L) menggunakan carbopol 980 dengan variasi konsentrasi basis carbopol 980. Pada formulasi I; II; III; dan IV dengan konsentrasi secara berturut-turut 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%. Kemudian dilanjutkanlah dengan evaluasi sediaan.

Uji ukuran partikel

Pada tabel 1 didapatkan ukuran partikel formulasi I sebesar 412,9 nm hal ini sudah sesuai dengan teori dimana nanopartikel memiliki ukuran partikel ≤ 1000 nm. Rentang nilai IP monodispersi berada dalam rentang 0,01-0,6 (Amyliana dan Agustini, 2021). Nilai IP yang didapatkan pada penelitian ini 0,536. Ini menunjukkan

bahwa formulasi nano hidrogel ekstrak daun serunai yang didapatkan masih memiliki sifat polidispersi dan mempunyai distribusi ukuran partikel yang luas.

Tabel 1. Uji ukuran partikel

Nanopartikel	PI (Indeks polidispers)	Ukuran partikel (nm)
Ekstrak daun serunai	0,408	349,1
Hidrogel ekstrak daun serunai formulasi I	0,536	412,9
Hidrogel ekstrak daun serunai formulasi II	>0,6	>1000
Hidrogel ekstrak daun serunai formulasi III	>0,6	>1000
Hidrogel ekstrak daun serunai formulasi IV	>0,6	>1000

Pada formulasi II, III, dan IV menggunakan konsentrasi carbopol 980 lebih besar daripada formulasi I tidak terbaca saat pengukuran. Peningkatan konsentrasi bisa membuat konsistensi sediaan menjadi kental yang dapat mengakibatkan peningkatan ukuran partikel. Bahan *gelling agent* carbopol 980 merupakan koloid hidrofilik yang memiliki afinitas (gaya tarik menarik) sehingga dalam penyimpanannya partikel kecil dari ekstrak mengalami tarik menarik dengan partikel besar

yang menyebabkan partikel menjadi lebih besar (Newton, 2000).

Uji organoleptis

Tabel 2. Hasil uji organoleptis

Formulasi	Pengamatan		
	Warna	Bau	Bentuk
I	Coklat transparan	Khas dari daun serunai	Sedikit kental
II	Coklat transparan	Khas dari daun serunai	Kental
III	Coklat transparan	Khas dari daun serunai	Kental
IV	Coklat transparan	Khas dari daun serunai	Sangat kental

Hasil pengamatan dari tabel 2 bentuk sediaan didapatkan formulasi I terlihat sedikit kental dibandingkan dengan formulasi lain, ini disebabkan carbopol 980 dengan konsentrasi lebih sedikit apabila dibandingkan dengan formulasi II, III, dan IV dimana menurut penelitian yang dilakukan oleh (Lestari dan Sutyasningsih, 2015), semakin sedikit konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka sediaan akan menjadi lebih encer. Sedangkan pada formulasi II dan III didapatkan bentuk sediaan yang kental, dan terakhir formulasi IV sangat kental. Hal ini karena pengaruh konsentrasi carbopol 980 yang banyak sehingga tampak sangat kental dibandingkan formulasi

lain. Dari hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbopol 980 yang digunakan maka akan berpengaruh pada organoleptis terutama dari segi konsistensi sediaan.

Uji homogenitas

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Formulasi	Pengamatan
I	Homogen
II	Homogen
III	Homogen
IV	Homogen

Dari tabel 3 didapatkan semua formulasi telah memenuhi ketentuan dimana tidak ditemukan adanya butiran-butiran kasar atau gumpalan saat diuji homogenitas menggunakan kaca objek. Menurut Putri dan Handayani tahun 2020, sediaan akan dikatakan homogen apabila tidak ditemukannya butiran maupun bahan padat pada kaca. Dari hasil uji ini menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh dari variasi konsentrasi carbopol 980 terhadap homogenitas sediaan.

Uji pH

Tabel 4. Hasil uji pH

Formulasi	Pengamatan			
	I	II	III	Rata-rata
I	7,68	7,67	7,65	7,67
II	6,95	6,96	6,96	6,96
III	6,35	6,20	6,18	6,24
IV	5,54	5,43	5,43	5,47

Dari tabel 4 didapatkan semua formulasi telah sesuai dengan rentang syarat pH pada sediaan topikal yaitu 4,5-8 (Rakhmawati *et al*, 2019), sehingga sediaan ini bisa dikatakan baik dalam hal meningkatkan kenyamanan saat penggunaan. Hasil yang didapatkan juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbopol 980 maka pH yang didapatkan akan semakin asam. Hal ini disebabkan carbopol 980 memiliki pH asam yaitu 2,5-3,5 (Kelessidis *et al*, 2011), sehingga semakin tinggi konsentrasi carbopol 980 yang digunakan membuat sediaan semakin asam sedangkan pada penelitian ini konsentrasi TEA yang digunakan sama.

Uji viskositas

Dari hasil tabel 5 didapatkan bahwa semua formulasi telah sesuai rentang syarat viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3000-50.000 cps (Purnamasari, 2019). Dari hasil sediaan hidrogel yang didapatkan menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbopol 980 maka nilai viskositas sediaan yang didapatkan semakin meningkat. Semakin meningkat nilai viskositas

menunjukkan bahwa semakin kental suatu sediaan.

Tabel 5. Hasil uji viskositas

Formulasi	Pengamatan (cps)			Rata-rata
	I	II	III	
I	10676	11394	11558	11209
II	11125	12166	12789	12027
III	13894	15436	16857	15396
IV	16245	17957	18887	17696

Uji daya sebar

Tabel 6. Hasil uji daya sebar

Formulasi	Pengamatan (cm)			Rata-rata
	I	II	III	
I	6,9	6,4	6,7	6,7
II	7	5,7	6	6,2
III	5,1	5,2	5,4	5,2
IV	5,1	5	4,9	5

Dari tabel di atas didapatkan daya sebar yang sudah sesuai dengan teori dimana rentang daya sebar baik berada pada rentang 4-7 (Baskara *et al*, 2020). Kemudian dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbopol 980 maka nilai daya sebar yang didapatkan akan semakin kecil. Sehingga variasi konsentrasi carbopol 980 berpengaruh terhadap daya sebar dari sediaan nano hidrogel. Pada hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa daya sebar dari nano ekstrak daun serunai memiliki diameter yang besar. Hal ini karena pengaruh pembuatan sediaan nanopartikel pada

sediaan menghasilkan daya sebar yang lebih luas hal ini disebabkan karena derajat kekentalan kecil dan tekanan yang diberikan besar. Sehingga diameter daya sebar yang didapatkan semakin besar (Ningrum *et al*, 2021).

Uji daya lekat

Tabel 7. Hasil uji daya lekat

Formulasi	Pengamatan (detik)			
	I	II	III	Rata-rata
I	41,74	59,79	50,58	50,70
II	79,65	73,84	69,98	74,49
III	151,43	119,75	167,72	146,30
IV	246,79	289,06	290,54	275,46

Dari tabel di atas didapatkan daya lekat sudah sesuai dengan teori dimana waktu daya lekat yang baik tidak kurang dari 4 detik (Sari *et al*, 2016).

KESIMPULAN

Semua formulasi memenuhi semua syarat evaluasi sediaan. Penggunaan variasi konsentrasi carbopol 980 tidak berpengaruh pada uji homogenitas tetapi memiliki pengaruh pada uji organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Dari hasil evaluasi nano hidrogel didapatkan formulasi I paling ideal dengan konsentrasi carbopol 980

yaitu 0,5%. Sehingga penelitian ini sudah sesuai dengan hipotesa yang menyatakan bahwa adanya pengaruh terhadap variasi konsentrasi carbopol 980 pada sediaan nano hidrogel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- 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).
- Amyliana NA, Agustini R. Formulation and Characterization of Nanoencapsulation Yeast Black Rice By Sonication Method With Poloxamer. *UNESA J Chem*. 2021;10(2):184–91.
- Hatmayana, R., Nabillah, S., & Windy, Y. (2021). Development and Application of Nanoparticle Technology in Herbal Drug Formulation-A Review. *International Journal of Education, Science,*

- Technology, and Engineering*, 4(2), 72-78.
- Kelessidis VC, Poulakakis E, Chatzistamou V. Use of Carbopol 980 and carboxymethyl cellulose polymers as rheology modifiers of sodium-bentonite water dispersions. *Appl Clay Sci*. 2011;54(1).
- Kurniasari D, Atun S. Pembuatan Dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia Pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan. *J Sains Dasar*. 2017;6(1):31.
- Muthmainna. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Buah. *Jounral Pharm Sci Herb Technol*. 2019;4(1):4–7.
- Ningrum WA, Wirasti W, Permadi YW, Himmah FF. Uji Sediaan Lotion Nanopartikel Ekstrak Terong Belanda Sebagai Antioksidan. *J Ilm Kesehat*. 2021;14(1):99.
- Noval, N., & Harliantika, Y. (2021). Formulation and Evaluation Hydrogel of Agarwood Leaf (*Aquilaria malacensis* Lamk.) Extract Ethanol with Combination Carbopol 940 and HPMC K4M. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 3(2), 55-70.
- Putri AE, Handayani K. Formulasi Gel Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J SainHealth*. 2020;4(2):1.
- Rahmat D, Wirawan D. Formulasi Gel Nanopartikel Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb.*) Berbasis Kitosan Na-Tripolifosfat sebagai Antiacne. *Maj Farmasetika*. 2020;4(Suppl 1):107–12.
- Rakhmawati R, Artanti AN, Afifah N. Pengaruh Variasi Konsentrasi Tamanu Oil terhadap Uji Stabilitas Fisik Sediaan Body Lotion. *Annu Pharm Conf*. 2019;4(1):53–65.
- Saryanti D, Nugraheni D, Astuti NS, Pertiwi NI. Optimasi Karbopol Dan HPMC Dalam Formulasi Gel Antijerawat Nanopartikel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn). *J Ilm Manuntung*. 2019;5(2):192–9.