



# Pengaruh Komposisi Basis CMC-Na dan Karbopol Terhadap Karakteristik Sediaan Fisik Gel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Ellsya Angeline Rawar

Universitas Kristen Immanuel

Alamat: Fakultas Farmasi Universitas Kristen Immanuel, Jalan Solo Km 11,1, Yogyakarta

Korespondensi penulis: [ellsya@ukrimuniversity.ac.id](mailto:ellsya@ukrimuniversity.ac.id)

**Abstract.** Clove flower essential oil contains eugenol which has pharmacological effectiveness as an anti-pain and anti-inflammatory. The topical preparation used to treat pain and inflammation of the skin is a gel. Gelling agents that are often used to make gel preparations are CMC-Na and carbopol. The aim of this research was to determine the effect of differences in the composition of CMC-Na and carbopol on the physical characteristics of clove essential oil gel preparations. Essential oil gel preparations are made with 5 formulas consisting of 0.2% clove essential oil, 0.18% methyl paraben, 0.2% propyl paraben, 15% propylene glycol, and 82.42% distilled water, with variations in the composition of CMC-Na and carbopol. The characteristic parameters of the physical gel preparations tested were organoleptic tests, pH, homogeneity, viscosity, stickiness and spreadability. The research results showed that the aroma, pH, and homogeneity of the five formulas were the same, namely clove aroma, pH 6, and homogeneous. The difference is shown by the parameters of viscosity, stickiness, spreadability and shape, namely the greater the concentration of carbopol, the greater the viscosity, stickiness and texture of the gel, but on the other hand the spreadability decreases.

**Keywords:** carbopol, CMC-Na, clove, essential oil, gel

**Abstrak.** Minyak atsiri bunga cengkeh mengandung eugenol yang memiliki efektivitas farmakologi sebagai anti nyeri dan anti radang. Sediaan topikal yang digunakan untuk mengatasi nyeri dan radang pada kulit adalah gel. *Gelling agent* yang sering digunakan untuk membuat sediaan gel adalah CMC-Na dan karbopol. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi CMC-Na dan karbopol terhadap karakteristik sediaan fisik gel minyak atsiri cengkeh. Sediaan gel minyak atsiri dibuat dengan 5 formula yang terdiri dari 0,2% minyak atsiri cengkeh, 0,18 % metil paraben, 0,2 % propil paraben, 15 % propilenglikol, dan 82,42 % akuades, dengan variasi komposisi CMC-Na dan karbopol. Parameter karakteristik sediaan fisik gel yang diuji adalah uji organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, daya lekat, dan daya sebar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aroma, pH, dan homogenitas dari kelima formula tersebut adalah sama yaitu aroma cengkeh, pH 6, dan homogen. Perbedaannya ditunjukkan oleh parameter viskositas, daya lekat, daya sebar, dan bentuk yaitu semakin besar konsentrasi karbopol maka semakin besar viskositas, daya lekat, dan tekstur kekentalan dari gel-nya, tetapi sebaliknya daya sebar semakin menurun. Kesimpulan dari penelitian ini adalah basis karbopol memberikan tekstur gel yang lebih kental dan berwarna bening daripada CMC-Na tetapi memiliki daya sebar kurang.

**Kata kunci:** CMC-Na, cengkeh, gel, karbopol, minyak atsiri

## LATAR BELAKANG

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr&Perry) merupakan hasil pertanian Indonesia yang digunakan sebagai obat tradisional dan memiliki nilai ekonomi tinggi (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Semua bagian dari tanaman cengkeh seperti bunga, tangkai, dan daun dapat digunakan sebagai bahan baku di industri (Loppies et al., 2021). Semua bagian tanaman cengkeh tersebut mengandung minyak atsiri yang digunakan di berbagai industri seperti industri farmasi, industri makanan, dan parfum (Lestari et al., 2023). Minyak atsiri dapat diperoleh dari ekstraksi atau destilasi dari bagian tanaman seperti daun, kulit, biji, bunga, batang, dan akar dari tanaman (Loppies et al., 2021). Minyak atsiri cengkeh berwarna kuning dengan aroma cengkeh (Loppies et al., 2021). Minyak bunga cengkeh mengandung sekitar 46,69%–64,91% eugenol, 21,66%–34,67% eugenil asetat, dan 11,11%–19,06% trans-kariofilen (Kappelle et al., 2023). Eugenol merupakan kandungan utama dalam cengkeh yang terkandung di semua bagian tanaman dengan komposisi yang berbeda (Loppies et al., 2021). Eugenol merupakan senyawa aktif yang paling dominan di dalam minyak atsiri cengkeh yang memiliki aktivitas antimikroba, antioksidan, antivirus, analgesik, dan anti inflamasi (Lestari et al., 2023).

Bunga cengkeh mengandung eugenol (90%), vanillin, resin, dan gom (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Bunga cengkeh mengandung eugenol lebih dari 90%, maka bunga cengkeh didestilasi untuk mendapatkan minyak atsiri cengkeh dengan kandungan eugenol yang tinggi. Untuk mengatasi nyeri dan radang di kulit, apabila minyak cengkeh langsung digunakan secara topikal dengan cara dioleskan di kulit dapat membuat rasa tidak nyaman dan tidak bisa menempel lama di kulit karena viskositas minyak yang rendah dan mudah menguap sehingga kontak antara minyak atsiri dan kulit tidak lama. Oleh karena itu, minyak atsiri cengkeh tersebut perlu dikembangkan menjadi sediaan topikal yang dapat digunakan untuk mengobati nyeri dan radang yaitu dalam bentuk sediaan gel. Gel merupakan bentuk sediaan semisolid yang dapat terpenetrasi terhadap cairan (Effendi & Na'imah, 2023). Sediaan gel dipilih karena tampilan menarik, tekstur halus, mudah digunakan, lebih lama melekat pada kulit, tidak mengiritasi kulit, dan mampu menjaga kelembaban kulit, dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya.

Basis gel yang biasa digunakan antara lain karbopol dan natrium karboksimetil selulosa (CMC-Na). Basis gel memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan dari

senyawa aktif yang ada di dalam gel. Kelebihan CMC-Na sebagai basis adalah bersifat netral, memiliki ikatan dengan senyawa aktif yang kuat, meningkatkan viskositas, menstabilkan emulsi, serta tidak beracun dan tidak mengiritasi (Rowe et al., 2009; Sari & Saryanti, 2021). Namun, kekurangan CMC-Na adalah CMC-Na menghasilkan dispersi koloid di dalam air sehingga terbentuk bintik-bintik yang membuat warna gel menjadi tidak jernih, sehingga perlu dikombinasi dengan karbopol yang memberikan warna jernih terhadap sediaan gel (Rowe et al., 2009).

Keterbaruan dalam penelitian ini adalah belum ada penelitian sebelumnya yang meneliti pengaruh konsentrasi CMC-Na dan karbopol sebagai basis gel dalam minyak atsiri bunga cengkeh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi basis CMC-Na dan karbopol terhadap karakteristik sediaan fisik gel minyak atsiri bunga cengkeh.

## **KAJIAN TEORITIS**

Gel merupakan sediaan topikal yang mengandung zat aktif dan zat tambahan, yang mudah dioleskan, mudah dibersihkan, tidak mengiritasi kulit, dan zat aktif mudah dilepaskan (Parasari et al., 2023). Kelebihan dari sediaan gel yaitu warna jernih, mudah dicuci dengan air, mudah melepaskan obat ke dalam kulit, serta memiliki daya lekat dan daya sebar yang baik (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Zat tambahan yang penting dalam sediaan gel adalah *gelling agent*. *Gelling agent* adalah bahan yang digunakan untuk mempertahankan tekstur cairan dan padatan dari suatu gel. *Gelling agent* yang sering digunakan di dalam sediaan gel adalah basis air. Kelebihan basis air dalam sediaan gel adalah dapat memberikan efek melembabkan, tidak mengiritasi kulit, dan sejuk di kulit (Setyawan et al., 2023). Contoh *gelling agent* yang sering digunakan adalah karbopol dan CMC-Na.

Karbopol merupakan jenis basis mudah larut di air, mudah menyebar di kulit, mudah melepaskan dari kulit, higroskopis, kompatibel, stabil, dan tidak toksik saat dioleskan ke kulit (Santoso, 2022). Kelebihan dari karbopol adalah cocok digunakan apabila gel mengandung air dan alkohol, warna gel transparan, serta dapat mengembang membentuk polimer dan terbentuk dispersi koloid yang berperan menjadi elektrolit



Propilenglikol	15	15	15	15	15	Humektan
Akuades	ad 100	Pelarut				

Minyak atsiri bunga cengkeh dibuat dari hasil destilasi uap-air dari cengkeh. Bobot gel yang dibuat pada masing-masing formula adalah 50 gram. Proses pembuatan gel merupakan modifikasi dari metode pembuatan gel yang dilakukan Pramiastuti et al., (2021). Proses pembuatan gel dimulai dengan penimbangan bahan. Setelah semua bahan ditimbang, CMC-Na dilarutkan ke dalam akuades panas dengan suhu 80-90 °C selanjutnya diaduk cepat sehingga terbentuk gel. Karbopol juga dilarutkan dengan akuades kemudian diaduk cepat sehingga terbentuk gel. Masing-masing basis gel dicampurkan ke dalam mortir lalu diaduk cepat hingga homogen. Minyak cengkeh dilarutkan ke dalam propilenglikol. Metil paraben, propil paraben, dan campuran minyak cengkeh dan propilenglikol dimasukkan ke dalam mortir yang berisi basis gel kemudian diaduk cepat hingga homogen. Selanjutnya, akuades dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam mortir yang berisi gel sehingga diperoleh massa gel. Gel minyak atsiri cengkeh yang sudah jadi dari masing-masing formula kemudian diuji karakteristik sediaan fisik yang meliputi uji organoleptik, pH, homogenitas, viskositas, daya lekat, dan daya sebar yang diamati selama 1 hari (Pramiastuti et al., 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang dilakukan pada bulan April 2023 di Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta. Hasil pengujian dari parameter yang digunakan untuk menguji karakteristik sediaan fisik gel minyak atsiri adalah uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya lekat, dan uji daya sebar ditunjukkan oleh tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Sediaan Fisik Gel Minyak Atsiri Cengkeh

Parameter	F1	F2	F3	F4	F5
Bentuk	Cair	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Warna	Putih	Putih	Putih	Agak Bening	Bening
Aroma	Minyak cengkeh				

pH	6	6	6	6	6
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas	210 cP	260 cP	1460 cP	2300 cP	4910 cP
Daya Lekat	0,2 detik	0,4 detik	0,6 detik	0,87 detik	0,9 detik
Daya sebar (beban 100 gram)	6,33 cm	6,00 cm	4,87 cm	2,97 cm	2,47 cm

### Uji Organoleptis

Uji organoleptis adalah uji yang dilakukan berdasarkan proses penginderaan untuk mengetahui bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel. Perbedaan komposisi CMC-Na dan karbopol mempengaruhi bentuk dan warna dari gel (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Pada formula 1 dengan komposisi CMC-Na sebesar 2% dan karbopol 0%, bentuk gel yang dihasilkan cair sedangkan pada formula 2 hingga 5 yang mengandung karbopol menghasilkan gel yang berbentuk semi padat. Hal ini disebabkan karena massa gel yang dihasilkan basis karbopol berbentuk lebih padat daripada massa gel yang dihasilkan oleh CMC-Na yang cenderung cair seperti suspensi. Pada formula 1 hingga 3 dengan komposisi CMC-Na lebih dari atau sama dengan 1% menghasilkan warna gel yang putih sedangkan formula 4 dan 5 dengan komposisi CMC-Na kurang dari 1% menghasilkan warna gel yang bening. CMC-Na dapat membuat gel menjadi tidak jernih karena menghasilkan dispersi koloid dalam air yang ditandai munculnya bintik-bintik dalam gel sedangkan karbopol dapat menghasilkan gel dengan warna lebih jernih (Rowe et al., 2009). Aroma di kelima formula gel tetap sama yaitu aroma minyak cengkeh.

### Uji pH

Uji pH dilakukan untuk menguji derajat tingkat keasaman dari sediaan gel yang dihasilkan karena tingkat keasaman berhubungan dengan stabilitas dari sediaan gel tersebut (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). pH sediaan harus memenuhi kriteria dari SNI No. 06-2588-1992 yaitu 4,5-6,5 (Mardiana et al., 2019). Uji pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH universal. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan pH antara kelima formula yaitu 6 sehingga komposisi CMC-Na dan karbopol tidak mempengaruhi pH dari sediaan gel.

### **Uji homogenitas**

Uji homogenitas untuk mengetahui pencampuran dari masing-masing bahan dalam pembuatan gel dapat tercampur secara homogen (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan homogenitas antara kelima formula yaitu homogen sehingga komposisi CMC-Na dan karbopol tidak mempengaruhi pH dari sediaan gel.

### **Uji viskositas**

Uji viskositas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui kekentalan suatu cairan menggunakan alat bernama viskometer. Viskositas yang baik kurang dari 15000 mPa.s (Kuncahyo, 2011). Basis mempengaruhi viskositas sediaan gel. Karbopol dan CMC-Na bersifat hidrofil sehingga mengembang ketika dicampur dengan air. (Mochtar et al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan ada tren kenaikan viskositas dari formula 1 ke formula 5 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi komposisi CMC-Na maka semakin rendah viskositas gel. Hal ini disebabkan karena ikatan antar CMC-Na lemah sehingga menurunkan viskositas gel (Arum, 2012). Semakin besar konsentrasi karbopol, semakin tinggi viskositas gel. Hal ini dikarenakan karbopol memiliki sifat hidrofil sehingga mudah terdispersi dalam air. Sifat hidrofil pada karbopol menyebabkan peningkatan viskositas lebih besar meskipun dalam konsentrasi yang kecil (Sriambarwati et al., 2023).

### **Uji daya lekat**

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel menempel di permukaan kulit sehingga senyawa aktif dapat diserap secara merata (Purgiyanti & Pratiwi, 2019). Hasil penelitian menunjukkan ada tren kenaikan daya lekat dari formula 1 ke formula 5 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi komposisi karbopol maka semakin tinggi daya lekat gel. Penambahan karbopol dapat meningkatkan viskositas dan daya lekat (Tyas & Saryanti, 2023).

## **Uji daya sebar**

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui penyebaran sediaan di permukaan kulit sehingga senyawa aktif dapat menyebar dengan merata dan diserap oleh kulit supaya dapat memberikan efek terapi (Purdiyanti & Pratiwi, 2019). Hasil penelitian menunjukkan ada tren penurunan daya sebar dari formula 1 yaitu 6,33 cm ke formula 5 yaitu 2,47 cm sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi komposisi karbopol maka semakin rendah daya sebar gel. Standar daya sebar yang baik menurut SNI No. 06-2588 1992 adalah 5-7 cm (Mardiana et al., 2019). Dari kelima formula di atas yang memenuhi syarat daya sebar yang baik adalah formula 1 dan formula 2 saja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulfa et al. (2015) yaitu semakin besar konsentrasi CMC-Na maka daya sebar semakin besar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perbedaan komposisi CMC-Na dan karbopol tidak mempengaruhi aroma, pH, dan homogenitas dari kelima formula tersebut yaitu aroma cengkeh, pH 6, dan homogen. Namun, perbedaan tersebut mempengaruhi bentuk, daya lekat, viskositas, dan daya sebar yaitu semakin besar konsentrasi karbopol maka semakin besar viskositas, daya lekat, dan tekstur kekentalan dari gel-nya, tetapi sebaliknya daya sebar semakin menurun. Kesimpulan dari penelitian ini adalah basis karbopol memberikan tekstur gel yang lebih kental dan berwarna bening daripada CMC-Na tetapi memiliki daya sebar kurang. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah basis gel yang diteliti hanya CMC-Na dan karbopol padahal masih ada beberapa basis gel lainnya seperti HPMC. Saran untuk penelitian ke depannya dilakukan optimasi formula sediaan gel minyak atsiri bunga cengkeh dengan berbagai macam basis menggunakan desain faktorial.

## **DAFTAR REFERENSI**

Arum, S. D. (2012). Formulasi gel antiseptik minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum* Rutz. & Pav) dengan variasi penambahan natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC) dan uji aktivitas antibakterinya. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia.

- Effendi, F. H. I., & Na'imah, J. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Piroxicam Berbasis Carbomer. *Pharmauho : Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 9(1), 21–25.
- Kapelle, I. B. D., Sohilit, H., & Haluruk, M. L. (2023). Analisis Minyak Atsiri dari Bunga dan Gagang Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Asal Pulau Saparua Maluku. *TEKNOTAN*, 17(2), 131. <https://doi.org/10.24198/jtvol17n2.7>
- Kuncahyo, I. (2011). Optimasi Campuran Carbopol 941 dan HPMC dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Jambu Mete secara Simplex Lattice Design. *J. Farm. Indones.*, 8(1), 1–12.
- Lestari, P., Guntarti, A., & Nurani, L.H.. (2023). Analisis Profil Minyak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) dan Produk Di Pasaran. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 97–106. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i1.534>
- Loppies, J. E., Wahyudi, R., Ardiansyah, Rejeki, E. S., & Winaldi, A. (2021). Kualitas Minyak Atsiri Daun Cengkih Yang Dihasilkan dari Berbagai Waktu Penyulingan. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(2), 89–96.
- Mardiana, L., Sunarni, T., & Murkumihadi, M. (2019). Optimasi Kombinasi Carbomer dan CMC-Na dalam Sediaan Gel Pewarna Rambut Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*., 17(01), 128–137.
- Mochtar, M., Nasyanka, A., & Tiadeka, P. (2022). Perbandingan Carbomer dan CMC-Na Sebagai Gelling Agent Pada Formulasi Hand Sanitizer Aloe Vera. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 2(2), 88–96. <https://doi.org/10.56399/jst.v2i2.23>
- Parasari, M., Sari, R. I. P., Wirahmi, N., & Hermansyah, O. (2023). Gel Formulation From 96% Ethanol Extract Of Clove Leaf (*Syzygium aromaticum* L.). *Akfarindo*, 8(2), 124-130
- Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., & Febriani, V. (2021). Formulasi Gel Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Kombinasi Basis Carbopol Dan Na-Cmc. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 113. <https://doi.org/10.30591/pjif.v10i2.2471>
- Purdiyanti, P., & Pratiwi, R. I. (2019). Pembuatan Gel Antinyeri Dari Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr.&Perry ). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 72. <https://doi.org/10.30591/pjif.v8i1.1305>
- Rowe, R., Sheskey, P., & Quinn, M. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients. 6th Ed.* Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association.
- Santoso, A.B., Hariningsih, Y., Ayuwardani, N. (2022). Pengaruh Kombinasi Gelling Agent Carbopol 934 dan Natrium Carboxymethylcellulose (Na-CMC) Terhadap Stabilitas Fisik Gel getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Penyembuh Luka Insisi. *Duta Pharma Journal*, 2(1), 8-24
- Tyas, D. A. K. & Saryanti, D. (2023). Optimasi CMC Na dan Carbopol dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L.) dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(6), 992–1002. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.1838>
- Sari, A.K. & Saryanti, D. (2021). Optimasi Penggunaan Karbopol dan Na CMC Pada Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* L.) dengan Metode Simple Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(2), 175-181

- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
- Setyawan, R., Masrijal, C. D. P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Sari, P., Cahyani, A. N., & Intan, R. (2023). Formulasi, Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan. *Bencoolen Journal of Pharmacy* 3(1), 27-33
- Sriambarwati, S. A., Suharti, P. H., & Ramadhana, R. (2023). Pengaruh Penambahan Gelling Agent Terhadap Viskositas Hand Sanitizer Gel Dari Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*. L). *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(1), 42–49. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i1.516>
- Yunita, A., Anwarudin, W., & Kuningan, S. M. (2020). Formulasi Sediaan Pengaruh Carbomer 940 pada Sediaan Gel Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai anti nyamuk. *Journal of Herbs and Farmacological*, 2(2), 46–54.
- Zulfa, E., Indah, F., & Murukmihadi, M. (2015). Optimasi CMC-Na dan Karbomer Sebagai Pengikat Pada Formula Pasta Gigi Triklosan Secara SLD. *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternative Medicine Tahun 2015*, 156–162.