



## Formulasi Gel dan Karakterisasi Mutu Fisik Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) dengan Variasi Gelling Agent HPMC dan Carbopol

Ones Kotouki<sup>1</sup>, Anna Fitriawati<sup>2</sup>, Danang Raharjo<sup>3\*</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [danang\\_raharjo@udb.ac.id](mailto:danang_raharjo@udb.ac.id)

**Abstract.** Dadap serep leaves (*Erythrina subumbrans*) contain flavonoid compounds with antioxidant and anti-inflammatory activities, thus have potential to be developed as topical gel preparations. This study aimed to formulate and characterize the physical quality of ethanol extract gel of dadap serep leaves with variations of HPMC and Carbopol 940 as gelling agents and to determine the best formula. The extract was obtained by maceration method using 96% ethanol. Gels were prepared in five formulas with variations in HPMC and Carbopol 940 concentrations: F I (HPMC 2%), F II (Carbopol 0.5% + HPMC 1.5%), F III (Carbopol 2%), F IV (Carbopol 1% + HPMC 1%), and F V (Carbopol 1.5% + HPMC 0.5%). Physical quality evaluation included organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesion tests. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's post-hoc test ( $\alpha=0.05$ ). The results showed that variations in gelling agents significantly affected pH ( $p<0.05$ ), viscosity ( $p<0.001$ ), spreadability ( $p<0.05$ ), and adhesion ( $p<0.001$ ). The higher the Carbopol concentration, the viscosity and adhesion increased but spreadability decreased. All formulas had brownish-green color, characteristic extract odor, thick consistency, good homogeneity, and pH within the range of 4.5-6.5. Formula I had adhesion of 3.1 seconds which did not meet the requirement ( $>4$  seconds). Formula II (Carbopol 0.5% + HPMC 1.5%) was selected as the best formula because it met all requirements with pH 5.62, viscosity 12,670 cPs, spreadability 6.2 cm, and adhesion 4.2 seconds, showing an optimal balance between ease of spreading and adhesive ability. Further research is recommended including long-term stability tests, pharmacological activity tests, and safety tests of the preparation.

**Keywords:** Carbopol; *Erythrina Subumbrans*; Gel Formulation; HPMC; Physical Quality.

**Abstrak.** Daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan gel topikal. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengkarakterisasi mutu fisik gel ekstrak etanol daun dadap serep dengan variasi gelling agent HPMC dan Carbopol 940 serta menentukan formula terbaik. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Gel dibuat dalam lima formula dengan variasi konsentrasi HPMC dan Carbopol 940: F I (HPMC 2%), F II (Carbopol 0,5% + HPMC 1,5%), F III (Carbopol 2%), F IV (Carbopol 1% + HPMC 1%), dan F V (Carbopol 1,5% + HPMC 0,5%). Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dilanjutkan uji post-hoc Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi gelling agent berpengaruh signifikan terhadap pH ( $p<0,05$ ), viskositas ( $p<0,001$ ), daya sebar ( $p<0,05$ ), dan daya lekat ( $p<0,001$ ). Semakin tinggi konsentrasi Carbopol, viskositas dan daya lekat meningkat namun daya sebar menurun. Seluruh formula memiliki warna hijau kecoklatan, bau khas ekstrak, konsistensi kental, homogenitas baik, dan pH dalam rentang 4,5-6,5. Formula I memiliki daya lekat 3,1 detik yang tidak memenuhi persyaratan ( $>4$  detik). Formula II (Carbopol 0,5% + HPMC 1,5%) terpilih sebagai formula terbaik karena memenuhi semua persyaratan dengan pH 5,62, viskositas 12.670 cPs, daya sebar 6,2 cm, dan daya lekat 4,2 detik, serta menunjukkan keseimbangan optimal antara kemudahan penyebaran dan kemampuan melekat. Disarankan penelitian lanjutan meliputi uji stabilitas jangka panjang, uji aktivitas farmakologi, dan uji keamanan sediaan.

**Kata kunci:** Carbopol; *Erythrina Subumbrans*; Formulasi Gel; HPMC; Kualitas Fisik.

### 1. LATAR BELAKANG

Penggunaan bahan alam sebagai alternatif pengobatan tradisional telah lama menjadi bagian dari budaya dan kearifan lokal masyarakat Indonesia. Tren global saat ini pun menunjukkan peningkatan minat masyarakat terhadap konsep "back to nature", yang mendorong riset intensif untuk mengembangkan produk kesehatan dan kosmetik berbasis

bahan alam (Akmal & Saputra, 2024). Salah satu tanaman yang dikenal memiliki khasiat obat adalah dadap serep (*Erythrina subumbrans*), yang secara empiris digunakan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, seperti peradangan kulit, luka, dan bengkak (Nurjaman, 2022).

Daun dadap serep diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, di antaranya flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin (Widiastuti *et al.*, 2022). Nauval *et al.*, (2026) melaporkan bahwa ekstrak daun dadap serep memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang berasal dari senyawa flavonoid seperti 5-Hydroxysophorane dan Abyssinone V. Aktivitas antioksidan ini berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan menghambat proses inflamasi. Lebih lanjut, studi oleh Wardani *et al.*, (2023) mengonfirmasi bahwa sediaan krim ekstrak etanol daun dadap serep efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar derajat IIA serta memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan. Kandungan tersebut menjadikan daun dadap serep sebagai kandidat yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi sediaan topikal, terutama untuk penanganan gangguan pada kulit. Namun, senyawa aktif seperti flavonoid memiliki kekurangan dalam hal stabilitas dan efektivitasnya, sehingga diperlukan teknologi formulasi yang tepat untuk mengoptimalkan efek farmakologisnya (Nita & Lestari, 2024).

Salah satu bentuk sediaan topikal yang banyak digunakan dalam sistem penghantaran obat melalui kulit adalah sediaan gel. Sediaan gel memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bentuk sediaan topikal lainnya, antara lain mudah diaplikasikan, memberikan sensasi dingin pada kulit, tidak lengket, serta memiliki kemampuan pelepasan zat aktif yang baik pada permukaan kulit (Al-Bazzaz & Ismail, 2024). Selain itu, gel juga memiliki tingkat penerimaan yang baik oleh pasien karena teksturnya yang ringan dan mudah meresap.

Dalam formulasi sediaan gel, penggunaan gelling agent sangat penting karena berperan dalam menentukan karakteristik fisik sediaan, seperti viskositas, homogenitas, pH, daya sebar, dan stabilitas sediaan (Wahidah *et al.*, 2024). Dua jenis gelling agent yang sering digunakan dalam formulasi gel adalah Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) dan Carbopol. HPMC merupakan polimer semi-sintetik yang bersifat hidrofilik, tidak toksik, serta mampu menghasilkan gel yang stabil dengan viskositas yang baik (Ozon *et al.*, 2025). Sementara itu, Carbopol merupakan polimer sintetik yang memiliki kemampuan membentuk gel dengan viskositas tinggi pada konsentrasi rendah dan banyak digunakan dalam formulasi sediaan topikal (Agustiani *et al.*, 2022).

Perbedaan karakteristik antara HPMC dan Carbopol dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sifat fisik sediaan gel, seperti viskositas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas

sediaan. Variasi penggunaan gelling agent dalam formulasi gel perlu diteliti untuk memperoleh formulasi yang optimal dengan mutu fisik yang baik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai formulasi gel ekstrak etanol daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan variasi gelling agent HPMC dan Carbopol serta karakterisasi mutu fisik sediaan gel yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai formulasi yang optimal serta mendukung pengembangan sediaan topikal berbasis bahan alam.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Tanaman obat merupakan salah satu sumber bahan alam yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional maupun pengembangan obat modern. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai bahan obat adalah dadap serep (*Erythrina subumbrans*) yang termasuk dalam famili *Fabaceae*. Tanaman ini banyak ditemukan di wilayah Asia tropis dan secara tradisional dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan seperti peradangan, luka, dan infeksi kulit. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tanaman dari genus *Erythrina* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas farmakologis, antara lain sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Susilawati *et al.*, 2023). Senyawa flavonoid yang terdapat pada tanaman *Erythrina* diketahui memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta berperan dalam proses penyembuhan luka melalui aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Herlina *et al.*, 2025). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Phukhatmuen *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang diisolasi dari *Erythrina subumbrans* memiliki aktivitas antimikroba yang cukup signifikan sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan farmasi.

Salah satu bentuk sediaan farmasi yang banyak digunakan dalam aplikasi topikal adalah sediaan gel. Gel merupakan sediaan semi padat yang terdiri dari sistem dispersi antara fase cair dan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) yang membentuk struktur tiga dimensi sehingga mampu menahan fase cair di dalamnya. Sediaan gel memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bentuk sediaan topikal lainnya seperti salep atau krim, antara lain mudah diaplikasikan, tidak meninggalkan rasa lengket atau berminyak pada kulit, memberikan sensasi dingin, serta memiliki kemampuan pelepasan zat aktif yang baik pada permukaan kulit. Selain itu, gel memiliki tekstur yang ringan dan transparan sehingga lebih disukai oleh pengguna (Karudumpala *et al.*, 2014). Oleh karena itu, formulasi ekstrak tanaman obat dalam bentuk gel dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan serta efektivitas penghantaran zat aktif pada kulit.

Dalam formulasi sediaan gel, penggunaan gelling agent merupakan komponen yang sangat penting karena berperan dalam menentukan karakteristik fisik sediaan seperti viskositas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas. Gelling agent merupakan bahan yang mampu membentuk struktur gel melalui pembentukan jaringan polimer tiga dimensi yang dapat menahan fase cair sehingga menghasilkan sistem semi padat yang stabil. Pemilihan jenis dan konsentrasi gelling agent yang tepat akan mempengaruhi kualitas sediaan gel yang dihasilkan. Beberapa gelling agent yang sering digunakan dalam formulasi gel farmasi antara lain *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) dan Carbopol (Apriani *et al.*, 2024).

Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) merupakan polimer semi-sintetik turunan selulosa yang banyak digunakan dalam formulasi farmasi sebagai bahan pembentuk gel. HPMC memiliki sifat hidrofilik, tidak toksik, mudah larut dalam air, serta mampu menghasilkan gel yang stabil dengan viskositas yang baik. Selain itu, HPMC juga memiliki kemampuan membentuk film yang baik dan kompatibel dengan berbagai bahan aktif sehingga sering digunakan dalam formulasi sediaan topikal. Gel yang dihasilkan dari HPMC umumnya memiliki tekstur yang lembut, jernih, dan mudah diaplikasikan pada kulit (Ozon *et al.*, 2025).

Selain HPMC, Carbopol juga merupakan gelling agent yang banyak digunakan dalam formulasi sediaan gel. Carbopol merupakan polimer sintetik yang berasal dari asam poliakrilat yang memiliki kemampuan membentuk gel dengan viskositas tinggi pada konsentrasi yang relatif rendah. Carbopol memiliki kemampuan menyerap air dan membentuk jaringan gel setelah dinetralkan dengan basa sehingga menghasilkan sediaan gel yang stabil dan memiliki konsistensi yang baik. Gel yang dihasilkan dari Carbopol biasanya memiliki tekstur yang halus, transparan, serta memiliki stabilitas yang baik dalam penyimpanan (Özyılmaz *et al.*, 2024).

Dalam pengembangan sediaan gel, evaluasi mutu fisik merupakan tahap yang sangat penting untuk memastikan kualitas dan stabilitas produk. Beberapa parameter yang umum digunakan dalam pengujian mutu fisik sediaan gel antara lain uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Pengujian tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan gel yang dihasilkan memiliki karakteristik yang sesuai dengan standar sediaan farmasi serta nyaman digunakan pada kulit. Nilai pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit agar tidak menimbulkan iritasi, sedangkan viskositas, daya sebar, dan daya lekat akan mempengaruhi kenyamanan serta efektivitas penggunaan sediaan gel (Fahrezi *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan berbagai jenis gelling agent dalam formulasi sediaan gel. Penelitian yang dilakukan oleh Nurlely *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa variasi penggunaan HPMC dan Carbopol dapat mempengaruhi karakteristik fisik sediaan gel seperti viskositas, daya sebar, dan stabilitas. Penelitian lain juga

menunjukkan bahwa Carbopol mampu menghasilkan gel dengan viskositas yang tinggi dan stabilitas yang baik, sedangkan HPMC menghasilkan gel dengan tekstur yang lebih lembut dan mudah diaplikasikan. Berdasarkan hal tersebut, variasi penggunaan gelling agent dalam formulasi gel ekstrak etanol daun dadap serep perlu diteliti untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu fisik sediaan gel yang dihasilkan serta untuk memperoleh formulasi yang optimal.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan gel dari ekstrak etanol daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) serta mengkarakterisasi mutu fisiknya dengan variasi gelling agent HPMC dan Carbopol. Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan beberapa formula perlakuan berdasarkan jenis dan konsentrasi gelling agent.

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain Timbangan analitik (Ohaus®), Blender (Philips®), Rotary evaporator (Buchi® R-300), Waterbath (Mettler®), Viskometer Brookfield (DV-E), pH meter (Hanna Instruments®), Alat uji daya sebar (lempeng kaca berskala), Alat uji daya lekat, Oven (Mettler®). Bahan penelitian meliputi simplisia daun dadap serep, Etanol 96% (teknis), HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) (pharmaceutical grade), Carbopol 940 (pharmaceutical grade), Trietanolamin (TEA) (pharmaceutical grade), Propilen glikol (pharmaceutical grade), Metil paraben (pharmaceutical grade), Akuades.

#### Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan 1000 gram serbuk daun dadap serep dan etanol 96% sebagai pelarut dengan perbandingan bahan:pelarut (1:10), disertai pengadukan berkala selama 3×24 jam. Filtrat dipisahkan dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C. emekatan lebih lanjut dilakukan dengan waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

#### Formulasi dan Pembuatan Gel

Penelitian ini menggunakan 2 formula gel dengan variasi jenis gelling agent, yaitu HPMC dan Carbopol dengan konsentrasi ekstrak 1%. Rancangan formula sediaan gel berdasarkan penelitian Firmansyah *et al.*, (2022). Rancangan formula disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep dengan Variasi Kombinasi HPMC dan Carbopol 940.

Bahan	Konsentrasi (%)					Fungsi
	F I	F II	F III	F IV	F V	
Ekstrak daun dadap serep	1	1	1	1	1	Zat aktif
Carbopol 940	0	0,5	2	1	1,5	Gelling agent
HPMC	2	1,5	0	1	0,5	Gelling agent
Trietanolamin	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	Alkalizing agent
Propilenglikol	15	15	15	15	15	Humektan
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Air suling ad	100	100	100	100	100	Pelarut

Sediaan gel dibuat dalam lima formula dengan variasi kombinasi HPMC dan Carbopol 940. HPMC dikembangkan dalam air panas (90°C) hingga mengembang sempurna. Carbopol 940 dikembangkan dalam air panas, kemudian ditambahkan Trietanolamin tetes demi tetes hingga terbentuk gel jernih. Untuk formula kombinasi, kedua gel dicampur hingga homogen. Ekstrak daun dadap serep digerus dengan propilenglikol hingga larut, kemudian ditambahkan larutan metil paraben. Campuran gel dimasukkan ke dalam campuran ekstrak sedikit demi sedikit sambil digerus homogen. Sisa air suling ditambahkan hingga bobot 100 gram sambil terus digerus hingga terbentuk gel yang homogen.

#### Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Gel

- Uji Organoleptik dilakukan dengan mengamati secara visual bentuk, warna, bau, dan tekstur dari sediaan gel yang dihasilkan.
- Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan 0,1 g formulasi pada kaca objek dan mengamatinya secara visual. Suatu formulasi dianggap homogen jika tidak ditemukan partikel kasar atau pemisahan fase.
- Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 0,5 g formulasi pada lempeng kaca berskala, memberikan beban 150 g selama 1 menit, dan mengukur diameter penyebaran. Nilai daya sebar yang dapat diterima untuk formulasi gel berkisar antara 5–7 cm.
- Uji daya lekat dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan formulasi melekat pada kulit. Sampel sebanyak 0,5 g diletakkan di antara dua lempeng kaca dan diberi beban 1 kg selama 5 menit. Setelah beban dilepaskan, lempeng dipisahkan dengan beban 80 g, dan waktu yang diperlukan untuk pemisahan dicatat.
- Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi dengan mencelupkan elektroda langsung ke dalam formulasi. pH gel harus berada dalam rentang yang sesuai dengan kulit yaitu 4,5–6,5.

- f. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield. Sebanyak 100 gram gel dimasukkan ke dalam wadah, kemudian dipasang spindel yang sesuai (nomor 4) dan dijalankan pada kecepatan 50 rpm (Firdausi, 2021).

#### Analisis Data

Semua pengukuran kuantitatif dilakukan sebanyak tiga kali ulangan ( $n=3$ ). Data dinyatakan sebagai rata-rata  $\pm$  standar deviasi (SD). Analisis statistik dilakukan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) satu arah dilanjutkan dengan uji post-hoc Tukey untuk perbandingan berganda. Nilai  $p$  kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) dianggap signifikan secara statistik. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS (Versi 25.0, IBM Corp.).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) yang diperoleh dari Bina Agro Mandiri Jl Bantul No.391 Dongkelan, Panggungharjo, sewon ,Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan determinasi secara taksonomi di B2P2TOOT (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional) Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah dengan nomor determinasi TL. 02.04/D.XI.6/793.088/2026. Simplisia daun yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, metode yang dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk mengekstrak berbagai senyawa polar hingga semi-polar sambil mempertahankan komponen yang termolabil (Syahputra *et al.*, 2021), menghasilkan ekstrak kental berwarna hijau tua dengan aroma khas dan rendemen ekstraksi sebesar 21,375%.

#### Karakterisai Mutu Fisik Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi Mutu Fisik Gel Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*).

Parameter	F I	F II	F III	F IV	F V
Organoleptis:					
- Warna	- Hijau kecoklatan	- Hijau kecoklatan	- Hijau kecoklatan	- Hijau kecoklatan	- Hijau kecoklatan
- Bau	- Khas ekstrak	- Khas ekstrak	- Khas ekstrak	- Khas ekstrak	- Khas ekstrak
- Konsintesis	- Kental	- Kental	- Kental	- Kental	- Kental
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6,3 $\pm$ 0,02	5,62 $\pm$ 0,03	5,70 $\pm$ 0,02	5,70 $\pm$ 0,03	6,57 $\pm$ 0,02

Viskositas (cPs)		8.450 ± 124*	12.670 ± 156*	28.340 ± 234*	18.920 ± 187*	23.560 ± 208*
Daya Sebar (cm)		6,8 ± 0,2*	6,2 ± 0,2*	4,8 ± 0,1*	5,6 ± 0,2*	5,2 ± 0,2*
Daya Lekat (detik)		3,1 ± 0,3*	4,2 ± 0,4*	7,45 ± 0,6*	5,64 ± 0,5*	6,65 ± 0,5*

Nilai dinyatakan sebagai mean ± SD (n = 3). Tanda (\*) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar formulasi berdasarkan uji One Way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% (p < 0,05).

Evaluasi mutu fisik sediaan gel ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dilakukan untuk mengetahui karakteristik sediaan serta pengaruh variasi gelling agent terhadap kualitas gel yang dihasilkan. Parameter yang diamati meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki karakteristik fisik yang relatif baik dan memenuhi persyaratan mutu sediaan gel topikal. Hasil evaluasi mutu fisik gel ekstrak etanol daun dadap serep untuk kelima formula disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan pengamatan organoleptik, seluruh formulasi (F I–F V) menunjukkan warna hijau kecoklatan, bau khas ekstrak, serta konsistensi kental. Warna tersebut berasal dari kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun dadap serep seperti flavonoid dan senyawa fenolik yang secara alami memberikan warna pada sediaan (Susilawati *et al.*, 2023). Bau khas ekstrak juga merupakan karakteristik alami dari bahan aktif yang digunakan. Konsistensi kental pada seluruh formulasi menunjukkan bahwa gelling agent mampu membentuk sistem gel yang stabil. Faktor yang mempengaruhi karakteristik organoleptik antara lain konsentrasi ekstrak, jenis dan konsentrasi gelling agent, stabilitas bahan aktif, serta proses pencampuran dalam formulasi. Selain itu, proses pengadukan dan suhu selama pembuatan gel juga dapat mempengaruhi tampilan dan konsistensi sediaan (Ferdinand *et al.*, 2025).

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki homogenitas yang baik, yang ditandai dengan tidak adanya partikel kasar atau gumpalan pada sediaan gel. Homogenitas menunjukkan bahwa bahan aktif dan bahan tambahan dalam formulasi telah terdistribusi secara merata sehingga dapat menjamin keseragaman dosis zat aktif pada setiap penggunaan (Kresnawati *et al.*, 2022). Faktor yang mempengaruhi homogenitas antara lain metode pencampuran, ukuran partikel bahan aktif, viskositas basis gel, serta kecepatan dan lama pengadukan selama proses formulasi. Jika proses pencampuran tidak optimal maka dapat

menyebabkan terbentuknya gumpalan atau distribusi bahan aktif yang tidak merata dalam sediaan gel (Tambunan & Sulaiman, 2018).

Pengujian pH menunjukkan bahwa nilai pH seluruh formulasi berada pada rentang 5,62–6,57, yang masih berada dalam kisaran pH fisiologis kulit yaitu 4,5–6,5 sehingga aman untuk penggunaan topikal. Nilai pH yang sesuai dengan pH kulit sangat penting untuk mencegah iritasi dan menjaga stabilitas sediaan. Faktor yang mempengaruhi pH sediaan gel antara lain jenis gelling agent, konsentrasi bahan aktif, penggunaan bahan tambahan seperti humektan, serta proses netralisasi pada gelling agent tertentu seperti Carbopol. Selain itu, interaksi antara komponen formulasi juga dapat menyebabkan perubahan pH selama penyimpanan (Agustiani *et al.*, 2022).

Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa setiap formulasi memiliki nilai viskositas yang berbeda yaitu berkisar antara 8.450–28.340 cPs, yang masih berada dalam rentang viskositas sediaan gel yang baik menurut SNI 16-4399-1996 yaitu 2.000–50.000 cPs. Formulasi F III memiliki viskositas tertinggi yaitu 28.340 cPs, sedangkan viskositas terendah terdapat pada F I yaitu 8.450 cPs. Viskositas merupakan parameter penting karena mempengaruhi stabilitas sediaan, kenyamanan penggunaan, serta kemampuan sediaan untuk menyebar pada kulit (Binder *et al.*, 2019). Faktor yang mempengaruhi viskositas antara lain jenis dan konsentrasi gelling agent, suhu penyimpanan, pH sediaan, serta interaksi antara bahan aktif dengan basis gel. Semakin tinggi konsentrasi polimer pembentuk gel maka jaringan polimer yang terbentuk akan semakin rapat sehingga meningkatkan viskositas sediaan (Thomas *et al.*, 2023).

Pengujian daya sebar menunjukkan bahwa nilai daya sebar gel berada pada rentang 4,8–6,8 cm. Daya sebar tertinggi terdapat pada formulasi F I yaitu 6,8 cm, sedangkan daya sebar terendah terdapat pada formulasi F III yaitu 4,8 cm. Secara umum, daya sebar yang baik untuk sediaan gel berada pada kisaran 5–7 cm. Faktor yang mempengaruhi daya sebar antara lain viskositas sediaan, konsentrasi gelling agent, komposisi bahan tambahan seperti humektan, serta tekanan atau beban yang diberikan saat pengujian. Sediaan gel dengan viskositas yang lebih tinggi biasanya memiliki daya sebar yang lebih rendah karena struktur gel yang lebih kental menghambat proses penyebaran pada permukaan kulit (Irianto *et al.*, 2020).

Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa waktu daya lekat sediaan gel berkisar antara 3,1–7,45 detik. Daya lekat tertinggi terdapat pada formulasi F III yaitu 7,45 detik, sedangkan yang terendah terdapat pada formulasi F I yaitu 3,1 detik. Daya lekat yang baik menunjukkan bahwa sediaan mampu bertahan lebih lama pada permukaan kulit sehingga memungkinkan zat aktif bekerja secara optimal. Faktor yang mempengaruhi daya lekat antara lain viskositas

sediaan, konsentrasi polimer pembentuk gel, komposisi humektan, serta luas permukaan kontak antara sediaan dan kulit (Hariharaputhraayanar *et al.*, 2024).

Analisis hubungan antar parameter menunjukkan adanya keterkaitan antara viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Formulasi dengan viskositas tinggi seperti F III cenderung memiliki daya sebar yang lebih rendah namun daya lekat yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena jaringan polimer yang lebih rapat meningkatkan adhesivitas sediaan terhadap permukaan kulit tetapi menghambat penyebaran gel. Sebaliknya, formulasi dengan viskositas lebih rendah seperti F I menunjukkan daya sebar yang lebih besar tetapi daya lekat yang lebih rendah. Dengan demikian, viskositas memiliki hubungan berbanding terbalik dengan daya sebar namun berbanding lurus dengan daya lekat. Hubungan tersebut merupakan karakteristik umum pada sediaan semi padat yang dipengaruhi oleh sifat reologi polimer pembentuk gel (Parhi, 2020).

Analisis statistik menggunakan uji One Way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa variasi formulasi memberikan pengaruh signifikan terhadap viskositas, daya sebar, dan daya lekat, sedangkan parameter pH tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi penggunaan gelling agent berperan penting dalam menentukan sifat reologi dan performa sediaan gel. Berdasarkan keseluruhan hasil evaluasi mutu fisik, sediaan gel ekstrak daun dadap serep yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan gel topikal dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sediaan farmasi berbasis bahan alam.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, formulasi gel ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) dengan variasi gelling agent menunjukkan mutu fisik yang baik. Seluruh formulasi memiliki karakteristik organoleptik dan homogenitas yang baik, nilai pH sesuai dengan pH kulit (5,62–6,57), viskositas memenuhi standar SNI (8.450–28.340 cPs), serta daya sebar dan daya lekat yang masih dalam kisaran yang baik. Variasi formulasi berpengaruh signifikan terhadap viskositas, daya sebar, dan daya lekat, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap pH sediaan. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji stabilitas, uji aktivitas farmakologi, serta uji iritasi kulit untuk mengetahui keamanan dan efektivitas sediaan gel secara lebih lanjut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta atas dukungan fasilitas laboratorium dan sarana

penelitian yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama proses penelitian dan penyusunan naskah artikel ini. Artikel ini merupakan bagian dari skripsi penulis pada Program Studi S1 Farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta.

## DAFTAR REFERENSI

- Agustiani, F. R. T., Sjahid, L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian literatur: Peranan berbagai jenis polimer sebagai gelling agent terhadap sifat fisik sediaan gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4), 270–287. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016>
- Akmal, Y., & Saputra, I. (2024). Pemanfaatan bahan alam dalam kosmetika tradisional dan keamanannya. *Jurnal Tata Rias*, 14(2), 49–58. <https://doi.org/10.21009/jtr.14.2.04>
- Al-Bazzaz, F. Y., & Ismail, S. T. (2024). Topical HPMC/Carbopol 934 gel for wound healing: Formulation and in-vivo evaluation. *Pharmakeftiki*, 36(2).
- Apriani, E. F., Shiyani, S., Hardestyariki, D., Starlista, V., & Sari, A. L. (2024). Optimization of hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and carbopol 940 in clindamycin HCl ethosomal gel as anti-acne. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 17(2), 603–611. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2024.00094>
- Binder, L., Mazál, J., Petz, R., Klang, V., & Valenta, C. (2019). The role of viscosity on skin penetration from cellulose ether-based hydrogels. *Skin Research and Technology*, 25(5), 725–734. <https://doi.org/10.1111/srt.12709>
- Fahrezi, M. A., Nopiyanti, V., & Priyanto, W. (2021). Formulasi dan uji aktivitas tabir surya gel kitosan menggunakan karbopol 940 dan HPMC K100 sebagai gelling agent. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10(1), 17–23. <https://doi.org/10.37013/jf.v10i1.116>
- Ferdinand, D. N. P., Hindriani, R., & Latifah, N. (2025). Review artikel: Uji stabilitas pada sediaan gel berdasarkan formulasi dan bahan aktif. *Sains Medisina*, 3(5), 433–440. <https://doi.org/10.63004/snsmed.v3i5.752>
- Firdausi, J. (2021). Uji mutu fisik gel dari sari buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) sebagai pelembab kulit. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*, 2(1), 20–26. <https://doi.org/10.31102/attamru.v2i1.1265>
- Firmansyah, F., Kholifah, H., & Chabib, L. (2022). Formulasi gel hand sanitizer ekstrak buah belimbing wuluh dengan variasi karbopol 940 dan HPMC. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 68–73.
- Hariharaputhraayyanar, G., Arivazhagan, C., Bhuvaneshwaran, A., Dhanush, M., Jayabharath, J., & Keerthan, T. (2024). Review on formulation and evaluation of topical gel. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 13.
- Herlina, T., Rizaldi Akili, A. W., Nishinarizki, V., Hardianto, A., & Latip, J. B. (2025). Review on antibacterial flavonoids from genus *Erythrina*: Structure-activity relationship and mode of action. *Heliyon*, 11(1), e41395. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41395>
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas antibakteri dan uji sifat fisik sediaan gel dekokta sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai alternatif pengobatan mastitis

- sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- Karudumpala, S., Praksh, K., & Govindarajan, S. (2014). Formulation and evaluation of carisoprodol topical gel.
- Kresnawati, Y., Fitriyaningsih, S., & Purwaningsih, C. P. (2022). Formulasi dan uji potensi sediaan spray gel niasiamida dengan propilenglikol sebagai humektan. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 281–290. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i2.214>
- Nauval, L. A. O., Wijayatri, R., & Oktaviyani, T. (2026). Identification of active compounds in dadap serep leaves (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) and their potential as antioxidants. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 60–67. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i1.1164>
- Nita, P., & Lestari, L. (2024). Formulasi dan karakterisasi nanopartikel kitosan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) sebagai kandidat herbal antimastitis. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 15(1), 94–105. <https://doi.org/10.36569/jmm.v15i01.357>
- Nurjaman, J. (2022). *Aktivitas ekstrak daun dadap serep (Erythrina subumbrans) terhadap kadar adiponektin dan malondialdehid (MDA) pada obesitas* (Skripsi). Universitas Bhakti Kencana.
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M., & Anwar, K. (2021). Uji karakteristik fisik sediaan gel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan variasi karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79–89. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.9346>
- Ozon, E. A., Burloiu, A. M., Musuc, A. M., Manda, G., Anuta, V., Dinu-Pîrvu, C. E., Lupuliasa, D., Neagoe, I. V., Anastasescu, M., & Socoteanu, R. P. (2025). Cellulose-derived gels for topical delivery: HPMC as a functional matrix for porphyrinic photosensitizers. *Gels*, 11(10), 824. <https://doi.org/10.3390/gels11100824>
- Özyılmaz, E. D., Mavideniz, A., & Nobavar, Z. (2024). Comparison of in vitro ibuprofen release rates from HPMC and Carbopol® gels. *EMU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(2), 40–47. <https://doi.org/10.54994/emujpharmsci.1530626>
- Parhi, R. (2020). Recent advances in the development of semisolid dosage forms. In *Pharmaceutical drug product development and process optimization* (pp. 125–189). <https://doi.org/10.1201/9780367821678-6>
- Phukhatmuen, P., Meesakul, P., Suthiphasilp, V., Charoensup, R., Maneerat, T., Cheenpracha, S., Limtharakul, T., Pyne, S. G., & Laphookhieo, S. (2021). Antidiabetic and antimicrobial flavonoids from the twigs and roots of *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. *Heliyon*, 7(4), e06904. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06904>
- Susilawati, E., Levita, J., Susilawati, Y., & Sumiwi, S. A. (2023). Pharmacology activity, toxicity, and clinical trials of *Erythrina* genus plants (Fabaceae): An evidence-based review. *Frontiers in Pharmacology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1281150>
- Syahputra, R. A., Sutiani, A., Silitonga, P. M., Rani, Z., & Kudadiri, A. (2021). Extraction and phytochemical screening of ethanol extract and simplicia of moringa leaf (*Moringa oleifera* Lam.) from Sidikalang, North Sumatera. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2072–2076. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i6.381>

- Tambunan, S., & Sulaiman, T. N. S. (2018). Formulasi gel minyak atsiri sereh dengan basis HPMC dan karbopol. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), 87–95. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v14i2.42598>
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & Latif, M. S. (2023). Pengaruh konsentrasi carbopol 940 sebagai gelling agent terhadap stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya (*Aloe vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.18050>
- Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita, N. (2024). Formulasi dan uji stabilitas sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi gelling agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 508–518. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623>
- Wardani, I. G. A. A. K., Udayani, N. N. W., Cahyaningsih, E., Hokor, M. D. T., & Suena, N. M. D. S. (2023). Efektivitas sediaan krim dari ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) sebagai antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(1), 36–41. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i1.5257>
- Widiastuti, N. K., Sandhika, I. M. G. S., & Sari, N. K. Y. (2022). Uji fitokimia ekstrak daun dadap serep (*Erythrina lithosperma* Miq.) dengan dua pelarut berbeda. *Jurnal Media Sains*, 6(2).