

REVIEW: GELLING AGENT DAN HUMEKTAN YANG DIGUNAKAN DI DALAM SEDIAAN GEL

Putri Rahmadani¹, Khalim Purnomo², Annisa Tuzzahra³, Tassa⁴, Elpa Giovana Zola⁵
Universitas Adiwangsa Jambi

Email: putriahmadani162345@gmail.com¹, khalimpurnomo27@gmail.com²,
atuzzahra385@gmail.com³, tasytassa@gmail.com⁴, elpagiovanazola@gmail.com⁵

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tinjauan terhadap 40 jurnal formulasi gel dari berbagai bahan aktif alamiah untuk melihat pola penggunaan gelling agent, humektan, serta menentukan formula terbaik berdasarkan stabilitas fisik dan aktivitas farmakologis. Hasil telaah menunjukkan bahwa Carbopol 940/Ultrez, HPMC, dan CMC-Na merupakan gelling agent yang paling banyak digunakan dalam konsentrasi 0,5–4% karena mampu menghasilkan viskositas, homogenitas, pH, serta daya sebar yang sesuai standar. Humektan yang mendominasi adalah propilen glikol dan gliserin pada kisaran 5–15%. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi gelling agent meningkatkan viskositas dan daya lekat, sedangkan peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan aktivitas biologis, seperti antioksidan, antibakteri, penyembuhan luka, maupun tabir surya. Dari keseluruhan data, hampir semua bahan alam dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang stabil, dengan formula optimal berbeda-beda sesuai karakteristik bahan aktif dan jenis gelling agent yang digunakan.

Kata Kunci: Formulasi Gel, Bahan Aktif Alamiah, Gelling Agent, Humektan, Stabilitas Fisik, Aktivitas Farmakologis.

ABSTRACT

This study is a review of 40 journals on gel formulations from various natural active ingredients to observe the usage patterns of gelling agents and humectants, and to determine the best formula based on physical stability and pharmacological activity. The results of the review indicate that Carbopol 940/Ultrez, HPMC, and CMC-Na are the most widely used gelling agents in concentrations of 0.5–4% because they are able to produce viscosity, homogeneity, pH, and spreadability according to standards. The dominant humectants are propylene glycol and glycerin in the range of 5–15%. Most studies report that increasing the concentration of gelling agents increases viscosity and adhesiveness, while increasing the concentration of extracts increases biological activities, such as antioxidant, antibacterial, wound healing, and sunscreen. From the overall data, almost all natural ingredients can be formulated into stable gel preparations, with optimal formulas varying according to the characteristics of the active ingredients and the type of gelling agent used.

Keywords: Gel Formulation, Natural Active Ingredients, Gelling Agent, Humectant, Physical Stability, Pharmacological Activity.

PENDAHULUAN

Gel merupakan salah satu bentuk sediaan semi-padatan yang banyak digunakan dalam bidang farmasi, kosmetik, dan produk perawatan kulit. Sediaan gel memiliki karakteristik yang ringan, tidak lengket, mudah diaplikasikan, serta mampu memberikan pelepasan zat aktif yang stabil dan efektif. Teksturnya yang transparan dan mudah menyerap menjadikan gel lebih disukai dibandingkan bentuk sediaan lain seperti krim atau salep. Secara umum, formulasi gel terdiri atas gelling agent sebagai pembentuk struktur gel, humektan sebagai bahan peningkat kelembapan, serta zat aktif yang memberikan manfaat farmakologis atau kosmetik.

Dalam pengembangan sediaan gel, pemilihan jenis dan konsentrasi gelling agent merupakan aspek utama yang menentukan stabilitas fisik seperti viskositas, daya sebar, homogenitas, serta pH sediaan. Beberapa gelling agent yang umum digunakan antara lain Carbopol 940, HPMC, dan CMC-Na. Masing-masing memiliki kelebihan tertentu, misalnya Carbopol menghasilkan viskositas tinggi dan stabilitas baik, HPMC menghasilkan gel yang jernih dan nyaman di kulit, sedangkan CMC-Na memberikan konsistensi gel yang lebih lembut. Selain itu, humektan seperti propilen glikol dan gliserin berperan penting dalam mempertahankan kelembapan, mencegah dehidrasi sediaan, dan membantu memperbaiki karakteristik fisik gel.

Seiring meningkatnya minat terhadap bahan alam, banyak penelitian mengeksplorasi potensi ekstrak tumbuhan dalam formulasi gel. Ekstrak bahan alam kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan antioksidan yang memberikan berbagai aktivitas biologis, antara lain antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, penyembuhan luka, serta tabir surya. Namun, karakteristik fisikokimia tiap ekstrak berbeda, sehingga menyesuaikan komposisi gelling agent dan humektan menjadi penting untuk menghasilkan gel yang stabil dan memenuhi standar evaluasi fisik.

Melalui telaah terhadap berbagai jurnal formulasi gel berbahan alam, dapat diketahui pola penggunaan gelling agent, humektan, serta konsentrasi optimal bahan aktif yang menghasilkan gel dengan stabilitas dan khasiat terbaik. Pemahaman ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan formulasi gel selanjutnya, khususnya di bidang fitofarmaka dan kosmetik berbasis bahan alam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Penggunaan Gelling Agent dalam Berbagai Formulasi. Gelling agent adalah komponen kunci yang menentukan struktur, viskositas, dan kestabilan gel. Tiga jenis gelling agent yang paling sering digunakan adalah Carbopol 940/Ultrez, HPMC, dan CMC-Na, masing-masing dengan karakteristik tersendiri. Carbopol 940/Ultrez banyak digunakan pada konsentrasi 0,5–2%, mampu menghasilkan gel yang kental, stabil, dan memiliki daya sebar cukup baik. Jenis ini mendominasi formulasi tabir surya, antibakteri, dan antioksidan. HPMC digunakan pada kisaran 0,5–4%, menghasilkan gel yang lebih jernih, elastis, dan nyaman di kulit. Banyak digunakan untuk gel peel-off, gel masker, dan produk topikal. CMC-Na berfungsi menghasilkan konsistensi yang lebih lembut dan mudah menyebar, sering digunakan pada konsentrasi 0,5–6%, terutama dalam sediaan gel yang membutuhkan pH stabil dan daya sebar tinggi. Secara umum, peningkatan konsentrasi gelling agent meningkatkan viskositas dan daya lekat, namun dapat menurunkan daya sebar. Sebaliknya, konsentrasi terlalu rendah sering menyebabkan gel terlalu cair atau tidak stabil.

Humektan seperti gliserin dan propilen glikol digunakan untuk mempertahankan kelembapan, mencegah gel mengering, serta meningkatkan kenyamanan aplikasi. Pola penggunaannya adalah:

- Gliserin: 5–10% → memberikan efek melembapkan dan meningkatkan elastisitas gel.
- Propilen glikol: 10–15% → meningkatkan penetrasi bahan aktif dan memperbaiki tekstur gel.

Sebagian besar jurnal menunjukkan bahwa kombinasi kedua humektan meningkatkan stabilitas fisik dibanding penggunaan tunggal.

Peningkatan konsentrasi ekstrak sering meningkatkan aktivitas biologis, tetapi juga dapat memengaruhi sifat fisik gel. Berdasarkan analisis:

- Pada konsentrasi 1–5%, gel cenderung stabil dengan viskositas dan pH yang sesuai standar.
- Konsentrasi lebih tinggi, seperti 10–15%, dapat meningkatkan aktivitas antibakteri atau antiinflamasi, tetapi berisiko menurunkan homogenitas atau menyebabkan perubahan warna dan bau.

Beberapa jurnal mencatat bahwa ekstrak berwarna kuat (misalnya bunga telang, bayam merah, atau bunga krisan) perlu dipadukan dengan gelling agent yang lebih kuat agar gel tidak menunjukkan perubahan warna pada penyimpanan.

Setiap ekstrak memiliki potensi bioaktivitas yang berbeda, namun sebagian besar penelitian menunjukkan konsistensi bahwa gel mampu mempertahankan atau bahkan meningkatkan efektivitas ekstrak. Aktivitas biologis yang ditemukan meliputi:

- Antibakteri: Rumpun bambu, bandotan, kayu manis, kencur, aloe vera.
- Banyak formula menunjukkan zona hambat sedang–kuat pada konsentrasi ekstrak $\geq 5\%$.
- Antioksidan: Kulit bawang merah, kulit buah kopi, kulit semangka. Formula gel mempertahankan sebagian besar aktivitas antioksidan, meskipun pada beberapa studi aktivitas sedikit menurun akibat proses formulasi.
- Anti-inflamasi: Daun kitolod, asam jawa. Konsentrasi ekstrak tinggi memberikan daya antiinflamasi yang optimal.
- Penyembuhan luka: Kolagen sisik ikan kakap merah, daun asam jawa. Formula menunjukkan percepatan penutupan luka lebih cepat daripada kontrol.
- Tabir surya: Bunga telang, bunga krisan, labu kuning. Nilai SPF kategori moderate to good protection diperoleh pada konsentrasi ekstrak 1–5%.

Stabilitas gel bergantung pada kombinasi bahan dan teknik pembuatan. Data jurnal menunjukkan bahwa sifat fisik dipengaruhi oleh:

- Jenis gelling agent. Carbopol menghasilkan stabilitas paling konsisten, terutama pada jangka panjang.
- Konsentrasi ekstrak. Konsentrasi terlalu tinggi dapat mengganggu pH dan homogenitas.
- Jenis humektan. Propilen glikol membantu stabilitas, sedangkan gliserin memperbaiki tekstur.
- Uji Cycling Test. Beberapa formula gagal pada uji ini (misalnya gel bayam merah), menunjukkan ketidakstabilan suhu dapat memengaruhi viskositas.
- Teknik pencampuran. Teknik dispersi gelling agent dan proses netralisasi Carbopol menjadi faktor penting sebelum penambahan ekstrak.

Review Jurnal menunjukkan bahwa formula terbaik cenderung memiliki kesamaan:

- Gelling agent pada rentang 0,5–2% untuk Carbopol, dan 2–3,5% untuk HPMC atau CMC-Na.
- Humektan 5–15% konsisten memberikan stabilitas paling baik.
- Ekstrak 1–5% menghasilkan keseimbangan terbaik antara stabilitas dan aktivitas.
- Penambahan sedikit gliserin meningkatkan kelembutan dan stabilitas pH.

Dengan demikian, dari 40 jurnal ini menunjukkan bahwa formulasi gel berbahan alam cukup berhasil dan dapat diterapkan luas pada produk farmasi maupun kosmetik, asalkan konsentrasi komponen disesuaikan dengan karakteristik ekstrak.

Hasil Review Sediaan Gel

NO.	Zat Aktif	Gelling agent	Humektan	Hasil	Referensi
1.	Ekstrak	HPMC	Propilen	Formula terbaik diperoleh	Setani. I dan

	Buah Tomat	F1(2%), F2(4%), F3(6%).	Glikol F1(10%),	oleh konsentrasi HMPC 4% yang dibuktikan dari hasil evaluasi sifat fisik sediaan yang paling baik.	Endriyatno N.C, 2023
2.	Ekstrak Serai Wangi	HPMC F0(10 g), F1(10 g). F3(10 g)	Propilenglikol F1(30 g),	Disimpulkan bahwa Formulasi gel tanpa penambahan ekstrak serai wangi, F1 (formula gel ekstrak serai wangi 1%) dan F2 (formula gel ekstrak serai wangi 5% memiliki stabilitas gel yang baik	Rinaldi dkk, 2021.
3.	Sari Lidah buaya	Carbopol 940. F1(0,5%), F2(1%), F3(2%).	Propilenglikol F1(10%), Gliserin F1(10%),	Basis carbopol 940 pada konsentrasi 2% mempunyai parameter kestabilan fisik yang cukup baik dari segi organoleptis, kekentalan/viskositas, ph, homogenitas, daya lekat dan daya sebar.	Thomas N.A dkk, 2023.
4.	Ekstrak etanol daun salam	CMC-Na 3%	Gliserin (1%)	Ekstrak etanol daun salam dapat diformulasikan ke dalam bentuk sediaan gel dengan CMC-Na sebagai <i>gelling agent</i> . Hasil evaluasi sifat fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam menunjukkan sediaan telah memenuhi persyaratan sediaan gel	Sani L.M.M dkk, 2021.
5.	Ekstrak Daun kelor	Na CMC F1(3%), F2(3,5%), F3(4%).	Gliserin F1(5%),	Sediaan gel yang dihasilkan formula II dengan konsentrasi Na CMC 3,5% adalah sediaan yang paling stabil dibandingkan dengan formula I dan II	Rusli D dkk, 2021
6.	Ekstrak Daun asam jawa	Karbopol; 940 F1(0), F2(0,5), F3(0,75), F4(0,25), F5(0,375).HP MC: F1(0,75), F2(0,25), F3(0), F4(0.5), F5(0,375).	Propilenglikol F1(15),	Formulasi dengan konsentrasi variasi <i>gelling agent</i> karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25% dan F3 dengan konsentrasi <i>gelling agent</i> karbopol 940 0,75%.	Wahidah S dkk, 2024.

7.	Ekstrak Etanol daun kemangi	HPMC konsentrasi 0,5%(1,5g), Konsentrasi 1%(1,5 g), Konsentrasi 1.5%(1,5 g). Gliserin Konsentrasi 0,5%(20 ml), Konsentrasi 1%(20 ml), konsentrasi 1,5(20 ml).	Propilenglikol Konsentrasi 0,5%(12 ml) Konsentrasi 1%(12 ml, Konsentrasi 1,5%(12 ml).	Gel menunjukkan hasil konsentrasi ekstrak sebesar 1,5% menunjukkan hasil yang optimal.	Zukhrufillah D.K. dkk, 2025.
8.	Rimpang Kencur	HPMC B1(1,00) F1(1,00)	Propilenglikol, B1(10,00), F1(10,00)	Masker gel peel-off pada semua perbandingan menunjukkan stabilitas fisik sesuai standar sediaan gel peel-off meliputi organoleptik yang stabilitas, homogenitas, pH, waktu mengering, dan viskositas yang bagus.	Kusuma I.M dkk, 2025
9.	Ekstrak Bunga Krisan	Carbopol F1 5%(2), F2 10% (2), F3 (20%)	Gliserin F1 5% (10), F2 10%, F3 20% (10).	Sediaan gel dinyatakan homogen , warna tampak merata dan tidak terdapat partikel yang tidak terdapat partikel dengan karakteristik berbeda.	Wintariani N.P dkk, 2025
10.	Ekstrak Goji Berry	Na-CMC (2,00)	Propilen glikol (15,00)	Hasil uji homogenitas yang dihasilkan memiliki warna yang merata serta tidak ditemukan adanya partikel. Hal ini membuktikan sediaan memiliki keseragaman partikel dan penyebaran zat aktif terdispersi secara merata.	Chandra D dan rahmah, 2022.
11	Ekstrak etanol kulit pisang	CMC-Na F1(2%), F2(2%), F3(3%)	Propilenglikol F1(15%)	tidak ada pengaruh penyimpanan terhadap stabilitas fisik gel organoleptis (tekstur, warna dan bau), homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat setelah penyimpanan real time dan freeze thaw ekstrak kulit buah pisang (Musa acuminata Colla)	Rashati D,dkk 2024

12	Ekstrak bunga telang	Na-CMC F1(3%) F2(6%) F3(2%)	Gliserin F1(7%), F2(4%), F3(8%)	Proporsi Na-CMC6% dan gliserin4% merupakan formula optimum sediaan gel ekstrak bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i>) dengan konsentrasi 1% mempunyai aktivitas tabir surya dengan pendekatan simplex lattice design, serta menghasilkan nilai pH 5,459, daya lekat 57,685 detik, daya sebar 2,784 cm ² , viskositas 555,036 dPas, dan nilai SPF 13,10 (moderate protection).	Sumule A.,2025
13	Ekstrak bayam merah	HPMC F1(2%)	Propilenglikol F(15%)	ekstrak bayam merah dapat diformulasi menjadi sediaan masker gel peel off yang memenuhi syarat evaluasi fisik sediaan, tetapi tidak cukup stabil setelah melewati Cycling test. Formula III dengan konsentrasi ekstrak 2% adalah formula yang paling disukai.	Daud S.N,2021
14	Ekstrak etanol 96% daun jambu biji	Carbopol ultrez 20 F1(0,50%), F2(0,75%) F3(-)	Propilenglikol F1(10%)	Ekstrak daun jambu biji dapat diformulasikan ke dalam sediaan gel menggunakan gelling agent carbopol ultrez 20. Formula 1 dengan konsentrasi carbopol ultrez 20 0,5%	Chandra P.P.B,2025
15	Ekstrak etanol daun kirinyuh	HPMC F1(0,78%), F2(0,56%), F3(0,34%)	Propilenglikol F1(15%)	ekstrak etanol daun Kirinyuh (<i>C. odorata</i>) memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik sediaan dilihat dari parameter organoleptis, daya sebar, viskositas, daya lekat dan pH namun tidak memberikan pengaruh terhadap homogenitas.	Nurlely dkk,2021

16	Ekstrak kulit bawang merah	Karbopol F1(0,5%), F2(1,0%) F3(1,5%)	Gliserin F1(2%), F2(4%) F3(6%)	Sediaan gel moisturizer anti aging ekstrak kulit merah (<i>Allium cepa</i> L.) konsentrasi 8% memiliki aktivitas antioksidan kurang baik karena aktivitas antioksidan ekstrak menurun setelah dibuat gel.	Tutik dkk,2021
17	Ekstrak bonggol pisang	CMC-Na F1(3%),	Gliserin F1(5%)	Ekstrak pisang bonggol evaluasi fisik adalah F2 dengan sediaan berbentuk gel homogen dengan warna coklat kemerahan dan bau khas. pH sediaan sekitar 5-6 dengan viskositas sekitar 500 cps dan daya sebar 5-8 cm.	Husni P. dkk 2024
18	Ekstrak etanol asam jawa	HPMC F1(2,0%),	Propilenglikol F1(10,0%)	ekstrak etanol daun asam jawa terbukti mempercepat proses penyembuhan luka secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif. (2) Terdapat efek dosis-dependent, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak dari 2,5%, 5%, hingga 10% menghasilkan penurunan ukuran luka yang semakin besar dan percepatan penutupan luka yang lebih baik.	Yunus M. dkk,2025
19	ekstrak etanol daging buah labu kuning	Carbomer 940 F1(2%)	Propilenglikol F1(5%)	Ekstrak etanol daging buah labu kuning (<i>Cucurbita maxima</i>) dapat dijadikan sebagai bahan aktif sediaan gel tabir surya yang memenuhi standar kualitas fisik sediaan gel.	Indriastuti M. dan meilani U.2024
20	ekstrak rumput bamboo	Na-CMC F1(5%),	Gliserin F1(10%) . Propilen glikol F1(5%)	Ekstrak etanol herba rumput bambu dapat diformulasikan sebagai sediaan gel antijerawat tanpa merubah standar dari sediaan gel antijerawat, baik pH, organoleptis, homogenitas, daya sebar, iritasi dan viskositas. Ekstrak etanol herba rumput bamboo sediaan gel antijerawat dapat	Multiin K.dan lubis MS,2021

				menghambat pertumbuhan bakteri <i>P. acnes</i> pada konsentrasi 5% (9,03 mm) termasuk kategori sedang; pada konsentrasi 10% (11,23 mm) dan konsentrasi 15% (14,03 mm) termasuk kategori kuat.	
21	Minyak atsiri kayu cendana	HPMC F1(0,3%) F2(0,3), F3(-)	Propilenglikol F1(15%),	minyak atsiri kayu cendana (<i>Santalum album</i> L.) dengan variasi carbopol 0,1% (F1) memiliki pola penyemprotan yang baik, dan dengan carbopol 0,3% (F2) memiliki daya lekat yang baik.	Cendana Y.dkk
22	Ekstrak kulit buah kopi	HPMC F1(1,5%) F2(1,5%), F3(1,5%)	Gliserin F1(10%)	ekstrak kulit buah kopi dalam sediaan gel dapat mempengaruhi stabilitas sifat fisik sediaan dengan formula yang paling stabil selama penyimpanan 3 bulan adalah formula 4 dan formula 5. Gel ekstrak kulit buah kopi mengandung vitamin C dan antosianin	Putri.K.M,2025
23	Ekstrak kulit buah semangka merah	Carbopol F1(0,5%) F2(0,5%), F3(0,75%)	Propilenglikol F1(15%)	ekstrak kulit buah semangka merah (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum & Nakai) bisa diformulasikan sebagai pelembab pada konsentrasi 3 gram, 4 gram, atau 5 gram. Konsentrasi 5% gel ekstrak kulit buah semangka merah dapat meningkatkan kelembaban kulit pada F3.	Fatwami F.E dkk,2025
24	Ekstrak kayu manis	Carbopol F1(0,5%) F2(-), F3(-). Na-CMC F1(-), F2(2%), F3(-)	Gliserol F1(5%) ,	ekstrak kayu manis dapat diformulasi menjadi sediaan gel dengan menggunakan variasi gelling agent NaCMC dan Carbopol. Profil penetrasi sediaan gel ekstrak kayu manis yang terbaik adalah F1 yang menggunakan Carbopol 0,5 %.	Siampa P.J dkk,2021

25	Kolagen sisik ikan kakap merah	HPMC F1(-4%)	Propilenglikol F1(-15%)	gel sisik ikan kakap merah (<i>Lutjanus russellii</i>) efektif untuk penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan (<i>Rattus norvegicus</i>) dengan konsentrasi 2% merupakan konsentrasi yang paling baik untuk penyembuhan luka bakar berdasarkan presentase kesembuhan luka bakar pada tikus putih Jantan (<i>Rattus norvegicus</i>) dan memenuhi uji parameter evaluasi sediaan gel.	Subagja,dkk2022
26	Biji papaya muda	carbomer 940 F1(0,5%) F2(1%), F3(2%)	Propilenglikol F1(10%)	EBMP konsentrasi 10% dibuat ke dalam bentuk sediaan gel dan menghasilkan formula yang stabil secara fisik dengan menggunakan Carbopol 940 dengan konsentrasi 1%.	Riski R. dkk,2024
27	Ekstrak daun kari	HPMC F1(1%), F2(2%) F3(3%)	Gliserin F1(3%), F2(-), F3(-)	ekstrak daun kari (<i>Murraya koenigii</i> L.) dapat diformulasikan menjadimasker gel peel-off yang stabil dan memenuhi standar kualitas. Formula terbaik diperoleh dengan konsentrasi HPMC sebesar 3,5%	Margareta dkk,2025
28	Ekstrak daun katuk	Carbopol 940 F1(1%) F2(1,5%), F3(2%)	Gliserin F1(10%)	semua formulasi sediaan masker gel peel-off telah memenuhi uji evaluasi meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, dan uji cycling test. Hampir semua formulasi yang dibuat telah memenuhi standar kecuali kontrol (-) tanpa menggunakan Carbopol 940	Dewi T.C,dkk,2023

29	Ekstrak daun jeringau hijau	Carbopol 940 F1(0,5%), F2(1%), F3(2%)	Gliserin F1(-), F2(-) F3(-)	Ekstrak daun jeringau hijau (Acorus calamus L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel antijerawat yang stabil dan memenuhi persyaratan. Formula paling optimal dengan konsentrasi carbopol 940 1% .	Suzalin F.dkk,2021
30	Ekstrak kulit buah pisang raja	HPMC F1(2%), F2(3%) F3(4%)	Propilenglikol F1(15%)	Ekstrak metanol kulit buah pisang raja(Musa X paradisiaca AAB) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang stabil dan memenuhi persyaratan. Dan menghasilkan formula paling optimal dengan konsentrasi HPMC 3% .	Astuti D.R, dan utami R.A, 2021
31	Gel aloe vera	Poligel CA F1(0,235%),	Propilen glikol F1(3,92%) ,	Formula terbaik diperoleh pada konsentrasi 7,5% yang menghasilkan zona hambat tertinggi terhadap Escherichia coli sebesar 12 mm, pH 7,1, densitas 0,96071, indeks bias 1,352, dan aman untuk kulit.	Susanty, Tri Yuni Hendrawati, & Wenny Diah Rusanti, 2020
32	Ekstrak daun kelor (Moringa oleifera Lamk.)	Karbopol 940 F1(2%),	Gliserin F1(8%),	Ketiga formulasi dengan konsentrasi ekstrak 1%, 3%, dan 5% menunjukkan stabilitas yang sesuai persyaratan sediaan gel berdasarkan pengamatan organoleptis, daya sebar, daya lekat, pH, viskositas, dan uji cycling test.	Slamet, B.D. Anggun, D.B. Pambudi (Jurnal Ilmiah Kesehatan Vol XIII, No II, September 2020)

33	Ekstrak daun bidara (Ziziphus spina-christi L.)	CMC-Na F1(0,5%), F2(0,75%), F3(1%)	Gliserin F1(6%),	Variasi konsentrasi CMC-Na (0.5%, 0.75%, 1%) berpengaruh signifikan terhadap bentuk, warna, pH, dan viskositas sheet mask gel, tetapi tidak berpengaruh pada bau dan homogenitas. Formula F3 (1% CMC-Na) memiliki viskositas paling tinggi (650 ± 10 cps) dan pH 6.3 ± 0.152 , yang masih memenuhi syarat pH kulit (4.5–6.5)	Ekstrak daun bidara (Ziziphus spina-christi L.)
34	Ekstrak etanol daun pacar air (Impatiens balsamina L.)	Karbopol 940 F1(0,235%),	Propilenglikol F1(3,92%)	Formula terbaik adalah F3 (konsentrasi ekstrak 15%) yang memiliki stabilitas fisik paling baik dan tetap homogen, tidak menunjukkan pemisahan fase, dan memiliki daya lekat dan daya sebar yang stabil selama 28 hari penyimpanan	S.A. Nasution, M. Nur, Y. Ulfa (Jurnal Kesehatan, Vol 13, No 2, 2022)
35	Ekstrak etanol bunga kecombrang Etlinea latior (Jack) R. M. Smit h)	Polivinil Alkohol (PVA) F1(12,0%), F2(14,0%), F3(16,0%)	Gliserin F1(5,0%),	Formula terbaik adalah F2 (konsentrasi ekstrak 5%) karena memiliki waktu mengering yang paling singkat (16.29 ± 0.17 menit) dan daya sebar, homogenitas, pH, dan viskositas yang memenuhi syarat. Semua formula memenuhi syarat organoleptis.	Z.L. Aulia, N.R. Sari, S.N. Fauziah (Media Farmasi, Vol 19, No 1, 2023)

36	Ekstrak Bunga Krisan (Chrysanthemum indicum L.)	Karbopol 940 F1(2%),	Gliserin F1(10%),	Formula terbaik adalah F3 (konsentrasi ekstrak 2%) yang menghasilkan nilai SPF 15,22 dengan kategori Sun Protection baik. Nilai SPF tertinggi tersebut menunjukkan bahwa ekstrak bunga krisan berpotensi sebagai bahan aktif tabir surya alami.	Ni Putu Wintariani, dkk. (JURNAL ILMIAH MEDICAMENTO, Vol.11. No.2, September 2025)
37	Ekstrak daun binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis)	Karbopol F1(0,5%), F2(1,5%), F3(2%)	Gliserin F1(3%),	Variasi konsentrasi Karbopol (1.0%, 1.5%, 2.0%) memengaruhi viskositas, daya sebar, dan daya lekat sediaan gel. Formula terbaik adalah F3 (Karbopol 2.0%) karena menunjukkan stabilitas fisik yang baik, tidak terjadi perubahan bentuk, bau, dan warna, memiliki daya sebar, yang stabil (5.0–5.5 cm), dan daya lekat yang stabil (10-14 detik) selama penyimpanan 28 hari	Tri Puji Lestari (HERCLIPS (Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences), Vol. 05 No.02, 2024)
38	Ekstrak Daun Kitold (Isotoma longiflora L.)	HPMC F1(5%), F2(7%), F3(9%)	Gliserin	Formula terbaik untuk aktivitas antiinflamasi adalah F3 (konsentrasi ekstrak 10%) yang memberikan daya antiinflamasi paling efektif dengan persentase penghambatan edema $42.27 \pm 1.40\%$, dan menunjukkan stabilitas fisik yang baik. Variasi konsentrasi HPMC (2%, 4%, dan 6%)	Ariyani Buang, Pertiwi Ishak, Esti Nur Maya (PAPS Journals, Vol.3, No.2, Desember 2024)

				memengaruhi viskositas, daya sebar, dan daya lekat sediaan gel.	
39	Eks trak eta nol daun bandotan (Ag erat um conyzoid es L.)	PVA F1(12%)	Propilenglikol F1(15%)	Ekstrak daun bandotan memiliki aktivitas antibakteri terhadap S. aureus dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 20% dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 30%. Sediaan masker peel off gel formula dengan konsentrasi ekstrak 30% menunjukkan aktivitas antibakteri terbaik terhadap S. aureus.	Sari Wasila Utami (Jurnal Skripsi, Universitas Mataram, 2025)
40	Ekstra k etanol buah gowok (Syzgi um polyce phalum Merr.)	HPMC K100 F1(1%),F2(1, 5%), F3(2%) Polivinylalcohol (PVA) F1(9%),F2(8, 5%), F3(8%)	Gliserin F1(1%),	Total kandungan flavonoid ekstrak buah gowok adalah 54.12 ± 0.57 mg QE/g ekstrak. Variasi konsentrasi HPMC K100 (1%, 1.5%, 2%) memengaruhi viskositas, daya sebar, dan waktu mengering. Formula terbaik adalah F2 (HPMC 1.5%) karena memenuhi persyaratan fisik sediaan gel peel off yang baik.	Dewi Fitriani Puspitasari, Jeaniva Putri Auliya (Jurnal Ilmiah Farmasi, 2025)

KESIMPULAN

1. Gelling agent yang paling efektif dan paling sering digunakan adalah Carbopol 940/Ultrez, HPMC, dan CMC-Na.
2. Konsentrasi optimal gelling agent:
 - a. Carbopol: 0,5–2%
 - b. HPMC: 2–3,5%
 - c. CMC-Na: 3–4%
3. Humektan yang paling dominan adalah propilen glikol (10–15%) dan gliserin (5–10%) karena mampu meningkatkan stabilitas dan kenyamanan penggunaan gel.
4. Konsentrasi ekstrak yang paling stabil dan optimal secara aktivitas biologis berada pada kisaran 1–5%.

5. Konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi (>10%) berisiko menurunkan homogenitas, pH, dan stabilitas warna.
6. Sebagian besar gel menunjukkan aktivitas biologis yang baik, seperti antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, penyembuhan luka, dan tabir surya.
7. Teknik pencampuran, jenis gelling agent, dan uji stabilitas (termasuk cycling test) sangat menentukan keberhasilan formulasi.

Secara keseluruhan, formulasi gel berbahan alam terbukti stabil, efektif, dan berpotensi luas dikembangkan dalam bidang farmasi dan kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, Buang., Ishak, P., & Maya, E. N. (2024). Formulasi dan uji aktivitas antiinflamasi gel ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora* L.). *PAPS Journals*, Vol. 3, No. 2, Desember 2024.
- Astuti, D. R., & Utami, R. A. (2021). Formulasi dan evaluasi gel ekstrak metanol kulit buah pisang raja (*Musa x paradisiaca* AAB).
- Aulia, Z. L., Sari, N. R., & Fauziah, S. N. (2023). Formulasi masker gel peel off ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*). *Media Farmasi*, Vol. 19, No. 1.
- Chandra, D., & Rahmah. (2022). Formulasi dan uji homogenitas gel ekstrak goji berry.
- Chandra, P. P. B. (2025). Formulasi gel ekstrak etanol daun jambu biji menggunakan Carbopol Ultrez 20.
- Daud, S. N. (2021). Formulasi masker gel peel off ekstrak bayam merah.
- Dewi, T. C., dkk. (2023). Formulasi dan evaluasi masker gel peel off ekstrak daun katuk menggunakan Carbopol 940.
- Fatwami, F. E., dkk. (2025). Formulasi gel pelembab ekstrak kulit buah semangka merah (*Citrullus lanatus*).
- Husni, P., dkk. (2024). Formulasi dan evaluasi gel ekstrak bonggol pisang.
- Indriastuti, M., & Meilani, U. (2024). Formulasi gel tabir surya ekstrak etanol daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima*).
- Kusuma, I. M., dkk. (2025). Formulasi masker gel peel off rimpang kencur.
- Lestari, T. P. (2024). Formulasi dan evaluasi gel ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*). *HERCLIPS Journal*, Vol. 5, No. 2.
- Margareta, dkk. (2025). Formulasi masker gel peel off ekstrak daun kari (*Murraya koenigii*).
- Multiin, K., & Lubis, M. S. (2021). Formulasi gel antijerawat ekstrak rumput bambu.
- Nasution, S. A., Nur, M., & Ulfa, Y. (2022). Formulasi gel ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.). *Jurnal Kesehatan*, Vol. 13, No. 2.
- Nurlely, dkk. (2021). Formulasi dan evaluasi gel ekstrak etanol daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*).
- Puspitasari, D. F., & Auliya, J. P. (2025). Formulasi gel peel off ekstrak buah gowok (*Syzygium polycephalum*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Putri, K. M. (2025). Evaluasi stabilitas gel ekstrak kulit buah kopi.
- Rashati, D., dkk. (2024). Stabilitas fisik gel ekstrak etanol kulit buah pisang (*Musa acuminata* Colla).
- Rinaldi, dkk. (2021). Formulasi dan stabilitas gel ekstrak serai wangi.
- Riski, R., dkk. (2024). Formulasi gel ekstrak biji pepaya muda menggunakan Carbopol 940.
- Rusli, D., dkk. (2021). Formulasi gel ekstrak daun kelor dengan basis Na-CMC.
- Sani, L. M. M., dkk. (2021). Formulasi sediaan gel ekstrak etanol daun salam menggunakan CMC-Na.
- Setani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi gel ekstrak buah tomat dengan basis HPMC.
- Siampa, P. J., dkk. (2021). Formulasi dan uji penetrasi gel ekstrak kayu manis.
- Slamet, B. D., Anggun, D. B., & Pambudi. (2020). Formulasi gel ekstrak daun kelor. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Vol. XIII, No. II.
- Subagja, dkk. (2022). Efektivitas gel kolagen sisik ikan kakap merah terhadap penyembuhan luka bakar.

- Sumule, A. (2025). Optimasi formula gel ekstrak bunga telang sebagai tabir surya.
- Susanty., Hendrawati, T. Y., & Rusanti, W. D. (2020). Aktivitas antibakteri gel aloe vera terhadap *Escherichia coli*.
- Suzalin, F., dkk. (2021). Formulasi gel antijerawat ekstrak daun jeringau hijau (*Acorus calamus*).
- Thomas, N. A., dkk. (2023). Formulasi gel sari lidah buaya menggunakan Carbopol 940.
- Tutik, dkk. (2021). Aktivitas antioksidan gel ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa*).
- Utami, S. W. (2025). Aktivitas antibakteri masker peel off gel ekstrak daun bandotan. Skripsi, Universitas Mataram.
- Wahidah, S., dkk. (2024). Variasi Carbopol dan HPMC pada gel ekstrak daun asam jawa.
- Wintariani, N. P., dkk. (2025). Formulasi gel tabir surya ekstrak bunga krisan. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, Vol. 11, No. 2.
- Yunus, M., dkk. (2025). Uji penyembuhan luka gel ekstrak etanol daun asam jawa.
- Zukhrufillah, D. K., dkk. (2025). Formulasi gel ekstrak etanol daun kemangi.