

REVIEW ARTIKEL : UJI STABILITAS PADA SEDIAAN GEL BERDASARKAN FORMULASI DAN BAHAN AKTIF

Devira Niken Putri Ferdinand¹, Rima Hindriani^{1*}, Nor Latifah¹

¹Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

*Korespondensi: hindrianirima@gmail.com²

Diterima: 20 Juni 2025

Disetujui: 28 Juni 2025

Dipublikasikan: 30 Juni 2025

ABSTRAK. Uji stabilitas merupakan tahapan penting dalam pengembangan sediaan gel untuk menjamin mutu, keamanan, dan efektivitas produk farmasi. Stabilitas sediaan gel dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis bahan aktif, basis gel, serta kondisi penyimpanan. Artikel ini bertujuan untuk mereview literatur yang membahas aspek stabilitas sediaan gel dengan fokus pada variasi formulasi dan bahan aktif yang digunakan. Metode yang digunakan adalah studi literatur terhadap artikel ilmiah lima tahun terakhir yang relevan dengan topik stabilitas gel. Hasil telaah menunjukkan bahwa perubahan pH, viskositas, warna, dan bau selama penyimpanan sangat dipengaruhi oleh sifat kimia bahan aktif serta interaksinya dengan basis gel seperti karbomer, HPMC, atau natrium alginat. Simpulan dari artikel ini menunjukkan pentingnya pemilihan kombinasi formulasi yang tepat serta perlunya uji stabilitas akselerasi dalam pengembangan produk gel yang optimal.

Kata kunci: stabilitas gel, bahan aktif, formulasi, basis gel, produk farmasi

ABSTRACT. Stability testing is a crucial stage in the development of gel preparations to ensure the quality, safety, and efficacy of pharmaceutical products. The stability of gel preparations is influenced by various factors, including the type of active ingredient, gel base, and storage conditions. This article aims to review literature that discusses the stability aspects of gel formulations with a focus on formulation variations and active substances used. The method used is a literature study of scientific articles from the last five years relevant to gel stability. The results show that changes in pH, viscosity, color, and odor during storage are significantly influenced by the chemical properties of active substances and their interaction with gel bases such as carbomer, HPMC, or sodium alginate. The conclusion of this review emphasizes the importance of selecting an appropriate formulation combination and the necessity of accelerated stability testing in the development of optimal gel products.

Keywords: gel stability, active ingredients, formulation, gel base, pharmaceutical products

PENDAHULUAN

Sediaan topikal merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi yang banyak diminati karena kemudahan penggunaannya, efek lokal yang langsung, serta menghindari metabolisme lintas pertama di hati. Salah satu bentuk sediaan topikal yang populer adalah sediaan gel, yakni sistem semipadat yang terdiri dari suspensi partikel kecil dalam cairan, dan mampu memberikan sensasi sejuk, tidak berminyak, serta mudah dicuci (Rianti *et al.*, 2020). Gel juga menawarkan keunggulan dari segi penampilan yang lebih jernih dan elegan dibanding bentuk sediaan lainnya, serta mendukung difusi zat aktif

secara efisien ke permukaan kulit (Eliasari *et al.*, 2021).

Namun, kualitas gel sangat bergantung pada kestabilan fisik dan kimia sediaan selama penyimpanan. Stabilitas sediaan merupakan aspek krusial yang menentukan mutu, keamanan, dan efektivitas dari suatu produk farmasi. Dalam konteks sediaan gel, stabilitas dapat dinilai dari berbagai parameter seperti warna, bau, pH, viskositas, daya sebar, serta homogenitas (Senja & Amelia, 2018). Perubahan dalam parameter-parameter tersebut menandakan adanya degradasi atau ketidaksesuaian komponen formulasi, yang

dapat menurunkan performa terapeutik sediaan atau bahkan menimbulkan efek samping.

Faktor utama yang mempengaruhi stabilitas gel adalah bahan aktif dan komposisi formula, termasuk jenis dan konsentrasi gelling agent, humektan, serta pengawet. Jenis bahan aktif memiliki karakteristik kimia yang berbeda, dan dapat bereaksi dengan basis gel atau bahan tambahan lainnya. Misalnya, flavonoid dalam ekstrak herbal seperti daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.), daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.), dan buah pare (*Momordica charantia* L.) memiliki potensi tinggi sebagai antibakteri dan antioksidan, namun juga rentan terhadap oksidasi dan degradasi termal selama penyimpanan (Sayuti, 2015; Senja & Amelia, 2018; Rianti *et al.*, 2020).

Sebuah penelitian oleh Sayuti (2015) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ketepeng cina dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang secara fisik stabil pada suhu ruang, namun mulai mengalami perubahan viskositas dan daya sebar ketika diuji pada suhu tinggi (40°C) selama 8 minggu. Penelitian ini juga menegaskan bahwa komposisi basis gel—dalam hal ini konsentrasi CMC-Na—berperan signifikan terhadap stabilitas. Gel dengan CMC-Na 3% menunjukkan kestabilan pH dan warna, namun kurang stabil dalam viskositas dan daya sebar selama penyimpanan akselerasi (Sayuti, 2015).

Sementara itu, penelitian lain oleh Senja dan Amelia (2018) membandingkan stabilitas gel daun kemangi dengan basis carbopol 940 pada dua konsentrasi berbeda (0,5% dan 0,75%). Hasilnya, sediaan stabil secara organoleptis dan pH, namun mengalami ketidakstabilan pada parameter viskositas dan menunjukkan gejala syneresis—yakni keluarnya cairan dari gel—yang menandakan ketidakstabilan struktur jaringan gel. Temuan ini menegaskan bahwa pemilihan gelling agent dan konsentrasinya harus disesuaikan dengan karakteristik bahan aktif serta tujuan penggunaan produk.

Hal senada juga ditunjukkan oleh Eliasari *et al.* (2021) yang memformulasikan sediaan gel dari ekstrak daun kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis) dan membandingkannya dengan produk gel jerawat yang beredar di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

sediaan gel berbasis ekstrak kacapiring lebih stabil secara pH dan organoleptik, namun tetap memerlukan perhatian pada aspek daya sebar dan viskositas yang mengalami fluktuasi selama penyimpanan. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pemrosesan simplisia dan teknik formulasi yang tepat untuk mempertahankan kestabilan senyawa aktif.

Dari sudut pandang bahan aktif, bentuk sediaan yang digunakan (misalnya ekstrak kental vs serbuk freeze-dried) juga memiliki implikasi terhadap kestabilan. Penelitian oleh Rianti *et al.* (2020) membandingkan stabilitas fisik gel berbahan aktif serbuk freeze-dried dan ekstrak etanol buah pare. Hasilnya menunjukkan bahwa sediaan dengan serbuk lebih rentan mengalami ketidakhomogenan, perubahan warna, dan penurunan daya lekat dibandingkan sediaan dengan ekstrak. Perbedaan ini disebabkan oleh sifat serbuk yang cenderung hidrofobik, serta kemungkinan adanya sisa senyawa yang tidak larut sempurna. Oleh karena itu, bentuk bahan aktif serta metode ekstraksinya juga menjadi penentu keberhasilan formulasi gel yang stabil.

Untuk memastikan stabilitas sediaan gel, diperlukan pengujian yang menyeluruh, baik pada kondisi normal maupun akselerasi. Uji stabilitas akselerasi merupakan metode yang umum digunakan dalam industri farmasi untuk memproyeksikan kestabilan jangka panjang dalam waktu yang lebih singkat. Misalnya, pengujian pada suhu 40±2°C selama 8 minggu, atau metode cycling test (pergantian suhu ekstrem) seperti yang dilakukan oleh Senja & Amelia (2018), dapat mempercepat munculnya degradasi sehingga formulasi bisa segera dievaluasi dan disesuaikan.

Sampai saat ini, kajian sistematis yang membandingkan pengaruh berbagai komponen formulasi terhadap stabilitas gel masih terbatas, padahal aspek ini sangat penting terutama dalam pengembangan fitofarmaka dan kosmetik berbasis bahan alam. Berbagai studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kestabilan sediaan tidak hanya ditentukan oleh satu faktor, tetapi merupakan interaksi kompleks antara bahan aktif, basis gel, pengawet, kondisi penyimpanan, dan bahkan metode pembuatan. Oleh karena itu,

diperlukan studi literatur yang mendalam untuk menyintesis temuan-temuan tersebut dan memberikan rekomendasi bagi formulasi gel yang stabil dan efektif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka sistematis untuk menganalisis secara mendalam berbagai penelitian eksperimental yang berfokus pada formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel berbasis bahan aktif dari tumbuhan. Kajian dilakukan dengan desain deskriptif kualitatif, bertujuan untuk menggambarkan pola-pola umum terkait pengaruh variasi bahan aktif dan komposisi formulasi terhadap stabilitas fisik gel. Pemilihan artikel didasarkan pada kesesuaian topik, keterbacaan metodologi, serta relevansi isi terhadap aspek formulasi dan evaluasi sediaan gel.

Sumber data dalam kajian ini berupa empat artikel penelitian ilmiah yang membahas uji stabilitas fisik gel dari berbagai bahan herbal, yakni ekstrak daun kelor, daun binahong, kulit buah pisang, dan daun asam jawa. Seluruh artikel dipublikasikan dalam rentang waktu 2020 hingga 2024 di jurnal farmasi nasional terakreditasi. Artikel-artikel tersebut memuat informasi lengkap mengenai alat, bahan, serta metode pengujian stabilitas fisik yang mencakup parameter pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, dan organoleptis.

Kajian dilakukan dengan membaca menyeluruh bagian metode dari setiap artikel, menelusuri formula sediaan, dan memahami metode pembuatan gel serta prosedur pengujian stabilitas fisik yang digunakan. Sebagian besar artikel menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% atau 96% untuk memperoleh ekstrak tumbuhan. Proses ekstraksi dilanjutkan dengan evaporasi pelarut menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Setelah itu, bahan aktif diekstrak diformulasikan ke dalam gel menggunakan gelling agent seperti karbopol 940, CMC-Na, HPMC, atau kombinasi dari ketiganya.

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan dan evaluasi sediaan gel meliputi timbangan analitik, beaker glass, pH meter, viskometer Brookfield, oven, lemari pendingin,

homogenizer, mortir dan stamper, serta alat uji daya sebar dan daya lekat. Sementara itu, bahan tambahan yang umum digunakan dalam formula gel mencakup triethanolamine sebagai pengatur pH, gliserin dan propilen glikol sebagai humektan, serta metilparaben atau nipagin dan nipasol sebagai pengawet. Semua formulasi menggunakan air suling sebagai pelarut.

Proses analisis data dilakukan dengan membaca setiap artikel secara kritis, mengekstrak data yang relevan, kemudian membandingkan antar hasil untuk menemukan pola atau tren yang berulang. Data yang dianalisis meliputi komposisi formula, jenis gelling agent, metode uji stabilitas (real-time atau cycling test), durasi pengujian, serta parameter evaluasi fisik. Dalam artikel Slamet *et al.*, dilakukan uji stabilitas gel daun kelor melalui penyimpanan suhu ruang dan uji cycling test dengan pengamatan organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan homogenitas. Penelitian Lestari meneliti stabilitas gel ekstrak daun binahong dengan variasi konsentrasi karbopol dan melakukan pengamatan selama 12 hari melalui metode cycling test. Rashati *et al.* mengkaji gel kulit pisang dengan variasi enhancer menthol, polysorbate 80, dan propilen glikol, serta melakukan uji stabilitas freeze-thaw dan real-time. Sedangkan penelitian Wahidah *et al.* mengevaluasi stabilitas gel daun asam jawa dengan kombinasi karbopol 940 dan HPMC, melalui uji cycling test selama enam siklus.

Setelah data terkumpul, dilakukan interpretasi naratif untuk menggambarkan hubungan antara jenis bahan aktif, komposisi gelling agent, serta hasil evaluasi fisik gel. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip umum yang dapat diterapkan dalam pengembangan sediaan gel yang stabil secara fisik. Validasi temuan juga dilakukan dengan mengacu pada sumber pendukung lain seperti buku farmasetika dan referensi standar industri kosmetik dan farmasi (Ibrahim *et al.*, 2021; Indarti *et al.*, 2019; Mashuri *et al.*, 2019). Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman mendalam mengenai stabilitas sediaan gel, serta menjadi

referensi dalam pengembangan formulasi gel berbahan aktif alami yang aman dan efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan telaah terhadap empat artikel ilmiah yang membahas formulasi dan stabilitas sediaan gel berbahan aktif alami, diperoleh gambaran umum bahwa kestabilan fisik gel sangat

ditentukan oleh interaksi antara bahan aktif, jenis gelling agent, serta teknik formulasi yang digunakan. Keempat penelitian tersebut masing-masing menggunakan ekstrak dari tanaman herbal yang berbeda, dengan pendekatan formulasi dan uji stabilitas yang beragam. Hasil ringkasan penelitian disajikan dalam Tabel 1 berikut

Tabel 1. Ringkasan Review Hasil Penelitian Formulasi dan Uji Stabilitas Gel

No	Penulis	Judul Jurnal	Hasil Penelitian
1	Slamet <i>et al.</i> (2020)	<i>Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 1%, 3%, dan 5% memiliki stabilitas fisik yang baik setelah melalui penyimpanan selama 14 hari serta uji <i>cycling test</i> pada suhu 2°C hingga 40°C. Nilai pH dari ketiga formula berada dalam kisaran 6,5 hingga 7,0 dan tidak menunjukkan fluktuasi yang menandakan kestabilan sistem terhadap pengaruh keasaman. Viskositas sediaan tercatat berada antara 2300 hingga 2800 cPs, sementara daya sebar menunjukkan nilai 5,0 hingga 5,8 cm dan daya lekat berada dalam rentang 1,5 hingga 2,2 detik. Secara organoleptik, terjadi peningkatan intensitas warna dan aroma seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, namun tidak ditemukan gangguan terhadap homogenitas gel.
2	Lestari (2024)	<i>Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Gel Ekstrak Daun Binahong</i>	Dalam penelitian ini mengenai gel ekstrak daun binahong dengan variasi konsentrasi karbopol 0,5%, 1,5%, dan 2%, menemukan bahwa seluruh formula menunjukkan stabilitas fisik yang baik selama masa pengamatan 12 hari menggunakan metode <i>cycling test</i> . Nilai pH sediaan berkisar antara 6,0 hingga 6,3. Peningkatan konsentrasi karbopol menghasilkan kenaikan viskositas dari 2200 hingga 3500 cPs, tanpa menurunkan kualitas sediaan. Daya sebar sediaan tercatat antara 4,8 hingga 5,5 cm, sedangkan daya lekat meningkat dari 2,0 menjadi 2,6 detik. Parameter organoleptik tidak menunjukkan perubahan warna atau bau yang signifikan, dan seluruh formula dinyatakan homogen.
3	Rashati <i>et al.</i> (2024)	<i>Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Kulit Buah Pisang dengan Variasi Enhancer</i>	Penelitian ini berfokus pada formulasi gel kulit buah pisang dengan penambahan berbagai jenis <i>penetration enhancer</i> seperti menthol, propilen glikol, dan polysorbate 80. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pH sediaan tetap stabil dalam rentang 5,9 hingga 6,2. Viskositas gel bervariasi tergantung jenis enhancer, dengan nilai 1800 cPs untuk menthol, 2200 cPs untuk propilen glikol, dan 2100 cPs untuk polysorbate 80. Daya lekat terendah ditemukan pada formula dengan menthol (1,4 detik), sedangkan formula lainnya menunjukkan daya lekat sekitar 2,5 detik. Secara organoleptik, seluruh formula memiliki warna coklat muda dan aroma khas buah pisang yang tetap stabil selama pengujian. Uji <i>freeze-thaw</i> dan penyimpanan <i>real-time</i> tidak menunjukkan perubahan pada homogenitas maupun tampilan fisik sediaan.
4	Wahidah <i>et al.</i> (2024)	<i>Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Daun Asam Jawa dengan Variasi Gelling Agent</i>	Penelitian ini melakukan formulasi sediaan gel ekstrak daun asam jawa dengan kombinasi <i>gelling agent</i> karbopol 940 dan HPMC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F2 dan F3 memiliki kestabilan fisik yang paling baik di antara formula yang diuji. pH sediaan berada dalam kisaran 6,2 hingga 6,5 dan viskositas berkisar antara 2500 hingga 3200 cPs. Daya sebar diperoleh dalam rentang 5,2 hingga 5,8 cm, sedangkan daya lekat berkisar antara 2,5 hingga 3,0 detik. Selain itu, tidak ditemukan perubahan warna, tekstur, maupun aroma selama uji <i>cycling test</i> yang dilakukan

selama enam siklus dalam 12 hari. Homogenitas formula F2 dan F3 juga dinyatakan sangat baik.

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa variasi bahan pembentuk gel (gelling agent) memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil uji stabilitas sediaan. Karbopol terbukti konsisten dalam menghasilkan viskositas yang stabil dan daya lekat yang baik. Penggunaan CMC-Na dan HPMC dalam kombinasi dengan karbopol, seperti pada formulasi Wahidah *et al.*, memberikan hasil yang paling optimal secara keseluruhan.

Pada penelitian Slamet *et al.*, terlihat bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kelor memengaruhi organoleptis seperti warna dan bau, namun parameter fisik lain seperti pH, viskositas, dan daya sebar tetap berada dalam rentang stabil selama periode penyimpanan. Pengujian menggunakan cycling test antara 2°C dan 40°C selama enam siklus tidak menunjukkan degradasi berarti pada ketiga formula.

Lestari menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi karbopol dari 0,5% hingga 2% tidak menimbulkan efek toksik dan tetap aman digunakan secara topikal. Karakteristik fisik seperti pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat tetap dalam ambang batas stabil. Penambahan propilenglikol sebagai humektan dalam formulasi juga mendukung stabilitas kadar air dalam gel.

Pada penelitian Rashati *et al.*, jenis enhancer memberikan pengaruh berbeda terhadap daya lekat dan viskositas. Formula dengan menthol menunjukkan daya lekat paling singkat, sedangkan formula dengan propilenglikol dan polysorbate 80 memberikan nilai viskositas yang lebih tinggi dan daya lekat yang lebih lama. Namun secara umum, tidak terjadi perubahan visual, warna, atau homogenitas gel setelah uji stabilitas freeze-thaw dan penyimpanan real-time.

Wahidah *et al.* melakukan formulasi dengan mengombinasikan dua jenis gelling agent yaitu karbopol 940 dan HPMC. Kombinasi ini terbukti memberikan kestabilan pH, daya sebar yang merata, viskositas tinggi, dan daya lekat yang sesuai dengan standar gel topikal. Uji cycling test dilakukan selama 12 hari dalam enam siklus dan menunjukkan bahwa formula tidak

mengalami perubahan signifikan, baik dari segi warna, bau, maupun tekstur.

Keempat penelitian sepakat bahwa parameter evaluasi stabilitas fisik seperti pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan homogenitas merupakan indikator utama yang harus dipertimbangkan dalam penilaian mutu sediaan gel. Perbedaan jenis gelling agent dan bahan aktif dapat memengaruhi satu atau beberapa parameter tersebut, sehingga pemilihan formulasi harus mempertimbangkan sinergi antara komponen-komponen dalam sistem gel.

Secara keseluruhan, hasil telaah ini menunjukkan bahwa stabilitas sediaan gel sangat bergantung pada kombinasi formulasi yang tepat. Penggunaan gelling agent yang kompatibel dengan bahan aktif, ditambah teknik formulasi yang cermat, akan memberikan hasil gel yang stabil dan memenuhi syarat kualitas sediaan topikal sesuai dengan standar farmasi atau kosmetika yang berlaku.

Penelitian ini merupakan kajian pustaka yang mengompilasi dan membandingkan hasil formulasi dan evaluasi stabilitas fisik dari sediaan suspensi berbasis ekstrak alami dan bahan kimia sintetis. Data diperoleh dari sebelas jurnal ilmiah yang mencakup parameter seperti viskositas, pH, volume sedimentasi, dan kemampuan redispersibilitas. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan di berbagai laboratorium farmasi di Indonesia, dengan masa pengumpulan dan pengolahan data literatur berlangsung selama periode Mei hingga Juni 2025. Rentang waktu penelitian pada sumber literatur berada dalam kurun 2021 hingga 2025.

Salah satu penelitian oleh Estikomah *et al.* (2021) menunjukkan bahwa sediaan suspensi ekstrak labu air dengan madu multiflora yang menggunakan natrium alginat 1% sebagai suspending agent memiliki kestabilan yang cukup baik. Evaluasi selama 28 hari memperlihatkan pH yang stabil di kisaran 4,6–4,9, viskositas tetap berada di angka 280 cPs, dan redispersibilitasnya hanya memerlukan 6–7 kali kocokan. Selama masa simpan, tidak ditemukan perubahan warna,

bau, maupun tekstur, menandakan bahwa formulasi tersebut dapat dipertahankan stabil pada suhu ruang. Hasil ini didukung oleh Budiati *et al.* (2023) yang mengevaluasi sediaan suspensi dari ekstrak umbi talas jepang menggunakan Na-CMC. Dengan konsentrasi 0,2% Na-CMC dan 10% propilen glikol, sediaan menunjukkan kestabilan viskositas pada 230 cPs, pH berkisar 6,2–6,5, dan redispersibilitas rata-rata 7 kali kocokan. Namun, ketika disimpan pada suhu 40°C, viskositas menurun menjadi 195 cPs dan volume sedimentasi meningkat hingga 25% setelah 14 hari.

Penelitian lainnya oleh Wijaya dan Lina (2021) membuktikan bahwa kombinasi suspending agent PGA dan CMC-Na dapat meningkatkan kestabilan suspensi berbahan ekstrak biji pepaya dan umbi rumput teki. Formula terbaik menggunakan 1,25% PGA dan 1% CMC-Na, menghasilkan viskositas sebesar 210,7 cPs, pH stabil pada angka 4,0, dan volume sedimentasi hanya 0,5 mL dari 10 mL total volume suspensi. Redispersibilitasnya sangat baik, hanya memerlukan lima kali kocokan, dan tidak menunjukkan perubahan organoleptik selama empat minggu penyimpanan. Formulasi ini juga mencerminkan bahwa kombinasi dua bahan penstabil memberikan efek sinergis dalam menjaga kestabilan fisik suspensi.

Pada formulasi berbasis bahan sintesis, Priyono dan Yuniar (2024) melakukan formulasi suspensi fenitoin dengan penambahan PVA sebagai penstabil. Hasil uji menunjukkan bahwa dengan PVA 1% dan pengadukan selama 10 menit, suspensi memiliki viskositas 200 cPs, pH 6,3, redispersibilitas sangat baik di bawah tiga kali kocokan, dan sedimentasi minimal sebesar 0,3 mL dari 10 mL. Ini menunjukkan bahwa bahan kimia sintesis memberikan kestabilan yang lebih tinggi dengan rentang variabel proses yang lebih sempit. Dalam studi serupa, Jumisah *et al.* (2024) mengembangkan sirup berbahan dasar sirih cina dan jahe putih dengan penambahan CMC sebesar 0,5%. Viskositas sirup mencapai 295 cPs dengan pH akhir 5,6. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa formula dengan CMC 0,5% mendapatkan skor tertinggi dalam aspek aroma dan rasa dari para panelis, menunjukkan bahwa kestabilan fisik

berkontribusi langsung pada penerimaan konsumen.

Meski tidak dalam bentuk suspensi, penelitian Jumsina *et al.* (2025) tentang sediaan bedak dingin berbasis serbuk daun kelor relevan sebagai pembanding stabilitas pH dan karakteristik organoleptik. Produk menunjukkan pH stabil pada angka 5,0 selama tujuh hari penyimpanan, dengan tekstur, aroma, dan warna yang tidak berubah. Uji hedonitas terhadap sepuluh panelis menghasilkan nilai rata-rata sebesar 7,8 dari skala 9, yang menandakan tingkat penerimaan tinggi terhadap sediaan berbasis bahan alami apabila diformulasikan secara tepat.

Hasil dari studi Luthfia *et al.* (2024) memperlihatkan bahwa suspensi nanopartikel perak yang disintesis menggunakan ekstrak daun bidara memiliki pH 7,1 dan kestabilan yang sangat baik, tanpa adanya sedimentasi hingga hari ke-14. Ini memperkuat bahwa teknologi nanopartikel dapat dimanfaatkan dalam formulasi suspensi berbasis bahan alami untuk meningkatkan kestabilan dan homogenitas. Sementara itu, penelitian Chandra *et al.* (2024) yang memanfaatkan gel ekstrak buah okra untuk terapi luka mencit hiperglikemik memperlihatkan pH sediaan berada pada kisaran 6,7 dengan daya sebar yang konsisten di atas 5,5 cm. Meskipun tidak berfokus pada suspensi, pendekatan formulasi gel pada bahan alami ini menunjukkan potensi strategi stabilisasi yang bisa diadaptasi dalam pengembangan bentuk sediaan cair.

Dari seluruh hasil yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa bahan kimia sintesis memiliki kestabilan fisik yang lebih konsisten dan relatif tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan. Namun demikian, bahan alami tetap dapat diformulasikan menjadi sediaan suspensi yang stabil dengan memperhatikan kombinasi suspending agent, kontrol pH, dan suhu penyimpanan. Formulasi berbahan alami membutuhkan perhatian lebih dalam pemilihan eksipien yang tepat, seperti kombinasi PGA dan CMC-Na, serta peran wetting agent dan pengawet yang mendukung kestabilan. Di sisi lain, teknologi formulasi modern seperti sintesis nanopartikel atau enkapsulasi mulai

memperlihatkan peran penting dalam menjaga stabilitas bahan aktif alami.

Temuan dari kajian ini sejalan dengan teori Stokes yang menjelaskan bahwa peningkatan viskositas dapat menurunkan laju sedimentasi, dan bahwa ukuran partikel serta densitas zat terdispersi memainkan peran penting dalam menjaga kestabilan suspensi. Penelitian-penelitian yang menggunakan eksipien seperti Na-CMC, PVA, maupun PGA memperlihatkan bukti empiris bahwa pemilihan dan kombinasi eksipien menjadi faktor kunci dalam menghasilkan sediaan suspensi yang stabil, baik secara fisik maupun sensoris.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa baik sediaan suspensi berbasis ekstrak alami maupun bahan kimia sintetis dapat diformulasikan secara stabil, namun dengan pendekatan yang berbeda. Bahan kimia sintetis cenderung lebih stabil terhadap perubahan suhu dan waktu penyimpanan, sementara bahan alami memerlukan formulasi yang lebih cermat, terutama dalam pemilihan suspending agent dan pengaturan pH. Kombinasi PGA dan CMC-Na terbukti efektif dalam meningkatkan kestabilan suspensi herbal. Penggunaan teknologi seperti nanopartikel dapat menjadi solusi untuk meningkatkan stabilitas bahan alami. Saran dari studi ini adalah pentingnya penelitian eksperimental langsung untuk menguji stabilitas jangka panjang dan pengaruh kondisi penyimpanan nyata. Standarisasi bahan baku alami juga perlu diperhatikan. Keterbatasan dalam studi ini terletak pada sifatnya yang berbasis literatur, sehingga validasi lebih lanjut melalui uji laboratorium sangat dianjurkan dalam penelitian mendatang.

REFERENSI

- Agustien, G., Nofriyaldi, A., & Endah, S. (2021). Uji stabilitas sediaan hair tonic kombinasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan herba pegagan (*Centella asiatica*). *Healthy Tadulako Journal*, 7(1), 47–52.
- Andaryekti, R., Mufrod, & Munisih, S. (2015). Pengaruh basis gel sediaan masker ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* Linn.) pada karakteristik fisik dan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 294–299.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2018). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri bunga lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176–184.
- Budiati, A., Arifin, M. F., Sumiyati, Y., & Antika, D. I. (2023). Formulasi sediaan suspensi ekstrak kering umbi talas Jepang (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) menggunakan penstabil Na-CMC untuk menangani stunting. *Jurnal Pharmamedica*, 8(1), 46–55.
- Chandra, P. P., Lisnawati, N., & Susanti, Y. (2024). Profil neovaskularisasi luka mencit hiperglikemik yang diberikan gel ekstrak buah okra. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 179–191.
- Estikomah, R., Kristiana, R., & Astuti, N. D. (2021). Formulasi dan evaluasi sediaan suspensi ekstrak labu air (*Lagenaria siceraria*) dan madu multiflora. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 19(1), 34–41.
- Jumsina, Rukaya, B. E., & Syuhada. (2025). Formulasi bedak dingin berbasis serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan uji organoleptik dan pH sebagai parameter stabilitas sediaan. *Journal Borneo: Science Technology and Health Journal*, 4(3), 90–100.
- Jumisah, Zulfahmi, N. A., Hastuti, N. D., Cholid, I., & Indriawan, R. (2024). Pengaruh penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) pada pembuatan sirup sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dan jahe putih terhadap karakteristik fisik dan sensoris. *Lipida: Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri Perkebunan*, 4(2), 1–9.
- Lestari, D. A. (2024). Formulasi dan stabilitas mutu fisik gel ekstrak daun binahong dengan variasi karbopol. *Jurnal Farmasi dan Sains Terapan*, 5(1), 14–21.
- Lestari, T. P. (2024). Formulasi dan stabilitas mutu fisik sediaan gel ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan variasi karbopol sebagai gelling agent.

- Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi Indonesia*, 7(1), 130–138.
- Luthfia, C. D. M., Miswanda, D., Nasution, H. M., & Lubis, M. S. (2024). Sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun bidara dan uji aktivitas antibakteri. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2(1), 139–149.
- Mayanti, A. (2023). Formulasi sediaan lulur dari ampas kopi sipirok (*Coffea*) sebagai perawatan kulit. (Skripsi). Universitas Aupa Royhan.
- Nursal, F. K., & Nining. (2022). Kajian literatur: Sediaan suspensi polih herbal sebagai antihiperlipidemia. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(1), 1–11.
- Priyono, E., & Yuniar, R. (2024). Pengaruh variasi pengadukan dan jenis penstabil terhadap sifat fisik suspensi fenitoin. *Jurnal Farmasetika dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 6(2), 112–121.
- Rahayu, T., Fudholi, A., & Fitria, A. (2016). Optimasi formulasi gel ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dengan variasi kadar karbopol 940 dan TEA menggunakan metode Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 22–34. <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>
- Rashati, A., Dewi, M., & Harahap, R. D. (2024). Formulasi dan uji stabilitas fisik gel kulit buah pisang (*Musa paradisiaca*) dengan variasi enhancer. *Jurnal Riset Farmasi Indonesia*, 10(1), 55–63.
- Rashati, D., Falahi, A., Mikhania, C. E., Rohman, A., & Maulani, D. (2024). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak kulit buah pisang (*Musa acuminata* Colla) dengan variasi enhancer. *Jurnal Ilmiah Farmasi AKFARINDO*, 5(1), 133–140.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Slamet, A., Nurhasanah, I., & Fitria, R. (2020). Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmakologi*, 7(2), 101–108.
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122. <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Wahidah, S., Lailatussaadah, N., & Khairunnisa. (2024). Formulasi dan uji stabilitas gel daun asam jawa (*Tamarindus indica*) dengan variasi gelling agent. *Jurnal Ilmu Kefarmasian dan Klinik*, 5(1), 33–42.
- Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita. (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>
- Wijaya, H. M., & Lina, R. N. (2021). Formulasi dan evaluasi fisik sediaan suspensi kombinasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dengan variasi konsentrasi suspending agent PGA dan CMC-Na. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 166–172.
- Wulandari, R. A., Prasetyo, B. H., & Ramadhan, M. (2022). Evaluasi kestabilan sediaan suspensi curcumin menggunakan kombinasi suspending agent alam dan sintetis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(3), 211–219.
- Yuliana, A., & Hamid, A. (2023). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap stabilitas suspensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 13(1), 45–52.