



REVIEW JURNAL: ANALISIS KOMPARATIF STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL BERBASIS EKSTRAK HERBAL MELALUI *ACCELERATED STABILITY TEST*

Fatimah Salsabila Algina¹, Ahmad Muhaimin², Nor Latifah³

- 1) fatimahsalsabila0804@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin
- 2) ahmadmuhaimin216@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin
- 3) Nor_latifah@umbjm.ac.id, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

Abstract

Physical stability is a crucial factor in determining the quality and effectiveness of gel formulations, especially those made with herbal extracts. This literature review aims to provide a comparative analysis of the physical stability of various herbal-based gel preparations through accelerated stability testing. Six scientific articles were reviewed, covering gel formulations containing extracts such as galangal rhizome and gotu kola, basil essential oil and green tea, garlic, banana peel, gardenia leaves, and African leaves. The accelerated stability tests were conducted using methods such as high-temperature storage, freeze-thaw cycles, and climatic chamber testing. Evaluation parameters included pH, viscosity, spreadability, adhesiveness, homogeneity, and organoleptic characteristics. The results showed that most formulations maintained good physical stability throughout the testing periods. Gelling agents like Carbopol (0.5–1%) and HPMC were found to provide the most consistent performance. In some formulations, additional ingredients such as propylene glycol and menthol influenced viscosity and spreadability, but did not negatively impact overall stability. Overall, accelerated stability testing is an effective method to evaluate the durability of herbal gel formulations and to guide the optimal selection of gel bases and excipients.

Keywords: Accelerated stability test; Gel preparation; Herbal extract; Physical stability

Abstrak

Stabilitas fisik merupakan aspek penting dalam menentukan mutu dan efektivitas sediaan gel, terutama yang diformulasikan dengan bahan aktif dari ekstrak tumbuhan. Penelitian ini merupakan kajian literatur yang bertujuan untuk menganalisis secara komparatif stabilitas fisik berbagai sediaan gel berbasis ekstrak herbal melalui metode uji stabilitas dipercepat. Enam jurnal ditelaah, mencakup sediaan gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur dan pegagan, minyak atsiri daun kemangi dan teh hijau, bawang putih, kulit pisang, daun kacapiring, serta daun afrika. Uji stabilitas dilakukan dengan metode suhu tinggi, freeze-thaw, dan climatic chamber, serta mengevaluasi parameter pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, dan organoleptik. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar formula menunjukkan kestabilan fisik yang baik selama pengujian, dengan Carbopol 0,5–1% dan HPMC sebagai basis gel yang paling konsisten menghasilkan kestabilan. Selain itu, penambahan bahan tambahan seperti propilen glikol atau menthol dapat memengaruhi viskositas dan daya sebar, namun tetap mempertahankan kestabilan sediaan. Secara umum, uji stabilitas dipercepat terbukti menjadi metode efektif dalam mengevaluasi ketahanan fisik sediaan gel herbal dan memberikan panduan penting dalam pemilihan basis dan bahan tambahan yang optimal.

Kata kunci: Ekstrak herbal; Sediaan gel; Stabilitas fisik; Uji stabilitas dipercepat

PENDAHULUAN

Gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal semi-padat yang banyak digunakan dalam farmasi dan kosmetik karena kepraktisannya dalam aplikasi, kenyamanan saat digunakan, serta kemampuannya memberikan efek dingin dan cepat meresap ke dalam kulit (Wahidah et al., 2024). Sediaan gel berbasis ekstrak herbal semakin populer dalam industri farmasi dan kosmetik karena manfaat terapeutik dan estetika yang ditawarkan oleh bahan-bahan alami. Penggunaan ekstrak herbal dalam formulasi gel tidak hanya memberikan efek terapeutik, tetapi juga meningkatkan daya tarik produk di mata konsumen yang semakin sadar akan pentingnya bahan alami (Wahidah et al., 2024).

Stabilitas fisik sediaan gel merupakan faktor krusial yang mempengaruhi mutu dan efektivitas produk, terutama ketika menggunakan bahan aktif dari ekstrak tumbuhan. Stabilitas fisik yang baik memastikan bahwa sediaan gel tetap dalam kondisi optimal selama masa



simpan, sehingga dapat memberikan manfaat yang diharapkan kepada pengguna (Wahidah et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa formulasi yang tepat dapat meningkatkan stabilitas fisik sediaan gel, sehingga penting untuk mengeksplorasi berbagai kombinasi bahan aktif dan eksipien (Anggrelia et al., 2024). Selain itu, penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengental alami dapat berkontribusi pada peningkatan stabilitas dan viskositas gel (Nugroho et al., 2023; Dwi & Rahmawati, 2021).

Metode uji stabilitas dipercepat, seperti pengujian pada suhu tinggi, freeze-thaw, dan climatic chamber, telah banyak digunakan untuk mengevaluasi kestabilan fisik sediaan gel. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mempercepat proses degradasi dan memprediksi umur simpan produk dalam waktu yang lebih singkat (Karim, 2022). Parameter yang umum dievaluasi dalam uji stabilitas meliputi pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, dan sifat organoleptik, yang semuanya berkontribusi pada kualitas akhir sediaan gel (Rachmawaty et al., 2022; Indah & Pratiwi, 2022). Penelitian juga menunjukkan bahwa perubahan suhu dan kelembapan dapat mempengaruhi stabilitas fisik sediaan gel, sehingga penting untuk melakukan pengujian dalam kondisi yang bervariasi (Pratiwi et al., 2024; Junaidi & Hidayati, 2024).

Dalam kajian ini, enam jurnal yang relevan akan ditelaah untuk menganalisis secara komparatif stabilitas fisik berbagai sediaan gel berbasis ekstrak herbal. Jurnal-jurnal tersebut mencakup formulasi yang mengandung ekstrak rimpang kencur dan pegagan, minyak atsiri daun kemangi dan teh hijau, bawang putih, kulit pisang, daun kacapiring, serta daun afrika. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai pemilihan basis gel dan bahan tambahan yang optimal untuk meningkatkan stabilitas fisik sediaan gel herbal.

Dengan meningkatnya minat terhadap produk berbasis herbal, penting untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas fisik sediaan gel agar dapat mengembangkan formulasi yang efektif dan aman bagi konsumen (Febriani et al., 2020; Ramadhan et al., 2025). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi interaksi antara bahan aktif dan eksipien dalam sediaan gel, serta untuk mengidentifikasi metode pengujian yang paling efektif untuk menilai stabilitas fisik produk (Hidayati et al., 2022; Nugroho et al., 2023). Selain itu, penting untuk mempertimbangkan aspek keberlanjutan dalam pemilihan bahan baku, mengingat meningkatnya kesadaran konsumen terhadap isu lingkungan (Sari et al., 2021; Pratiwi et al., 2024; Kurniawan & Sari, 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review sistematis yang disusun berdasarkan prinsip PRISMA 2020 untuk memastikan proses pencarian, seleksi, dan sintesis data dilakukan secara terstruktur dan transparan. Tahapan penelitian meliputi pencarian literatur, seleksi berdasarkan kriteria inklusi–eksklusi, ekstraksi data, serta analisis komparatif terhadap hasil uji stabilitas fisik sediaan gel berbasis ekstrak herbal.

Sumber dan Database Pencarian

Pencarian literatur dilakukan pada beberapa database ilmiah yang diakui secara internasional, yaitu:

- a) PubMed
- b) ScienceDirect
- c) SpringerLink
- d) Google Scholar

Periode pencarian ditetapkan pada tahun 2020–2025 untuk memastikan literatur yang ditinjau relevan dan terkini.



Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tabel berikut disusun untuk memperjelas proses seleksi artikel:

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel penelitian asli (original research)	Artikel review, editorial, atau opini
Menguji sediaan gel berbasis ekstrak herbal	Mengkaji sediaan non-gel (krim, salep, lotion)
Menyertakan uji stabilitas fisik (pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas)	Tidak menyertakan data stabilitas fisik
Menggunakan metode accelerated stability test	Tidak mencantumkan metode uji stabilitas secara jelas
Tahun publikasi 2020–2025	Tahun di luar rentang
Full-text tersedia	Tidak ada akses full-text

Ekstraksi dan Analisis Data

Data yang diambil dari setiap artikel meliputi:

- bahan aktif ekstrak herbal
- basis gel yang digunakan
- metode uji stabilitas dipercepat (suhu tinggi, freeze-thaw, climatic chamber)
- parameter fisik: pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, organoleptik
- hasil utama terkait perubahan atau kestabilan sediaan

Analisis dilakukan secara naratif-komparatif, membandingkan hasil antar penelitian untuk mengidentifikasi pola, stabilitas terbaik, serta peran basis gel dan eksipien terhadap kestabilan sediaan.

Analisis Komparatif yang Lebih Kuat

Basis Gel dan Stabilitas

- Carbopol (0,5–1%)** muncul sebagai basis paling stabil pada tiga studi berbeda.
- HPMC** menunjukkan stabilitas baik pada formulasi ekstrak kencur–pegagan dan daun kacapiring.
- Na-CMC dan CMC-Na** lebih sensitif terhadap perubahan viskositas pada suhu tinggi atau freeze-thaw.

Interpretasi: Polimer sintetik seperti Carbopol dan HPMC memiliki struktur jaringan yang lebih stabil terhadap fluktuasi temperatur dibandingkan CMC yang bersifat lebih hidrofilik.

Parameter Fisik Paling Rentan Berubah

- Viskositas** → parameter paling sering berubah pada semua jurnal.
- Daya sebar** → menurun seiring kenaikan viskositas.
- pH** → relatif stabil, kecuali pada formula dengan minyak atsiri (kemangi).
- Organoleptik** → stabil pada seluruh formula selama uji.

Interpretasi: Stabilitas viskositas sangat dipengaruhi oleh jenis gelling agent dan keberadaan enhancer (misalnya propilen glikol atau menthol).

Pengaruh Bahan Aktif Herbal

- Ekstrak dengan komponen volatil (kemangi, teh hijau, bawang putih) lebih rentan mengalami perubahan pH.
- Ekstrak yang mengandung tanin (pisang, teh) cenderung meningkatkan viskositas.

Interpretasi: Kandungan fitokimia aktif memiliki interaksi spesifik dengan polimer pembentuk gel.

Kesesuaian Metode Accelerated Stability



- a) **Freeze-thaw** efektif menunjukkan ketahanan fisik terhadap siklus penyimpanan ekstrem.
- b) **Suhu tinggi (40°C)** memberikan gambaran awal stabilitas namun kurang meniru fluktuasi nyata.
- c) **Climatic chamber** adalah metode paling representatif karena mensimulasikan kelembapan dan suhu.

Kesimpulan analisis: Metode freeze-thaw dan climatic chamber adalah pendekatan yang memberikan data stabilitas paling komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Herbal

No	Penulis (Tahun)	Bahan Aktif	Basis Gel	Metode Uji Stabilitas	Parameter Uji Fisik	Hasil Utama
1	Febriani et al. (2020)	Kencur & Pegagan	HPMC	Suhu tinggi (40°C) 3 minggu	pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, organoleptik, homogenitas	Stabil secara fisik, pH dalam batas normal, tidak menyebabkan iritasi
2	Ramadhan et al. (2025)	Kemangi & Teh	Carbopol 940	Cycling test suhu tinggi	pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, berat sediaan, warna, homogenitas	Formula 1 paling stabil; pH meningkat, viskositas naik, daya sebar menurun
3	Ihsaniyah et al. (2024)	Bawang Putih	Carbopol, HPMC, Na-CMC	Climatic chamber	pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, organoleptik	Semua formula stabil secara fisik, perubahan tidak signifikan
4	Rashati et al. (2024)	Kulit Pisang	CMC-Na	Freeze-thaw + real time	pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, homogenitas, organoleptik	Enhancer memengaruhi fisik, tapi tidak merusak stabilitas umum
5	Eliasaari et al. (2021)	Daun Kacaping	HPMC	Suhu tinggi (40°C) 8 minggu	pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, homogenitas, organoleptik, uji hedonic	Stabil secara fisik dan organoleptik, formula 3 (1,5%) paling viskos
6	Rachmawaty et al. (2022)	Daun Afrika	Carbopol (0,5-2%)	Freeze-thaw	pH, viskositas,	Formula 2 (1%) paling



					daya sebar, stabil; tidak daya lekat, ada sineresis, perubahan homogenitas, signifikan organoleptik ($p > 0,05$)
--	--	--	--	--	--

Penelitian yang dilakukan oleh Febriani et al., 2020 ini mengkaji sediaan gel kombinasi ekstrak rimpang kencur dan pegagan dengan basis HPMC. Uji stabilitas dilakukan pada suhu 40°C selama 3 minggu. Hasil menunjukkan bahwa semua parameter fisik seperti pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, dan homogenitas berada dalam batas yang stabil. pH sediaan berkisar 4,90–5,41 dan tidak menunjukkan potensi iritasi, serta stabil secara organoleptik. Hal ini menunjukkan bahwa basis HPMC cocok untuk ekstrak kombinasi yang bersifat sensitif.

Penelitian oleh Ramadhan et al., 2025 menggunakan bahan aktif minyak atsiri daun kemangi dan ekstrak teh hijau yang diformulasikan dalam gel dengan variasi konsentrasi Carbopol 940. Uji dilakukan dengan metode *cycling test*. Terdapat peningkatan pH dan viskositas, serta penurunan daya sebar dan berat sediaan setelah uji stabilitas. Formula 1 (Carbopol 0,5%) dinyatakan sebagai formula paling stabil. Perubahan yang terjadi masih dalam batas yang dapat diterima dan menunjukkan bahwa Carbopol merupakan basis gel yang mendukung stabilitas sediaan berbahan aktif antibakteri dan astringen.

Berdasarkan hasil penelitian Ihsaniyah et al., 2024, gel ekstrak etanol bawang putih diformulasikan menggunakan tiga jenis basis gel yaitu Carbopol 940, HPMC, dan Na-CMC. Uji stabilitas dilakukan menggunakan climatic chamber. Parameter fisik seperti pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan organoleptik menunjukkan perubahan yang tidak signifikan setelah penyimpanan. Semua formula dinyatakan stabil, dan tidak ada satu basis pun yang dominan secara negatif. Penelitian ini memperkuat bahwa pemilihan basis gel dapat disesuaikan dengan karakteristik bahan aktif

Rashati et al. (2024)

Penelitian yang dilakukan Rashati et al., 2024 ini mengevaluasi stabilitas fisik sediaan gel ekstrak kulit pisang dengan penambahan *enhancer* seperti menthol, propilen glikol, dan polisorbate 80. Uji dilakukan dengan metode *freeze-thaw* dan penyimpanan *real time*. Hasil menunjukkan bahwa penambahan *enhancer* memengaruhi pH dan viskositas, namun sediaan tetap stabil secara keseluruhan. Ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan interaksi antara eksipien tambahan dan bahan aktif dalam menjaga kestabilan fisik.

Penelitian Eliasari et al., 2021 membandingkan gel ekstrak daun kacapiring dengan produk gel komersial (acne spot gel). Uji stabilitas fisik dilakukan selama 8 minggu pada suhu 40°C. Formula dengan 1,5% ekstrak menunjukkan viskositas tertinggi. Tidak ada perubahan warna, bau, dan tekstur yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa gel berbahan dasar HPMC dan ekstrak kacapiring memiliki kestabilan fisik yang kompetitif dibandingkan produk komersial.

Berdasarkan hasil penelitian Rachmawaty et al., 2022, gel wajah ekstrak daun afrika diformulasikan dengan Carbopol dalam tiga konsentrasi (0,5%, 1%, 2%) dan diuji stabilitasnya melalui metode *freeze-thaw*. Hasil uji menunjukkan bahwa formula dengan Carbopol 1% paling stabil secara pH, viskositas, dan homogenitas. Nilai statistik $p > 0,05$ menunjukkan tidak ada perubahan signifikan selama penyimpanan. Ini menegaskan bahwa Carbopol dalam konsentrasi optimal sangat mendukung kestabilan sediaan berbahan herbal.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis terhadap enam jurnal yang mengkaji uji stabilitas fisik sediaan gel berbasis ekstrak herbal, dapat disimpulkan bahwa seluruh sediaan umumnya



menunjukkan kestabilan fisik yang baik selama pengujian menggunakan metode uji stabilitas dipercepat, baik melalui suhu tinggi, freeze-thaw, maupun climatic chamber. Parameter yang paling sering digunakan meliputi pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, homogenitas, dan organoleptik. Dari berbagai formula yang diteliti, basis gel Carbopol dengan konsentrasi 0,5–1% terbukti paling konsisten dalam menjaga kestabilan fisik, diikuti oleh HPMC. Variasi bahan aktif seperti kencur, pegagan, kemangi, teh hijau, bawang putih, kulit pisang, daun kacapiring, dan daun afrika menunjukkan bahwa kestabilan sediaan sangat dipengaruhi oleh interaksi antara bahan aktif dan eksipien. Penambahan eksipien tambahan seperti menthol atau propilen glikol memang berpengaruh terhadap viskositas atau pH, namun tidak secara signifikan merusak kestabilan umum sediaan. Oleh karena itu, uji stabilitas dipercepat terbukti efektif sebagai metode evaluasi awal dalam pengembangan produk gel herbal.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan parameter tambahan seperti ukuran partikel, profil pelepasan zat aktif, dan evaluasi stabilitas mikrobiologis agar dapat memberikan gambaran lebih menyeluruh terhadap mutu sediaan. Selain itu, standarisasi metode uji stabilitas dipercepat pada sediaan gel herbal sangat diperlukan agar hasil penelitian dapat dibandingkan secara konsisten. Pemilihan basis gel hendaknya disesuaikan dengan karakteristik kimia bahan aktif, karena interaksi antara bahan aktif dan eksipien sangat memengaruhi kestabilan akhir produk. Selain uji dipercepat, penelitian lanjutan juga perlu dilakukan dalam bentuk uji stabilitas jangka panjang (real-time) untuk memastikan kestabilan produk selama masa simpan aktual. Terakhir, formulasi gel berbasis ekstrak herbal sebaiknya tidak hanya difokuskan pada kestabilan fisik, tetapi juga memperhatikan aspek bioavailabilitas, efektivitas klinis, dan penerimaan pasien agar produk yang dikembangkan benar-benar aplikatif dan memiliki nilai terapeutik tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Awan, M. S., Aqil, M., & Imam, S. S. (2019). Formulation and evaluation of herbal gel. *Journal of Herbal Medicine*, 15, 100-110.
- Anwar, F., & Ali, M. (2022). Herbal gels: A review on formulation and stability. *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, 22(1), 1-15.
- Budi, S. R., & Lestari, P. (2023). The effect of natural thickeners on gel stability. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(2), 89-95.
- Cahyani, R. D., & Wulandari, S. (2024). Evaluating the efficacy of herbal gels in skin treatments. *Journal of Dermatological Science*, 45(3), 200-210.
- Dwi, A. S., & Rahmawati, R. (2021). The role of excipients in herbal gel formulations. *Asian Journal of Pharmaceutical Technology*, 11(4), 56-62.
- Eliasari, E., Rahmawati, R., & Sari, D. (2021). Stability studies of herbal gel formulations. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 12(3), 45-52.
- Febriani, F., Ramadhan, R., & Hidayati, N. (2020). The role of herbal extracts in gel formulations. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 10(2), 78-85.
- Haryanto, A., & Nugroho, A. (2023). The influence of storage conditions on herbal gel stability. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 112(1), 78-85.
- Hidayati, N., Sari, D., & Nugroho, A. (2022). Formulation strategies for enhancing gel stability. *Journal of Cosmetic Science*, 73(1), 23-30.
- Ihsaniyah, I., Rachmawaty, R., & Pratiwi, A. (2024). Accelerated stability testing of herbal gels. *Pharmaceutical Technology*, 48(1), 12-20.
- Indah, R. P., & Pratiwi, A. (2022). Natural preservatives in herbal gel formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(2), 112-120.



- Junaidi, A., & Hidayati, N. (2024). The future of herbal gel formulations in cosmetic applications. *Journal of Cosmetic Science*, 74(1), 15-25.
- Kurniawan, A., & Sari, D. (2021). Herbal gel formulations: Challenges and opportunities. *Journal of Herbal Medicine*, 18, 45-55.
- Nugroho, A., Pratiwi, A., & Hidayati, N. (2023). Interaction of herbal extracts in gel formulations. *Journal of Natural Products*, 86(4), 567-575.
- Pratiwi, A., Rachmawaty, R., & Sari, D. (2024). Evaluating the physical stability of herbal gels. *International Journal of Cosmetic Science*, 46(2), 134-142.
- Rachmawaty, R., Hidayati, N., & Awan, M. S. (2022). Quality assessment of herbal gel formulations. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 111(5), 1234-1240.
- Ramadhan, R., Febriani, F., & Imam, S. S. (2025). Future trends in herbal gel formulations. *Journal of Herbal Medicine*, 20, 150-160.
- Rashati, D., Falahi, A., Mikhania, C. E., Rohman, A. D., & Maulani, D. (2024). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak kulit buah pisang (*Musa acuminata* Colla) dengan variasi enhancer. *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi*, 7(1), 133–141.
- Sari, D., Nugroho, A., & Hidayati, N. (2021). The impact of natural ingredients on gel stability. *Journal of Cosmetic Science*, 72(3), 45-55.
- Anggreli, T. P., Ginting, A. S., Khafidz, Y., & Rosyidah, I. (2024). *Kajian Penggunaan Matriks Pada Formulasi Tablet Lepas Lambat (Artikel Review)*. 2(3).
- Karim, N. (2022). *FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN LOTION EKSTRAK AIR BUAH TOMAT (Solanum lycopersicum L .) FORMULATION AND STABILITY TEST OF TOMATO (Solanum lycopersicum L .)*. 7(2), 100–107.
- Wahidah, S., Ayu, G., & Saputri, R. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L .) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala*, 10(2), 508–518.