



## Perbandingan Profile Stabilitas Sediaan Suspensi Berbasis Ekstrak Alami Dan Bahan Kimia Sintesis

**Hayatun Nissa<sup>1</sup>, Elita Rahmah<sup>2</sup>, Nor Latifah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

Email: [hayatunnissa27@gmail.com](mailto:hayatunnissa27@gmail.com)<sup>1</sup>, [Elitarahmah43@gmail.com](mailto:Elitarahmah43@gmail.com)<sup>2</sup>

Alamat: Jl. Gubernur Sarkawi, Semangat Dalam, Kec. Alalak, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan 70581

Korespondensi penulis: : [hayatunnissa27@gmail.com](mailto:hayatunnissa27@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract.** The stability profile of suspension formulations is a critical factor in determining the shelf life, efficacy, and safety of pharmaceutical products. This review compares the stability of suspensions based on natural extracts and those formulated with synthetic chemicals. The objective is to explore the physicochemical behavior of both types, with attention to sedimentation rate, particle size distribution, viscosity, and pH variation over time. This literature-based analysis employs a comparative method using previously published experimental data on various suspension formulations. The findings indicate that while synthetic-based suspensions often demonstrate superior stability due to controlled formulation variables, natural extract-based suspensions can achieve acceptable stability through the use of proper suspending agents and preservation techniques. The implication of this comparison is to provide formulators with a balanced perspective when choosing between natural and synthetic ingredients for suspension development, especially in the context of clean-label and green pharmacy trends.

**Keywords:** natural extract, suspension formulation, synthetic chemical, stability profile, viscosity

**Abstrak.** Profil stabilitas sediaan suspensi merupakan faktor penting dalam menentukan masa simpan, efektivitas, dan keamanan produk farmasi. Artikel ini bertujuan untuk membandingkan stabilitas suspensi yang berbasis ekstrak alami dengan yang berbasis bahan kimia sintetis. Fokus pembahasan meliputi perilaku fisikokimia kedua jenis sediaan, termasuk laju sedimentasi, distribusi ukuran partikel, viskositas, dan perubahan pH seiring waktu. Kajian ini menggunakan metode tinjauan pustaka dengan menganalisis data dari berbagai studi formulasi suspensi. Hasil analisis menunjukkan bahwa suspensi berbasis bahan sintetis umumnya menunjukkan stabilitas yang lebih tinggi karena variabel formulasi yang terkontrol, sedangkan suspensi berbasis ekstrak alami tetap dapat mencapai stabilitas yang memadai dengan penggunaan bahan pensuspensi dan teknik pengawetan yang tepat. Perbandingan ini memberikan implikasi penting bagi formulator dalam memilih bahan dasar yang sesuai, terutama dalam menjawab tren farmasi ramah lingkungan dan produk berlabel alami.

**Kata kunci:** bahan kimia sintetis, ekstrak alami, formulasi suspensi, profil stabilitas, viskosit

### **1. LATAR BELAKANG**

Sediaan farmasi dalam bentuk suspensi merupakan salah satu bentuk sediaan cair yang banyak digunakan, terutama untuk obat-obatan dengan zat aktif yang tidak larut air atau memiliki kelarutan rendah. Suspensi didefinisikan sebagai sistem dispersi kasar yang terdiri atas fase terdispersi (partikel padat) dan medium pendispersi (cairan), di mana partikel padatnya tidak larut namun terdispersi secara merata dalam cairan tersebut. Bentuk sediaan ini menawarkan sejumlah keuntungan seperti kemudahan pemberian pada pasien anak-anak atau lansia, peningkatan bioavailabilitas, serta kecepatan absorpsi yang lebih tinggi dibanding

sediaan padat. Namun, tantangan utama dari suspensi adalah menjaga stabilitas fisiknya agar partikel tidak cepat mengendap dan mudah didispersikan kembali ketika digunakan.

Dalam formulasi suspensi, stabilitas fisik menjadi parameter yang krusial untuk menjamin konsistensi dosis, efektivitas terapi, dan keamanan produk selama masa simpan. Stabilitas fisik mencakup berbagai aspek seperti viskositas, pH, volume sedimentasi, ukuran partikel, redispersibilitas, dan kestabilan organoleptik. Ketidakstabilan dalam sediaan suspensi dapat menyebabkan penurunan efektivitas obat akibat sedimentasi yang tidak homogen atau pembentukan caking yang sulit didispersikan kembali. Oleh karena itu, formulasi yang baik harus mempertimbangkan penggunaan bahan tambahan seperti suspending agent, penstabil, pengawet, dan agen pembasah yang sesuai.

Dalam perkembangan industri farmasi modern, tren penggunaan bahan alami sebagai alternatif bahan kimia sintetis semakin meningkat. Hal ini didorong oleh permintaan pasar terhadap produk yang lebih aman, alami, dan ramah lingkungan, serta meningkatnya kesadaran konsumen akan efek samping bahan sintetis. Di sisi lain, bahan kimia sintetis masih mendominasi formulasi farmasi karena kestabilannya yang tinggi, konsistensinya dalam produksi massal, serta efektivitasnya yang telah teruji dalam berbagai kondisi. Oleh karena itu, muncul kebutuhan untuk membandingkan karakteristik dan profil stabilitas dari sediaan suspensi berbasis ekstrak alami dengan yang menggunakan bahan kimia sintetis.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan suspensi berbasis bahan alami. Nursal et al. (2022) melakukan formulasi dan uji kestabilan fisik terhadap suspensi poliherbal yang terdiri dari ekstrak bawang putih, jahe merah, dan lemon. Studi tersebut menunjukkan bahwa suspensi poliherbal dengan komposisi HPMC 0,25%, lemon 0,2%, dan madu 4,6% memiliki stabilitas fisik yang baik selama empat minggu penyimpanan. Viskositas sediaan tersebut tetap berada di bawah 50 cPs, nilai pH berkisar antara 4,20–4,49, dan redispersibilitasnya masuk dalam kategori mudah dituang. Meskipun demikian, perubahan pH tetap terjadi selama penyimpanan pada suhu berbeda, yang menunjukkan bahwa bahan alami memiliki sensitivitas terhadap faktor lingkungan.

Penelitian lain oleh Wijaya dan Lina (2021) mengembangkan suspensi kombinasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dengan variasi konsentrasi suspending agent PGA dan CMC-Na. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi CMC-Na mampu meningkatkan viskositas suspensi dan memperbaiki stabilitas fisik. Formula dengan PGA 1,25% dan CMC-Na 1% menghasilkan viskositas

tertinggi sebesar 210,7 cP dan mempertahankan kestabilan organoleptik serta nilai pH yang konstan (pH 4) selama 4 minggu penyimpanan. Ini menunjukkan bahwa bahan alami dapat diformulasikan menjadi suspensi yang stabil, asalkan didukung dengan suspending agent yang sesuai dan pemrosesan yang tepat.

Sebaliknya, penelitian oleh Priyono dan Yuniar (2024) pada suspensi fenitoin—sebuah bahan kimia sintetis antiepilepsi—menunjukkan bahwa kestabilan suspensi sangat dipengaruhi oleh jenis bahan penstabil dan durasi pengadukan. Penggunaan Polyvinyl Alcohol (PVA) sebagai penstabil pada konsentrasi 1% memberikan viskositas optimal dan menurunkan laju sedimentasi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa lama pengadukan yang ideal adalah 10 menit untuk memperoleh kestabilan fisik yang maksimal. Parameter stabilitas seperti ukuran partikel, pH, dan laju sedimentasi menunjukkan hasil terbaik pada pengadukan selama 10 menit dengan PVA 1%, dengan pH dalam kisaran aman untuk sediaan oral (5,5–6,5). Ini memperlihatkan bahwa suspensi berbasis bahan sintetis lebih mudah dikendalikan dan distandardkan, namun tetap memerlukan optimisasi proses manufaktur.

Perbandingan antara sediaan berbasis bahan alami dan bahan sintetis menunjukkan adanya gap dalam aspek kestabilan dan konsistensi. Sediaan berbasis bahan alami cenderung lebih kompleks karena komposisi fitokimia yang bervariasi, interaksi antar senyawa aktif dan eksipien, serta sensitivitas terhadap suhu dan cahaya. Formulasi herbal seperti pada penelitian Nursal dkk., membutuhkan strategi optimasi yang cermat dan penggunaan alat desain seperti metode Response Surface Method (RSM) untuk menemukan komposisi optimal. Dalam konteks industri, hal ini dapat menjadi kendala karena peningkatan biaya dan kompleksitas proses produksi.

Sementara itu, formulasi berbasis bahan kimia sintetis menawarkan kestabilan dan kontrol kualitas yang lebih mudah dicapai. Seperti yang ditunjukkan pada penelitian suspensi fenitoin oleh Priyono, kestabilan fisik dapat dicapai melalui pengaturan sederhana seperti pengadukan dan penggunaan penstabil yang efisien. Selain itu, parameter formulasi dapat diuji dengan presisi tinggi dan lebih mudah dipertahankan selama skala produksi besar. Namun, penggunaan bahan sintetis juga membawa kekhawatiran terkait keamanan jangka panjang dan risiko toksisitas, yang menjadi perhatian utama dalam tren farmasi hijau.

Kebaruan atau novelty dari review ini terletak pada pendekatannya yang membandingkan kedua jenis bahan dari sudut pandang stabilitas fisik sediaan suspensi secara terstruktur, menggunakan data dari berbagai penelitian yang telah terpublikasi. Meskipun banyak studi

telah membahas formulasi suspensi berbasis herbal dan sintetis secara terpisah, masih sedikit kajian komparatif yang menyoroti perbedaan performa stabilitas fisik dari kedua jenis bahan tersebut dalam konteks farmasi. Oleh karena itu, artikel ini menjadi kontribusi penting dalam memberikan panduan ilmiah bagi para formulator, baik di industri maupun akademisi, dalam memilih pendekatan formulasi yang paling sesuai untuk menghasilkan sediaan suspensi yang stabil dan efektif.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan profil stabilitas sediaan suspensi berbasis ekstrak alami dengan bahan kimia sintetis, khususnya berdasarkan data viskositas, pH, laju sedimentasi, redispersibilitas, serta pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap kestabilan fisik. Dengan perbandingan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan formulasi, sehingga mendukung pengembangan produk farmasi yang tidak hanya efektif dan aman, tetapi juga sesuai dengan tuntutan konsumen terhadap keberlanjutan dan bahan yang lebih alami.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Suspensi dalam bidang farmasi merupakan bentuk sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi secara homogen dalam cairan. Karakteristik utama dari suspensi meliputi kestabilan fisik dan kimia, yang berkaitan langsung dengan viskositas, ukuran partikel, pH, volume sedimentasi, serta kemampuan redispersibilitas. Secara teoritis, formulasi suspensi harus mampu mengatasi gaya gravitasi yang menyebabkan sedimentasi, serta menjaga partikel tetap terdispersi selama masa penyimpanan. Oleh karena itu, pemilihan eksipien seperti suspending agent, wetting agent, dan stabilizer menjadi sangat krusial dalam proses perancangan sediaan. Stabilitas fisik suspensi erat kaitannya dengan prinsip-prinsip ilmiah seperti hukum Stokes, yang menyatakan bahwa kecepatan sedimentasi partikel dalam medium cair bergantung pada ukuran partikel, perbedaan densitas antara partikel dan medium, serta viskositas cairan. Dengan demikian, untuk meningkatkan stabilitas suspensi, diperlukan strategi seperti pengurangan ukuran partikel, peningkatan viskositas, dan penambahan suspending agent seperti CMC-Na (Carboxymethyl Cellulose Natrium), PGA (Pulvis Gummi Arabici), atau bahan alami lain yang bersifat hidrokoloid.

Dalam konteks bahan aktif, perbandingan antara bahan alami dan bahan kimia sintetis menunjukkan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Bahan kimia sintetis memiliki keunggulan dalam hal kemurnian, kestabilan, dan kemudahan standarisasi. Namun, terdapat

kekhawatiran terkait efek samping jangka panjang dan rendahnya keberlanjutan ekologis. Sebaliknya, bahan alami dinilai lebih aman dan ramah lingkungan, tetapi tantangan terbesarnya adalah variabilitas kandungan fitokimia, kestabilan yang rendah, dan interaksi kompleks antar senyawa. Beberapa penelitian telah mengeksplorasi formulasi suspensi berbasis ekstrak alami untuk melihat kestabilannya. Salah satunya adalah penelitian oleh Estikomah et al. (2021), yang mengembangkan suspensi dari ekstrak labu air (*Lagenaria siceraria*) dengan penambahan madu multiflora dan natrium alginat sebagai suspending agent. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi natrium alginat sebesar 1% menghasilkan viskositas terbaik dan kestabilan yang cukup tinggi, tanpa terjadi perubahan signifikan dalam parameter organoleptik selama empat minggu penyimpanan. Ini mengindikasikan bahwa suspensi berbasis bahan alam dapat tetap stabil jika dirancang dengan eksipien yang sesuai

Penelitian lain oleh Budiati et al. (2023) menyusun sediaan suspensi dari ekstrak kering umbi talas jepang (*Colocasia esculenta*), yang kaya akan zat besi dan seng sebagai upaya penanganan stunting. Formulasi menggunakan variasi Na-CMC dan propilen glikol sebagai suspending dan wetting agent. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula dengan 0,2% Na-CMC dan 10% propilen glikol memberikan stabilitas terbaik, dengan pH stabil di kisaran 6, viskositas sekitar 230 cPs, dan redispersi cukup baik (7 kali kocokan). Namun, stabilitas sediaan tetap dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, di mana viskositas menurun dan sedimentasi meningkat pada suhu 40°C Selain itu, Wijaya dan Lina (2021) dalam penelitiannya memformulasikan suspensi dari kombinasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus L.*). Mereka menggunakan kombinasi PGA dan CMC-Na untuk meningkatkan viskositas dan kestabilan fisik. Hasil menunjukkan bahwa formula dengan 1,25% PGA dan 1% CMC-Na memiliki performa terbaik dalam menghambat sedimentasi dan mempertahankan kestabilan organoleptik serta pH selama 4 minggu penyimpanan. Penelitian ini juga menegaskan bahwa kombinasi dua suspending agent dapat saling melengkapi dalam menjaga kestabilan suspensi herbal

Sebagai pembanding, Jumsina et al. (2025) mengembangkan sediaan berbasis bahan alami non-obat, yakni bedak dingin dengan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan aktif. Walaupun bukan suspensi, penelitian ini tetap relevan karena mengevaluasi parameter organoleptik dan pH sebagai indikator stabilitas. Hasilnya menunjukkan bahwa selama 7 hari penyimpanan pada suhu ruang, bedak tidak mengalami perubahan warna, bau, dan pH tetap stabil di angka 5. Ini menunjukkan bahwa bahan alami memiliki potensi sebagai komponen aktif dalam sediaan semi-padat atau cair jika proses formulasi dilakukan secara hati-hati. Dari

sisi bahan sintetis, Jumisah et al. (2024) melakukan penelitian terhadap sirup berbasis kombinasi sirih cina dan jahe putih dengan penambahan CMC sebagai penstabil. Penelitian ini memperlihatkan bahwa penambahan CMC sebanyak 0,5% menghasilkan viskositas optimal dan respon sensoris terbaik dari panelis. CMC sebagai derivat selulosa bekerja efektif dalam meningkatkan viskositas, memperlambat sedimentasi, dan mempertahankan kestabilan fisik sediaan selama penyimpanan. Hal ini mempertegas bahwa CMC masih menjadi pilihan utama dalam formulasi sediaan cair berbasis bahan sintetis atau semi-alami karena kemampuannya yang konsisten dalam menjaga kestabilan suspensi

Dari seluruh hasil studi tersebut, terlihat adanya benang merah bahwa baik bahan alami maupun sintetis memiliki peluang untuk diformulasikan menjadi suspensi stabil, asalkan parameter-parameter penting seperti ukuran partikel, jenis dan konsentrasi suspending agent, serta teknik pengolahan diperhatikan secara optimal. Tantangan utama pada bahan alami terletak pada variabilitas kandungan senyawa aktif, kemungkinan degradasi, dan interaksi antar bahan yang kompleks. Oleh karena itu, penggunaan teknologi formulasi modern seperti nanopartikel, enkapsulasi, atau kombinasi eksipien menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kestabilan dan bioavailabilitas bahan alam. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan juga memainkan peran penting dalam kestabilan suspensi. Suhu tinggi dapat menyebabkan penurunan viskositas, percepatan reaksi degradasi senyawa aktif, dan peningkatan sedimentasi. Karena itu, strategi formulasi yang memperhitungkan kondisi penyimpanan mutlak diperlukan dalam perancangan produk akhir.

Berdasarkan teori dan hasil studi terdahulu, dapat dirumuskan hipotesis implisit bahwa sediaan suspensi berbasis bahan kimia sintetis cenderung lebih stabil dibanding bahan alami jika tidak didukung oleh sistem formulasi yang baik. Namun, dengan formulasi yang tepat dan penggunaan eksipien efektif, bahan alami pun dapat diformulasikan menjadi sediaan cair yang stabil dan diterima secara organoleptik. Dari tinjauan teoritis ini, dapat disimpulkan bahwa perbandingan profil stabilitas suspensi berbasis bahan alami dan sintetis sangat penting dalam rangka menjawab kebutuhan akan sediaan farmasi yang efektif, aman, dan sesuai dengan tren penggunaan bahan ramah lingkungan. Penelitian ini menjadi relevan karena menyatukan aspek ilmiah, praktis, dan aplikatif dalam ranah farmasi berbasis bahan alam dan sintetis.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk studi literatur atau literature review yang bersifat deskriptif-komparatif. Tujuan utama dari kajian ini adalah untuk mengevaluasi dan

membandingkan profil stabilitas fisik sediaan suspensi yang diformulasikan menggunakan bahan dasar alami berupa ekstrak tanaman dengan bahan kimia sintetis. Fokus utama terletak pada parameter-parameter fisikokimia yang menjadi indikator kestabilan, yaitu viskositas, pH, redispersibilitas, laju sedimentasi, serta pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap stabilitas fisik sediaan. Kajian ini disusun secara sistematis dengan menelaah data dan temuan yang relevan dari sejumlah artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dalam jurnal nasional bereputasi dan terakreditasi. Pemilihan metode studi literatur dipertimbangkan karena cakupan topik ini bersifat luas dan membutuhkan pemetaan komparatif terhadap tren formulasi sediaan yang sedang berkembang, khususnya dalam kerangka formulasi berbasis bahan alami yang kini semakin banyak dikembangkan sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan minim efek samping dibandingkan bahan sintetis.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengakses artikel-artikel dari jurnal yang relevan, menggunakan mesin pencari akademik seperti Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, dan database jurnal nasional lainnya. Kriteria inklusi artikel yang digunakan dalam review ini adalah penelitian yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir (2019–2024), artikel yang secara eksplisit mengkaji formulasi suspensi baik berbahan alami maupun sintetis, serta artikel yang melaporkan data numerik atau deskriptif terkait parameter stabilitas fisik sediaan. Tiga jurnal utama yang digunakan sebagai rujukan dalam bagian metode ini adalah jurnal yang membahas formulasi suspensi nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun bidara, formulasi gel ekstrak buah okra sebagai agen penyembuh luka, dan kajian literatur tentang sediaan suspensi poliherbal sebagai antihiperlipidemia. Dalam artikel yang membahas sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun bidara (*Ziziphus spina-christi*), pendekatan yang digunakan adalah metode green synthesis atau sintesis hijau, yang memanfaatkan senyawa metabolit sekunder dalam daun bidara sebagai bioreduktor ion perak menjadi nanopartikel. Ekstrak daun bidara disiapkan dengan merebus serbuk kering daun dalam air destilasi selama 15 menit, kemudian disaring dan digunakan sebagai media reaksi untuk larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ).

Reaksi dilakukan pada beberapa konsentrasi yang berbeda untuk menentukan kondisi terbaik dalam menghasilkan nanopartikel dengan ukuran dan stabilitas yang optimal. Dalam penelitian ini, karakterisasi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan analisis PSA (Particle Size Analyzer), sedangkan evaluasi aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode Kirby-Bauer. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa ukuran nanopartikel, kestabilan larutan, dan efektivitas antibakteri sangat bergantung pada konsentrasi larutan

AgNO<sub>3</sub> dan kemampuan reduksi dari senyawa aktif dalam ekstrak daun bidara (Luthfia et al., 2024). Sementara itu, jurnal kedua yang digunakan membahas uji aktivitas gel ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus L.*) pada luka mencit hiperglikemik, menitikberatkan pada metode eksperimental *in vivo* dengan desain acak lengkap. Penelitian ini menggunakan 48 ekor mencit jantan galur Mus musculus yang diinduksi kondisi hiperglikemik menggunakan streptozotosin, kemudian dibagi dalam beberapa kelompok perlakuan. Formulasi gel dilakukan dengan menambahkan ekstrak etanol buah okra ke dalam basis gel yang terdiri dari carbophol, trietanolamin, propilen glikol, dan fenoksietanol.

Proses pembuatan gel dilakukan secara bertahap dengan homogenisasi masing-masing bahan hingga terbentuk gel topikal siap pakai. Pembuatan luka pada mencit dilakukan secara terkontrol menggunakan alat biopsy punch, dan pengamatan parameter histopatologi berupa jumlah neovaskularisasi dilakukan secara mikroskopis menggunakan metode pewarnaan Hematoksilin-Eosin. Pengukuran jumlah neovaskularisasi menggunakan perangkat lunak ImageJ dan hasilnya dianalisis menggunakan statistik deskriptif serta uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar kelompok. Meskipun bukan penelitian tentang suspensi secara langsung, metode ini menjadi relevan karena memperlihatkan bagaimana formulasi sediaan berbahan alami diuji kestabilan dan aktivitas biologisnya melalui parameter fisik, kimia, dan farmakologis (Chandra et al., 2024).

Jurnal ketiga yang digunakan dalam kajian ini merupakan artikel review tentang formulasi sediaan suspensi poliherbal yang mengandung bawang putih, jahe merah, lemon, cuka apel, dan madu sebagai antihiperlipidemia. Metode penelitian dalam artikel ini mengadopsi prinsip kajian pustaka sistematis, dengan strategi pencarian literatur yang melibatkan beberapa database dan menggunakan kata kunci yang relevan dalam dua bahasa. Artikel-artikel yang dimasukkan dalam kajian tersebut disaring berdasarkan tahun terbit, topik utama, dan kelayakan data. Artikel ini menekankan pentingnya karakterisasi senyawa penanda dalam poliherbal, serta meninjau potensi stabilitas fisik dari suspensi herbal yang kompleks. Dalam pembahasan, disoroti bahwa setiap bahan dalam formulasi memberikan kontribusi terhadap kestabilan dan aktivitas biologis secara sinergis, namun pada saat yang sama, kompleksitas komponen dapat meningkatkan risiko ketidakstabilan, sehingga diperlukan pendekatan formulasi yang ketat dan evaluasi mutu secara menyeluruh (Nursal & Nining, 2022).

Alat analisis data dalam penelitian ini bersifat kualitatif-deskriptif, yaitu dengan mengelompokkan data dari berbagai artikel menjadi beberapa parameter stabilitas fisik utama. Masing-masing artikel ditelaah berdasarkan metodologi yang digunakan, jenis bahan aktif, eksipien utama, teknik formulasi, serta hasil uji kestabilan yang dilaporkan. Hasil dari setiap studi kemudian dibandingkan untuk melihat pola, tren, dan variabel-variabel kritis yang berkontribusi terhadap kestabilan suspensi. Artikel yang menggunakan desain eksperimental ditinjau dengan mempertimbangkan validitas dan reliabilitas data pengujian, baik melalui hasil uji laboratorium maupun uji organoleptik. Artikel yang berbasis review dikaji untuk memperkuat narasi teoritis dan memperluas cakupan tinjauan pustaka.

Interpretasi terhadap hasil pengujian validitas dan reliabilitas tidak diuraikan secara rinci, namun disarikan dari laporan penelitian yang menyebutkan bahwa hasil pengujian valid dan reliabel untuk metode yang digunakan, terutama pada studi *in vivo* dan uji kestabilan fisik. Model analisis dalam kajian ini tidak menggunakan rumus kuantitatif eksplisit seperti uji t atau uji F, tetapi menganut pendekatan analisis naratif berbasis tematik dan kontekstual, yang sesuai dengan kerangka kajian literatur farmasi. Dengan demikian, metode penelitian dalam artikel ini menggabungkan pendekatan sistematis dalam pengumpulan data sekunder, klasifikasi berdasarkan parameter fisikokimia, serta analisis perbandingan antara formulasi suspensi berbasis bahan alami dan sintetis. Prosedur ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang utuh mengenai tantangan dan potensi dari kedua pendekatan formulasi, serta menjadi acuan bagi pengembangan sediaan farmasi yang stabil, aman, dan sesuai dengan tren farmasi hijau.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini merupakan studi literatur yang membandingkan hasil formulasi dan stabilitas sediaan suspensi berbasis ekstrak alami dan bahan kimia sintetis. Data dikumpulkan dari sebelas jurnal ilmiah terbitan lima tahun terakhir, yang mencakup hasil formulasi sediaan suspensi, teknik evaluasi fisik, serta parameter stabilitas yang meliputi viskositas, pH, redispersibilitas, dan volume sedimentasi. Rentang waktu publikasi jurnal adalah tahun 2021 hingga 2025, dengan lokasi penelitian tersebar di berbagai perguruan tinggi dan laboratorium farmasi di Indonesia. Pengumpulan data dilakukan selama Mei–Juni 2025 dengan metode kajian pustaka sistematis.

## 1. Stabilitas Suspensi Berbasis Ekstrak Alami

Studi oleh Estikomah et al. (2021) meneliti formulasi suspensi dari ekstrak labu air dengan madu multiflora menggunakan natrium alginat sebagai suspending agent. Evaluasi dilakukan selama empat minggu dan menunjukkan bahwa formula dengan 1% natrium alginat memiliki kestabilan paling baik dari segi viskositas dan organoleptik. Tidak terjadi perubahan warna dan bau, serta tidak terdapat pertumbuhan mikroba selama periode penyimpanan. Viskositas tetap dalam kisaran ideal (di bawah 300 cPs) dan pH stabil sekitar 4,5–5,0.

Penelitian lain oleh Budiati et al. (2023) mengenai suspensi ekstrak umbi talas jepang juga menegaskan bahwa penambahan Na-CMC pada konsentrasi 0,2–0,4% dapat meningkatkan viskositas dan kestabilan suspensi. Sediaan diuji pada suhu 25°C dan 40°C selama 14 hari. Hasilnya menunjukkan adanya penurunan viskositas dan peningkatan sedimentasi pada suhu tinggi, yang mengindikasikan bahwa bahan alami lebih rentan terhadap degradasi suhu.

Wijaya & Lina (2021) memformulasikan suspensi dengan kombinasi ekstrak biji pepaya dan umbi rumput teki. Kombinasi suspending agent PGA dan CMC-Na diuji pada berbagai konsentrasi. Formula dengan 1,25% PGA dan 1% CMC-Na menunjukkan stabilitas terbaik dalam parameter redispersibilitas, viskositas, dan organoleptik. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi dua bahan penstabil lebih efektif dibanding penggunaan tunggal, terutama dalam suspensi berbahan alami yang kompleks.

### a) Parameter Stabilitas

Tabel 1 berikut merangkum parameter stabilitas utama yang dilaporkan dalam formulasi berbasis bahan alami.

*Tabel 1. Perbandingan Parameter Stabilitas Suspensi Berbahan Alami*

Penelitian	Bahan Aktif	Suspending Agent	pH	Viskositas (cPs)	Redispersibilitas	Stabilitas Organoleptik
Estikomah et al. (2021)	Ekstrak Labu Air + Madu	Natrium Alginat (1%)	4.5	280	Baik	Stabil 4 minggu
Budiati et al. (2023)	Ekstrak Umbi Talas	Na-CMC (0.2–0.4%)	6.0	230	7 kali kocokan	Stabil suhu ruang
Wijaya & Lina (2021)	Ekstrak Pepaya + Rumput Teki	PGA + CMC-Na	4.0	210–250	Sangat baik	Tidak berubah

## **Formulasi Suspensi Berbasis Bahan Kimia Sintetis**

Sebagai pembanding, Priyono & Yuniar (2024) meneliti suspensi fenitoin, obat sintetis untuk epilepsi, dengan menggunakan PVA sebagai penstabil. Evaluasi viskositas dan ukuran partikel dilakukan setelah pengadukan selama 10 menit, dan menunjukkan hasil stabil dengan nilai pH 6,3. Suspensi ini menunjukkan redispersibilitas cepat dan sedimentasi rendah, memperlihatkan keunggulan bahan sintetis dalam konsistensi formulasi.

Dalam studi Jumisah et al. (2024), penambahan CMC 0,5% pada sirup sirih cina dan jahe putih juga meningkatkan viskositas dan daya terima sensorik produk. CMC terbukti efektif dalam menjaga kestabilan larutan, baik secara visual maupun dari persepsi konsumen, dan secara luas digunakan dalam sediaan cair farmasi maupun pangan.

### **2. Kesesuaian Hasil dengan Teori dan Penelitian Sebelumnya**

Temuan dari jurnal-jurnal yang dianalisis menunjukkan adanya kesesuaian antara prinsip-prinsip formulasi suspensi dalam literatur teori farmasetika dengan hasil eksperimental di berbagai penelitian. Misalnya, teori Stokes yang menyatakan bahwa semakin tinggi viskositas medium, semakin lambat laju sedimentasi, terbukti dalam hampir semua formulasi yang menggunakan CMC-Na, PGA, maupun PVA. Penelitian oleh Wijaya & Lina (2021) menegaskan bahwa kombinasi suspending agent CMC-Na dan PGA pada konsentrasi optimal dapat menekan laju sedimentasi secara signifikan serta mempertahankan kestabilan fisik selama penyimpanan.

Penelitian Budiati et al. (2023) dan Estikomah et al. (2021) juga memperlihatkan bahwa bahan aktif berbasis ekstrak tanaman memiliki keunggulan dari sisi biokomponen (seperti flavonoid, tanin, saponin) namun kelemahannya terletak pada kestabilan fisik jika tidak didukung dengan suspending agent yang tepat. Hal ini sejalan dengan kajian Nursal & Nining (2022) yang menyatakan bahwa formulasi suspensi poliherbal sebagai antihiperlipidemia membutuhkan strategi formulasi ekstra, termasuk penambahan pengawet, pemanis alami, serta kontrol terhadap pH dan suhu penyimpanan.

#### **a) Perbandingan Stabilitas**

Jika dibandingkan, suspensi dengan bahan aktif sintetis menunjukkan kestabilan yang lebih tinggi pada kondisi ekstrem (misalnya suhu tinggi atau waktu penyimpanan lama) dibanding bahan alami yang sensitif terhadap oksidasi dan degradasi.

**Tabel 2. Perbandingan Stabilitas Suspensi Bahan Alami dan Sintetis**

Bahan Aktif	Jenis	Suspensing Agent	Viskositas	Stabilitas Suhu	Redispersibilitas
Ekstrak Talas	Alami	Na-CMC	230 cPs	Stabil < 40°C	7 kocokan
Fenitoin	Sintetis	PVA	200 cPs	Stabil > 40°C	Mudah
Sirih Cina-Jahe	Semi-alami (sirup)	CMC	290 cPs	Stabil	Konsumen suka

### Implikasi Teoritis dan Terapan

Secara teoritis, artikel ini menegaskan pentingnya pendekatan multidimensi dalam formulasi suspensi, khususnya yang berbasis bahan alami. Stabilitas fisik tidak hanya bergantung pada komposisi zat aktif, tetapi juga pada faktor-faktor lain seperti jenis eksipien, teknik formulasi, suhu penyimpanan, serta interaksi kimia dalam sediaan. Pendekatan yang menggabungkan eksipien konvensional (seperti PGA dan CMC) dengan bahan tambahan alami (seperti madu, propilen glikol, dan sorbitol) terbukti efektif dalam meningkatkan mutu fisik sediaan.

Dalam konteks terapan, hasil kajian ini bermanfaat bagi pengembangan produk farmasi dan kosmetik berbasis herbal yang stabil secara fisik maupun sensoris. Produk seperti suspensi herbal antihiperlipidemia, sediaan cair anak-anak berbasis umbi talas atau buah pepaya, serta kosmetik alami seperti bedak dingin berbasis moringa (kelor) dapat dikembangkan lebih lanjut dengan pendekatan formulasi yang tepat. Dengan tren pasar yang bergeser ke arah produk alami dan ramah lingkungan, formulasi yang mempertahankan kestabilan tanpa penggunaan bahan kimia sintetis berlebih menjadi sangat relevan.

### 3. Inovasi dalam Formulasi Suspensi

Dalam beberapa studi terbaru, mulai terlihat inovasi dalam penggunaan teknologi canggih untuk meningkatkan stabilitas sediaan alami, seperti sintesis nanopartikel. Luthfia et al. (2024) misalnya, mengembangkan nanopartikel perak dari ekstrak daun bidara dan menemukan bahwa partikel berukuran nano memiliki kestabilan lebih tinggi dan aktivitas antibakteri yang meningkat. Teknologi semacam ini dapat diadaptasi ke dalam formulasi suspensi, di mana ekstrak tanaman dibuat dalam bentuk nanopartikel sehingga meningkatkan kelarutan, bioavailabilitas, dan kestabilan produk akhir.

Demikian pula, penelitian Chandra et al. (2024) tentang penggunaan gel ekstrak buah okra untuk terapi luka menunjukkan bahwa penggunaan bahan dasar alami yang

diformulasikan dengan teknik yang baik (misalnya, pembuatan gel atau emulsi) dapat memberikan hasil stabil dan efektif. Meskipun bukan dalam bentuk suspensi, prinsip formulasi serupa dapat diterapkan: pengaturan pH, penggunaan polimer alami atau semi-sintetis sebagai basis, dan pengujian kestabilan jangka panjang terhadap suhu dan cahaya.

#### **a) Strategi Peningkatan Kestabilan Suspensi Alami**

Dari hasil-hasil yang ditelaah, beberapa strategi dapat diidentifikasi sebagai pendekatan yang umum digunakan untuk meningkatkan kestabilan suspensi berbasis ekstrak alami:

1. Pemilihan Suspensing Agent yang Tepat: Kombinasi suspending agent, seperti PGA dan CMC-Na, terbukti mampu memperkuat viskositas tanpa mengurangi kenyamanan sensoris.
2. Penggunaan Wetting Agent: Propilen glikol, sorbitol, dan gliserin mampu membantu pembasahan partikel padat dan memperlancar proses pencampuran bahan aktif dalam suspensi.
3. Penyesuaian pH dan Osmolaritas: Untuk bahan yang sensitif terhadap pH seperti ekstrak herbal, menjaga pH dalam rentang netral sampai sedikit asam sangat penting untuk mencegah degradasi senyawa aktif.
4. Teknik Reduksi Ukuran Partikel: Beberapa studi memanfaatkan penggilingan atau homogenisasi berkecepatan tinggi agar partikel zat aktif tetap halus dan terdispersi secara merata.

#### **b) Tinjauan Kritis**

Meski sebagian besar hasil mendukung efektivitas formulasi berbasis bahan alami, beberapa keterbatasan tetap muncul. Variabilitas bahan baku, keterbatasan dalam memperoleh suspending agent alami yang efektif, serta rendahnya daya tahan terhadap suhu tinggi menjadi tantangan utama. Formulasi sediaan berbahan kimia sintetis memiliki keunggulan dalam hal stabilitas jangka panjang dan konsistensi kualitas, namun menghadapi tantangan dari segi persepsi konsumen dan tren keberlanjutan lingkungan. Penelitian lanjut sangat dibutuhkan, khususnya dengan pendekatan eksperimen langsung dan penerapan model optimasi formulasi seperti Response Surface Methodology (RSM) atau Design of Experiments (DoE). Kajian stabilitas jangka panjang di bawah kondisi suhu dan kelembaban ekstrem juga perlu ditingkatkan untuk mendekati kondisi distribusi nyata di lapangan.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap sebelas artikel ilmiah yang membahas formulasi dan stabilitas sediaan suspensi berbasis ekstrak alami maupun bahan kimia sintetis, dapat disimpulkan bahwa kedua jenis bahan aktif memiliki potensi untuk diformulasikan menjadi sediaan suspensi yang stabil. Namun, bahan kimia sintetis secara umum menunjukkan profil stabilitas fisik yang lebih konsisten, terutama dalam menghadapi kondisi penyimpanan ekstrem seperti suhu tinggi atau penyimpanan jangka panjang. Sementara itu, suspensi berbasis ekstrak alami memerlukan formulasi yang lebih cermat, terutama dalam pemilihan dan kombinasi suspending agent, pengaturan pH, dan kontrol suhu penyimpanan, agar dapat menghasilkan kestabilan fisik yang memadai. Kombinasi eksipien seperti CMC-Na dan PGA terbukti efektif dalam meningkatkan viskositas dan mencegah sedimentasi pada sediaan herbal.

Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan alami tetap memiliki prospek tinggi dalam pengembangan sediaan farmasi, khususnya dengan dukungan inovasi teknologi seperti sintesis nanopartikel, enkapsulasi, dan pendekatan formulasi cerdas. Penggunaan bahan alami juga sejalan dengan tren global terhadap produk yang lebih ramah lingkungan dan minim risiko toksik. Namun demikian, formulasi suspensi berbasis herbal menghadapi tantangan berupa variabilitas bahan baku, sensitivitas terhadap suhu dan cahaya, serta ketidakstabilan senyawa aktif, sehingga diperlukan pendekatan formulasi yang berbasis data dan pengujian menyeluruh.

Saran yang dapat diberikan dari kajian ini adalah pentingnya penelitian lebih lanjut dengan metode eksperimental langsung, serta pengembangan model prediktif untuk stabilitas sediaan. Peneliti disarankan untuk mempertimbangkan teknik formulasi modern dan metode evaluasi jangka panjang dalam kondisi lingkungan yang disimulasikan mendekati distribusi nyata. Selain itu, penting pula dilakukan standarisasi mutu bahan baku alami yang digunakan dalam formulasi suspensi, baik melalui penetapan kadar marker maupun uji cemaran mikrobiologis. Keterbatasan dari kajian ini adalah tidak dilakukannya pengujian laboratorium langsung, sehingga hasil sepenuhnya bersumber dari literatur sekunder. Untuk itu, penelitian mendatang diharapkan dapat menggabungkan pendekatan literatur dengan validasi eksperimen langsung untuk memperoleh data yang lebih komprehensif dan aplikatif.

## DAFTAR REFERENSI

- 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.
- 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.
- Nursal, F. K., & Nining. (2022). Kajian literatur: Sediaan suspensi poliherbal 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.
- 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 sintetik. *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.