



Formulasi dan Evaluasi Fisik Suspensi Topikal Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam Pengembangan Sediaan Antijamur Herbal

Desti Kameliani^{1*}, Meilina Putri², Sukmawati³

¹Program Studi Bioteknologi, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

²⁻³Program Studi D3 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kuningan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: kamelianidesti@gmail.com

Abstract. Cutaneous fungal infections caused by *Malassezia furfur* remain a significant health concern in tropical regions, highlighting the need for safe and effective alternative therapies. *Moringa oleifera* L. leaves are reported to contain various secondary metabolites, including flavonoids, tannins, and saponins, which exhibit potential antifungal activity. This study aimed to develop a topical suspension formulation of *Moringa oleifera* leaf extract and to evaluate the effect of varying extract concentrations on the physical characteristics of the preparation. An experimental method was employed using four formulations: F0 as the control, and F1, F2, and F3 containing 9%, 10%, and 11% extract, respectively. Evaluation parameters included organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, and adhesiveness, as well as stability testing using a cycling test method for 12 days. The results demonstrated that all formulations exhibited good organoleptic characteristics, homogeneity, and viscosity. The pH values remained within the acceptable range for skin preparations, although slight fluctuations were observed during storage. Adhesiveness also showed variations across several testing cycles. Overall, the formulations met acceptable physical quality criteria and demonstrated potential for further development as topical suspensions; however, formulation optimization is still required to enhance stability during storage.

Keywords: Antifungal; *Moringa Oleifera*; Physical Characteristics; Stability; Topical Suspension.

Abstrak. Infeksi jamur kulit yang disebabkan oleh *Malassezia furfur* masih menjadi permasalahan kesehatan di wilayah tropis, sehingga diperlukan pilihan terapi alternatif yang aman serta efektif. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dilaporkan mengandung berbagai metabolit sekunder, antara lain flavonoid, tanin, dan saponin, yang berpotensi memiliki aktivitas antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi ekstrak daun kelor dalam bentuk suspensi topikal serta menilai pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap sifat fisik sediaan. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan empat formula, yaitu F0 sebagai kontrol serta F1, F2, dan F3 yang masing-masing mengandung ekstrak sebesar 9%, 10%, dan 11%. Parameter evaluasi meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, dan daya lekat, serta pengujian stabilitas menggunakan metode *cycling test* selama 12 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki karakteristik organoleptik, homogenitas, dan viskositas yang baik. Nilai pH masih berada dalam kisaran pH kulit, meskipun terjadi variasi selama masa penyimpanan. Daya lekat juga mengalami perubahan pada beberapa siklus pengujian. Secara keseluruhan, sediaan menunjukkan mutu fisik yang memenuhi kriteria dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai suspensi topikal, meskipun optimasi formulasi tetap diperlukan guna meningkatkan stabilitas selama penyimpanan.

Kata Kunci: Antijamur; *Moringa Oleifera*; Suspensi Topikal; Stabilitas; Karakteristik Fisik.

1. LATAR BELAKANG

Infeksi jamur pada kulit masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang sering dijumpai di Indonesia. Kondisi lingkungan dengan tingkat kelembapan tinggi pada daerah beriklim tropis mendukung pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen, termasuk *Malassezia furfur* yang diketahui sebagai penyebab utama panu. Infeksi ini tidak hanya menimbulkan gangguan pada permukaan kulit, tetapi juga dapat memengaruhi kenyamanan dan menurunkan kepercayaan diri penderitanya (Prohic et al., 2016).

Pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif terapi terus mengalami perkembangan, terutama dalam bidang farmasi dan kosmetik herbal. Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Keberadaan senyawa bioaktif berupa flavonoid, tanin, dan saponin pada daun kelor diketahui memberikan kontribusi terhadap kemampuan tanaman tersebut dalam menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerja senyawa aktif tersebut berlangsung melalui beberapa cara, yaitu flavonoid yang dapat menyebabkan gangguan pada struktur membran jamur, tanin yang berperan menghambat sintesis ergosterol, serta saponin yang memicu peningkatan permeabilitas membran hingga sel jamur mengalami lisis. Potensi tersebut menjadikan daun kelor sebagai kandidat bahan aktif herbal yang prospektif dalam pengembangan sediaan topikal antijamur (Pareek et al., 2023).

Penghantaran senyawa antijamur pada permukaan kulit dapat dilakukan melalui berbagai bentuk sediaan farmasi, salah satunya berupa suspensi topikal. Bentuk sediaan ini memiliki kemampuan menyebarkan zat aktif secara merata pada permukaan kulit serta memberikan kontak yang lebih lama dengan area terinfeksi. Selain itu, suspensi topikal relatif mudah diaplikasikan dan mampu meningkatkan kenyamanan penggunaan (Jin et al., 2023). Meskipun demikian, penelitian mengenai formulasi ekstrak daun kelor dalam bentuk suspensi topikal masih terbatas, khususnya yang berkaitan dengan evaluasi mutu fisik dan stabilitas sediaan. Oleh sebab itu, pengembangan formulasi suspensi topikal berbasis ekstrak daun kelor menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya menghasilkan alternatif antijamur herbal yang aman dan efektif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun kelor memiliki aktivitas antijamur terhadap *Malassezia furfur*. Gel ekstrak etanol daun kelor dilaporkan mempunyai kemampuan dalam menekan pertumbuhan *Malassezia furfur* serta memenuhi parameter evaluasi fisik sediaan (Yusuf et al., 2017). Selain itu, aktivitas penghambatan terhadap *Malassezia* spp. juga ditemukan melalui uji sensitivitas antijamur pada ekstrak daun kelor. Aktivitas tersebut diduga berasal dari kerja senyawa aktif pada daun kelor yang mampu merusak struktur membran sel jamur sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Suguna et al., 2022). Temuan tersebut memperkuat potensi ekstrak daun kelor untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan aktif herbal dalam formulasi sediaan topikal antijamur, termasuk dalam bentuk suspensi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memformulasikan ekstrak daun kelor sebagai sediaan suspensi topikal antijamur serta mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap karakteristik fisik sediaan yang meliputi viskositas, pH, homogenitas, dan daya lekat. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi

ilmiah dalam pengembangan produk herbal untuk penggunaan topikal yang memanfaatkan bahan alami sebagai pilihan penanganan infeksi jamur pada kulit.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan melalui tahap formulasi dan evaluasi fisik sediaan suspensi topikal ekstrak daun kelor. Penelitian dilakukan untuk mengkaji kemampuan ekstrak daun kelor sebagai zat aktif antijamur pada sediaan topikal sekaligus menilai pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak terhadap mutu fisik formulasi yang diperoleh.

Rancangan penelitian dilakukan dengan menyusun empat formula suspensi topikal, yang terdiri atas F0 sebagai kontrol tanpa ekstrak, serta F1, F2, dan F3 dengan penambahan ekstrak daun kelor masing-masing sebesar 9%, 10%, dan 11%. Setiap formula selanjutnya dilakukan evaluasi fisik untuk menilai mutu dan kestabilan sediaan berdasarkan parameter organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya lekat.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi ekstrak daun kelor sebagai zat aktif, hidroksipropil metilselulosa (HPMC) sebagai bahan pensuspensi, propilenglikol sebagai humektan, methylparaben sebagai pengawet, asam sitrat sebagai pengatur pH, air mawar sebagai pewangi, serta aquadest sebagai pelarut.

Peralatan yang digunakan meliputi viskometer brookfield untuk pengukuran viskositas, pH meter untuk pengujian derajat keasaman, serta peralatan laboratorium lainnya seperti timbangan digital, blender, oven, *waterbath*, gelas ukur, dan kaca objek.

Persiapan sampel

Daun kelor segar diperoleh dari Desa Cigintung, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Sampel tanaman terlebih dahulu dideterminasi di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi, Kesehatan, dan Sains Universitas Muhammadiyah Kuningan untuk memastikan kesesuaian spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian.

Daun kelor dibersihkan dengan air mengalir guna menghilangkan sisa kotoran pada permukaan daun, lalu dilakukan sortasi basah. Sampel selanjutnya dikeringkan secara alami pada suhu ruang hingga diperoleh simplisia kering. Bahan yang telah dicuci kemudian dikeringkan pada suhu kamar sampai menghasilkan simplisia kering. Setelah proses pengeringan selesai, simplisia dihaluskan memakai blender hingga diperoleh bentuk serbuk

Karakterisasi simplisia dilakukan melalui pengamatan organoleptis dan pengujian kadar air. Pengamatan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa simplisia. Sementara itu, penetapan kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri untuk mengetahui jumlah air yang masih terkandung dalam sampel. Sebanyak 2 gram serbuk simplisia ditempatkan pada cawan penguap, lalu dikeringkan di dalam oven bersuhu 105°C selama tiga jam. Setelah itu, proses pemanasan dilanjutkan kembali selama dua jam hingga berat sampel tidak mengalami perubahan. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan, kemudian kadar air dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan sesudah pemanasan.

Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak

Proses ekstraksi serbuk simplisia daun kelor dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Sebanyak 250 gram serbuk simplisia dimaserasi menggunakan 3750 mL etanol 70% dengan rasio bahan terhadap pelarut sebesar 1:5 selama tiga hari, disertai pengadukan secara berkala. Selanjutnya, campuran disaring untuk memperoleh filtrat. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* sampai terbentuk ekstrak dengan konsistensi yang kental.

Karakterisasi ekstrak dilakukan melalui pengamatan organoleptis dan pengujian kadar air. Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan mengamati tampilan fisik ekstrak, meliputi bentuk, warna, aroma, dan rasa. Penentuan kadar air ekstrak dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan memanaskan sebanyak 2 gram sampel ekstrak di dalam oven bersuhu 105°C selama tiga jam, kemudian dilanjutkan pemanasan tambahan selama dua jam sampai diperoleh berat tetap. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Skrining fitokimia

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 1 g ekstrak ditambahkan air panas, kemudian dididihkan dan disaring. Filtrat ditambahkan serbuk Mg, asam klorida pekat, dan amil alkohol. Terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid (Adriana & Fauziah, 2025).

Identifikasi tanin

Sebanyak 1 g ekstrak ditambahkan aquadest kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan larutan FeCl₃ 1%. Perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Adriana & Fauziah, 2025).

Identifikasi saponin

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan air panas kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuknya busa stabil setinggi 1–10 cm menunjukkan adanya saponin (Yusriani, 2021)

Formulasi Sediaan Suspensi Daun Kelor

Formula suspensi antijamur dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor sebagai zat aktif. Komposisi masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel 1. Pembuatan suspensi antijamur diawali dengan pengembangan bahan pensuspensi, yaitu HPMC, menggunakan akuades sebanyak 20 kali bobot HPMC hingga terbentuk massa yang homogen. HPMC digunakan sebagai bahan pensuspensi karena mampu meningkatkan viskositas sediaan serta membantu mempertahankan distribusi partikel zat aktif agar tetap merata selama penyimpanan (Rukadikar et al., 2024)

Ekstrak daun kelor sebagai zat aktif kemudian dicampurkan dengan propilenglikol yang berfungsi sebagai pelarut sekaligus humektan yang dapat membantu melarutkan ekstrak serta meningkatkan penetrasi zat aktif pada kulit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam basis suspensi dan diaduk hingga homogen.

Tahap berikutnya dilakukan penambahan asam sitrat yang berfungsi untuk menjaga kestabilan pH sediaan agar tetap berada pada kondisi optimal. Selanjutnya, nipagin ditambahkan sebagai bahan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan sediaan. Setelah seluruh bahan tercampur homogen, ditambahkan air mawar sebagai pelarut tambahan yang memberikan aroma lembut sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan. Akuades digunakan sebagai pembawa untuk melarutkan seluruh komponen hingga diperoleh suspensi antijamur yang homogen (Noviyanti & Susilowati, 2017).

Tabel 2. Formula Sediaan Suspensi Topikal Ekstrak Daun Kelor.

Bahan	F0 (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Ekstrak Daun Kelor	0	9	10	11
HPMC	2	2	2	2
Asam Sitrat	0,2	0,2	0,2	0,2
Propilen glikol	10	10	10	10
Metilparaben	0,2	0,2	0,2	0,2
Air mawar	q.s	q.s	q.s	q.s
Akuades	100	100	100	100

Evaluasi fisik stabilitas sediaan

Evaluasi fisik dilakukan terhadap seluruh formula untuk mengetahui mutu dan kestabilan sediaan. Parameter yang diamati meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, dan daya lekat.

Uji organoleptik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap tampilan fisik sediaan, meliputi bentuk, warna, dan bau, guna mengetahui kemungkinan terjadinya perubahan selama masa penyimpanan.

Uji Homogenitas

Sejumlah sediaan diaplikasikan pada permukaan kaca objek, kemudian diamati untuk mengetahui ada atau tidaknya partikel kasar maupun penggumpalan (Romadhoni et al., 2021).

Uji pH

Nilai pH ditentukan menggunakan alat pH meter yang sebelumnya telah melalui proses kalibrasi. Elektroda dimasukkan ke dalam sampel, lalu pembacaan nilai pH dilakukan sampai angka yang ditampilkan berada pada kondisi stabil (Rasyadi et al., 2023). Pemeriksaan ini bertujuan memastikan bahwa tingkat keasaman sediaan masih berada dalam rentang pH yang aman bagi kulit, yaitu sekitar 4,5–6,5 (SNI 16-4399-1996).

Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer Brookfield. Sampel dimasukkan ke dalam wadah pengukuran, kemudian spindle dipasang dan alat dijalankan pada kecepatan tertentu hingga diperoleh nilai viskositas dalam satuan centipoise (cP) (Shavira et al., 2021). Berdasarkan SNI 16-4399-1996, nilai viskositas yang baik yaitu berkisar antara 2.000 – 50.000 cP.

Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,25 g sediaan ditempatkan di antara dua kaca objek, lalu diberi tekanan menggunakan beban tertentu selama beberapa menit. Setelah beban diangkat, waktu pemisahan kedua kaca diukur memakai stopwatch (Puspitasari et al., 2025).

Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas sediaan dilakukan dengan metode *cycling test* selama 12 hari melalui enam siklus penyimpanan bergantian pada temperatur 4°C dan 40°C. Setiap siklus penyimpanan dievaluasi berdasarkan karakteristik fisik sediaan yang mencakup organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, serta daya lekat. Hasil pengamatan kemudian dibandingkan dengan kondisi awal sediaan untuk mengetahui perubahan mutu dan kestabilan formulasi selama penyimpanan (Sambodo & Salimah, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Sampel

Sampel daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Desa Cigintung, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. Selanjutnya, sampel tanaman diidentifikasi di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Kesehatan, dan Sains, Universitas Muhammadiyah Kuningan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah *Moringa oleifera* L. yang termasuk dalam famili Moringaceae.

Sebanyak 2 kg daun kelor segar terlebih dahulu melalui proses sortasi basah dan pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan kotoran yang melekat. Daun kelor selanjutnya dikeringkan secara alami sampai diperoleh simplisia kering, kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk. Dari proses tersebut diperoleh 300 gram serbuk simplisia, dengan 250 gram digunakan untuk proses ekstraksi dan 50 gram digunakan untuk pengujian kadar air simplisia.

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa simplisia daun kelor memiliki warna hijau, tidak berbau, dan tidak berasa. Karakteristik tersebut sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia sehingga simplisia dinilai memenuhi persyaratan mutu organoleptik sebagai bahan baku sediaan herbal (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Hasil pengujian kadar air dengan pengulangan sebanyak 3 kali menunjukkan nilai rata-rata sebesar 9,64%. Nilai tersebut memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu kadar air simplisia tidak lebih dari 10,0%. Kadar air yang rendah menunjukkan bahwa simplisia memiliki kestabilan yang baik serta dapat meminimalkan risiko pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, sehingga layak digunakan sebagai bahan baku sediaan herbal (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak daun kelor diperoleh melalui proses maserasi menggunakan etanol konsentrasi 70% sebagai pelarut. Sebanyak 250 gram serbuk simplisia menghasilkan 58 gram ekstrak kental dengan persentase rendemen sebesar 23,2%. Persentase rendemen menunjukkan jumlah ekstrak yang dihasilkan selama proses ekstraksi serta menggambarkan efisiensi metode yang diterapkan. Rendemen ekstrak kental yang baik berada pada rentang 10–30%, sehingga hasil yang diperoleh masih memenuhi kategori yang baik (Voight, 1995).

Karakterisasi ekstrak dilakukan melalui pengamatan organoleptik dan pengujian kadar air. Pengamatan organoleptik memperlihatkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki konsistensi kental, berwarna hijau kecoklatan, berbau khas daun kelor, serta memberikan rasa pahit. Karakteristik tersebut sesuai dengan deskripsi Farmakope Herbal Indonesia sehingga

menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh memenuhi standar mutu organoleptik yang baik (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Hasil pengujian kadar air menunjukkan nilai sebesar 19%. Nilai tersebut memenuhi persyaratan kadar air ekstrak kental yaitu berada pada rentang 5–30% (Voight, 1995). Kadar air yang sesuai menunjukkan bahwa ekstrak memiliki kestabilan yang baik serta dapat meminimalkan risiko pertumbuhan mikroorganisme dan degradasi selama penyimpanan.

Skrining Fitokimia

Analisis skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun kelor. Pengujian tersebut bertujuan untuk mendeteksi senyawa aktif yang diperkirakan berkontribusi terhadap aktivitas antijamur pada formulasi suspensi topikal. Hasil pengujian fitokimia ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun kelor.

No.	Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Flavonoid	Mg + HCl	+	Terbentuk larutan berwarna merah kekuningan
2	Saponin	Uji Busa	+	Busa stabil ± 10 menit
3	Tanin	FeCl ₃	+	Terbentuk warna biru kehitaman

Hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, serta saponin. Adanya flavonoid ditunjukkan oleh perubahan warna lapisan amil alkohol menjadi kuning sampai jingga. Keberadaan tanin ditandai dengan munculnya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman setelah penambahan pereaksi FeCl₃. Sementara itu, saponin diidentifikasi melalui terbentuknya busa stabil pada pengujian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung metabolit sekunder yang sesuai dengan karakteristik umum tanaman herbal.

Keberadaan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin diduga berperan terhadap aktivitas antijamur ekstrak daun kelor. Flavonoid diketahui mampu mengganggu permeabilitas membran sel jamur sehingga menyebabkan kerusakan struktur sel. Tanin berperan dalam menghambat pembentukan ergosterol pada membran sel jamur, sedangkan saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran yang menyebabkan kebocoran komponen intraseluler. Mekanisme tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, termasuk *Malassezia furfur* (Humairo, 2025).

Evaluasi Sediaan

Evaluasi fisik sediaan suspensi topikal ekstrak etanol daun kelor dilakukan untuk mengetahui mutu dan kestabilan formulasi selama penyimpanan. Uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test* selama 12 hari melalui enam siklus penyimpanan bergantian pada suhu 4°C dan 40°C. Parameter yang diamati meliputi organoleptik, pH, homogenitas, viskositas, dan daya lekat.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, serta aroma sediaan selama masa penyimpanan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh formula (F0–F3) tetap mempertahankan bentuk semi padat atau kental hingga akhir pengujian. Formula yang mengandung ekstrak daun kelor, yaitu F1, F2, dan F3, mempertahankan warna hijau pekat secara stabil, sedangkan formula kontrol (F0) tetap berwarna bening. Aroma khas daun kelor pada formula yang mengandung ekstrak juga tidak mengalami perubahan selama pengujian berlangsung. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi mampu mempertahankan karakteristik fisik sediaan selama penyimpanan pada suhu ekstrem.

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan kimia sediaan serta kesesuaian nilai pH terhadap kondisi fisiologis kulit. Berdasarkan standar SNI 16-4399-1996, sediaan topikal yang memenuhi persyaratan memiliki pH pada kisaran 4,5–6,5 sehingga aman digunakan pada kulit tanpa menimbulkan iritasi.. Hasil pengujian pH dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji pH Sediaan Suspensi Topikal Ekstrak Etanol Daun Kelor

Formula	Siklus						Nilai Standar
	1	2	3	4	5	6	
F0	5,02	4,50	4,40	4,54	4,85	4,56	4,50 – 6,50
F1	5,20	4,50	4,32	4,40	4,64	4,55	
F2	4,76	4,59	4,35	4,47	4,66	4,51	
F3	4,78	4,56	4,40	4,40	4,73	4,51	

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar formula tetap berada pada kisaran pH yang memenuhi standar, walaupun beberapa siklus pengujian mengalami penurunan nilai pH. Formula F0 menunjukkan kestabilan pH paling baik dibandingkan formula lainnya. Formula yang mengandung ekstrak daun kelor, yaitu F1 hingga F3, menunjukkan penurunan pH terutama pada siklus ketiga dan keempat sehingga beberapa hasil pengukuran berada sedikit di bawah batas standar.

Penurunan pH tersebut diduga dipengaruhi oleh suhu ekstrem selama *cycling test* yang dapat memicu degradasi senyawa aktif atau interaksi antar bahan dalam formulasi. Keberadaan metabolit sekunder, seperti flavonoid dan tanin dalam ekstrak daun kelor, juga diduga berpengaruh terhadap tingkat keasaman sediaan (Das & Wong, 2020).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman distribusi bahan aktif dalam formulasi sediaan. Homogenitas yang baik pada sediaan topikal dapat menghasilkan distribusi zat aktif secara merata sehingga efektivitas terapi lebih optimal.

Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh formula menunjukkan hasil homogen dari hari ke-0 hingga hari ke-12. Tidak ditemukan partikel kasar maupun gumpalan pada sediaan, yang menunjukkan bahwa seluruh komponen dalam formulasi dapat tercampur dengan baik. Stabilitas homogenitas ini menunjukkan bahwa penggunaan HPMC sebagai suspending agent mampu mempertahankan dispersi partikel ekstrak dalam basis sediaan. Homogenitas yang baik juga menunjukkan bahwa sediaan memiliki mutu fisik yang stabil selama penyimpanan (Noval et al., 2020).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kekentalan serta kestabilan aliran sediaan selama masa penyimpanan. Nilai viskositas yang sesuai dapat memengaruhi kenyamanan penggunaan, daya sebar, serta kemampuan sediaan menempel pada permukaan kulit.

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas Sediaan Suspensi Topikal Ekstrak Daun Kelor.

Formula	Siklus (cP)						Nilai Standar (cP)
	1	2	3	4	5	6	
F0	10.580	29.450	16.950	20.050	21.700	26.299	2.000 – 50.000
F1	14.350	26.200	14.749	16.049	14.600	12.050	
F2	22.299	25.250	16.500	16.850	16.299	11.300	
F3	11.149	27.215	15.500	13.100	14.000	10.150	

Hasil pengujian viskositas pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh formula (F0–F3) masih memenuhi rentang viskositas sesuai standar SNI 16-4399-1996, yaitu 2.000–50.000 cP, sehingga sediaan masih sesuai untuk penggunaan topikal.

Stabilitas viskositas dipengaruhi oleh interaksi antara HPMC dan kandungan ekstrak daun kelor dalam formulasi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, viskositas sediaan cenderung meningkat karena adanya penambahan padatan terdispersi dalam sistem suspensi (Vlad et al., 2025). Namun demikian, selama *cycling test* terjadi fluktuasi nilai viskositas akibat pengaruh perubahan suhu penyimpanan yang memengaruhi struktur sistem. Fluktuasi tersebut masih

berada dalam batas persyaratan yang ditetapkan sehingga sediaan tetap memenuhi standar viskositas.

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sediaan melekat pada permukaan kulit. Daya lekat yang optimal dapat memperlama waktu kontak zat aktif dengan kulit sehingga efektivitas terapi dapat meningkat. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Suspensi Topikal Ekstrak Daun Kelor.

Formula	Siklus (detik)						Nilai Standar (detik)
	1	2	3	4	5	6	
F0	0,98	1,19	2,50	52,11	1,89	1,42	≥ 4 detik
F1	9,25	1,44	2,29	15,21	1,56	1,20	
F2	0,94	1,51	1,61	1,75	16,96	2,35	
F3	1,20	1,06	1,57	2,37	1,41	2,51	

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar formula memiliki nilai daya lekat di bawah standar yang dipersyaratkan, yaitu kurang dari 4 detik. Namun, pada siklus ke-4 dan 5 sebagian formula mengalami peningkatan daya lekat hingga memenuhi standar yang ditetapkan. Setelah itu, nilai daya lekat kembali menurun pada siklus berikutnya. Fluktuasi daya lekat tersebut diduga dipengaruhi oleh perubahan suhu selama *cycling test* yang memengaruhi konsistensi dan kadar air sediaan. Selain itu, viskositas yang belum optimal juga dapat memengaruhi kemampuan sediaan untuk melekat pada kulit (Pan et al., 2023). Meskipun demikian, formula dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi menunjukkan daya lekat yang lebih baik dibandingkan kontrol, namun formulasi masih memerlukan optimasi basis atau penambah viskositas agar daya lekat tetap stabil selama penyimpanan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) berhasil dikembangkan dalam bentuk sediaan suspensi topikal antijamur dengan karakteristik fisik yang cukup baik. Variasi konsentrasi ekstrak memengaruhi sifat fisik sediaan, terutama pada warna, aroma, viskositas, daya lekat, dan kestabilan pH. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh formula menunjukkan sifat organoleptis, homogenitas, dan viskositas yang tetap baik selama pelaksanaan *cycling test*. Namun, nilai pH dan daya lekat pada beberapa formula masih belum stabil sehingga diperlukan optimasi formulasi untuk meningkatkan kestabilan sediaan selama penyimpanan.

Penelitian ini masih terbatas pada evaluasi fisik sediaan dan belum mencakup pengujian aktivitas antijamur secara *in vitro* maupun uji keamanan pada kulit. Dengan demikian,

penelitian berikutnya disarankan untuk melakukan pengujian efektivitas antijamur terhadap *Malassezia furfur*, uji iritasi, serta optimasi basis sediaan agar diperoleh formulasi yang lebih stabil dan efektif.

DAFTAR REFERENSI

- Adriana, Y., & Fauziah, S. (2025). Antibacterial activity of deodorant stick formula from ethyl acetate fraction of beluntas leaves (*Pluchea indica* L.) against *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus pyogenes* bacteria that cause body odor. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*, 1–9.
- Das, S., & Wong, A. B. H. (2020). Stabilization of ferulic acid in topical gel formulation via nanoencapsulation and pH optimization. *Scientific Reports*, 10(1), 12288. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68732-6>
- Humairo, A. (2025). Aktivitas antifungi ekstrak etanol daun daruju (*Acanthus ilicifolius* Linn.) terhadap *Malassezia furfur*. *Journal of Comprehensive Science*, 4(4), 1498–1512. <https://doi.org/10.59188/jcs.v4i4.3107>
- Jin, X., Alavi, S. E., Shafiee, A., Leite-Silva, V. R., Khosrotehrani, K., & Mohammed, Y. (2023). Metamorphosis of topical semisolid products: Understanding the role of rheological properties in drug permeation under the “in use” condition. *Pharmaceutics*, 15(6), 1707. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061707>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope herbal Indonesia* (Edisi II). Kementerian Kesehatan RI.
- Noval, N., Rosyifa, R., & Annisa, A. (2020). Effect of HPMC concentration variation as gelling agent on physical stability of formulation gel ethanol extract bundung plants (*Actinuscirpus grossus*). In *Proceedings of the First National Seminar Universitas Sari Mulia (NS-UNISM 2019)*. <https://doi.org/10.4108/eai.23-11-2019.2298326>
- Noviyanti, A., & Susilowati, E. (2017). *Mutu fisik suspensi sulfur praecipitatum dengan suspending agent HPMC (Hydroxypropyl methylcellulose) konsentrasi 0,3%, 0,5%, dan 1%*. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.
- Pan, P., Svirskis, D., Waterhouse, G. I. N., & Wu, Z. (2023). Hydroxypropyl methylcellulose bioadhesive hydrogels for topical application and sustained drug release: The effect of polyvinylpyrrolidone on the physicomechanical properties of hydrogel. *Pharmaceutics*, 15(9), 2360. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15092360>
- Pareek, A., Pant, M., Gupta, M. M., Kashania, P., Ratan, Y., Jain, V., Pareek, A., & Chaturgoon, A. A. (2023). *Moringa oleifera*: An updated comprehensive review of its pharmacological activities, ethnomedicinal, phytopharmaceutical formulation, clinical, phytochemical, and toxicological aspects. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2098. <https://doi.org/10.3390/ijms24032098>
- Prohic, A., Jovovic Sadikovic, T., Krupalija-Fazlic, M., & Kuskunovic-Vlahovljak, S. (2016). *Malassezia* species in healthy skin and in dermatological conditions. *International Journal of Dermatology*, 55(5), 494–504. <https://doi.org/10.1111/ijd.13116>
- Puspitasari, D. F., Utami, R. N. A., & Wildan, A. (2025). Formulasi dan uji stabilitas gel mask fraksi etil asetat bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 8(1), 46–57. <https://doi.org/10.36387/jifi.v8i1.2423>

- Rasyadi, Y., Agustin, D., & Gunawan, O. (2023). Formulasi sediaan shampo ekstrak etanol daun kopi arabika (*Coffea arabica* L.) dan evaluasi fisiknya. *Jurnal Buana Farma*, 3(4), 111–120. <https://doi.org/10.36805/jbf.v3i4.891>
- Romadhonni, T., Prastyawati, R., Rampa, E., & Condro, F. A. (2021). Pemanfaatan kombinasi sari buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S.) dan ekstrak daun kangkung (*Ipomoea aquatica* F.) sebagai sampo cair. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2), 131–139. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i2.375>
- Rukadikar, I. S., Dixit, A. A., Raykar, D. T., Sakpal, R. R., & Repal, P. S. (2024). Formulation and evaluation of herbal suspension by using factorial design. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 14(8), 28–32. <https://doi.org/10.22270/jddt.v14i8.6720>
- Sambodo, D. K., & Salimah, S. (2021). Formulasi dan aktivitas sampo ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* Linn.) sebagai antiketombe terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.96>
- Shavira, S., Margaretta, A. D., Sandra, A. D., Uli Sitorus, R., & Fatmaria. (2021). Formulasi dan uji stabilitas sediaan suspensi ekstrak rimpang *Zingiber zerumbet*. *Herb-Medicine Journal*. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i4.11628>
- Suguna, S. R., Thomas, T. A., & Tirumale, S. (2022). An indigenous study on malassezial susceptibility testing by selected plant extracts. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences*, 12, 253–257. <https://doi.org/10.35652/IGJPS.2022.12033>
- Vlad, R.-A., Pinte, A., Pinte, C., R edai, E.-M., Antonoaea, P., B irsan, M., & Ciurba, A. (2025). Hydroxypropyl methylcellulose: A key excipient in pharmaceutical drug delivery systems. *Pharmaceutics*, 17(6), 784. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17060784>
- Voight. (1995). *Buku pelajaran teknologi farmasi*. Gadjah Mada University Press.
- Yusriani. (2021). Uji aktivitas antioksidan fraksi polar ekstrak kulit buah naga merah menggunakan metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 5(2), 59–67.
- Yusuf, A. L., Nurawaliah, E., & Harun, N. (2017). Uji efektivitas gel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai antijamur *Malassezia furfur*. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 62–67. <https://doi.org/10.26874/kjif.v5i2.119>