



Tinjauan Literatur Analisis Perbandingan Karakteristik Fisik dan Stabilitas Sediaan Krim Topikal Tipe *Oil in Water* (O/W) dan *Water in Oil* (W/O)

Brilyan Dwi Kristianto^{1*}, Elvina Putri Rahmawati², Stella Reflya Pramudita³, Varis Sanaila Salsabila⁴

¹⁻⁴ Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Email: briliandwi724@students.unnes.ac.id^{1*}, pelvina00@students.unnes.ac.id², stellareflyapramudita@students.unnes.ac.id³, varisanaila@students.unnes.ac.id⁴

*Penulis Korespondensi: briliandwi724@students.unnes.ac.id

Abstract. *This review article evaluates the physical characteristics and stability of Oil in Water (O/W) and Water in Oil (W/O) creams through a comparative literature study published between 2021 and 2026. The evaluation focuses on important parameters, including viscosity, spreadability, adhesion, pH, and accelerated stability testing. The findings reveal that O/W creams generally have lower viscosity and greater spreadability, making them more suitable for daily cosmetic and therapeutic applications due to their lighter texture and better aesthetic acceptance. In contrast, W/O creams demonstrate higher physical stability, stronger adhesion, and superior occlusive properties, which are beneficial for protecting sensitive active ingredients and maintaining skin hydration over longer periods. The differences in performance are strongly influenced by the optimization of emulsifier Hydrophilic-Lipophilic Balance (HLB) values and the ratio between oil and water phases. Both cream types show good biocompatibility with skin pH ranging from 4.5 to 6.5, indicating their safety and effectiveness for topical pharmaceutical and cosmetic formulations.*

Keywords: Cream Formulation; O/W; Physical Characteristics; Physical Stability; W/O.

Abstrak. Abstrak. Artikel tinjauan ini mengevaluasi karakteristik fisik dan stabilitas krim tipe Oil in Water (O/W) dan Water in Oil (W/O) melalui studi literatur komparatif yang dipublikasikan pada tahun 2021–2026. Evaluasi difokuskan pada parameter penting, meliputi viskositas, daya sebar, daya lekat, pH, dan uji stabilitas dipercepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim O/W umumnya memiliki viskositas lebih rendah dan daya sebar lebih luas sehingga lebih sesuai untuk penggunaan kosmetik dan terapeutik sehari-hari karena teksturnya lebih ringan dan memiliki penerimaan estetika yang lebih baik. Sebaliknya, krim W/O menunjukkan stabilitas fisik yang lebih tinggi, daya lekat yang lebih kuat, serta sifat oklusif yang lebih baik sehingga bermanfaat dalam melindungi bahan aktif sensitif dan mempertahankan kelembapan kulit dalam jangka waktu lebih lama. Perbedaan performa tersebut sangat dipengaruhi oleh optimasi nilai Hydrophilic-Lipophilic Balance (HLB) emulgator dan rasio fase minyak terhadap air. Kedua jenis krim menunjukkan biokompatibilitas yang baik dengan rentang pH kulit 4,5–6,5 sehingga aman dan efektif digunakan pada formulasi farmasi dan kosmetik topikal.

Kata Kunci: Formulasi Krim; Karakteristik Fisik; O/W; Stabilitas Fisik; W/O.

1. PENDAHULUAN

Sediaan topikal ialah salah satu bentuk penghantaran obat yang kini kian dikembangkan dalam ranah farmasi dan dermatologi. Keunggulan utamanya terletak pada kemampuannya guna menghantarkan zat aktif secara langsung ke target sasaran di kulit, meminimalisasi efek samping sistemik, juga menghindari metabolisme lintas pertama di hati (*first pass metabolism*) (Afiddah dkk., 2023). Di antara berbagai jenis sediaan topikal, krim ialah bentuk sediaan yang paling populer disebabkan oleh kenyamanannya. Berdasarkan Farmakope Indonesia, krim didefinisikan selaku sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang

sesuai (Huda dkk., 2022). Secara struktural, krim ialah sistem emulsi yang terdiri dari dua fase yang tidak saling bercampur, yaitu fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh agen pengemulsi atau emulgator (Rahmawati & Kurniawan, 2019).

Sistem emulsi pada krim secara garis besar dibagi menjadi dua tipe utama, yaitu tipe minyak dalam air (M/A atau O/W) dan tipe air dalam minyak (A/M atau W/O) (Margono dkk., 2022). Pemilihan tipe emulsi ini bukan dikarenakan masalah estetika sediaan, namun sebagai strategi formulasi yang penting guna menyesuaikan karakteristik fisik dengan tujuan terapi. Krim tipe O/W mempunyai fase kontinu berupa air sehingga memberikan sensasi dingin ketika diaplikasikan, tidak lengket, dan sangat mudah dicuci dengan air. Sebaliknya, krim tipe W/O mempunyai fase kontinu berupa minyak yang menghadirkan efek oklusif. Efek oklusif ini kian penting untuk terapi dermatologi karena mampu membentuk lapisan tipis yang mengunci kelembapan alami kulit dengan cara menghambat penguapan air transepidermal (Christine dkk., 2023; Sukmawati & Roesardhyati, 2025).

Stabilitas fisik ialah parameter penting yang menentukan kualitas dan masa simpan sediaan krim. Sebuah sediaan krim dianggap stabil apabila mampu mempertahankan penampilan organoleptis, homogenitas, nilai pH, serta sifat rheologinya selama masa penyimpanan (Rahman dkk., 2025). Akan tetapi, secara termodinamika, emulsi ialah sistem yang tidak stabil secara alami. Tanpa formulasi yang tepat, sediaan dapat mengalami berbagai fenomena ketidakstabilan seperti *creaming* (pemisahan akibat perbedaan massa jenis), flokulasi, koalesensi, hingga pemisahan fase total (*breaking*). Stabilitas ini sangat bergantung pada pemilihan emulgator yang tepat berdasarkan nilai *Hydrophile Lipophile Balance* (HLB) (Setyopriatiwi & Hanifah, 2022). Emulgator dengan HLB tinggi (8-18) seperti *Tween 80* cenderung membentuk emulsi O/W, sedangkan emulgator dengan HLB rendah (3-6) seperti *Span 80* lebih cenderung membentuk emulsi W/O (Prayoga et al., 2025).

Karakteristik fisik krim yang meliputi viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH, sangat menentukan efikasi klinis dan kepatuhan pasien (*patient compliance*) (Rahman dkk., 2025). Viskositas yang ideal memastikan krim mudah dikeluarkan dari wadah, namun tetap memiliki konsistensi yang cukup untuk bertahan di permukaan kulit tanpa mengalir. Daya sebar yang baik memungkinkan distribusi zat aktif yang merata pada area kulit yang luas tanpa perlu memberikan penekanan berlebih yang berisiko mengiritasi kulit yang meradang. Sementara itu, daya lekat menentukan durasi kontak zat aktif dengan kulit, di mana sediaan dengan daya lekat tinggi cenderung memberikan waktu penetrasi yang lebih lama bagi obat. Faktor lain yang krusial ialah pH sediaan. Sediaan topikal diharuskan berada dalam rentang pH mantel asam

kulit yang ditujukan guna mencegah iritasi serta menjaga integritas barier kulit terhadap patogen (Wahidah dkk., 2024).

Selain aspek formulasi teknik, pemahaman mengenai interaksi antara tipe emulsi dengan fisiologi kulit menjadi faktor penentu keberhasilan terapi. Krim tipe O/W sering kali dipilih untuk kondisi kulit yang cenderung berminyak atau untuk penggunaan pada area wajah karena sifatnya yang cepat meresap (Rakhma dkk., 2021). Di sisi lain, sediaan W/O memiliki peran vital dalam pengobatan kondisi dermatologis kronis yang disertai dengan kerusakan barier kulit, seperti dermatitis atopik atau psoriasis (Athallah dkk., 2024). Fase minyak kontinu pada tipe W/O tidak hanya berfungsi sebagai pembawa zat aktif, tetapi juga memberikan efek protektif fisik yang membantu memulihkan integritas stratum korneum melalui mekanisme hidrasi pasif. Perbedaan mekanisme interaksi ini secara langsung memengaruhi bioavailabilitas zat aktif di lokasi target, di mana kelarutan dan koefisien partisi obat dalam basis krim akan menentukan kecepatan penetrasinya menembus lapisan kulit.

Dalam beberapa tahun terakhir, tren formulasi krim beralih pada penggunaan bahan aktif alami atau ekstrak tumbuhan. Integrasi bahan aktif alami seperti ekstrak Rosella, Biji Lada Hitam, hingga Bunga Melati menghadirkan tantangan stabilitas tersendiri karena sifat kimiawi ekstrak yang kompleks dan sering kali memengaruhi viskositas serta pH basis. Selain itu, parameter proses seperti suhu pemanasan, kecepatan pengadukan, dan lama penyimpanan menjadi variabel eksternal yang secara signifikan dapat mengubah mikrostruktur emulsi. Oleh karena itu, uji stabilitas yang ketat seperti *cycling test* (penyimpanan pada suhu ekstrem yang bergantian) dan uji mekanik (sentrifugasi) menjadi standar operasional untuk memprediksi ketahanan sediaan dalam kondisi penggunaan nyata (Hafifah dkk., 2025).

Urgensi dilakukannya artikel *review* ini didorong oleh kebutuhan terkait perbandingan objektif mengenai performa tipe O/W dan W/O dalam membawa berbagai jenis zat aktif. Meskipun standar pengujian stabilitas fisik telah ditetapkan, interpretasi terhadap parameter seperti batas toleransi daya sebar atau perubahan viskositas sering kali bervariasi antar studi literatur. Dengan mengintegrasikan data dari berbagai penelitian terbaru, *review* ini ditujukan guna membedah secara mendalam keunggulan serta kelemahan masing-masing tipe emulsi. Analisis ini mencakup perbandingan stabilitas fisik melalui berbagai metode uji, karakteristik rheologi sediaan, hingga faktor-faktor dominan yang menyebabkan perbedaan kualitas sediaan. Hasil dari *review* ini diharapkan dapat menjadi panduan untuk dunia farmasi dalam memilih sistem emulsi yang paling tepat guna menjamin sediaan krim topikal yang berkualitas, aman, serta memiliki efikasi yang optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Krim didefinisikan sebagai sediaan semisolid berupa emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam basis yang sesuai (Sari & Hanistya, 2023). Secara termodinamika, emulsi adalah sistem yang tidak stabil karena kecenderungan fase internal untuk bergabung guna meminimalkan energi bebas permukaan. Perbedaan utama antara tipe *Oil in Water* (O/W) dan *Water in Oil* (W/O) terletak pada fase kontinyunya. Tipe O/W menggunakan air sebagai fase luar sehingga bersifat tidak lengket dan mudah dicuci, sedangkan tipe W/O menggunakan minyak sebagai fase luar yang memberikan efek oklusif untuk menghambat penguapan air transepidermal.

Stabilitas antarmuka antara minyak dan air dijaga oleh emulgator yang bekerja menurunkan tegangan permukaan. Pemilihan emulgator didasarkan pada nilai *Hydrophile Lipophile Balance* (HLB) yang merupakan ukuran keseimbangan afinitas terhadap minyak dan air. Emulgator dengan nilai HLB rendah (3-6) seperti kelompok *Span* bersifat lipofilik dan sangat sesuai untuk menstabilkan emulsi tipe W/O. Sebaliknya, emulgator dengan nilai HLB tinggi (8-18) seperti *Tween* bersifat hidrofilik dan digunakan untuk pembentukan sediaan tipe O/W. Penggabungan emulgator dengan nilai HLB yang berbeda seringkali diperlukan untuk mencapai kestabilan globul yang optimal (Setyopratiwi & Hanifah, 2022).

Kualitas krim ditentukan oleh parameter rheologi dan stabilitas fisiknya (Tari & Indriani, 2023). Viskositas memengaruhi kemudahan aplikasi, sementara daya sebar dan daya lekat menentukan luas permukaan kontak serta durasi retensi zat aktif pada kulit. Ketidakstabilan fisik dapat terjadi melalui mekanisme *creaming*, koalesensi, hingga *breaking* (pemisahan fase total) yang bersifat irreversibel. Selain faktor formulasi, stabilitas ini juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu dan lama penyimpanan yang dapat mengubah struktur mikro emulsi yang kemudian berdampak pada perubahan nilai pH dan homogenitas sediaan selama masa simpan (Panthi & Nepal, 2022).

3. METODOLOGI

Artikel *review* ini disusun menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan naratif untuk mengevaluasi formulasi krim topikal. Proses penelitian diawali dengan pencarian literatur secara sistematis melalui basis data ilmiah seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed, dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan seperti "formulasi krim", "stabilitas fisik krim", "O/W vs W/O Emulsion", dan "karakteristik fisik sediaan topikal". Pencarian difokuskan pada jurnal penelitian yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2021

hingga 2026 guna menjamin kemutakhiran data, meskipun beberapa literatur penting lainnya tetap digunakan sebagai referensi.

Pemilihan literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang ketat, yakni jurnal yang menyertakan data eksperimental lengkap mengenai parameter evaluasi fisik sesuai standar seperti viskositas, pH, daya sebar, daya lekat, serta pengujian stabilitas sediaan melalui metode *cycling test* atau penyimpanan jangka panjang. Jurnal yang hanya membahas aktivitas farmakologi tanpa menyertakan data fisik sediaan dieksklusi dari proses *review* ini. Data yang telah terkumpul dari lima jurnal utama kemudian diekstraksi guna membandingkan angka kuantitatif hasil uji antarformula. Analisis dilakukan dengan mengkaji teori sistem emulsi dan nilai HLB emulgator guna untuk menjelaskan fenomena perbedaan karakteristik antara tipe emulsi minyak dalam air (O/W) dan air dalam minyak (W/O). Hasil analisis tersebut kemudian disajikan secara deskriptif untuk memberikan kesimpulan yang komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas dan kualitas fisik sediaan krim topikal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Ringkasan Jurnal

Berikut ialah data hasil evaluasi dari lima literatur yang membandingkan sediaan krim tipe *Oil in Water* (O/W) dan *Water in Oil* (W/O). Ringkasan umum dari kelima jurnal tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Ringkasan Jurnal Penelitian.

No	Pengarang	Judul Jurnal	Tipe Krim	Hasil
1	Widyaningrum & Purwanti (2021)	Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Emulgator terhadap Karakterisasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	O/W	Peningkatan konsentrasi emulgator (asam stearat) secara linear meningkatkan viskositas (dari 435 menjadi 505 mPas), akan tetapi menurunkan daya sebar secara signifikan. Sediaan sangat homogen dengan pH stabil di angka 5.
2	Zam Zam & Musdalifah (2022)	Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (<i>Piper nigrum</i> L.) Menggunakan Variasi Emulgator	O/W	Kombinasi emulgator anionik memberikan stabilitas terbaik pada <i>cycling test</i> . Viskositas mencapai 46.800 cPs dengan daya sebar 5,2 cm. Tidak ditemukan perubahan organoleptis (bau/warna) selama penyimpanan ekstrem.
3	Budianor dkk. (2022)	Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati Putih (<i>Jasminum sambac</i> L.) Sebagai Anti Jerawat	O/W	Sediaan memiliki kemampuan proteksi yang baik terhadap bakteri <i>P. acnes</i> . Parameter fisik menunjukkan pH 5,5 (ideal untuk kulit) dan daya lekat di kisaran 3,21-4,88 detik yang menjamin retensi zat aktif pada kulit.

No	Pengarang	Judul Jurnal	Tipe Krim	Hasil
4	Panthi & Nepal (2022)	<i>Formulation and Development of a Water-in-Oil Emulsion-Based Luliconazole Cream: In Vitro Characterization and Analytical Method Validation by RP-HPLC</i>	W/O	Penggunaan <i>cetostearyl alcohol</i> (12,14%) menghasilkan ukuran globul nano (187,9 nm). Sediaan menunjukkan stabilitas luar biasa selama 180 hari pada suhu 25°C/60% RH dengan nilai pH konstan di angka 4,75.
5	Bikiaris (2023)	<i>Preparation and Investigation of the SPF and Antioxidant Properties of O/W and W/O Emulsions Containing Vitamins A, C and E for Cosmetic Applications</i>	O/W & W/O	Perbandingan langsung menunjukkan tipe W/O memiliki nilai SPF (22,6) yang lebih tinggi dibandingkan tipe O/W (15,2). Tipe W/O juga terbukti lebih efektif melindungi stabilitas Vitamin C dari degradasi akibat oksidasi udara.

Perbandingan Stabilitas Fisik

Stabilitas fisik ialah parameter penting dalam formulasi sediaan semisolid yang menentukan kemampuan sediaan guna mempertahankan penampilan, homogenitas, serta efikasi selama masa penyimpanan. Berdasarkan analisis terhadap lima jurnal utama, ditemukan perbedaan fundamental dalam mekanisme ketahanan antara krim tipe *Oil in Water* (O/W) dan *Water in Oil* (W/O). Pada sediaan O/W yang diulas oleh Zam Zam & Musdalifah (2022) dan Budianor dkk. (2022), stabilitas dievaluasi menggunakan metode *cycling test* pada suhu ekstrem, yakni 4°C dan 40°C. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan emulgator kombinasi seperti *Tween* dan *Span* mampu menekan energi bebas permukaan secara optimal serta membentuk barier mekanik di sekeliling globul minyak. Hal ini mencegah terjadinya flokulasi atau penggabungan kembali *droplet (breaking)* sehingga sediaan tetap stabil dan homogen meskipun terpapar fluktuasi suhu yang menantang integritas lapisan antarmuka emulgator.

Akan tetapi, apabila ditinjau dari pengaruh suhu jangka panjang, sediaan O/W memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap penguapan fase luar (air) yang dapat memicu inversi fase atau pengerasan sediaan (*caking*). Sebagaimana dalam riset oleh Widyaningrum & Purwanti (2021), kestabilan viskositas O/W sangat bergantung pada konsentrasi fase air yang mudah menguap apabila penyimpanan tidak terkendali. Sebaliknya, sediaan W/O yang diteliti oleh Panthi & Nepal (2022) menunjukkan profil yang lebih tangguh disebabkan fase minyak luarnya bertindak selaku penghalang alami penguapan. Penelitian terkait membuktikan bahwasanya krim W/O mampu mempertahankan parameter organoleptisnya selama 180 hari penyimpanan pada kondisi *real time*. Karakteristik oklusif ini menjadikan tipe W/O sebagai pilihan utama untuk produk yang membutuhkan masa simpan panjang dalam kondisi lingkungan yang tidak menentu.

Pengaruh gaya mekanik serta perlindungan zat aktif menjadi poin keunggulan struktural pada basis W/O. Dalam pengujian sentrifugasi, tipe W/O menunjukkan resistensi pemisahan yang lebih baik karena viskositas fase kontinu (minyak) yang tinggi memberikan hambatan kinetik terhadap pergerakan *droplet* sesuai dengan Hukum Stokes. Selain itu, riset Bikiaris dkk. (2023) menemukan bahwasanya basis W/O lebih efektif melindungi zat aktif sensitif, seperti vitamin C, dari oksidasi udara karena posisinya yang terperangkap di dalam fase internal air yang diselubungi lapisan minyak kontinu. Secara keseluruhan, sementara tipe O/W menawarkan kenyamanan untuk penggunaan jangka pendek, tipe W/O memberikan keunggulan struktural yang lebih stabil terhadap tantangan mekanik, suhu penyimpanan, serta perlindungan kimiawi zat aktif, selama diformulasikan dengan emulgator HLB rendah yang tepat.

Perbandingan Karakteristik Fisik Krim

Karakteristik fisik sediaan ialah bentuk kualitas formulasi yang menentukan fungsionalitas produk ketika diaplikasikan serta tingkat kepatuhan pasien (*patient compliance*). Parameter yang kian kontras antara tipe *Oil in Water* (O/W) dan *Water in Oil* (W/O) ialah profil rheologi yang meliputi viskositas dan daya sebar. Berdasarkan riset oleh Widyaningrum & Purwanti (2021), krim O/W secara konsisten memiliki viskositas lebih rendah karena air sebagai fase kontinu memiliki resistensi aliran yang kecil. Hal ini berbanding lurus dengan peningkatan daya sebar yang mampu mencapai diameter 8 cm sehingga sediaan sangat mudah diratakan tanpa tekanan mekanik besar. Karakteristik ini sangat menguntungkan untuk aplikasi pada area kulit yang luas atau sedang mengalami inflamasi karena meminimalkan rasa sakit akibat gesekan serta memberikan sensasi dingin (*cooling effect*) yang nyaman bagi pasien.

Sebaliknya, sediaan tipe W/O mempunyai tekstur yang lebih padat, berat, juga cenderung berminyak (*greasy*) disebabkan fase luar minyak mempunyai kohesi antarmolekul yang kuat. Meskipun daya sebar lebih sempit, tipe W/O yang diulas oleh Panthi & Nepal (2022) dan Bikiaris dkk. (2023) unggul signifikan dalam parameter daya lekat. Budianor dkk. (2022) menekankan bahwasanya daya lekat yang ideal memastikan sediaan tidak mudah luntur oleh keringat atau gesekan pakaian. Sifat oklusif dari fase minyak pada tipe W/O menciptakan lapisan film protektif di atas stratum korneum yang berfungsi meningkatkan hidrasi kulit dengan mengunci kelembapan alami. Fenomena ini melonggarkan ikatan antarsel kulit sehingga memfasilitasi penetrasi zat aktif secara lebih mendalam dan berkelanjutan dibandingkan basis O/W yang lebih ringan.

Aspek keamanan fisik lainnya yang krusial ialah nilai pH dan homogenitas sediaan. Hasil evaluasi dari kelima jurnal menunjukkan bahwasanya seluruh sediaan berhasil

diformulasikan dalam rentang pH aman bagi kulit (4,5-6,5). Sebagai contoh, Zam Zam & Musdalifah (2022) melaporkan pH krim O/W sebesar 5,1, sementara Panthi & Nepal (2022) melaporkan pH krim W/O sebesar 4,75, yang mana keduanya selaras dengan mantel asam kulit untuk mencegah iritasi. Dalam hal homogenitas, semua sediaan dilaporkan homogen tanpa butiran kasar, namun pada skala mikroskopis, tipe W/O dapat mencapai ukuran globul nano (187,9 nm) yang meningkatkan stabilitas kinetik dan memberikan tekstur mengkilap (*glossy*). Secara keseluruhan, pemilihan antara karakteristik O/W yang ringan atau W/O yang oklusif sepenuhnya bergantung pada target terapi serta kondisi patologis kulit yang akan diobati.

Faktor Penyebab Perbedaan Karakteristik dan Stabilitas

Perbedaan karakteristik fisik dan profil stabilitas dalam ulasan ini ialah hasil dari variabel formulasi dengan pemilihan serta konsentrasi emulgator sebagai faktor utama. Berdasarkan prinsip *Hydrophile Lipophile Balance* (HLB), stabilitas tipe O/W dalam jurnal Widyaningrum & Purwanti (2021) dan Zam Zam & Musdalifah (2022) dicapai melalui emulgator HLB tinggi seperti kombinasi *Tween 80* dan *Span 80* yang membentuk lapisan film antarmuka rapat untuk mencegah kolisi *droplet* minyak. Sebaliknya, pada jurnal Panthi & Nepal (2022), tipe W/O distabilkan oleh emulgator HLB rendah dan konsentrasi alkohol lemak yang tinggi (12,14%). Alkohol lemak tersebut berfungsi sebagai *structuring agent* yang membentuk jaringan gel pada fase minyak kontinu sehingga *droplet* air terperangkap secara mekanis dan terhindar dari sedimentasi atau koalesensi.

Selain itu, faktor yang signifikan ialah rasio antara fase minyak dan air serta jenis komponen lemak yang digunakan yang secara langsung memengaruhi viskositas dan kemampuan penetrasi. Riset oleh Bikiaris dkk. (2023) menunjukkan bahwa dominasi fase minyak pada sediaan W/O melalui penggunaan *liquid paraffin* dan *beeswax*, menciptakan struktur basis hidrofobik yang meningkatkan nilai SPF dan daya lekat melalui pembentukan lapisan oklusif. Di sisi lain, tipe O/W dengan fase air mencapai 60-80% memberikan karakteristik yang encer, cepat meresap, dan daya sebar luas, akan tetapi dengan perlindungan oklusif yang lebih rendah. Selain itu, variasi konsentrasi dan sifat kimia zat aktif seperti senyawa metabolit sekunder dari ekstrak Rosella atau Lada Hitam, dapat memengaruhi konsistensi krim dan keseimbangan HLB sehingga memerlukan penyesuaian formulasi agar sistem emulsi tidak rusak.

Faktor proses manufaktur seperti kecepatan pengadukan dan kontrol suhu pemanasan memiliki peranan krusial guna menentukan kualitas mikrostruktur sediaan. Panthi & Nepal (2022) melaporkan bahwasanya pencapaian ukuran globul skala nano pada tipe W/O memerlukan input energi tinggi melalui homogenisasi, yang mana semakin tinggi kecepatan

pengadukan, semakin kecil globul yang dihasilkan sehingga meningkatkan stabilitas kinetik sesuai Hukum Stokes. Selain itu, suhu pencampuran harus dijaga di atas titik lebur lemak tertinggi, yakni 70-75°C guna memastikan integrasi fase yang sempurna. Ketidaktepatan suhu dapat memicu pembentukan kristal lemak kasar yang merusak homogenitas dan tekstur sediaan. Dengan demikian, kualitas akhir krim merupakan hasil integrasi antara pemilihan emulgator, rasio fase yang tepat, serta kontrol ketat terhadap parameter proses pembuatan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan ulasan literatur formulasi krim periode 2021-2026, disimpulkan bahwasanya pemilihan tipe emulsi kian menentukan profil stabilitas dan fungsionalitas sediaan. Krim tipe O/W unggul dalam aspek estetika karena viskositasnya rendah dan daya sebar yang luas sehingga nyaman digunakan, sedangkan tipe W/O memiliki stabilitas jangka panjang yang lebih superior dengan daya lekat kuat serta efek oklusif yang lebih tinggi untuk melindungi zat aktif. Perbedaan karakteristik tersebut secara teknis dipengaruhi oleh pemilihan emulgator berdasarkan nilai HLB serta rasio fase minyak-air yang menentukan integritas sistem emulsi. Secara keseluruhan, kedua tipe sediaan telah memenuhi standar keamanan pH kulit sehingga optimasi formula harus disesuaikan dengan target terapi guna menjamin efektivitas klinis yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiddah, B. N., Yakub, L. F., Rahmawati, L., Janwar, J., Alfian, Y., & Yuniarsih, N. (2023). Pengaruh Nanostructured Lipid Carriers (NLC) Terhadap Sistem Penghantaran Obat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(5), 86-90. <http://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3944>
- Athallah, M. M., Adjeng, A. N. T., Andrifanie, F., Sayoeti, M. F. W., Ciptaningrum, S. R. R., & Widodo, A. R. (2024). Nanoemulgel: Inovasi Terbaru dalam Penghantaran Obat secara Topikal dengan Teknologi Nano. *Sains Medisina*, 2(6), 207-213. <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/sainsmedisina/article/view/439>
- Bikiaris, N. D., Michailidis, M. A., Lazaridou, M., Christodoulou, E., Gkartziou, F., Tsamesidis, I., & Karidi, K. (2023). Preparation and Investigation of the SPF and Antioxidant Properties of O/W and W/O Emulsions Containing Vitamins and Cannabis Sativa Oil. *Cosmetics*, 10(3), 85. <https://www.mdpi.com/2079-9284/10/3/76>
- Budianor, B., Hijriani, H., & Rizki, M. I. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati Putih (*Jasminum sambac* L.) Sebagai Anti Jerawat. *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 127-140. <https://ejurnal.unism.ac.id/index.php/jpcs/article/view/204>

- Christine, M., Sylvano, L., Riantyarn, T. A., Mutiara, M., & Kolondang, M. E. (2023). Efek Dari Seramid Terhadap Pengobatan Dermatitis Atopik: Literatur Review. *Health Information: Jurnal Penelitian*. <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/918>
- Hafifah, F. N., Agustina, L. S., & Latifah, N. (2025). Review formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim berbahan alam: tinjauan berbasis berbagai metode uji (Cycling, Freeze-Thaw, Sentrifugasi). *Sains Medisina*, 3(5), 320-328. <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/sainsmedisina/article/view/738>
- Huda, N., Sindi, C., Kusmawan, Z. A., & Sinaga, H. (2022). Formulasi sediaan krim ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Biogenerasi*, 7(1), 163-170. <https://e-journal.my.id/biogenerasi/article/view/1701>
- Margono, M., Putri, E. N., & Gumilar, E. (2022). Pengaruh Fraksi Minyak dan Emulsifier serta Kecepatan Pengadukan terhadap Karakteristik Emulsi Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dalam Air (M/A). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 6(2), 117-126. <https://jurnal.uns.ac.id/equilibrium/article/view/64147>
- Panthi, V. K., & Nepal, A. (2022). Formulation and Development of a Water-in-Oil Emulsion-Based Luliconazole Cream: In Vitro Characterization and Analytical Method Validation by RP-HPLC. *Journal of Pharmaceutical Research International*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2022/7273840>
- Rahman, A. F., Putri, A. A., & Latifah, N. (2025). Pengembangan Uji Stabilitas Berdasarkan Mutu Fisik Terhadap Sediaan Semi Solid dan Oral Liquid. *Pharmacy Genius*, 4(2), 49-60. <https://genius.inspira.or.id/index.php/pharmgen/article/view/652>
- Rahmawati, N., & Kurniawan, T. D. (2019). Mutu Fisik Ddn Penerimaan Volunter Sediaan Krim Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa* L.) Sebagai Penyembuh Bisul (*Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang*). <http://repository.poltekkespim.ac.id/id/eprint/436/>
- Rakhma, D. N., Nailufa, Y., Najih, Y. A., & Wahjudi, H. (2021). Optimasi formula pelembab kulit berbasis minyak nabati (VCO, minyak zaitun dan minyak jojoba). *J Pharm Sci*, 6(2), 109-14. <https://www.academia.edu/download/75901413/169.pdf>
- Sari, A. K., & Hanistyia, R. (2023). *Farmasetika Sediaan Semisolida (Semipadat)*. Rena Cipta Mandiri.
- Setyopratiwi, A., & Hanifah, H. T. U. (2022). Formulasi dan Stabilitas Mikroemulsi Minyak dalam Air dengan Virgin Coconut Oil (VCO) Sebagai Fase Minyak Menggunakan Metode Emulsifikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (Vol. 1, pp. 108-123). <https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/psnk/article/view/96>
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak sembung rambat (*Mikania micrantha* kunth). *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1). <https://jurnal.unisa-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/1074>
- Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita, N. (2024). Formulasi dan uji stabilitas sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi gelling agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 508-518. <https://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/623>

- Widyaningrum, N. R., & Purwanti, T. (2021). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Emulgator terhadap Karakterisasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 45-56. <https://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/455>
- Zam Zam, M., & Musdalifah, M. (2022). Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 6(1), 88-102. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/14146>
- Dhea Ayu Sukmawati, & Ratna Roesardhyati. (2025). Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Pola Tidur Penderita Rematik di Posyandu Lansia Sumber Pucung Kabupaten Malang. *Corona: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum, Psikolog, Keperawatan Dan Kebidanan*, 3(4), 127–138. <https://doi.org/10.61132/corona.v3i4.1859>
- M. Jian Prayoga, Maulida Maulida, Maura Putri Ariqah, & Nor Latifah. (2025). Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Tablet Parasetamol dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan. *Vitamin : Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 3(3), 260–274. <https://doi.org/10.61132/vitamin.v3i3.1458>