

ALIRAN NON-NEWTON YANG DIGUNAKAN DALAM SEDIAAN FARMASI

Nailla Indayani Sumardi¹, Dea Miranda Saputri², Nanik Apriyanti³, Elpa Giovana Zola⁴
Universitas Adiwangsa Jambi

Email: [¹naillaindayani@gmail.com](mailto:naillaindayani@gmail.com), [²deamiranda321@gmail.com](mailto:deamiranda321@gmail.com),
[³nanikapriyanti208@gmail.com](mailto:nanikapriyanti208@gmail.com), [⁴elpagiovanazola@gmail.com](mailto:elpagiovanazola@gmail.com)

ABSTRAK

Parameter viskositas berperan penting dalam menentukan karakteristik fisik dan performa sediaan farmasi, termasuk stabilitas, daya sebar, pelepasan bahan aktif, dan kenyamanan penggunaan. Review ini mengkaji hasil penelitian mengenai nilai viskositas pada berbagai sediaan farmasi seperti gel, krim, emulsi, emulgel, dan suspensi beserta metode pengukurannya. Sebagian besar sediaan menunjukkan profil aliran non-Newtonian, khususnya pseudoplastik, plastis, dan tiksotropik. Instrumen yang paling banyak digunakan ialah viskometer Brookfield dengan variasi spindle sesuai bentuk sediaan. Faktor yang memengaruhi viskositas meliputi jenis dan konsentrasi bahan pembentuk gel, surfaktan, bahan aktif, serta pengaruh penyimpanan. Berdasarkan kajian literatur, viskositas yang optimal terbukti mendukung stabilitas fisik dan meningkatkan mutu sediaan sesuai persyaratan farmasetika.

Kata Kunci: Viskositas, Sediaan Farmasi, Stabilitas Formulasi.

ABSTRACT

Viscosity parameters play an important role in determining the physical characteristics and performance of pharmaceutical preparations, including stability, spreadability, active ingredient release, and ease of use. This review examines the results of studies on viscosity values in various pharmaceutical preparations such as gels, creams, emulsions, emulgels, and suspensions, along with the methods used to measure them. Most preparations exhibit non-Newtonian flow profiles, particularly pseudoplastic, plastic, and thixotropic. The most widely used instrument is the Brookfield viscometer with spindle variations according to the form of the preparation. Factors affecting viscosity include the type and concentration of gel-forming agents, surfactants, active ingredients, and the effects of storage. Based on a literature review, optimal viscosity has been proven to support physical stability and improve formulation quality in accordance with pharmaceutical requirements.

Keywords: Viscosity, Pharmaceutical Preparation, Formulation Stability.

PENDAHULUAN

Dalam pengembangan sediaan farmasi, evaluasi sifat fisik merupakan aspek yang sangat penting untuk memastikan mutu, stabilitas, serta kenyamanan penggunaan produk. Salah satu parameter fisik yang secara luas digunakan dalam penilaian karakteristik formulasi adalah viskositas. Uji viskositas digunakan untuk menyatakan suatu tahanan dari suatu cairan untuk mengalir maka makin tinggi viskositas akan semakin besar tahanannya. Peningkatan viskositas akan menaikkan waktu retensi pada tempat aksi tetapi akan menurunkan daya sebar (Chandra dan Rahmah, 2022). Dengan demikian, nilai viskositas yang sesuai sangat penting agar produk mudah diaplikasikan, namun tetap stabil selama penyimpanan.

Berbagai bentuk sediaan seperti krim, emulsi, suspensi, gel, dan emulgel umumnya menunjukkan karakteristik aliran non-Newtonian, termasuk pseudoplastik, tiksotropik, maupun plastis. Karakter ini dianggap menguntungkan karena sediaan dapat mengalami penurunan kekentalan saat mengalami gaya geser, tetapi kembali ke struktur semula ketika dibiarkan diam. Faktor formulasi seperti jenis dan konsentrasi polimer pengental, surfaktan,

fase sistem, serta interaksi antar bahan dapat memengaruhi perilaku viskositas sediaan. Salah satu faktor yang terbukti berperan adalah konsentrasi emulgator, di mana peningkatan konsentrasi emulgator dapat meningkatkan kekentalan dan konsistensi sistem, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap kestabilan fisik emulsi (Astuti et al., 2020). Selain komposisi, penyimpanan, suhu, teknik pengolahan, dan waktu juga dapat menyebabkan perubahan viskositas.

Proses pengukuran viskositas pada penelitian formulasi biasanya menggunakan alat viskometer rotasional seperti Brookfield, Lamy Rheology, atau Rion, dengan pemilihan spindle dan kecepatan putaran yang disesuaikan dengan karakteristik sediaan. Penentuan parameter pengukuran yang tepat diperlukan agar nilai viskositas yang dihasilkan dapat menggambarkan sifat reologi produk secara akurat serta memenuhi persyaratan mutu farmasetika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan literature review dengan menelusuri artikel melalui platform Google Scholar sebagai sumber utama. Proses penelusuran dilakukan menggunakan kata kunci: viscosity, non-Newtonian flow, pseudoplastic, thixotropic, topical formulation, emulsion, gel, emulgel, cream, suspension, dan pasta, termasuk padanan bahasa Indonesia untuk memperluas hasil pencarian.

Artikel yang dimasukkan dalam review harus memenuhi kriteria inklusi, yaitu merupakan penelitian eksperimental yang menyajikan data viskositas, jenis aliran reologi, serta bentuk sediaan farmasi. Artikel yang tidak memuat hasil numerik atau deskripsi reologi, tidak tersedia full text, atau berupa tinjauan pustaka dikeluarkan dari analisis.

Artikel yang memenuhi kriteria kemudian ditelaah dan datanya diekstraksi dalam bentuk tabel, mencakup bahan aktif, bentuk sediaan, jenis aliran viskositas, serta hasil pengujian. Seluruh data dianalisis menggunakan metode deskriptif-komparatif untuk mengidentifikasi pola reologi yang muncul serta hubungannya dengan karakteristik formulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran literatur melalui Google Scholar, sebagian besar formula menunjukkan karakter reologi non-Newtonian, terutama tipe pseudoplastik. Pola ini ditemukan pada berbagai bentuk sediaan seperti emulsi, gel, emulgel, krim, suspensi, dan pasta. Beberapa formulasi menunjukkan sifat thixotropik atau plastis, namun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan pseudoplastik. Ekstrak goji berry ditemukan dalam tiga bentuk sediaan, yaitu emulsi, gel, dan emulgel, dan ketiganya menunjukkan pola aliran pseudoplastik dengan viskositas dalam rentang penerimaan formulasi.

Berikut ini merupakan ringkasan hasil review formulasi berdasarkan literatur yang telah ditelaah:

Tabel 1. Hasil Review Artikel

Zat aktif	Sediaan	Non newton	Hasil
Ekstrak Bintangur (Pratiwi et al., 2023)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	termasuk golongan viskositas yang baik dimana emulsi tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental.
Ekstrak Goji Berry (Goji et al., 2022)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Hasil pengukuran viskositas menghasilkan nilai yang termasuk dalam standar, semua formula memenuhi persyaratan

Zat aktif	Sediaan	Non newton	Hasil
Curcumin (Dalla et al., 2022)	Emulsi	aliran NonNewton pseudoplastis dan thiksotropik	Emulsi yang mengandung ekstrak kurkumin dan kompleks kurkumin β -siklodekstrin menunjukkan stabilitas viskositas yang sangat baik hingga 90 hari, sedangkan emulsi dengan bubuk kurkumin menunjukkan ketidakstabilan
Argan Oil (Suasin et al., 2024)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Formulasi C menunjukkan kekentalan paling tinggi, sedangkan Formulasi A menunjukkan viskositas lebih rendah.
Oleum Lecoris Aselli (Minyak Ikan) (Ningsih et al., 2020)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	formulasi dengan serbuk biji kluwih memiliki viskositas 17,30 detik, mendekati formulasi standar 18,12 detik.
Ekstrak Umbi Bawang Putih (Hayati & Balqis, 2020)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	viskositas sediaan tidak terlalu tinggi
Ekstrak tomat (Lycopersicum esculentum) Minyak zaitun (Olea europaea) (Astuti et al., 2020)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat emulgator menyebabkan semakin tinggi pula viskositas yang dihasilkan sehingga meningkatkan stabilitas emulsi
Ekstrak Minyak Biji Sawo Manila (Chika Apselia Fatta et al., 2023)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Viskositas emulsi yang dihasilkan memenuhi syarat viskositas yang baik untuk sediaan (2000-50000 cPs)
Estak Kulit (Firda Chalia et al., 2024)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Seluruh formulasi telah memenuhi syarat yaitu memiliki nilai viskositas pada rentang dari 2000-5000017
Ibuprofen (Eziuzo, 2022)	Emulsi	Aliran speudoplastik dan aliran	viskositas emulsi ibuprofen yang diformulasikan berkisar antara 1500 $\pm$ 0.00 hingga 2500 $\pm$ 0.01 mPas
Ekstrak Rumput Laut (Ain Thomas et al., 2024)	Krim	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	semua formula krim yang dibuat memenuhi syarat sifat fisik.
Virgin Coconut Oil (VCO) (Namira et al., 2021)	Emulsi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	waktu pengadukan dan kecepatan homogenisasi berbanding terbalik dengan viskositas, sedangkan konsentrasi padatan berbanding lurus dengan viskositas emulsi VCO yang dihasilkan.
Ekstrak Kulit Pisang Goroho (Firda Chalia et al., 2024)	Krim	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	semua sediaan krim Body Scrub memenuhi syarat viskositas yaitu pada kisaran antara 2000 – 50000 cP.
ekstrak etanol	Gel	Tidak Dipengaruhi	viskositas F1 dan F2 memiliki viskositas

Zat aktif	Sediaan	Non newton	Hasil
pegagan (Sani et al., 2021)		waktu/ pseudoplastik	lebih remdah dibandingkan dengan F3.
Ekstrak etanol daun 96% bunga rosale (Zaky et al., 2020)	Gel	dipengaruhi waktu/ thiksotropik	viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Lamy Rheology Spindel L4 dengan kecepatan 50 rpm.
Transfersom natrium diklofenak. (Jannah et al., 2024)	Gel	Tidak Dipengaruhi waktu/ pseudoplastik	Uji viskositas sediaan, dapat dilihat pada F1 memiliki viskositas lebih rendah dibandingkan F3.
ekstrak daun kelor (Rusli et al., 2023)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/ pseudoplastik	Uji viskositas yang dilakukan dengan viskometer brookfield dinyatakan baik untuk kekentalan gel.
ekstrak buah pare (Yusuf et al., 2022)	Gel	Dipengaruhi waktu/aliran tiksotropic	Uji viskositas sediaan gel dilakukan dengan menggunakan alat viskometer. Standar viskositas yang baik yaitu 2000-4000 cps [35].
Etil asetat tongkol jagung (Dewi, 2021)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/aliran plastis	Uji viskositas dengan menggunakan viskometer termasuk uji yang baik untuk sediaan gel.
ekstrak kuli buah langsung (Samsul et al., 2022)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/aliran plastis	Uji viskositas Sediaan masker gel sangat baik ketika memiliki viskositas 2000-50000 cps
ekstrak kulit buah naga merah (Ridha Dwi Aulya & Nur Ermawati, 2023)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/aliran plastis	Uji viskositas bergerak dengan stabil sehingga termasuk uji yang baik dalam kekentalan gel.
ekstrak air buah semangka (Safitri et al., 2022)	Krim	Tidak dipengaruhi waktu/aliran plastis	F1 dan F2 tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda signifikan dengan F3.
ekstrak kulit lemon (Fenni Dwi Agustin, Septiana Indratmoko, 2024)	Krim	Tidak dipengaruhi waktu/aliran plastis	Uji Viskositas Uji dilakukan dengan alat viskometer spindel no. 4 pada kecepatan putaran 12 rpm. Persyaratan nilai viskositas untuk nanoemulsi adalah 10-2000 cPa.s
ekstrak etanol buah buas buas (Puspita et al., 2020)	Gel	dipengaruhi waktu/aliran thiksotropik	Uji viskositas menunjukkan semua formula spray gel memiliki viskositas sesuai standar (500–5000 cPs), sehingga mudah disemprotkan dan tetap menyebar merata.
ekstrak etil asetat daun kunyit (Rasyadi et al., 2021)	Gel	dipengaruhi waktu/aliran thiksotropik	Uji viskositas sediaan spray gel dinyatakan baik dan sesuai
ekstrak etanol daun kelengkeng (Amini et al., 2020)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/aliran pseudoplastik	Viskositas sudah termasuk metode yang baik dan sesuai dengan standar

Zat aktif	Sediaan	Non newton	Hasil
ekstrak etanol daun salam (Sani et al., 2021)	Gel	Tidak dipengaruhi waktu/aliran pseudoplastik	Uji viskositas tidak stabilitas karena terjadi penurunan daya sebar setelah penyimpanan karena terjadi peningkatan viskositas gel.
Ekstrak Etanol Daun Gaharu (<i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.) (Fitriana et al., 2020)	Suspensi	Pseudoplastis	Peningkatan konsentrasi CMC-Na hingga 1,5% (F3) menghasilkan viskositas yang lebih tinggi (35.0 d.cP) dan stabilitas fisik yang lebih baik
Ekstrak Kering Umbi Talas Jepang (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott) (Budiati et al., 2023)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Formula ini memiliki nilai viskositas 230 cPs dan kemampuan redispersi yang baik
Ekstrak Temulawak (<i>Curcuma Xanthorrhiza</i> Roxb.) (Khairunnisak et al., 2025)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Formula dengan konsentrasi <i>suspending agent</i> yang lebih tinggi umumnya menunjukkan nilai viskositas yang lebih stabil (misalnya, F2 pada Minggu 1: 154.6 cP) dan volume sedimentasi yang lebih kecil, yang mengindikasikan kestabilan fisik yang lebih baik.
Ekstrak Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan Ekstrak Umbi Rumpun Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) (Wijaya & Lina, 2021)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Viskositas paling rendah terdapat pada formula 1 (37,2 cP-47,2 cP), viskositas yang paling tinggi yaitu Formula 4 (99,93 cP-210,7 cP)
Ekstrak Teripang Nanas (<i>Thelenot ananas</i>) (Azizah Ahsaninnisa & Ahmad Fauzi, 2025)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Semua formula menunjukkan nilai viskositas yang sesuai persyaratan yaitu antara 37- 396 cPs(5).
Antasida (Anggraeni et al., 2023)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	semua formulasi memenuhi persyaratan. Namun, formula III memiliki viskositas terbaik dengan nilai viskositas tertinggi dan mudah terdispersi.
Ekstrak Rimpang <i>Zingiber zerumbet</i> (Shavira et al., 2021)	Suspensi	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Formulasi 3 ditentukan sebagai formulasi terbaik berdasarkan viskositasnya yang paling mendekati rentang standar viskositas suspensi yang baik menurut SNI.

Zat aktif	Sediaan	Non newton	Hasil
Arang aktif tempurung kelapa (Febrianti et al., 2021)	Pasta	Tidak Dipengaruhi Waktu / aliran pseudoplastik	Nilai viskositas mengalami peningkatan pada masing-masing formula, tetapi masih memenuhi nilai standar viskositas sediaan semi solid.
Ekstrak Etanol Daun Salam (<i>Syzygium Polyanthum</i>) (Nur Faradila et al., 2022)	Pasta		Hasil penelitian semua formula bahwa nilai viskositas selama penyimpanan mengalami perubahan peningkatan dan penurunan dikarenakan perubahan suhu serta kelembaban udara pada setiap penyimpanan
Tepung tulang ikan patin (sebagai abrasif) (Sidoretno & Nasution, 2020)	Pasta		semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan patin yang ditambahkan maka viskositas terlihat semakin tinggi.
Ekstrak Daun Murbei (<i>Morus alba L</i>) (Aris et al., 2022)	Pasta		Dari hasil yang diperoleh, pasta gigi memiliki nilai viskositas antara 2887,5-10745 cP, hasil ini sudah sesuai dengan SNI (12-3524-1995) nilai viskositas pasta gigi berkisar antara 2000 – 50000 cP SNI.
Cangkang Keong Sawah (sebagai abrasif) (Muhammadiyah et al., 2021)	Pasta		Hasil viskositas disajikan pada gambar 3 diketahui bahwa ketiga formula yang dibuat memenuhi persyaratan yang ditetapkan yakni berkisar 2.000 – 50.000 [5].
Serbuk cangkang telur bebek dan perasan kulit jeruk manis (Siswanto et al., 2020)	Pasta		Pada table 2 dari ketiga formulasi dengan tiga kali replikasi menghasilkan formulasi 3 yang memiliki kekentalan yang bagus.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dari berbagai literatur yang direview, sebagian besar formula yang dianalisis menunjukkan perilaku aliran non-Newtonian, terutama tipe pseudoplastik, di mana viskositas menurun ketika diberikan gaya geser. Pola ini sangat ideal untuk sediaan farmasi semipadat dan cairan kental karena memungkinkan tekstur stabil dalam penyimpanan tetapi tetap mudah diaplikasikan atau diratakan saat digunakan.

Pada kelompok emulsi, sebagian besar formula seperti ekstrak bintangur, minyak ikan, minyak argan, serta minyak zaitun menunjukkan karakter pseudoplastik yang tidak dipengaruhi waktu, menandakan kestabilan struktur internal fase minyak dan fase air. Ekstrak goji berry juga ditemukan dalam bentuk emulsi, yang menunjukkan hasil viskositas berada dalam standar formulasi sehingga dapat dikategorikan stabil. Namun, emulsi berbahan kurkumin menunjukkan kombinasi perilaku pseudoplastik dan thiksotropik, yang mengindikasikan adanya perubahan struktur viskoelastik internal akibat gaya geser berulang.

Variasi sifat aliran juga ditemukan pada kelompok gel. Sebagian besar gel seperti yang mengandung ekstrak pegagan, daun kelor, kelengkeng, serta transfersom natrium diklofenak memperlihatkan karakter pseudoplastik stabil. Namun, gel rosella, buah pare, serta gel berbahan etil asetat daun kunyit menunjukkan perilaku thiksotropik yang menandakan sensitivitas struktur gel terhadap lamanya tekanan mekanik. Sementara itu, formula gel berbahan tongkol jagung, buah langsung, buah naga, serta semangka cenderung menunjukkan sifat plastis. Secara umum, nilai viskositas gel yang dilaporkan telah berada dalam rentang 2000–50000 cPs, sehingga memenuhi persyaratan stabilitas reologi sediaan topikal.

Jenis formulasi krim dalam literatur juga didominasi oleh sifat pseudoplastik atau plastis. Krim yang diformulasikan dengan bahan aktif seperti VCO, rumput laut, ekstrak kulit pisang goroho, dan lemon menunjukkan bahwa viskositas sangat dipengaruhi oleh kecepatan homogenisasi, proporsi fase minyak, serta konsentrasi emulgator. Peningkatan total padatan dalam formula juga terbukti meningkatkan nilai viskositas dan stabilitas fisik sesuai prinsip sistem koloid semisolid.

Formulasi emulgel, meskipun tidak sebanyak bentuk sediaan lain dalam tabel, tetap menunjukkan karakter aliran yang konsisten, yaitu pseudoplastik dengan beberapa formula menunjukkan sifat thiksotropik. Hal ini berkaitan dengan karakteristik emulgel yang merupakan kombinasi dari sistem emulsi dan gel. Interaksi komponen hidrofilik dan lipofilik dalam matriks gel memungkinkan struktur tetap stabil saat diam, namun mengalami penurunan viskositas saat diberi gaya geser. Karakter ini dianggap ideal karena emulgel harus mudah diaplikasikan seperti krim tetapi tetap mempertahankan kekentalan seperti gel.

Berbeda dengan kedua sediaan tersebut, formulasi suspensi menunjukkan pola yang lebih beragam yaitu aliran pseudoplastik tanpa pengaruh waktu. Stabilitas viskositas dalam suspensi penting untuk mencegah sedimentasi partikel aktif dan memastikan sistem dapat kembali homogen setelah dikocok. Peningkatan konsentrasi suspending agent seperti CMC-Na berkontribusi terhadap peningkatan stabilitas fisik tanpa menghasilkan viskositas berlebih. (DISINI PASTA)

Berdasarkan hasil analisis data dari berbagai literatur yang direview, sebagian besar formula yang dianalisis menunjukkan perilaku aliran non-Newtonian, terutama tipe pseudoplastik, di mana viskositas menurun ketika diberikan gaya geser. Pola ini sangat ideal untuk sediaan farmasi semipadat dan cairan kental karena memungkinkan tekstur stabil dalam penyimpanan tetapi tetap mudah diaplikasikan atau diratakan saat digunakan.

Pada kelompok emulsi, sebagian besar formula seperti ekstrak bintangur, minyak ikan, minyak argan, serta minyak zaitun menunjukkan karakter pseudoplastik yang tidak dipengaruhi waktu, menandakan kestabilan struktur internal fase minyak dan fase air. Ekstrak goji berry juga ditemukan dalam bentuk emulsi, yang menunjukkan hasil viskositas berada dalam standar formulasi sehingga dapat dikategorikan stabil. Namun, emulsi berbahan kurkumin menunjukkan kombinasi perilaku pseudoplastik dan thiksotropik, yang mengindikasikan adanya perubahan struktur viskoelastik internal akibat gaya geser berulang.

Variasi sifat aliran juga ditemukan pada kelompok gel. Sebagian besar gel seperti yang mengandung ekstrak pegagan, daun kelor, kelengkeng, serta transfersom natrium diklofenak memperlihatkan karakter pseudoplastik stabil. Namun, gel rosella, buah pare, serta gel berbahan etil asetat daun kunyit menunjukkan perilaku thiksotropik yang menandakan sensitivitas struktur gel terhadap lamanya tekanan mekanik. Sementara itu, formula gel berbahan tongkol jagung, buah langsung, buah naga, serta semangka cenderung

menunjukkan sifat plastis. Secara umum, nilai viskositas gel yang dilaporkan telah berada dalam rentang 2000–50000 cPs, sehingga memenuhi persyaratan stabilitas reologi sediaan topikal.

Jenis formulasi krim dalam literatur juga didominasi oleh sifat pseudoplastik atau plastis. Krim yang diformulasikan dengan bahan aktif seperti VCO, rumput laut, ekstrak kulit pisang goroho, dan lemon menunjukkan bahwa viskositas sangat dipengaruhi oleh kecepatan homogenisasi, proporsi fase minyak, serta konsentrasi emulgator. Peningkatan total padatan dalam formula juga terbukti meningkatkan nilai viskositas dan stabilitas fisik sesuai prinsip sistem koloid semisolid.

Formulasi emulgel, meskipun tidak sebanyak bentuk sediaan lain dalam tabel, tetap menunjukkan karakter aliran yang konsisten, yaitu pseudoplastik dengan beberapa formula menunjukkan sifat thixotropik. Hal ini berkaitan dengan karakteristik emulgel yang merupakan kombinasi dari sistem emulsi dan gel. Interaksi komponen hidrofilik dan lipofilik dalam matriks gel memungkinkan struktur tetap stabil saat diam, namun mengalami penurunan viskositas saat diberi gaya geser. Karakter ini dianggap ideal karena emulgel harus mudah diaplikasikan seperti krim tetapi tetap mempertahankan kekentalan seperti gel.

Berbeda dengan kedua sediaan tersebut, formulasi suspensi menunjukkan pola yang lebih beragam yaitu aliran pseudoplastik tanpa pengaruh waktu. Stabilitas viskositas dalam suspensi penting untuk mencegah sedimentasi partikel aktif dan memastikan sistem dapat kembali homogen setelah dikocok. Peningkatan konsentrasi suspending agent seperti CMC-Na berkontribusi terhadap peningkatan stabilitas fisik tanpa menghasilkan viskositas berlebih.

KESIMPULAN

Hasil review menunjukkan bahwa sebagian besar sediaan yang dianalisis memiliki sifat reologi non-Newtonian, terutama tipe pseudoplastik. Karakter ini terlihat pada berbagai bentuk sediaan, seperti emulsi, gel, emulgel, krim, suspensi, dan pasta. Pola pseudoplastik dinilai menguntungkan karena memberikan kestabilan viskositas saat penyimpanan sekaligus memudahkan penyebaran ketika diaplikasikan.

Beberapa formulasi juga memperlihatkan sifat plastis dan thixotropik, namun jumlahnya lebih sedikit. Perbedaan ini berkaitan dengan variasi komponen formulasi, terutama jenis dan konsentrasi emulgator, gelling agent, serta jumlah padatan dalam sediaan.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa pengujian viskositas dan pemahaman karakter aliran sangat penting dalam formulasi sediaan farmasi karena berkaitan langsung dengan stabilitas fisik, performa produk, dan kenyamanan penggunaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain Thomas, N., Andy Suryadi, A. M., S. Latif, M., Hutuba, A. H., & Susanti, S. (2024). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Krim Pelembab Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i1.20522>
- Amini, A., Hamdin, C. D., Subaidah, W. A., & Muliastari, H. (2020). Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L. Merr.) Effectivity of Sunscreen Cream Formulation Containing Ethanolic Extract of Wali metabolit sekunder berupa golongan sebagai senyawa yang berperan besa. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10(1), 50–58.
- Anggraeni, N., Tiadeka, P., & Ratnasari, D. (2023). Formulasi Sediaan Suspensi Antasida Dengan

- Variasi Konsentrasi Suspending Agent Xanthan Gum. *Jurnal Sintesis*, 4(2), 104–119.
- Aris, M., Nur, A., Adriana, I., & Arsyad, S. K. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai Gelling Agent Mikroorganisme utama penyebab gigi. *Jmpi*, 8(2), 284–293.
- Astuti, V., Dewi Astuti, R. N., & Ayu, C. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Emulsi Kombinasi Ekstrak Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) Dan Minyak Zaitun (*Olea Europaea*) Dengan Variasi Span 80 Dan Tween 80 Sebagai Emulgator. *JKPharm Jurnal Kesehatan Farmasi*, 2(1), 75–82. <https://doi.org/10.36086/jkpharm.v2i1.1774>
- Azizah Ahsaninnisa, & Ahmad Fauzi. (2025). EVALUASI STABILITAS FISIK FORMULA SEDIAAN SUSPENSII EKSTRAK TERIPANG NANAS (*Thelenota ananas*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI NA CMC DAN SORBITOL. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 8(1), 117–126. <https://doi.org/10.36387/jifi.v8i1.2503>
- Budiati, A., Arifin, M. F., Sumiyati, Y., & Antika, D. I. (2023). FORMULASI SEDIAAN SUSPENSII EKSTRAK KERING UMBI TALAS JEPANG (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) MENGGUNAKAN PENSTABIL NA – CMC UNTUK MENANGANI STUNTING. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 8(1), 46–55. <https://doi.org/10.47219/ath.v8i1.191>
- Chika Apselia Fatta, Alhara Yuwanda, Dewi Rahmawati, Anugrah Budipratama Adina, & Rizky Farmasita Budiastuti. (2023). Formulasi dan Evaluasi Emulsi Ekstrak Minyak Biji Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.) sebagai Penumbuh Rambut. *Health Information : Jurnal Penelitian*, Vol 15 No(2), 1–10.
- Dalla, E., Koumentakou, I., Bikiaris, N., Balla, E., Lykidou, S., & Nikolaidis, N. (2022). Formulation, Characterization and Evaluation of Innovative O/W Emulsions Containing Curcumin Derivatives with Enhanced Antioxidant Properties. *Antioxidants*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/antiox11112271>
- Dewi, I. K. (2021). Optimasi Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Tongkol Jagung. *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2), 57–66. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v1i2.15>
- Eziuzo, O. S. (2022). Evaluation of Ibuprofen Emulsion Formulated Using Moringa Oleifera Seed Oil. *International Journal of Pharmaceutical and Bio-Medical Science*, 02(09), 333–338. <https://doi.org/10.47191/ijpbms/v2-i9-01>
- Febrianti, L., Nawangsari, D., & Silvia F, A. (2021). FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI DENGAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA (*Cocos nucifera* L) SEBAGAI PEMUTIH GIGI. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2), 50–57. <https://doi.org/10.52216/jfsi.vol4no2p50-57>
- Fenni Dwi Agustin, Septiana Indratmoko, A. N. Y. (2024). FORMULASI DAN EVALUASI KRIM TABIR SURYA EKSTRAK KULIT JERUK LEMON (*Citrus Limon* L.) DAN NANOSQUALENE SEBAGAI ANTI-AGING Fenni. *Sains Indonesia: Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(April), 182–190.
- Firda Chalia, K., Astika Winahyu, D., & Al kausar, R. (2024). FORMULASI DAN UJI SPF SEDIAAN EMULSI EKSTRAK KULIT DURIAN (*Duriozibethinus* L.) DENGAN KOMBINASI VCO DAN KOMBINASI MINYAK ZAITUN. *Jurnal Analis Farmasi*, 9(1), 14–29.
- Fitriana, M., Halwany, W., Anwar, K., Triyasmono, L., Rahmanto, B., Andriani, S., & Ainah, N. (2020). Karakteristik Fisika Sediaan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) dengan Variasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (CMC-Na). *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 125. <https://doi.org/10.20527/jps.v7i1.8087>
- Goji, E., Lycium, B., & Chandra, D. (2022). Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi , Gel , Emulgel Ekstrak. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(2), 219–228.
- Hayati, R., & Balqis, C. P. (2020). Formulasi Emulsi Topikal Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) sebagai Insektisida Alami Pembasmi Kutu Rambut. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(2), 304. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i2.7372>
- Jannah, S. R. N., Zubaydah, W. O. S., Idrus, L. S., Malina, R., & Jaya, M. R. J. (2024). Penetrasi

- Sediaan Gel Transfersom Natrium Diklofenak pada Kulit Tikus Wistar Menggunakan Metode Sel Difusi Franz. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 656–663. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.672>
- Khairunnisak, Yuniarni, D., & Jannah, F. (2025). Pengaruh Variasi Konsentrasi Suspending Agent Pga Dan Cmc-Na Terhadap Mutu Sediaan Suspensi Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb .). *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(8), 14767–14781.
- Muhammadiyah, U., Pekalongan, P., Risma, D., Setianti, O., Bagus Pambudi, D., Slamet, S., & Santika Rahmasari, K. (2021). Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Pengaruh Natrium Karboksimetilselulosa Terhadap Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Cangkang Keong Sawah. Seminar Nasional Kesehatan, 2021.
- Namira, Z. R., Paramita, V., & Kusumayanti, H. (2021). The Effect of Rotational Speed of Homogenization on Emulsion Results Obtained Using Soy Lecithin Emulsifier. *Journal of Vocational Studies on Applied Research*, 3(1), 14–17. <https://doi.org/10.14710/jvsar.v3i1.10916>
- Ningsih, A. I. F., Diarti, M. W., & Susanti, D. (2020). Uji Sifat Fisik Sediaan Emulsi Minyak Ikan dengan Menggunakan Serbuk Biji Kluwih (*Artocarpus Communis*) Sebagai Emulgator. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Farmasi*, 8(1), 20. <http://ejournal.unwmatarem.ac.id/jikf/article/view/528>
- Nur Faradila, S., Prabandari, R., & Yuda Kusuma, I. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Sebagai Humektan Terhadap Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp).
- Pratiwi, T. B., Nurbaeti, S. N., Ropiqa, M., Fajriaty, I., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2023). Uji Sifat Fisik pH Dan Viskositas Pada Emulsi Ekstrak Bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 226–234. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19466>
- Puspita, W., Puspasari, H., Restanti, N. A., Yarsi, A. F., Timur, P., & Barat, K. (2020). Puspita, W., Puspasari, H., Restanti, N. A., Yarsi, A. F., Timur, P., & Barat, K. (2020). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* formulation and physical properties test of spray gel from ethanol extract of buas buas leaf (*premna serratifolia* l .) Formulasi dan pe. 145–152.
- Rasyadi, Y., Zaunit, M. M., & Safitri, R. (2021). Formulasi dan Karakterisasi Spray Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etil Asetat Daun Kunyit (*Curcuma domestica* Val). *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2), 99. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i2.374>
- Ridha Dwi Aulya, & Nur Ermawati. (2023). Formulasi Dan Uji Fisikokimia Gel Sleeping Mask Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dengan Variasi Gelling Agent Hydroxypropyl Methly Cellulose (HPMC). *Jurnal Medika Nusantara*, 1(2), 40–53. <https://doi.org/10.59680/medika.v1i2.273>
- Rusli, D., Amelia, K., & Gading Setia Sari, S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dengan Variasi NaCMC Sebagai Basis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 6(1), 7–12. <https://doi.org/10.61685/jibf.v6i1.72>
- Safitri, N. I., Ermawati, N., & Oktaviani, N. (2022). FORMULASI SEDIAAN KRIM PELEMBAB EKSTRAK AIR BUAH *Citrullus lanatus* DENGAN EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80 Nadia Indah Safitri¹ , Nur Ermawati¹ *, Nila Oktaviani¹ Program Studi Diploma III Farmasi , Fakultas Farmasi Universitas Pekalongan Email : nurmawa29@. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 01(01), 1–13.
- Samsul, E., Jumain, J., & Sinala, S. (2022). Formulasi Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Langsung (*Lansium domesticum* L) dengan Variasi PVA (Polivinil Alkohol). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(2), 151–164. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i2.203>
- Sani, L. M. M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. (2021). Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 16–22. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.57>
- Shavira, S., Margaretta, A. D., Sandra, A. D., Sitorus, R. U., & Fatmaria, F. (2021). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Suspensi Ekstrak Rimpang Zingiber zerumbet. *Herb-Medicine Journal*, 4(4), 7. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i4.11628>

- Sidoretno, W. M., & Nasution, A. Y. (2020). Analisis Fisikokimia Pasta Gigi Yang Mengandung Kalsium Berasal Dari Tulang Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*). *Jurnal Farmasi Higea*, 12(2), 147–152. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/LaporanRisksdas2018Nasional.pdf>
- Siswanto, A. R., Amananti, W., & Purwantiningrum, H. (2020). Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Serbuk Cangkang Telur Bebek Dan Perasan Kulit Jeruk Manis. *Politeknik Harapan Bersama*, 9(1), 1–7. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parape>
- Suasin, M. M., Tanael, M. C., Jaro, L. V., Esteve, D. N., Lapuz, A. M., Carandang, R. R., & Miranda, K. J. (2024). Preformulation studies of an emulsion containing commercially available argan oil. *SciEnggJ*, 17, 374–378. <https://doi.org/10.54645/202417SUPBYP-48>
- Wijaya, H. M., & Lina, R. N. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Suspensi Kombinasi Ekstrak Biji Pepaya dan Umbi Rumput Teki dengan Variasi Konsentrasi Suspending Agent Pga Dan Cmc-Na. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 166–175.
- Yusuf, A. L., Nugraha, D., Wahlanto, P., Indriastuti, M., Ismail, R., & Himah, F. A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), 50–61. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.149>
- Zaky, M., Aulia, R., & Pratiwi, D. (2020). Formulation and Physical Evaluation of a Gel Preparation Containing 96% Ethanol Extract of Roselle Flowers (*Hibiscus sabdariffa* L.) as a Natural Hair Dye. *Jurnal Medika Utama*, 1(3), 129–138. <https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/38>.