

**ARTIKEL REVIEW: TINJAUAN KOMPREHENSIF STABILITAS
DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL FARMASI****Dea Lestari¹, Naifah Nahda², Solna Junita³, Elpa Giovana Zola⁴**[¹, ¹lestaridea960@gmail.com](mailto:lestaridea960@gmail.com), [², ²naifahnahda66@gmail.com](mailto:naifahnahda66@gmail.com), [³, ³salnajunita@gmail.com](mailto:salnajunita@gmail.com)[⁴, ⁴elpagiovanazola@gmail.com](mailto:elpagiovanazola@gmail.com)**Universitas Adiwangsa Jambi****ABSTRAK**

Sediaan gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal yang banyak digunakan karena kemampuannya memberikan pelepasan obat yang cepat, sensasi dingin, serta kemudahan aplikasi pada kulit atau mukosa. Meskipun demikian, stabilitas fisik, kimia, dan mikrobiologis gel tetap menjadi tantangan penting dalam formulasi. Artikel tinjauan ini membahas secara komprehensif faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas dan efektivitas sediaan gel, meliputi pemilihan polimer pembentuk gel, jenis pelarut, pH, kompatibilitas bahan tambahan, dan kondisi penyimpanan. Selain itu, dikaji pula pengaruh metode formulasi terhadap viskositas, kemampuan penyebaran, daya lekat, dan profil pelepasan obat yang berperan langsung terhadap efektivitas terapeutik. Berbagai metode evaluasi stabilitas—seperti uji percepatan, pengukuran parameter reologi, penentuan pH, serta uji mikrobiologis—dijelaskan untuk memberikan gambaran mengenai pendekatan ilmiah dalam memastikan mutu sediaan gel. Melalui tinjauan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman menyeluruh mengenai strategi formulasi yang tepat untuk meningkatkan stabilitas serta efektivitas obat dalam sediaan gel, sekaligus mendukung pengembangan produk farmasi yang aman, berkualitas, dan bermutu tinggi.

Kata Kunci: Sediaan Gel; Stabilitas; Efektivitas; Formulasi; Reologi.**ABSTRACT**

Gel preparations are a widely used topical dosage form due to their ability to provide rapid drug release, a cooling sensation, and ease of application to the skin or mucosa. However, the physical, chemical, and microbiological stability of gels remains a significant formulation challenge. This review article comprehensively discusses the factors influencing the stability and effectiveness of gel preparations, including the choice of gel-forming polymer, solvent type, pH, compatibility of excipients, and storage conditions. Furthermore, the influence of the formulation method on viscosity, spreadability, adhesiveness, and drug release profile, which directly impact therapeutic efficacy, is examined. Various stability evaluation methods—such as accelerated testing, rheological parameter measurements, pH determination, and microbiological testing—are described to provide an overview of the scientific approach to ensuring the quality of gel preparations. This review aims to provide a comprehensive understanding of appropriate formulation strategies to enhance the stability and effectiveness of drugs in gel preparations, while supporting the development of safe, high-quality, and high-quality pharmaceutical products.

Keywords: Gel Preparation; Stability; Effectiveness; Formulation; Rheology.**PENDAHULUAN**

Sediaan gel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal yang banyak digunakan dalam industri farmasi karena kemampuannya memberikan pelepasan obat yang cepat, sensasi dingin saat aplikasi, serta kemudahan penyebaran dan pencucian dengan air (Agustina et al., 2025).

Gel dibentuk dari jaringan tiga dimensi yang stabil, terdiri dari partikel kecil atau molekul besar yang terdispersi dalam cairan, sehingga memberikan daya lekat elastis yang tinggi dan tidak menghambat fungsi rambut secara fisiologis (Pitaloka et al., 2024).

Keunggulan-keunggulan ini menjadikan sediaan gel pilihan utama untuk berbagai aplikasi farmasi, termasuk obat analgetik, antiinflamasi, dan kosmetik. Meskipun demikian, stabilitas fisik, kimia, dan mikrobiologis sediaan gel tetap menjadi tantangan penting dalam formulasi (Sari & Mardiyanti, 2023). Faktor-faktor seperti pemilihan polimer pembentuk gel, jenis pelarut, pH, kompatibilitas bahan tambahan, serta kondisi penyimpanan sangat memengaruhi kualitas dan efektivitas sediaan gel (Wulandari & Kurniawan, 2020).

Formulasi yang tidak tepat dapat menyebabkan perubahan viskositas, pemisahan fase, atau penurunan efektivitas terapeutik (Hidayat & Pratiwi, 2020). Oleh karena itu, evaluasi stabilitas sediaan gel sangat penting untuk memastikan mutu dan keamanan produk, meliputi uji homogenitas, pengukuran pH, viskositas, daya sebar, serta uji mikrobiologis (Suryani & Prasetyo, 2025). Melalui pendekatan ilmiah ini, diharapkan dapat dikembangkan strategi formulasi yang tepat untuk meningkatkan stabilitas dan efektivitas sediaan gel, sekaligus mendukung pengembangan produk farmasi yang aman, berkualitas, dan bermutu tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan study literature atau tinjauan pustaka yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan merangkum berbagai hasil penelitian terkait stabilitas dan efektivitas sediaan gel farmasi. Pencarian artikel dilakukan melalui database ilmiah seperti Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, Neliti, dan Garuda dengan kata kunci “formulasi gel”, “stabilitas gel”, “evaluasi fisik gel”, dan “efektivitas gel”. Artikel yang dipilih merupakan jurnal yang memuat data lengkap mengenai formulasi gel, metode pembuatan, parameter uji fisik seperti pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, daya lekat, serta data uji stabilitas dan uji aktivitas biologis. Kriteria inklusi mencakup artikel yang berjenis penelitian eksperimental pada sediaan gel dan dapat diakses secara penuh, sedangkan artikel yang tidak memuat data formulasi atau tidak relevan dengan topik dikeluarkan. Seluruh artikel yang memenuhi kriteria kemudian ditelaah secara mendalam dan informasi penting dikumpulkan. Data dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas dan efektivitas sediaan gel, serta strategi formulasi yang umum digunakan untuk meningkatkan mutu sediaan gel farmasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel yang disajikan dalam penelitian ini merangkum empat puluh studi formulasi gel yang dipilih berdasarkan kesesuaian topik, kelengkapan data, serta konsistensi parameter evaluasi yang digunakan. Setiap jurnal mencakup informasi mengenai jenis zat aktif yang diformulasi, polimer pembentuk gel yang digunakan, komponen pendukung seperti humektan dan stabilizer, serta hasil evaluasi fisik maupun aktivitas biologis dari sediaan yang dihasilkan. Pemilihan jurnal dilakukan secara selektif untuk memastikan bahwa seluruh data yang dianalisis memiliki relevansi kuat dengan fokus kajian, terutama terkait stabilitas fisik gel, pengaruh variasi polimer terhadap karakter gel, serta efektivitas bahan aktif. Penyajian tabel ini memberikan gambaran komprehensif mengenai kecenderungan formulasi gel berbahan alam, memudahkan identifikasi pola dan perbedaan antarformula, serta menjadi dasar penting dalam menyusun analisis pada bagian hasil dan pembahasan.

N o	Zat Aktif	Suspending Agent	Stabilizer	Emolien mek	Hasil
1	Estrak Daun Cengkeh(Parasari.,2023	Carbomer 940 1%	Tea 2%	Gliserin 10%	Pembuatan ekstrak etanol

)			96% daun cengkeh menggunakan metoda maserasi. Sediaan gel dibuat dengan variasi konsentrasi
--	---	--	--	---

					<p>ekstrak F0 (0%), F1 (10%), F2 (20%), F3 (30%). Selanjutnya dilakukan evaluasi sifat fisik meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, dan uji stabilitas yang dilakukan selama 4 minggu. Hasil pengujian randemen ekstrak yang diperoleh adalah 14,37%. Uji pH menunjukkan gel memiliki rata-rata pH berkisar antara 4,62 - 6,01; uji daya sebar berkisar antara 5,6-7 cm; uji viskositas berkisar antara 6.256,45 – 8.232,63 cps; dan uji stabilitas yang dilakukan pada suhu 25 oC–30 oC selama 4 minggu menunjukkan sediaan gel stabil.</p>
2	Estrak Daun Mangrove (Sa diyah.,2024)	Carbopol 940 F1=0,5% F2=1%	Tea F1=0,5% F2=1%	Gliserin F1=10 F2=15	Uji pH yang dihasilkan yaitu formula 1

		F3=2%	F3=1,5%	F3=20 %	dengan nilai pH 5, formula 2 dengan nilai pH 6 dan formula 3 dengan nilai pH 5. Uji homogenitas
					seluruh sediaan dari ketiga formula homogen. Uji daya sebar yang dihasilkan dari formula 1 sebesar 5,1 cm, formula 2 sebesar 4,9 cm dan formula 3 sebesar 3,6 cm. Uji daya lekat yang dihasilkan dari ketiga formula memperoleh nilai 1,16; 1,52; dan 1,63 detik. Uji viskositas diperoleh dari ketiga rumus yaitu 3,967; 2.989; dan 1.737 cps
3	Estrak Kayu Secang(Kadarul.,2023)	Xanthan gum 1,50%	Na-Alginat 3,50%	Propile 3,00%	hasil penelitian diperoleh sediaan hydrogel eye mask ekstrak etanol kayu secang (Caesalpinia sappan L) memiliki kestabilan

				<p>fisik yang baik selama 4 minggu penyimpanan. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji organoleptis, pH, daya mengembang, cycling test yang menunjukkan bahwa keempat formula memiliki kestabilan fisik</p>
				<p>yang baik selama penyimpanan. Tetapi tingkat elastisitas sediaan perlu ditingkatkan. Berdasarkan uji hedonik, Formula 1 (F1) merupakan formula yang paling banyak di sukai.</p>

4	Estrak Daun Gaharu (Harliatika.,2021)	Carbopol 940 F1=0,75% F2=(-) F3=0,25% F4=0,375% F5=0,5%	HPMC K4M F1=(-) F2=0,75% F3=0,5% F4=0,375% F5=0,25%	Gliserin 5%	Formula yang dapat mempertahankan stabilitas evaluasi selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan adalah Formulasi 2 (F2). Hasil uji statistik pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat <0,05, p- value <0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kelima formula, dengan konsentrasi P1 (karbopol 940 0,75%), P2 (HPMC K4M 0,75%), untuk F1, F2 dan F3 kombinasi karbopol 940 dan HPMC K4M masing-masing (0,25% : 0,5%), (0,375% : 0,375%) dan (0,5% : 0,25%).
5.	Estrak daun asam jawa (Wahidah.,2024)	Carbopol 940 F1=0% F2=0,5% F3=0,75%	Tea 2%	Gliserin 30%	Formulasi yang stabil pada gel ekstrak etanol
		F4=0,25% F5=0,375% HPMC F1=0,75% F2=0,25% F3=0% F4=0,5%			daun asam jawa yaitu F2 dan F3 F2 dengan konsentrasi karbopol 940 0,5% dan HPMC

		F5=0,375%			0,25%, dan F3 dengan konsentrasi karbopol 0,75% dan HPMC 0%.
6.	Piperin (Handayani.,2024)	Carbopol 940 F1=0,5% F2=1,0% F3=1,5%	Gliserin 5%	Gliserin 5%	Dari ketiga formula, F1A menunjukkan aktivitas yang sedang terhadap Propionibacterium acne (diameter hambat 10.26 ± 0.57 mm) dan memenuhi persyaratan mutu untuk sediaan mikrohi drogell.
7..	Estrak Buah Tomat (Setiani.,2023)	HPMC F1=2% F2=4% F3=6%	Propilen glikol 10%	Propile 10%	Jenis penelitian berupa eksperimental, dibuat 3 formula dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Formula terbaik dihasilkan 4oleh formula II dengan konsentrasi HPMC 2% dengan menghasilkan sifat fisik terbai k.
8.	Estrak Daun Secang (Sawiji.,2025)	Carbopol 940	Tea 0,5%	Gliserin 0,5%	Hasil penelitian
		F1=1%			dapat
		F2=1,5%			disimpulkan
		F3=2%			bahwa FIII
					memenuhi
					kriteria fisik dari sediaan gel luka bakar
					ekstrak daun

					secang (Biancaea sappan L.) dengan nilai pH 6; daya sebar 5,5 ; daya lekat 1,38; dan viskositas 275. FIII merupakan formula gel yang paling opti mum.
9..	Estrak Pegagan (Neriwalinda.,2024)	Carbome 0,4%	Tea 0,5%	Gliserin 5%	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan gel dengan Formula 3 konsentrasi 6% memiliki diameter zona hambat 5,4 mm yang dikategorikan sebagai hambatan sedang terhadap Propionibacteriu m acnes.
10..	Estrak Daun Miana (Sandala.,2024)	Carbopol 940	Trietanolami	Propile n glikol	Ekstrak daun
		F1=0,5%	n	15%	miana diuji

		F2=0,75%	(-)		untuk aktivitas
		F3=1%			tabir surya dan digunakan dalam pembuatan hidrogel dengan variasi karbopol 940 (F1: 0,5%, F2: 0,75%, F3: 1%). Hasilnya nilai SPF tertinggi ekstrak
					memenuhi standar, tetapi semua formula menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan setelah di uji cycling test. Maka dari itu, F2 menjadi formula yang optimum untuk digunakan sebagai sediaan tabir surya yang stabil secara fisik.
11.	Estrak Bunga Mawar Merah (Purwanto.,2025)	HPMC 4%	Propilen glikol 15%	Propile 15%	Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi gel ekstrak dan limbah bunga mawar memiliki potensi sebagai produk kosmetik topikal yang disukai oleh pengguna berdasarkan aspek sensorik warna,kenyama

					nan, aroma, dan tekstur. Formula tertentu pada masing- masing sediaan memberikan nilai tertinggi pada parameter yang berbeda, yaitu warna terbaik pada formula limbah bunga mawar F1 dan ekstrak bunga mawar F3, kenyamanan terbaik
					pada formula limbah F2 dan ekstrak F3, aroma terbaik pada limbah F2 dan ekstrak F3, serta tekstur terbaik pada limbah F3 dan ekstrak F2. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi ekstrak dan limbah bunga mawar memengaruhi preferensi pengguna terhadap karakteri stik sediaan gel.
12.	Secretome(Alquraisy.,2024)	Natrium Alginat 4%	Natrium Alginat 4%	Gliserol 10%	Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa secretome telah berhasil diintegrasikan ke dalam hidrogel

					berbasis natrium alginat. Hidrogel secretome ini menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan standar untuk produk topikal. Hal ini dibuktikan melalui beberapa hasil evaluasi, termasuk uji organoleptis, pH, viskositas,
					daya sebar, stabilitas fisik, serta pengambilan gambar menggunakan High-Resolution Transmission Electron Microscopy (HRTEM).
13.	Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) (Jawa La,E.O.,2024)	Carbopol 940p, 1%(f1, f2, f3, k-)	Tea 1%	Gliserin 1%	Semua formula gel ekstrak bunga telang stabil secara fisik (pH, viskositas, homogenitas, organoleptik). Seluruh formula memiliki aktivitas
					antibakteri terhadap P. acnes. Formula F3 (15%) memberikan zona hambat terbesar dengan kategori kuat, mendekati efektivitas klindamisin 1%.
14.	Ekstrak Ranting patah	Gelling agent	NaOH 1%	GLISE	Hasil penelitian

	tulang (Euphorbia tirucalli) 10%. (Shandra,2023)	CMC-Na F1 5% HPMC F2 6% Carbomer 940 f3 3%		RIN	menunjukkan bahwa F1 (Na-CMC) terlalu cair karena viskositasnya rendah, F2 (HPMC 6%) paling stabil dengan viskositas dan daya sebar yang sesuai, sedangkan F3 (Carbopol 940 3%) paling kental dengan pH mendekati pH kulit. Secara keseluruhan, F2 dan F3 merupakan formula dengan karakteristik terbaik.
15.	Minyak Cengkeh	Kitosan	Asam asetat	Gliserin	F1 (kitosan 5%) → daya sebar terbaik, tekstur paling nyaman digunakan. F2 (kitosan 10%) → konsistensi sedang, masih stabil. F3 (kitosan 15%) → daya lekat paling tinggi tetapi paling kental. Semua formula pH-nya aman dan stabil. Formula terbaik secara keseluruhan

	(oleum caryophylli)	F1 5%	1%		
	(pertiwi 2020)	F2 10%			
		F3 15%			
					adalah F1 (kitosan 5%) karena

					memberikan karakter hidrogel paling ideal.
16.	Ekstrak kulit manggis (garcinia mangostana L.) (wong yi shan 2018)	HPMC 5%, 10%, 15%. KARBOMER 934, 1%, 2% NA CMC, 4%, 5%, 6%	TEA	GLISERIN	Semakin tinggi konsentrasi basis, semakin tinggi viskositas dan daya lekat, serta daya sebar menurun. Formula terbaik menurut masing- masing agent adalah: HPMC 15% Karbomer 2% Na-CMC 6% Secara keseluruhan, basis konsentrasi tinggi memberikan gel yang lebih kental, homogen, dan melekat lebih lama, cocok untuk formulasi

					gel ekstrak kulit manggis.
17.	FRAKSI N HEKSANA DAUN JAMBLANG (Syzygium cumini). (haridi,2025)	Carbomer f1 f2 f3= 0,5%	Tea=0,5%	Propile 10%	Semua formula F1, F2, F3 memenuhi standar fisik gel. F2 (3%) dan F3 (5%) menunjukkan sifat fisik yang baik. Formula terbaik adalah F3 (5%) karena: pH mendekati standar, daya sebar paling besar, daya lekat paling tinggi
18.	Gentamisin sulfat 0,1% (Zainal 2024)	Pvp= f1=4% F2=3% F3=2% Pva=f1= 10%	Etanol 96% (5%)	Propile 3%	Formulasi film forming gel gentamisin paling efektif adalah F3
		F2=11% F3=12%			dengan komposisi PVP 2% + PVA 12%, karena

					memberikan penyembuhan luka diabetes paling cepat (H-5) dan kadar obat stabil.
19.	Ekstrak etanol rimpang etilngera 0,8% (indalifiany, 2023)	Karbopol 940 F1=0,5% F2= 1% F3=1,5% F4=2%	trietanolamin	Propile 10%	Niosom elastik terbaik adalah FD (Span 80 15%), karena menghasilkan vesikel sferis, ukuran 10,43 nm, dan polidispersitas 0,282 (sangat homogen). Ketika diformulasikan sebagai gel, F1 (Karbopol 0,5%) memiliki sifat fisik terbaik dengan pH 6, viskositas 2433 cps, daya sebar 6,6 cm, serta stabil secara fisik pada cycling-test, sehingga merupakan konsentrasi gelling agent paling optimal.

20.	Ekstrak etanol buah kapulaga (putri,2022)	Hpmc=f1= 3,75% F2=3,50% F3=4% F4=4,25% F5=4,50% Na-alginat F1=2,75% F2=3,0% F3=2,50% F4=2,25% F5=2%	aquadest	Metil paraben 0,06g	Kombinasi HPMC–Natrium alginat dapat dioptimalkan menggunakan SLD, dan formula paling baik adalah HPMC 3,53% + Natrium alginat 2,98%, menghasilkan gel kapulaga dengan daya sebar, viskositas, dan daya lekat yang memenuhi semua kriteria sifat fisik.
21.	Ekstrak etanol daun suji (simorangkir 2021)	Natrium cmc	Metil	Propilen glikol	Gel ekstrak daun suji stabil secara fisik dan memiliki aktivitas antiinflamasi signifikan. Formula paling efektif adalah gel 20%, karena memberikan inhibisi inflamasi terbaik dibanding 5% dan 10%.

		3%	paraben	15%	
			0,25%		

22.	Ekstrak etanol 96% daun jambu biji(Chandra.,2025)	Carbopol ultrez	Metil	Propilen glikol	Hasil pengujian
		20	paraben0.02	10%	kekuatan lekat

		F1:0,50%	%		dari gel ekstrak
		F2:0,75%	Fenoksietan		daun jambu biji

			0.50%		pada formula 1 adalah 4 detik dan pada formula 2 adalah 6,6 detik. Dapat disimpulkan bahwa uji daya lekat gel ekstrak daun jambu biji memenuhi standar, karena daya lekat gel yang baik adalah lebih dari satu detik [20].
23.	Ekstrak pegagan	Karbopol 940	Tea tetes	Propilen 10%	Hasil Ekstraksi

	(Indriyani.,2023)	1%		daun pegagan
				<p>pada suhu 65oC dengan memvariasikan waktu menghasilkan kadar saponin terekstrak sebesar 2.4%, 3.19%, 4.52%, 5.66% dan 7.03%. Semakin lama waktu ekstraksi maka kadar saponin yang diperoleh juga akan semakin meningkat. Koefisien perpindahan massa (kLa) ekstrak saponin pada daun pegagan sebesar 0.01240 min⁻¹. Hasil spektrum IR menunjukkan gugus O-H, gugus alkana C-H (CH₂, CH₃), gugus karbonil C=O dan gugus ester C-O yang mengidentifikasi adanya</p>

24.	Ekstrak etanol daun pandan wangi(Liandhajan.,2022)	Carbomer 0,5	Trietanolam	Propilen glikol	Hasil
			in 0,5	10	karakteristik fisik

					<p>gel daun pandan wangi menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak pada sediaan maka terjadi peningkatan pada uji pH dan viskositas sedangkan pada uji daya sebar terjadi penurunan.</p>
25.	EKSTRAK JAHE	Na-CMC 4%,	tea	gliserin	Hidrogel ekstrak

	MERAH (zingiber	5%, 6%			jahe merah
	officinale)				dengan Na-CMC

	(simbolon,2018)				4%, 5%, dan 6%
					menunjukkan

					stabilitas fisik
					yang baik

					(organoleptis
					stabil hingga

					<p>hari ke-21, pH 6–9, viskositas meningkat sesuai konsentrasi, daya sebar menurun seiring penguapan air, dan daya lekat tinggi terutama pada CMC sintetis). Pada uji antiinflamasi, Na-CMC sintetis menghasilkan daya antiinflamasi tertinggi (92,86%), jauh lebih besar dibanding kontrol negatif 55,73%, menunjukkan efektivitas signifikan sebagai hidrogel antiradang.</p>
26.	Ekstrak kulit nanas (septiani & Fitriyani,2025)	Carbopol	Tea 0,5	Gliserin 5	Berdasarkan hasil

		F1: 0,6		Propilen glikol	yang diperoleh,
		F2: 0,8		10	Formula 2

		F3: 1			merupakan
					formula terbaik

					karena memenuhi
					seluruh parameter

					uji sifat fisik, memiliki kestabilan yang baik, dan aktivitas antioksidan yang sangat kuat.
27.	Lidah buaya	Carbopol 940	Trietanolam	Gliserin 3g	Formulasi terbaik

	F1:10%	0,5g	in 1g		adalah F1 dengan
	F2: 15%				konsentrasi lidah

	F3: 20%				buaya sebesar
	(Munijati,dkk.,2025)				<p>10%.</p> <p>Karakteristik gel yang diperoleh yaitu berbentuk gel, tidak berwarna, berbau khas peppermint, dan homogen. Sedangkan untuk nilai pH yaitu 6, uji daya lekat $7,53 \pm 0,261$ detik, uji daya sebar $6,83 \pm 1,04$ cm, $5495 \pm 83,2$ mPas.</p>

28.	Ekstrak daun kelor (Chandra dkk,2025	Carbopol ultrez	Fenoksietan	Propile n glikol	Ekstrak daun
		10	ol	15	kelor (Moringa

		F1: 0,5	0,5		oleifera L.) dapat
		F2: 0.75			dibuat sediaan gel dengan basis carbopol ultrez 10 sebagai gelling agent dengan konsentrasi carbopol ultrez 10 pada formula 1 0,5% dan formula 2 0,75% memenuhi persyaratan evaluasi gel uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar.

29.	Ekstrak etanol buah pare (Rianti dkk,2020)	Karbopol 1%	Tea 1%	Propilen glikol	Penambahan buah pare pada sediaan gel dalam bentuk serbuk dan ekstrak kental mempengaruhi stabilitas fisik sediaan.
				15%	

30.	Ekstrak etanol daun pare (Supriadi & Hardiansyah, 2020)	Carbopol 940	Trietanolam	Gliserin 6%	Formula II dan III memenuhi semua persyaratan evaluasi fisik organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan freeze-thaw. Sedangkan formula I dan IV hanya memenuhi persyaratan evaluasi fisik organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat dan freeze-thaw namun tidak memenuhi persyaratan evaluasi viskositas.
		F1: 0,5%	in 1,5%	Propilen glikol	

		F2: 1%		5%	
		F3: 1,5%			

		F4: 2,0%			
31.	Ekstrak tali putri (Setyawan dkk,2023)	HPMC	Metil	Propilen glikol	Berdasarkan hasil

		F1: 7	Paraben	10 %	penelitian yang
		F2: 10	0.075%		telah dilakukan

		F3: 15	Propil		maka
			Paraben		formulasi sediaan

			0.025%		gel ekstrak tali putri (<i>Cassytha filiformis</i> L) formula 1 (F1) memiliki hasil evaluasi dan stabilitas yang paling baik.
32.	Ekstrak etanol kulit bawang merah F1 (5:1,5) F2 (4,5:1) F3 (5:0,25) F4 (3,5:1,5) F5 (3,5:0,25) F6 (5:0) F7 (0:1,5) (Putri & sari, 2024)	VCO 25g	Tween 80	Sorbitol 17,5g	Dari hasil

			12,5g		penelitian dapat
					disimpulkan

					<p>bahwa F4 dengan konsentrasi kombinasi HPMC dan karbopol sebesar 3,5 gr dan 1,5 gr menghasilkan formula yang optimum.</p>
33.	<p>Ekstrak daun bandotan (Hatrtino dkk,2024)</p>	HPMC	Metil	Propilen glikol	Formulasi terbaik

		F1: 0,1%	Paraben	15%	spray gel ekstrak
		F2: 0,3%	0,18%		daun bandotan

		F3: 05%	Propil		(F2) karena
			Paraben		menunjukkan

			0,02%		<p>hasil evaluasi fisik yang baik, tidak menyebabkan iritasi dan berdasarkan uji hedonik lebih disukai oleh responden, formula ini juga memberikan pengaruh lebih baik terhadap luka bakar pada hewan percobaan kelinci dengan berkurangnya diameter luas luka bakar seiring bertambahnya waktu.</p>
34.	Niacinamide (Senin	Karbopol 0.15%	Tween 80	Gliserin	Formula ke 2

	dkk,2025)		0.1%	F1: 5%	merupakan
				F2: 7,5%	formula terbaik

				F3: 10%	yang dapat dilihat dari tingkat kesukaan responden yang lebih banyak, glycerine dengan konsentrasi yang berbeda memiliki pengaruh yang tidak signifikan pada pengujian sifat fisik yang telah dilakukan.
35.	Ekstrak umbi bit F1: 0 F2: 1,5 F3: 2 F4: 2,5 (Kharisma,et al.,2025)	Carbopol 1g	Triethonola	Gliserin 30g	Formula yang

		mine 1g		memiliki
				kestabilan terbaik

memiliki

kestabilan terbaik

					serta sesuai
					<p>kriteria uji mutu fisik adalah Formula 1 dengan konsentrasi ekstrak umbi bit sebesar 1,5%.</p>

36.	Ekstrak Kulit Buah Naga F1=1% F2=3% F3=5% (Rahmasari., 2023)	Cocamide DEA	Na-EDTA	HPMC	Hasil penelitian
		2%	0,1%	2%	menunjukkan

					bahwa ketiga
					formula memiliki

				<p>karakteristik yang</p>
				<p>baik. Formula 3 (ekstrak kulit buah naga 5%) merupakan formula terbaik karena memiliki zona diameter hambat terhadap <i>Propionibacteriu m acnes</i> ($3,80 \pm 0,07$ mm) dan persentase hambatnya terhadap DPPH ($72,83 \pm 0,36$ %). Ketiga formula tersebut juga tidak memiliki efek iritasi pada Chorioallantoic Membrane (CAM) (skor iritasi 0). Ekstrak kulit buah naga dapat dikembangkan menjadi sediaan gel pembersih wajah dengan efektifitas yang baik terutama pada konsentrasi 5%.</p>

37.	Ekstrak etanol daun bidara (Ziziphus jujuba Mill.) Elfasyari., 2019	Hpmc	Hpmc	propile nglikol	Formula gel
		F1=3%	F1=3%	15%	ekstrak daun

		F2=5%	F2=5%		bidara dengan
		F3=7%	F3=7%		HPMC 3% (F1)

					adalah yang
					paling stabil dan paling efektif, ditunjukkan oleh pH yang stabil, viskositas optimal, tidak ada perubahan fisik, serta aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 52,55%.

38.	Sampel ekstrak	Karbopol	Tea 1%	Gliserin	Hasil penelitian
	1%	F1=0, 5%		30%	menunjukkan Gel

(Megawati., 2019)	F2=1%			dengan
	F3=1, 5%			menggunakan

	F4=2%			basis karbopol
				pada berbagai
				koncentrasi

					memiliki
					kestabilan fisik

					<p>yang baik, namun kestabilan sediaan yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan yang lain ada pada formula III dan IV dengan masing-masing konsentrasi 1,5% dan 2% basis karbopol. Pengaruh konsentrasi karbopol sebagai basis gel dalam sediaan gel sariawan ekstrak</p>
					<p>etanol kulit buah rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) memberikan pengaruh signifikan terhadap organoleptis, pH, homogenitas, dan daya sebar sediaan gel. Disarankan untuk dilakukan pengujian stabilitas fisika dengan menggunakan gelling agent yang berbeda atau melakukan uji stabilitas kimia maupun mikrobiologinya.</p>
39.	<p>Ekstrak Daun Awar-awar F1=1, 5% F2=3% F3=4, 5%</p>	<p>Carbopol 940 1%</p>	<p>TEA 0,5%</p>	<p>Propyle Glycol</p>	<p>Hasil evaluasi sediaan menunjukkan bahwa F0, F1, dan F3</p>

	(Izzati., 2025)				homogen, memiliki viskositas 5.000-50.000 mPa.s, daya sebar 5-7 cm, dan daya lekat >2 detik, memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia(SNI). Namun, hasil uji pH saat cycling test menunjukkan F1, F2, dan F3 tidak stabil selama penyimpanan
40.	Ekstrak etanol daun suruhan (Arifin,2022)	Karbopol	Kalium	Gliserin 10%	Basis terbaik

		940=2%	sorbat 0,2%	Propilen glikol	adalah: Karbopol
		Hpmc=2%	Tea 1%	10%	2% dan HPMC

	Na cmc=2%		2%. Keduanya
			menghasilkan gel

	Na cmc=2%		2%. Keduanya
			menghasilkan gel

	Na cmc=2%		2%. Keduanya
			menghasilkan gel

					<p>yang stabil secara fisik (organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat) baik sebelum maupun setelah penyimpanan dipercepat. Na-CMC 2% tidak stabil (terbentuk endapan & penurunan viskositas).</p>
--	--	--	--	--	--

Rangkaian penelitian formulasi sediaan gel yang dianalisis dalam jurnal ini menunjukkan pola yang cukup konsisten bahwa keberhasilan gel topikal sangat ditentukan oleh interaksi antara jenis polimer, konsentrasi bahan aktif, humektan, serta kestabilan bahan pembantu. Hampir seluruh penelitian menggunakan parameter evaluasi fisik yang sama—organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta stabilitas penyimpanan—sehingga memudahkan penarikan kesimpulan umum terkait performa gel.

Secara keseluruhan, Carbopol 940 merupakan polimer yang paling dominan dalam formulasi gel karena dapat menghasilkan tekstur transparan, viskositas tinggi, dan stabilitas fisik yang kuat meskipun digunakan pada konsentrasi rendah. Data menunjukkan bahwa gel berbasis Carbopol 0,5–1% (misalnya pada ekstrak cengkeh, daun mangrove, daun secang, daun gaharu, asam jawa, dan miana) mampu mempertahankan pH berada di kisaran 5–6, daya sebar berkisar 5–7 cm, viskositas mencapai ribuan cps, serta stabil selama 2–4 minggu penyimpanan. Bahkan pada formula yang diuji dengan cycling test, Carbopol tetap menjadi polimer yang paling stabil karena tidak mengalami penurunan viskositas maupun perubahan organoleptis. Hal ini mengindikasikan bahwa struktur gel yang terbentuk oleh Carbopol memiliki kekuatan kohesif tinggi dan mampu bertahan dalam kondisi fluktuasi suhu.

HPMC juga banyak digunakan sebagai alternatif polimer pembentuk gel. Berdasarkan penelitian ekstrak tomat, bunga mawar, kulit bawang, daun bandotan, dan gel dengan bahan aktif niacinamide, HPMC mampu membentuk gel dengan viskositas stabil dan elastisitas baik. HPMC lebih toleran terhadap kandungan air yang tinggi dan memiliki kemampuan hidrasi yang stabil sehingga cocok digunakan pada sediaan dengan propilen glikol atau gliserin tinggi. Namun, peningkatan konsentrasi HPMC secara signifikan meningkatkan viskositas dan menurunkan daya sebar, seperti terlihat pada formulasi dengan konsentrasi 4–7%. Kondisi ini sesuai dengan teori bahwa HPMC memiliki densitas polimer yang besar sehingga memerlukan air lebih banyak untuk terdispersi, sehingga gel semakin kental seiring meningkatnya konsentrasinya.

Berbeda dengan Carbopol dan HPMC, Na-CMC cenderung menghasilkan tekstur yang lebih cair dan kurang stabil terhadap fluktuasi suhu. Hal ini tampak pada penelitian gel

minyak cengkeh, gel daun awar-awar, dan gel daun suruhan, di mana Na-CMC menunjukkan kestabilan viskositas yang buruk setelah cycling test. Beberapa penelitian melaporkan terbentuknya endapan, penurunan kekentalan, dan perubahan pH. Na-CMC lebih cocok digunakan pada formulasi yang membutuhkan tekstur lebih ringan, namun kurang tepat untuk gel yang memerlukan stabilitas jangka panjang atau paparan suhu ekstrem.

Selain polimer, konsentrasi ekstrak tanaman menjadi faktor yang sangat mempengaruhi karakter fisik gel. Pada banyak penelitian (telang, bunga naga, kulit nanas, asam jawa, pegagan, secang, miana), peningkatan ekstrak berhubungan langsung dengan meningkatnya padatan terlarut sehingga menyebabkan kenaikan pH dan viskositas. Namun, peningkatan ekstrak yang terlalu tinggi sering menyebabkan penurunan daya sebar atau ketidakstabilan fisik. Sebagai contoh, gel ekstrak bunga naga menunjukkan efektivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 5%, tetapi juga memperlihatkan penurunan daya sebar. Hal serupa tampak pada gel ekstrak kulit nanas dan gel pegagan, di mana konsentrasi ekstrak tengah lebih optimal dibanding konsentrasi tertinggi.

Dari sisi aktivitas biologis, hampir seluruh gel ekstrak menunjukkan hasil positif. Gel ekstrak bunga telang, kulit buah naga, piperin, daun mangrove, pegagan, dan kayu secang terbukti memiliki aktivitas antibakteri terutama terhadap *Propionibacterium acnes*. Sementara itu, gel ekstrak miana dan jahe merah menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan tabir surya yang kuat. Aktivitas antioksidan juga ditemukan pada gel ekstrak buah naga, kulit manggis, dan daun bidara. Menariknya, formula optimum untuk aktivitas biologis tidak selalu formula dengan konsentrasi ekstrak tertinggi, melainkan formula yang seimbang antara ekstrak dan polimer sehingga gel tetap stabil. Hal ini menegaskan bahwa efektivitas biologis hanya dapat tercapai bila stabilitas fisik terpenuhi.

Komponen humektan/emolien, terutama gliserin dan propilen glikol, juga memainkan peran penting. Data menunjukkan bahwa gliserin 5–30% atau propilen glikol 10–15% konsisten meningkatkan kenyamanan aplikasi gel, memperbaiki tekstur, menjaga kelembapan, dan mendukung stabilitas penyimpanan. Namun, konsentrasi humektan yang terlalu tinggi dapat memperlemah struktur jaringan polimer sehingga gel menjadi lebih cair, sebagaimana terlihat pada gel kitosan minyak cengkeh dan beberapa sediaan berbasis HPMC. Oleh karena itu, keseimbangan antara humektan dan polimer menjadi krusial dalam mencapai struktur gel yang stabil.

Studi-studi mengenai stabilitas penyimpanan memperlihatkan bahwa polimer tertentu lebih tahan terhadap perubahan suhu. Carbopol dan HPMC menunjukkan stabilitas sangat baik selama penyimpanan hingga 4 minggu dan setelah cycling test, sedangkan Na-CMC dan beberapa kombinasi polimer tertentu mengalami kerusakan struktur gel. Hal ini membuktikan bahwa pemilihan polimer tidak hanya memengaruhi karakter awal gel, tetapi juga menentukan umur simpan sediaan.

Dengan menggabungkan pola dari seluruh penelitian, dapat disimpulkan bahwa formula gel terbaik adalah formula yang menyeimbangkan konsentrasi polimer, humektan, dan ekstrak, sehingga sediaan memenuhi seluruh parameter fisik serta tetap menunjukkan aktivitas farmakologis yang optimal. Keberhasilan formulasi tidak ditentukan oleh satu komponen saja, namun oleh interaksi sinergis seluruh bahan dalam membangun struktur gel yang stabil, nyaman digunakan, dan tetap efektif selama penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap empat puluh penelitian formulasi sediaan gel, dapat disimpulkan bahwa kualitas dan stabilitas gel sangat dipengaruhi oleh pemilihan jenis polimer, konsentrasi bahan aktif, serta keseimbangan humektan dalam formula. Carbopol

940 muncul sebagai polimer yang paling stabil dan paling konsisten menghasilkan gel dengan viskositas tinggi, pH yang sesuai untuk kulit, serta kestabilan yang baik selama penyimpanan. HPMC memberikan performa yang juga baik, terutama pada formula yang membutuhkan elastisitas dan kestabilan hidrasi, sedangkan Na-CMC cenderung kurang stabil terhadap perubahan suhu dan waktu. Konsentrasi ekstrak tanaman berperan penting dalam menentukan pH, viskositas, dan daya sebar gel, serta sekaligus memengaruhi aktivitas biologisnya.

Formulasi dengan konsentrasi ekstrak menengah umumnya memberikan keseimbangan terbaik antara efektivitas farmakologis dan stabilitas fisik. Humektan seperti gliserin dan propilen glikol terbukti meningkatkan kenyamanan aplikasi dan menjaga kelembapan gel, namun perlu diatur dengan proporsi yang tepat agar tidak mengganggu struktur gel. Secara keseluruhan, formulasi gel yang optimal diperoleh melalui kombinasi yang seimbang antara polimer pembentuk gel, humektan, dan bahan aktif sehingga sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik sekaligus mempertahankan khasiat terapeutik dari bahan aktif yang digunakan.

SARAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap berbagai formulasi gel pada empat puluh penelitian yang dikaji, disarankan agar penelitian selanjutnya lebih memperhatikan pemilihan jenis polimer dan konsentrasi humektan yang digunakan, mengingat keduanya memiliki pengaruh terbesar terhadap stabilitas fisik sediaan. Kombinasi polimer yang berbeda perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk memperoleh tekstur gel yang ideal tanpa mengorbankan konsistensi selama penyimpanan. Selain itu, penggunaan variasi konsentrasi ekstrak tanaman sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan hubungan antara efektivitas biologis dan stabilitas fisik agar formula yang dihasilkan tetap seimbang. Penelitian lanjutan juga dianjurkan untuk menambahkan uji stabilitas jangka panjang dan pengujian mikrobiologi guna memastikan keamanan sediaan sebelum diaplikasikan lebih luas. Saran lainnya adalah perlunya standarisasi metode evaluasi pada setiap penelitian agar perbandingan antarhasil studi dapat dilakukan dengan lebih valid. Dengan menerapkan pendekatan yang lebih terstruktur dan komprehensif, penelitian formulasi gel di masa mendatang diharapkan mampu menghasilkan produk yang memiliki stabilitas lebih baik, efektivitas optimal, serta potensi aplikasi yang lebih luas di bidang farmasi maupun kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita. (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.
- Handayani, R., Auliasari, N., Khaerunnisa, C. F., Kusumawardhana, A. P., & Febriyanti, R. M. (2025). Formulation and evaluation of piperine-containing microhydrogel preparations as anti-acne agents. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 12(Suppl.2), 112–118.
- Setiani, B., & Endriyanto, N. C. (2021). Formulasi gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan variasi konsentrasi HPMC serta uji fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 378–384.
- Sawiji, R. T., & Kumanireng, M. A. D. C. (2023). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun secang (*Biancaea sappan* L.) sebagai obat luka bakar. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(2), 147.
- Neriwalinda, N., & Halim, G. (2024). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) kombinasi asam salisilat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, 3(1), 836-845.

- Sandala, E. R. F., Siampa, J. P., & Abdullah, S. S. (2024). Formulasi sediaan hidrogel daun miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth): Uji stabilitas fisik dan uji SPF. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3), 47-50.
- Purwanto, D. S., Sari, D. W., & Tanafasa, D. (2025). Formulasi Sediaan Gel Variasi Konsentrasi Ekstrak dan Limbah Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena* Mill.). *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran (JURRIKE)*, 4(1), 357-373.
- Alquraisy1, A. Wathoni, N. Wilar, G, Suhandi4, c., 2024., Formulasi dan Karakterisasi Hidrogel Secretome Berbasis Natrium Alginat sebagai Anti-Aging., *Jurnal ilmiah kesehatan.*, vol. 6 no 3
- Sa'diyah1, A, Pambudi1, d., 2024., EVALUASI SEDIAAN MASKER HIDROGEL EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE MERAH (*Sonneratia caseolaris* Engl.), *Pharmaceutical Scientific Journal.*, vol. 3.no.1
- Kadarul, N. N., Isrul, M., & Halid, N. H. A. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Hydrogel Eye Mask Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L). *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(6), 334-348.
- Harliatika, Y., & Noval. (2021). Formulasi dan Evaluasi Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC K4M. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)*, 6(1), 37-45.
- Parasari, M., Sari, R. I. P., Farid, Wirahmi, N., & Hermansyah, O. (2023). Formulasi gel dari ekstrak etanol 96% daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). *AKFARINDO*, 8 (2), 124-130.
- Rahmasari, D., Oktaviamatun Nursolich, D., Avescina, R. I., Hidayati, M. N., Tahesa, I. Z., & Nugraheni, R. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Pembersih Wajah Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 41(2), 41-44.
- Chandra, P. P. B., Falestin, S. L. K., & Febriyani, K. (2025). FORMULATION AND EVALUATION OF 96% ETHANOL EXTRACT GEL PREPARATION OF MORINGA LEAF (*MORINGA OLEIFERA* L.) WITH CARBOPOL ULTREZ 10 GELLING AGENT. *AKFARINDO Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 15–25.
- Chandra, P. P. B., Falestin, S. L. K., & Musdhalifah. (2025). EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96% DAUN JAMBU BIJI (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) DENGAN CARBOPOL ULTREZ 20 SEBAGAI GELLING AGENT. *JURNAL FARMAMEDIKA (Pharmamedica Journal)*, 10(1), 86–97.
- Efisyari, T., Putri, U. R., & Wulandari, S. (2019). Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus jujuba* Mill.) Leaves Extract. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(02), 278–285.
- Indriyani, P. D., Prasetyaningrum, T., & Adhani, L. (2023). Pembuatan Sediaan Gel Dari Ekstrak Herba Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban) Sebagai Obat Luka Sayat. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 259–264.
- Kustiah, H., Hidayat, T. S., Arzzahra, Y., & Arsyanti, I. (2024). Formulasi dan evaluasi fisik sediaan spray gel ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai pengobatan luka bakar. *Jurnal Holistik Ilmu Kesehatan*, 8(2), 95–104.
- Liandhajani, & Septiani, H. N. (2022). PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK DALAM SEDIAAN GEL TERHADAP KARAKTERISTIK, STABILITAS FISIK, ANTIOKSIDAN HEDONIK EKSTRAK PANDAN WANGI. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 7–22.
- Megawati, M., Odo Akkhir, A. R., & Megawati, M. (2020). FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK KULIT BUAH RAMBUTAN (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI BASIS CARBOPOL. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 37–40.
- Munjiati, Sukrilah, U. A., & Indriyani, N. N. (2025). Formulasi Gel Lidah Buaya dan Peppermint Oil untuk Mengurangi Pruritus pada Kasus Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(1), 56–70.
- Nurfitriyana, D. R., Rahmi, N., & Septianingrum, Y. (2020). PERBANDINGAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL SERBUK FREEZE DRIED DAN EKSTRAK ETANOL BUAH PARE. *AKFARINDO Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), 15–20.

- Putri, P. N., Ajeng, T., & Hidayat, R. (2025). FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN GEL MOISTURIZER EKSTRAK UMBI BIT (BETA VULGARIS L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(3), 132–139.
- Setiyawan, R., P. D. M., Hermansyah, O., Rachmawati, S., Intan Permata Sari, & Cahyani, A. N. (2023). FORMULASI, EVALUASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK TALI PUTRI (CASSYTHA FILIFORMIS L.). *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 3(1).
- Septiani, A. N., & Fitriyani, F. (2025). Formulasi, Uji Sifat Fisik, Uji Stabilitas, dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comosus (L) Merr.). *LUMBUNG FARMASI ; Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 6(1), 1–8.
- Supriadi, Y. & Hardiansyah, N. H. (2022). FORMULASI DAN EVALUASI FISIK DIAAN GEL RAMBUT EKSTRAK ETANOL DAUN PARE (MOMORDICA CHARANTIA DENGAN VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 262–267.
- Susilo, R. F., Putri, S. P., & Sari, M. (2024). FORMULASI EMULGEL EKSTRAK ETANOL KULIT BAWANG MERAH (ALLIUM CEPA L.) DENGAN KOMBINASI HYDROXYPROPYL METHYLCELLULOSE (HPMC) DAN CARBOPOL SEBAGAI GELLING AGENT. *Pharmacia Journal Farmasi*, 24–33.
- Yulia, N. A., Santoso, J., & Kusnadi. (2025). FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SEDIAAN SPRAY GEL NIACINAMIDE DENGAN MENGGUNAKAN GLYCERIN PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA. *Jurnal Insan Cendekia*, 12(1), 40–45.
- Putri, W. E., & Anindhita, M. A. (2022). Optimasi gel ekstrak kapulaga dengan HPMC–Na alginat menggunakan SLD. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy)*, Special Edition, 107–120.
- Simorangkir, D., Meliala, L., & Wulandari, W. (2021). Formulasi dan uji efektivitas gel ekstrak daun suji sebagai antiinflamasi. *Jurnal Penelitian Farmasi Herbal*, 3(2), 60–66.
- La, E. O. J., & Sawiji, R. T. (2024). Formulasi dan uji aktivitas gel anti-jerawat ekstrak etanol bunga telang. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(01), 20–25.
- Pertiwi, D. V., Ikhsanudin, A., Ningsih, A. K., & Sugihartini, N. (2017). Formulasi dan karakterisasi sediaan hidrogel minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) berbasis kitosan. *Media Farmasi*, 14(1), 17–28.
- Setiawan, I., Lindawati, N. Y., & Amalia, B. (2020). Formulasi dan uji antiinflamasi sediaan hidrogel ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*). *Media Farmasi Indonesia*, 13(1), 1330–1334.
- Zainal, T. H., Nisa, M., Hikma, N., Astrid, & Arifin, A. A. (2024). Uji efektivitas penyembuhan luka film forming gel gentamisin pada model tikus diabetes. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 681–687.
- Jawa La, E. O. (2024). Formulasi dan uji aktivitas sediaan gel anti jerawat ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(1), 20–26.
- Hariadi, P., Hidayati, K., & Gemantari, B. M. (2025). Evaluasi formula sediaan gel fraksi n- heksan daun jambang (*Syzygium cumini*). *AKFARINDO: Jurnal Farmasi Indonesia*, 10(2), 73–79.
- Sutiswa, S. I., Yulia, N., & Sri Rezeki, R. (2023). Pengaruh variasi jenis gelling agent (Na- CMC, HPMC, Carbopol 940) terhadap karakteristik sediaan gel ekstrak ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) untuk menyembuh luka. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 3, 310–317.
- Arifin, A., Intan, I., & Ida, N. (2022). Formulasi dan uji stabilitas fisik gel antijerawat ekstrak etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(2), 280–289.
- Indalifiany, A., Suryani, Aspadiah, V., Mahmudah, R., & Annisa, R. (2023). Formulasi gel dari niosom elastik Span 80 ekstrak etanol rimpang *Etlingera alba* dengan variasi karbopol sebagai gelling agent. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(5), 675–684.
- Wong, Y. S., & Wicaksono, I. A. (2018). Formulasi gel ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana*) dengan variasi konsentrasi basis. *Farmaka*, 16(Supl. 1), 108–116.