

Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Mutu Fisik dan Stabilitas Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)

Puput Anisa Putri¹, Nurul Jummah², Nur Alim³

¹Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar

Corresponding Author

puputanisaputri986@gmail.com

ABSTRAK

Daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antiinflamasi dan antibakteri sehingga berpotensi dikembangkan menjadi sediaan gel. *Gelling agent* dapat mempengaruhi karakteristik fisik dan stabilitas sediaan, salah satunya adalah carbomer. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbomer terhadap mutu fisik dan stabilitas gel ekstrak etanol daun kopasanda. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, selanjutnya dibuat formulasi sediaan gel dengan konsentrasi F1 (carbomer 0,75%), F2 (carbomer 1%) dan F3 (carbomer 1,25%), dilanjutkan pengujian mutu fisik meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas. Kemudian dilanjutkan uji iritasi dan uji stabilitas dengan metode *cycling test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda memenuhi syarat uji mutu fisik dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit probandus setelah pengamatan 30 menit. Hasil statistik ANOVA menunjukkan variasi konsentrasi carbomer tidak berpengaruh signifikan terhadap pH, daya sebar dan daya lekat, namun berpengaruh signifikan terhadap viskositas. Hasil uji stabilitas 6 siklus dengan metode *cycling test* menunjukkan daya sebar dan viskositas stabil, sedangkan pH dan daya lekat mengalami perubahan signifikan namun masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan.

Kata Kunci: *Chromolaena odorata* L. Carbomer, Gel, Mutu Fisik, Stabilitas.

PENDAHULUAN

Karakteristik fisik sediaan farmasi memegang peranan penting dalam menjamin identitas, kekuatan, kualitas dan kemurnian suatu sediaan. Pengujian mutu fisik pada sediaan gel perlu dilakukan untuk memastikan sediaan memenuhi persyaratan mutu sehingga aman untuk digunakan dan tidak menimbulkan iritasi. Selain mutu fisik, stabilitas sediaan juga menjadi parameter penting dalam menjamin kualitas, keamanan dan efektivitas sediaan gel selama penyimpanan. Oleh karena itu, uji stabilitas perlu dilakukan untuk memastikan sediaan tidak mengalami perubahan selama masa simpan. Kualitas sediaan gel sangat menentukan efektivitasnya sebagai terapi topikal, terutama untuk mengatasi infeksi kulit akibat bakteri (Wahidah *et al.*, 2024).

Penyakit infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri dapat diobati dengan menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri. Pencegahan resistensi bakteri dapat dilakukan dengan memanfaatkan senyawa bioaktif yang berasal dari alam, salah satunya adalah tanaman kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) (Mangkey *et al.*, 2023). Tanaman kopasanda merupakan tanaman yang dikenal luas dikalangan masyarakat, karena khasiatnya dalam pengobatan, terutama untuk menangani masalah kulit seperti luka dan infeksi. Daun kopasanda biasanya ditumbuk hingga mengeluarkan sari, lalu ditempelkan langsung pada luka untuk mempercepat proses penyembuhan. Tanaman ini memiliki

senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, fenol dan alkaloid yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, serta membantu membersihkan sel kulit mati (Nurhanifa *et al.*, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhanifa *et al.*, (2022) menyatakan bahwa kandungan alkaloid, tanin, saponin dan steroid daun kopasanda memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2%, 4% dan 8%. Konsentrasi 8% memberikan rata-rata zona hambat terbesar terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebesar 19,3 mm, sedangkan hasil pengukuran diameter zona hambat pada *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 18,6 mm yang termasuk kategori kuat (Nurhanifa *et al.*, 2022). Penelitian lain yang dilakukan oleh Sukmawati *et al.*, (2023) menyatakan bahwa kandungan flavonoid daun kopasanda dapat meningkatkan vaskularisasi dan mempunyai efek antiinflamasi pada konsentrasi 10% 20% dan 40%. Ekstrak etanol daun kopasanda yang memiliki efek paling baik yaitu pada konsentrasi 20% (Sukmawati *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh A. F. Fadillah, (2025), tentang konsentrasi zat aktif ekstrak etanol daun kopasanda tanpa memvariasikan konsentrasi zat tambahan. Sehingga pada penelitian ini memvariasikan konsentrasi bahan tambahan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ida *et al.*, (2020) yang juga memvariasikan konsentrasi zat aktif ekstrak etanol daun kopasanda, yaitu 5%, 10% dan 15%, dengan mempertahankan konsentrasi HPMC 0,5% sebagai basis gel, kalium sorbat 0,2% sebagai pengawet, gliserin 10% sebagai emolien dan propilen glikol 10% sebagai humektan. Sebaliknya, penelitian ini tidak memvariasikan konsentrasi zat aktif, melainkan memvariasikan konsentrasi carbomer sebagai *gelling agent* yaitu 0,75%, 1% dan 1,25%, dengan konsentrasi zat aktif yang tetap. Selain itu, pengawet yang digunakan pada penelitian ini adalah metil paraben, humektan yang digunakan adalah propilen glikol dan digunakan trietanolamin sebagai agen pengalkali.

Daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) diformulasikan dalam bentuk gel untuk mempermudah penggunaannya pada kulit. Gel merupakan sediaan semipadat berupa sistem disperse partikel anorganik kecil atau molekul organik yang besar yang terpenetrasi oleh cairan (Wahidah *et al.*, 2024). Sediaan gel sangat mudah diaplikasikan pada kulit serta memiliki penampilan fisik yang menarik dibanding sediaan topikal lainnya. Sediaan gel memiliki potensi lebih baik untuk mengelola obat topikal dibandingkan dengan salep, karena gel tidak lengket, stabil dan mempunyai nilai estetika yang bagus. Sediaan gel yang baik dapat diperoleh dengan cara memformulasikan beberapa jenis bahan pembentuk gel, namun yang paling penting

untuk diperhatikan adalah pemilihan *gelling agent* (Pitaloka *et al.*, 2024).

Gelling agent yang digunakan pada penelitian ini yaitu Carbomer. Carbomer sering dipilih sebagai *gelling agent* karena memiliki beberapa keuntungan, yaitu bersifat hidrofil sehingga lebih mudah terdispersi dalam air meski konsentrasi yang digunakan kecil, dengan konsentrasi kecil tersebut carbomer sudah memiliki viskositas yang cukup sebagai basis gel. Konsentrasi carbomer yang baik untuk pembuatan gel adalah pada rentang 0,5%-2% tetapi konsentrasi yang paling optimal adalah konsentrasi 0,5 % (Tsabitah *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terbukti memiliki beragam manfaat seperti menunjukkan potensi sebagai agen antibakteri dan antiinflamasi. Namun, pemanfaatan khasiat tersebut belum optimal karena bentuk ekstrak yang kurang praktis untuk diaplikasikan. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi untuk mengembangkan formulasi sediaan yang lebih mudah diterima dan digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi ekstrak etanol daun kopasanda ke dalam bentuk gel, yang memenuhi persyaratan mutu dan stabil secara fisik. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan formula gel ekstrak etanol daun kopasanda yang stabil secara fisik, aman, dan efektif. Dengan demikian, manfaat daun kopasanda yang telah terbukti secara ilmiah dapat dikemas dalam bentuk sediaan topikal yang praktis, mudah digunakan dan nyaman diaplikasikan pada kulit.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan tujuan untuk memformulasikan sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) serta melakukan uji mutu fisik dan uji stabilitas terhadap hasil formulasi tersebut. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Farmasetika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Makassar. Pengambilan daun kopasanda dilakukan di Kelurahan Pettuadae, Kecamatan Turikale, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari batang pengaduk, cawan porselin, *climatic chamber*, gelas arloji, gelas kimia, gelas ukur, kertas saring, lumpang dan alu, *mixer*, penggaris, pH meter, *rotary evaporator*, sendok tanduk, spatel, statif timbangan, viskometer, wadah maserasi, *water bath*.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Aquadest, Carbomer, Ekstrak

etanol 96% daun kopasanda, Metil Paraben, Propilen glikol, Trietanolamin.

Preparasi Sampel

Tahap pertama dalam preparasi sampel adalah pengumpulan bahan baku, yaitu daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Selanjutnya, dilakukan sortasi basah, dicuci di air mengalir dan tiriskan dipotong- potong kecil, dikeringkan dengan cara diangin- anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Kemudian diserbukkan dan diayak dengan mesh 40 dan ditimbang (Diana *et al.*, 2024).

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) ditimbang sebanyak 250 gram kemudian dimasukkan kedalam bejana maserasi, lalu ditambahkan etanol 96% untuk membasahkan, diamkan beberapa menit hingga terbasahi, lalu ditambahkan etanol 96% hingga simplisia terendam dan dibiarkan selama 3x24 jam dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya dan sesekali dilakukan pengadukan, proses selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring, diperoleh ekstrak cair dan ampasnya diremaserasi sebanyak 2x dengan pelarut yang sama, ekstrak cair dikumpulkan kemudian diuapkan hingga diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya (Ida *et al.*, 2020).

Pembuatan Sediaan Gel

Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda

No.	Bahan	Konsentrasi %			Fungsi
		F1	F2	F3	
1	Ekstrak Etanol Daun Kopasanda	8	8	8	Zat Aktif
2	Carbomer	0,75	1	1,25	<i>Gelling agent</i>
3	Trietanolamin	0,75	1	1,25	Agen Pengalkali
4	Propilen glikol	10	15	20	Humektan
5	Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
6	Aquadest ad	100	100	100	Pelarut

Pembuatan gel ekstrak etanol daun kopasanda dengan basis carbomer. Ditimbang bahan yang akan digunakan. Dilarutkan carbomer dan metil paraben dengan aquadest, didiamkan $\pm$ 24 jam hingga mengembang, kemudian diaduk cepat dalam wadah sampai terbentuk masa gel dan ditambahkan trietanolamin dalam wadah (A). Dilarutkan propilen glikol dengan ekstrak etanol daun kopasanda digerus sampai homogen dalam wadah (B). Campuran B dimasukkan kedalam campuran A. Dicukupkan volumenya sampai 200 mL menggunakan aquadest dan diaduk cepat menggunakan *mixer* sampai terbentuk masa

gel (Sukartiningsih *et al.*, 2019).

Pengujian Mutu Fisik Sediaan Gel

Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati secara langsung warna, aroma, dan bentuk dari gel. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Kharisma & Safitri, 2021).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui tingkat homogenitas pada sediaan gel yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan ditimbang 0,5 gram gel, kemudian dioleskan di atas objek gelas dan diamati berdasarkan tidak ada butiran kasar atau bahan yang tidak tercampur rata dan membentuk gumpalan (Kharisma & Safitri, 2021).

Uji pH

Pengukuran pH gel menggunakan pH meter yang dicelupkan dalam sampel gel sebanyak 0,5 gram yang telah dilarutkan dalam 50 ml aquades, kemudian diamati hasilnya. Nilai pH yang baik untuk kulit yaitu 4,5-6,5 (Sawiji *et al.*, 2025).

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sediaan gel menyebar merata di permukaan kulit saat diaplikasikan. Dengan cara ditimbang 0,5 gram gel letakkan dikaca berukuran 20x20 cm selanjutnya ditutup dengan kaca yang lain dengan ukuran yang sama dan diletakkan pemberat di atasnya kemudian diukur diameter setelah didiamkan selama 1 menit. Daya sebar gel yang baik adalah 5- 7 cm (Kharisma & Safitri, 2021).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 gram gel yang diletakkan diantara 2 kaca objek pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban berat 250 gram selama 5 menit. Beban kemudian diangkat dan kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat. Alat uji diberi beban 50 gram dan nyalakan *stopwatch* kemudian dicatat waktu pelepasan gel antara dua benda kaca objek tersebut. Daya lekat yang baik untuk gel yaitu > 4 detik (Wahidah *et al.*, 2024).

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas gel menggunakan viskometer dengan cara dicelupkan spindle no 4 pada beker gelas yang berisi gel 200 gram, yang kemudian nyalakan viskometer dengan kecepatan 60 rpm (St. Rahmatullah, 2020). Viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3.000-50.000 cPs (Wahidah *et al.*, 2024).

Uji Iritasi

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 orang probandus, dengan cara aplikasikan gel pada kulit bagian lengan dalam dengan ukuran 3 x 3 cm selama 30 menit. Adanya reaksi dapat di tandai dengan kemerahan, gatal gatal, atau bengkak pada kulit (Rakhim & Ermawati, 2024). Subjek pada penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu wanita sehat berusia 20-30 tahun, tidak memiliki riwayat alergi dan bersedia menjadi sukarelawan. Adapun kriteria eksklusi meliputi wanita dengan riwayat alergi, sedang mengalami gangguan kulit, menggunakan obat topikal, atau dalam kondisi tidak sehat (Salamah *et al.*, 2025).

Uji Stabilitas

Uji stabilitas pada sediaan gel dilakukan dengan metode *cycling test*. Pengujian dilakukan dengan cara menyimpan sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) pada *climatic chamber* dengan suhu 4 °C selama 12 jam dan suhu 40 °C selama 12 jam (satu siklus). Pengamatan dilakukan sebanyak 6 siklus 6 hari dengan menggunakan parameter uji mutu fisik sediaan yang meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas yang dilakukan pada siklus ke-0 hingga siklus ke-6 (Indriaty *et al.*, 2019).

Analisis Data

Data dianalisis statistik untuk uji mutu fisik sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda menggunakan Anova dan *Paired T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

a. Rendemen Ekstak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Kopasanda

Berat Simplisia (g)	Jumlah Pelarut (mL)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
2631 g	24814 mL	472 g	17,9%

b. Hasil Pengujian Mutu Fisik Sediaan Gel

1) Uji Organoleptik

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i>			Setelah <i>cycling test</i>		
	Warna	Aroma	Bentuk	Warna	Aroma	Bentuk
F1 ₁	Hijau Tua	Khas	Cair	Hijau Tua	Khas	Cair
F1 ₂	Hijau Tua	Khas	Cair	Hijau Tua	Khas	Cair

F1 ₃	Hijau Tua	Khas	Cair	Hijau Tua	Khas	Cair
F2 (carbomer 1%)						
F2 ₁	Hijau Tua	Khas	Agak Kental	Hijau Tua	Khas	Agak Kental
F2 ₂	Hijau Tua	Khas	Agak Kental	Hijau Tua	Khas	Agak Kental
F2 ₃	Hijau Tua	Khas	Agak Kental	Hijau Tua	Khas	Agak Kental
F3 (carbomer 1,25%)						
F3 ₁	Hijau Tua	Khas	Kental	Hijau Tua	Khas	Kental
F3 ₂	Hijau Tua	Khas	Kental	Hijau Tua	Khas	Kental
F3 ₃	Hijau Tua	Khas	Kental	Hijau Tua	Khas	Kental

2) Uji Homogenitas

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>
	Pengamatan	Pengamatan
F1 ₁	Homogen	Homogen
F1 ₂	Homogen	Homogen
F1 ₃	Homogen	Homogen
F2 (carbomer 1%)		
F2 ₁	Homogen	Homogen
F2 ₂	Homogen	Homogen
F2 ₃	Homogen	Homogen
F3 (carbomer 1,25%)		
F3 ₁	Homogen	Homogen
F3 ₂	Homogen	Homogen
F3 ₃	Homogen	Homogen

3) Uji pH

Tabel 5. Hasil Uji pH

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>
	pH	pH
F1 ₁	5,95	5,73
F1 ₂	5,57	5,47

F1 ₃	5,72	5,62
Rata-rata	5,75	5,61
F2 (carbomer 1%)		
F2 ₁	5,82	5,72
F2 ₂	5,54	5,44
F2 ₃	5,82	5,34
Rata-rata	5,73	5,50
F3 (carbomer 1,25%)		
F3 ₁	5,58	5,58
F3 ₂	5,95	5,47
F3 ₃	5,57	5,43
Rata-rata	5,70	5,49

4) Uji Daya Sebar

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>
	Daya Sebar (cm)	Daya Sebar (cm)
F1 ₁	5,90	5,83
F1 ₂	5,20	5,73
F1 ₃	6,58	5,85
Rata-rata	5,89	5,80
F2 (carbomer 1%)		
F2 ₁	5,55	5,10
F2 ₂	6,16	5,83
F2 ₃	5,88	5,95
Rata-rata	5,86	5,63
F3 (carbomer 1,25%)		
F3 ₁	5,53	5,88
F3 ₂	5,73	5,22
F3 ₃	6,10	5,12
Rata-rata	5,79	5,41

5) Uji Daya Lekat

Tabel 11. Hasil Uji Daya Lekat

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>
---------------------	-----------------------------	-----------------------------

	Daya Lekat (detik)	Daya Lekat (detik)
F1 ₁	4,56	4,24
F1 ₂	4,41	4,40
F1 ₃	5,16	4,73
Rata-rata	4,71	4,46
F2 (carbomer 1%)		
F2 ₁	5,90	4,41
F2 ₂	5,20	4,50
F2 ₃	5,58	5,18
Rata-rata	5,56	4,70
F3 (carbomer 1,25%)		
F3 ₁	4,49	4,41
F3 ₂	7,59	5,90
F3 ₃	6,37	5,15
Rata-rata	6,15	5,15

6) Uji Viskositas

Tabel 14. Hasil Uji Viskositas

F1 (carbomer 0,75%)	Sebelum <i>cycling test</i> Viskositas (cPs)	Setelah <i>cycling test</i> Viskositas (cPs)
F1 ₁	3,000	5,000
F1 ₂	3,000	5,000
F1 ₃	4,000	6,250
Rata-rata	3,333	5,417
F2 (carbomer 1%)		
F2 ₁	11,500	9,500
F2 ₂	13,750	9,000
F2 ₃	13,250	9,500
Rata-rata	12,833	9,333
F3 (carbomer 1,25%)		
F3 ₁	22,000	24,000
F3 ₂	25,750	23,250
F3 ₃	22,250	22,000
Rata-rata	23,333	23,083

Tabel 16. Hasil Uji Lanjutan (Post Hock Tukey HSD)

Tabel 18. Hasil Uji Iritasi

Formula	Kemerahan	Gatal	Bengkak	Keterangan
F1 (carbomer 0,75%)	-	-	-	Tidak Mengiritasi
F2 (carbomer 1%)	-	-	-	Tidak Mengiritasi
F3 (carbomer 1,25%)	-	-	-	Tidak Mengiritasi

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap mutu fisik dan stabilitas formula gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Penelitian ini diawali dengan metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Berdasarkan data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rendemen yang didapatkan sebesar 17,9 %. Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan antara berat akhir ekstrak yang diperoleh dengan berat awal simplisia yang digunakan, kemudian dikalikan 100%. Rendemen ekstrak dinyatakan baik apabila nilai yang diperoleh lebih dari 10% (Wahidah *et al.*, 2024).

Ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Bentuk sediaan gel mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya, yaitu memiliki kemampuan pelepasan obat yang baik, mudah dibersihkan dengan air dan mempunyai kemampuan untuk menyebar dengan baik pada kulit (Wahidah *et al.*, 2024).

Bahan yang digunakan pada pembuatan gel selain zat aktif yaitu bahan tambahan diantaranya carbomer yang berfungsi sebagai *gelling agent*, bahan ini banyak digunakan dalam pembuatan gel karena memiliki viskositas yang baik, trietanolamin digunakan sebagai agen pengalkali karena carbomer akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat- zat pengalkali untuk membentuk sediaan semipadat, propilen glikol berfungsi sebagai humektan, metil paraben sebagai pengawet karena sediaan gel mengandung air sehingga dibutuhkan penambahan pengawet untuk mencegah terjadinya kontaminasi dan aquadest berfungsi sebagai pelarut.

Pengujian organoleptik merupakan langkah awal dalam evaluasi untuk menilai kualitas secara kualitatif suatu sediaan. Pengujian ini penting karena menjadi tampilan awal yang dapat menunjukkan baik atau tidaknya suatu sediaan sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut. Berdasarkan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa F3 (carbomer 1,25%) memiliki konsistensi yang lebih kental dibandingkan dengan F1

(carbomer 0,75%) dan F2 (carbomer 1%). Setelah dilakukan pengujian *cycling test* selama 6 siklus untuk mengetahui kestabilan fisik sediaan selama penyimpanan pada kondisi suhu yang berbeda, ketiga formula gel F1 (carbomer 0,75%), F2 (carbomer 1%), dan F3 (carbomer 1,25%) tidak menunjukkan perubahan warna, aroma dan tekstur dari sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda. Maka formulasi ini dapat dikatakan stabil selama pengujian penyimpanan dipercepat. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi tersebut stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan. Perbedaan intensitas bentuk sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda dipengaruhi oleh konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbomer sebagai *gelling agent*, maka semakin kental sediaan gel yang dihasilkan (Wahidah *et al.*, 2024).

Hasil uji homogenitas pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh formula sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda memiliki tingkat homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak adanya butiran kasar, gumpalan, maupun pemisahan fase. Gel yang homogen lebih aman dan nyaman di kulit karena tidak menyebabkan iritasi saat digunakan. Selain itu, tidak terdapat perubahan fisik sebelum dan setelah pengujian, yang mengindikasikan bahwa sediaan gel memiliki stabilitas fisik yang baik dan mampu terdistribusi merata saat diaplikasikan pada kulit (Kharisma & Safitri, 2021).

Hasil uji pH pada Tabel 5 diperoleh rata-rata pH pada F1 (carbomer 0,75%) 5,75 sebelum pengujian dan 5,61 setelah pengujian. F2 (carbomer 1%) 5,73 sebelum pengujian dan 5,50 setelah pengujian dan F3 (carbomer 1,25%) 5,70 sebelum pengujian dan 5,49 setelah pengujian. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *gelling agent* dapat menurunkan pH pada sediaan gel, akan tetapi masih berada pada rentang pH sediaan yang dapat diterima oleh kulit, sehingga dapat dipastikan bahwa gel yang dihasilkan stabil dan memiliki rentang pH yang tergolong aman karena mendekati interval pH 4,5- 6,5. Peningkatan konsentrasi carbomer dapat menurunkan pH karena carbomer memiliki pH 2,5- 4 yang bersifat asam (Wahidah *et al.*, 2024).

Hasil statistik ANOVA pada Tabel 6 sebelum *cycling test* diperoleh nilai signifikansi 0,956 ($>0,05$) dan setelah *cycling test* diperoleh nilai signifikansi 0,584 ($>0,05$). Hasil statistik ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar formula, yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *gelling agent* tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pH sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda. Hal ini dikarenakan adanya penggunaan trietanolamin pada sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda yang berfungsi untuk menetralkan keasaman carbomer (A. Fadillah & Fauzi, 2025).

Hasil statistik *Paired T-Test* pada Tabel 7 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,011 ($<0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai pH sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda sebelum dan setelah *cycling test*. Terjadinya perubahan nilai pH setelah *cycling test* disebabkan karena pengujian stabilitas dengan suhu yang sangat tinggi dapat mempengaruhi kestabilan sediaan gel karena panas dapat mempercepat terjadinya degradasi atau dekomposisi komponen penyusun gel. Matriks gel yang mengalami dekomposisi dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat lebih asam sehingga menyebabkan terjadinya penurunan pH pada sediaan gel (Wahidah *et al.*, 2024).

Hasil uji daya sebar pada Tabel 8 diperoleh rata-rata daya sebar pada F1 (carbomer 0,75%) 5,89 sebelum pengujian dan 5,80 setelah pengujian. F2 (carbomer 1%) 5,86 sebelum pengujian dan 5,63 setelah pengujian. Sedangkan F3 (carbomer 1,25%) 5,79 sebelum pengujian dan 5,41 setelah pengujian. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel mengalami penurunan daya sebar akan tetapi masih dalam rentang yang dipersyaratkan yaitu 5-7 cm. Terjadinya penurunan daya sebar pada tiap formula disebabkan oleh peningkatan konsentrasi *gelling agent* yang berpengaruh terhadap nilai daya sebar yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan semakin menurun daya sebar yang dihasilkan (Sawiji *et al.*, 2025).

Hasil statistik ANOVA pada Tabel 9 diperoleh nilai signifikansi 0,959 ($>0,05$) sebelum *cycling test* dan diperoleh nilai signifikansi 0,448 ($>0,05$) setelah *cycling test*. Hasil statistik ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar formula, yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *gelling agent* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda, sehingga uji lanjutan tidak diperlukan.

Hasil statistik *Paired T-Test* pada Tabel 10 menunjukkan pada uji daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda menghasilkan nilai $p = 0,193 > 0,05$, maka tidak ada perubahan signifikan yang terjadi antara pengamatan sebelum dan setelah *cycling test*. Dengan demikian, daya sebar sediaan dinyatakan stabil selama penyimpanan.

Hasil uji daya lekat pada Tabel 11 diperoleh rata-rata daya lekat pada F1 (carbomer 0,75%) memiliki daya lekat tercepat yaitu 4,71 detik sebelum pengujian dan 4,46 detik setelah pengujian. F2 (carbomer 1%) memiliki daya lekat 5,56 detik sebelum pengujian dan 4,70 detik setelah pengujian. Sedangkan F3 (carbomer 1,25%) 6,15 detik sebelum pengujian dan 5,15 detik setelah pengujian. Menunjukkan bahwa semua formula

gel ekstrak etanol daun kopasanda memiliki daya lekat yang baik yaitu > 4 detik. sehingga efek farmakologi yang diberikan lebih maksimal karena daya lekat yang cepat (Wahidah *et al.*, 2024). Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan semakin tinggi hasil uji daya lekat (Rahmatullah *et al.*, 2020).

Hasil statistik ANOVA pada Tabel 12 sebelum *cycling test* diperoleh nilai signifikansi 0,254 ($>0,05$) dan setelah *cycling test* diperoleh nilai signifikansi 0,313 ($>0,05$). Hasil statistik ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar formula, yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *gelling agent* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya lekat sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda, sehingga uji lanjutan tidak diperlukan.

Hasil statistik *Paired T-Test* pada Tabel 13 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,009 ($<0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda sebelum dan setelah *cycling test*. Terjadinya perubahan daya lekat setelah *cycling test* disebabkan karena pengaruh suhu pada saat penyimpanan, sehingga menyebabkan penguapan air dan melemahkan jaringan polimer sehingga gel akan melunak dan encer. Akibatnya daya lekat akan menurun karena kontak sediaan pada permukaan berkurang (Endah *et al.*, 2021). Hal ini sama halnya dengan pengujian daya sebar dimana suhu mempengaruhi viskositas sediaan. Semakin rendah viskositas sediaan maka akan semakin menurun daya lekatnya (Sawiji *et al.*, 2025).

Hasil uji viskositas pada Tabel 14 menunjukkan bahwa pada F1 (carbomer 0,75%) mengalami peningkatan nilai viskositas dari 3,333 menjadi 5,413 cPs, berbeda dengan F2 (carbomer 1%) yang menunjukkan penurunan viskositas dari 12,833 menjadi 9,333 cPs, sedangkan F3 (carbomer 1,25%) relatif stabil dengan sedikit penurunan dari 23,333 menjadi 23,038 cPs menunjukkan bahwa F3 (carbomer 1,25%) memiliki daya tahan yang baik terhadap perubahan suhu selama (6 siklus). Nilai viskositas dari ketiga formula masih memenuhi syarat viskositas gel yang baik.

Pada F1 (carbomer 0,75%) terjadi penurunan viskositas setelah *cycling test* disebabkan karena adanya bahan dari sediaan gel yang bersifat higroskopis yaitu carbomer dan propilen glikol sehingga pada saat suhu tinggi menyebabkan gel menyerap uap air dari udara luar akibatnya volume air dalam gel bertambah dan kekentalannya akan berkurang (Wahidah *et al.*, 2024).

Sedangkan pada F2 (1%) terjadi peningkatan viskositas setelah *cycling test* hal ini disebabkan karena terjadi pengembangan polimer pada sediaan gel sehingga kerapatan ikatan antar polimer juga semakin meningkat selama masa penyimpanan

yang menyebabkan sediaan gel menjadi lebih kental (Sjahid & Nursal, 2022). Pada F3 (1,25%) viskositasnya cenderung stabil, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan semakin meningkat viskositasnya sehingga matriks gel akan lebih rapat dan lebih tahan terhadap perubahan suhu selama penyimpanan (Sawiji *et al.*, 2025).

Hasil statistik ANOVA pada Tabel 15 sebelum dan setelah *cycling test* diperoleh nilai signifikansi 0,001 ($<0,05$) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar formula sehingga dilakukan uji lanjut Tukey HSD untuk mengetahui formula yang berbeda secara signifikan. Hasil uji lanjut Tukey HSD pada Tabel 16 menunjukkan bahwa viskositas antar ketiga formula berbeda nyata pada semua pasangan perbandingan, dimana F1 (carbomer 0,75%) berbeda nyata secara signifikan dengan F2 (carbomer 1%) dan F3 (carbomer 1,25%). F2 (carbomer 1%) juga berbeda nyata dengan F3 (carbomer 1,25%). Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan konsentrasi *gelling agent* pada setiap formula memberikan pengaruh nyata terhadap nilai viskositas sediaan.

Hasil statistik *Paired T-Test* pada Tabel 17 menunjukkan nilai $p = 0,564 > 0,05$, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan pada viskositas sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda sebelum dan setelah *cycling test*. Dengan demikian, viskositas sediaan dinyatakan stabil selama penyimpanan.

Hasil uji iritasi terhadap 3 orang probandus pada Tabel 18 menunjukkan bahwa pada F1 (carbomer 0,75%), F2 (carbomer 1%) dan F3 (carbomer 1,25%) tidak menimbulkan reaksi seperti kemerahan, gatal-gatal dan kulit bengkak setelah dilakukan pengamatan 30 menit. Hal ini disebabkan pH sediaan gel masuk kedalam rentang pH kulit sehingga aman untuk digunakan (Salamah *et al.*, 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang "Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Mutu Fisik dan Stabilitas Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)", dapat disimpulkan bahwa semua formula dengan konsentrasi F1 (carbomer 0,75%), F2 (carbomer 1%) dan F3 (carbomer 1,25%) memenuhi syarat uji mutu fisik meliputi pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas. Hasil pengujian iritasi sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda menunjukkan bahwa ketiga formula tidak menimbulkan kemerahan, gatal-gatal dan bengkak pada kulit probandus sehingga aman untuk digunakan. Hasil statistik *Paired T-Test* menunjukkan parameter daya sebar dan viskositas dinyatakan stabil, sedangkan parameter pH dan daya lekat dinyatakan tidak stabil tetapi masih berada dalam rentang

yang dipersyaratkan. Sementara itu, parameter pH dan daya lekat dinyatakan tidak stabil karena mengalami perubahan signifikan selama penyimpanan meskipun masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Endah, S. R. N., Shintia, C., & Nofriyaldi, A. (2021). Stability Test of Gel Hand Sanitizer Ethanol Extract of Nutmeg (Pala) Leaves (Myristica fragrans Houtt .) with Variation of the Concentration of HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) and Glycerine. 9(1), 395–402.
- Fadillah, A. F. (2025). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kopasanda (Chromolaena Odorata) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kelinci. Universitas Muhammadiyah Palopo.
- Fadillah, A., & Fauzi, M. (2025). Variasi Konsentrasi Carbomer 940-Triethanolamine (Tea) dan Evaluasi Pada Formulasi Peeling Gel Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas Comosus). 6, 2533–2542.
- Ida, N., Noer, S. F., & Parenrengi, H. (2020). Uji Aktivitas Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (Chromolaena Odorata L .) Sebagai Obat Luka Sayat Pada Kelinci (Oryctolagus Cuniculus). *Jurnal Farmasi dan Bahan Alam*, 8(2), 86–93.
- Indriaty, S., Rizikiyan, Y., & Firmansyah, D. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Antiaging Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) dan Lendir Bekicot (Achatina Fulica) Dengan Variasi Gelling. 2(2), 104–111.
- Kharisma, D. N. I., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Petai Cina (Leucaena Leucocephala (Lam.) De. Wit) Dengan Basis Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (Hpmc). *Journal Homepage: Jofar. Afi.Ac.Id*, 1, 29–36.
- Mangkey, T. E. L., Yamlean, P. V. Y., & Siampa, J. P. (2023). Formulation And Test Of Antibacterial Activity Of Ethanol Extract Of Avocado Peel (Persea Americana Mill .) Using Na-Cmc And Carbopol Base Against Staphylococcus Aureus Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (Persea Americana Mill .) Menggunakan Basis Na-Cmc dan Karbopol Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. 12(28 Mm).
- Nurhanifa, Ratnah, S., & Pakadang, S. R. (2022). Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kopasanda (Chromolaena odorata L.) Terhadap Pseudomonas aeruginosa dan Staphylococcus aureus. *Akfarindo*, 7(2), 94–99. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.132>

- Pitaloka, S., Audina, M., Aryzki, S., & Noval, N. (2024). Pengaruh Na . CMC Terhadap Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L .) Sebagai Anti Aging. *Jurnal Dunia Ilmu Kesehatan*. 2(2), 40–47.
- Rahmatullah, S., Agustin, W., & Kurnia, N. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 dan Tea. *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*. 3(3), 189–194.
- Rakhim, E., & Ermawati, N. (2024). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Gel Ekstrak Rimpang Temu Kunci (Boesenbergia Pandurata Roxb) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol dan Trietanolamin (Tea). *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 38(2), 149–158.
- Salamah, U. N., Fadel, M. N., & Retnowati, E. (2025). Uji Fisik dan Uji Iritasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Etanol Daun Dewa (Gynura Pseudochina (Lour.) Dc.) Physical. *Nusantara Hasana Journal*, 2, 412–425.
- Sawiji, R. T., Ariyani, M., & Costa, D. (2025). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Secang (Biancaea Sappan L .) Sebagai Obat Luka Bakar. 18(2).
- Sjahid, F. R. T. A. L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai. 7(4), 270–287.
- Sukartiningsih, Y. N. N. T., Edi, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (Calliandra Surinamensis Benth) Sebagai Antibakteri. *Pharmacon*, 8(4), 801.
- Sukmawati, Auliawati, A., & Syasmar, A. M. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (Chromolaena Odorata L.)Terhadap Kemampuan Epitelisasi Pada Tikus (Rattus Norvegicus) Yang Diinduksi Luka Bakar. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (Mpsj)*, 1(1), 13–18. <https://doi.org/10.33096/mpsj.v1i1.17>
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A. A. (2020). Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (Tithonia diversifolia). *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111.
- 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 Bakar. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 3(1), 13–18. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623>