

Pengaruh Variasi Konsentrasi Karbopol dan *Hydroxy Propyl Metyl Cellulose* (HPMC) Terhadap Mutu Fisik Basis Sediaan *Hydrogel*

Nor Latifah^{1*}, Hayatus Sa'adah¹, Risa Ahdyani¹, Rahmalisa Hafifah¹

¹Prodi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Barito Kuala,
Kalimantan Selatan, Indonesia

*Email: nor_latifah@umbjm.ac.id

Abstract

Gel is one of the topical dosage forms used for local effects on the skin. Based on the solvent, gels are divided into hydrogels, organogels, and xerogels. Hydrogels are commonly used because they increase contact time with the skin. Carbopol and HPMC are often used as hydrogel bases. The combination of the two was analyzed to increase stability and reduce toxicity due to the acidic pH of Carbopol. The purpose of this study was to find the best base from variations in the concentration of gelling agents, namely carbopol and Hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC). The true-experimental design research method with variations in the concentration of gelling agents, namely carbopol (0.5%; 1%; 1.5%) and HPMC (2.5%; 2%; 3%) in hydrogel preparations. The results of the study showed that from 6 physical properties tests (organoleptic, homogeneity, pH, adhesive power, spread power and viscosity) of hydrogel preparations, 3 Formulas (Formulas 1, 2 and 4) met all tests, but there was 1 test that did not meet the requirements in Formulas 3 and 5 in the spread power test.

Keywords: *Hydrogel; Carbopol; HPMC; Formulation; Topical;*

Abstrak

Gel adalah salah satu bentuk sediaan topikal yang digunakan untuk efek lokal di kulit. Berdasarkan pelarutnya, gel terbagi menjadi hidrogel, organogel, dan xerogel. Hidrogel umum digunakan karena meningkatkan waktu kontak dengan kulit. Karbopol dan HPMC sering digunakan sebagai basis hidrogel. Kombinasi keduanya dianalisis untuk meningkatkan stabilitas dan menurunkan toksisitas akibat pH asam dari Karbopol. Tujuan penelitian ini menemukan basis terbaik dari variasi konsentrasi bahan *gelling agent* yaitu karbopol dan *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC). Metode penelitian *true-eksperimental design* dengan variasi konsentrasi *gelling agent* yaitu karbopol (0,5%; 1%; 1,5%) dan HPMC (2,5%; 2%; 3%) pada sediaan *hydrogel*. Hasil penelitian menunjukkan dari 6 uji sifat fisik (organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas) sediaan *hydrogel*, 3 Formula (Formula 1, 2 dan 4) memenuhi semua uji, namun ada 1 uji yang tidak memenuhi syarat pada Formula 3 dan 5 pada uji daya sebar.

Kata kunci: *Hydrogel; Karbopol; HPMC; Formulasi; Topikal;*

1. PENDAHULUAN

Obat, obat tradisional, dan produk kosmetik adalah produk farmasi (Supardi *et al.*, 2012). Obat adalah paduan bahan, termasuk produk biologi, yang berfungsi mengubah atau mempelajari sistem

fisiologis atau keadaan patologi pada manusia untuk diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan, dan kontrasepsi (Ulfa and Dwipayana, 2018a). Obat tradisional merupakan campuran bahan alam yang

digunakan secara turun temurun untuk pengobatan, seperti bahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang dapat digunakan sesuai dengan adat istiadat (Sumayyah and Salsabila, 2017). Kosmetik adalah produk kecantikan yang digunakan pada kulit, organ genital luar, gigi rambut, bibir, mukosa mulut dan kuku (Adjeng *et al.*, 2023).

Obat dalam bentuk tertentu yang dibutuhkan untuk menghasilkan obat yang aman, stabil, dan efektif dikenal sebagai sediaan obat (Ulfa and Dwipayana, 2018b). Untuk memilih bentuk sediaan yang tepat, ada banyak alasan; salah satu yang paling penting berkaitan dengan pengukuran dosis yang tepat (Ramadhana and Hendriani, 2019). Ada beberapa bentuk sediaan farmasi, salah satunya bentuk sediaan topikal (Chang *et al.*, 2013a).

Konteks terapi, obat dengan rute topikal banyak digunakan (Sunnah *et al.*, 2019). Sediaan yang digunakan pada permukaan kulit untuk memberikan efek lokal dikenal sebagai topikal (Elizabeth Sri Primasari Ratnasantasyacitta Universitas, 2022a). Sediaan topikal terdiri dari dua komponen: zat aktif dan zat tambahan (Chang *et al.*, 2013b). Komponen tambahan yang digunakan dalam sediaan topikal harus mudah diterapkan pada kulit, mudah dibersihkan, dan tidak menyebabkan iritasi (Elizabeth Sri Primasari Ratnasantasyacitta Universitas, 2022b). Sediaan topikal digunakan untuk kondisi tertentu seperti infeksi kulit yang ringan, sengatan dan gigitan serangga, gatal-gatal, dan untuk efek lokal. Sediaan topikal memiliki keunggulan karena mudah diterapkan pada kulit dan mudah diserap olehnya. Jenis sediaan topikal dapat berupa suspensi, salep, larutan, sampo, gel, busa, krim, dan losion (Chang *et al.*, 2013b).

Jika dibandingkan dengan salep, gel mengantarkan obat dengan lebih baik karena mengandung banyak air. Keuntungan sediaan gel seperti sensasi dingin, penyerapan yang baik, mudah digunakan, dan merata di kulit (Agustiani, Sjahid and Nursal, 2022). Gel hidrofobik (juga dikenal sebagai oleogel) dan hidrofilik (juga dikenal sebagai hidrogel)

adalah dua jenis gel. Gel terbagi menjadi hidrogel, organogel, dan xerogel berdasarkan karakteristik pelarut (Megawati, Alfreds and Akhir, 2019).

Hydrogel, juga disebut *aquagel*, adalah jaringan tiga dimensi rantai polimer hidrofilik yang tidak larut dalam air tetapi dapat mengembang di dalamnya. *Hydrogel* dapat menahan banyak air di dalam struktur gelnya (super absorbent) karena sifat hidrofil rantai polimer (et al. 2020). *Hydrogel* merupakan jaringan polimer hidrofilik yang terikat silang. Karena ikatan silangnya, *hydrogel* dapat mengembang, menyerap air atau cairan biologis, tetapi tidak larut. Pada beberapa tahun terakhir, *hydrogel* telah diteliti dan dikembangkan untuk aplikasi biomedis. Ini dilakukan karena kemajuan teknologi dan permintaan bahan kesehatan baru. Mengatasi peradangan adalah salah satu aplikasi *hydrogel* yang memiliki prospek yang menjanjikan (Rikka Kartika, Amila gadri, 2015).

Supaya sediaan *hydrogel* dapat dihasilkan yang memiliki kompatibilitas, stabilitas, dan toksisitas yang rendah serta mampu meningkatkan waktu kontak dengan kulit, diperlukan basis (Agustiani, Sjahid and Nursal, 2022). *Gelling agent* terdiri dari polimer-polimer dan beberapa molekul yang memberikan sifat mengentalkan pada gel. *Gelling agent* juga merupakan bagian dari polimer dengan berat molekul tinggi (Chaerunisaa, Husni and Murthadiah, 2020a). Beberapa jenis polimer yang biasa digunakan untuk membuat *hydrogel* adalah polimer alami (pektin, gelatin, natrium alginat, xanthan gum, gellan gum dan karagenan) sedangkan polimer semi sintetik (*metilcellulose* (MC), *hydroxyethyl cellulose* (HEC), *hydroxypropyl cellulose* (HPC), *polivinil alcohol*, *sodium carboxymethyl cellulose* (Na.CMC) dan *hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC) (Chaerunisaa, Husni and Murthadiah, 2020b).

Secara empiris, campuran karbopol dan HPMC menghasilkan viskositas tertinggi. Saat digunakan pada konsentrasi tinggi, campuran karbopol dan HPMC dimaksudkan untuk memberikan pH asam dan menutupi kekurangan karbopol (Yenny

Harliantika and Noval, 2021). Dengan mempertimbangkan latar belakang di atas, peneliti ingin membuat optimasi basis pada sediaan *hydrogel* untuk menemukan basis terbaik dari variasi konsentrasi bahan *gelling agent* yaitu karbopol dan *Hydroxypropyl methyl cellulose*.

2. METODE

Penelitian ini, metode true-experimental digunakan dengan mengubah konsentrasi *gelling agent* (karbopol dan HPMC) pada sediaan *hydrogel*. Tempat dan waktu penelitian ini adalah di Laboratorium Formulasi dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin dengan waktu penelitian bulan Agustus – Oktober 2024.

Basis *hydrogel* terdiri dari lima macam Formula dengan berbagai tingkat konsentrasi karbopol dan HPMC sebagai *gelling agent* pada basis sediaan dan setiap Formula dilakukan 3 kali replikasi.

Penelitian ini menggunakan neraca analitik, beker glass 250 mL (*Iwaki*), beker glass 100 mL (*Iwaki*), beker glass 50 mL (*Pyrex*), gelas ukur 100 mL (*Iwaki*), gelas ukur 10 mL (*Pyrex*), kaca arloji (*Herma*), mortar, stamper, pro pipet (*Herma*), pipet ukur 5 mL (*Iwaki*), corong 100 mL (*Herma*), batang pengaduk (*Iwaki*), pH meter digital, *viscometer brookfield*, spindle nomor 4, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, objek glass, *hotplate*. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini karbopol, metil paraben, *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC), propil paraben, gliserin, dan akuades.

Tabel 1. Formulasi sediaan *hydrogel*

Bahan	Formula (%)				
	F1	F2	F3	F4	F5
Karbopol	0,5	1	1,5	3	-
HPMC	2,5	2	3	-	3
Gliserin	5	5	5	5	5
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Akuades ad	100	100	100	100	100

Langkah pembuatan sediaan basis *hydrogel* dengan melakukan hal hal berikut ini kembangkan karbopol dengan air panas, dengan cara ditabur sedikit demi sedikit diatas cawan porselen diamkan 24 jam, kembangkan/larutkan HPMC dengan aquadest panas, setelah tercampur dan mengembang semua, masukkan karbopol yang telah dikembangkan aduk sampai tercampur dan homogen, masukkan 2 mL gliserin aduk sampai homogen (Fase 1), metil paraben dan propil paraben masukkan kedalam beker glas lalu dilarutkan dengan 3 mL akuades panas, dan tambahkan 2 mL gliserin, larutkan sampai larut di penangas dan diaduk (Fase 2), masukkan fase 2 ke dalam fase 1 perlahan lahan sambil diaduk sampai tercampur rata/ homogen, masukkan sisa gliserin dan tambahkan sisa akuades aduk sampai homogen.

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan mengevaluasi sediaan basis *hydrogel* terhadap beberapa uji yang meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, daya sebar dan daya lekat.

1. Pengamatan Organoleptis

Pengujian ini dilihat secara langsung mengamati warna, bau dan bentuk dari basis *hydrogel* yang diamati melalui visual yaitu aroma, warna dan tekstur

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas Formulasi dilakukan dengan mengoleskan basis *hydrogel* pada plat kaca atau bahan transparan lain yang sesuai. Formulasinya harus memperlihatkan komposisi yang homogen dan bebas dari partikel kasar yang terlihat (Mustanti, 2018).

3. Uji Viskositas

Sediaan basis *hydrogel* sebanyak 50 ml ditempatkan dalam viskometer *Brookfield*, sesuaikan nomor *spindle* dan kecepatan yang akan digunakan (Rahmawanty, Yulianti and Fitriana, 2015). Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfield*, *spindel* 04 dengan kecepatan 20 rpm. Syarat nilai viskositas yang baik pada sediaan basis *hydrogel* adalah 2.000-50.000 CPs (Syamsidi, Sulastri, M.Si., Apt and Syamsuddin, 2021)

4. Uji pH
Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan merendam pH meter dalam 1 g sediaan masker yang diencerkan dengan 100 ml aquades hingga batas yang telah ditentukan (Mustanti, 2018). Persyaratan pH sediaan topikal yaitu antara 4,5-6,6 (et al. 2020).
5. Uji Daya Sebar
Sebanyak 0,5 g basis *hydrogel* ditempatkan di tengah cawan petri, tutup cawan petri dengan penutup dan tambahkan muatan 100 g, 150 g, dan 200 g ke dalam cawan petri selama 1 menit. Setelahnya, ukur diameter setiap Formula masker yang dioles. (Pratimasari et al., 2015). Persyaratan luas daya sebar untuk basis *hydrogel* yaitu 5-7 cm (Agustiani, Sjahid and Nursal, 2022).
6. Uji Daya Lekat
Sebanyak 0,5 g sediaan basis *hydrogel* diaplikasikan pada objek kaca. Kemudian benda kaca lain diletakkan di atasnya dan beban 500 g diberikan selama 5 menit. Kemudian letakkan benda kaca tersebut pada alat uji daya lekat. Kemudian lepaskan bebannya. Perhatikan berapa lama waktu yang diperlukan untuk memisahkan dua benda kaca untuk lepas (Ulaen et al., 2012). Rentang waktu daya lekat yang sesuai syarat adalah ≥ 1 detik (Megawati, Alfreds and Akhir, 2019).

Analisis data merupakan tahap penting dalam proses penelitian yang berfungsi untuk menginterpretasikan data mentah menjadi informasi yang bermakna. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Pemilihan SPSS sebagai alat bantu analisis didasarkan pada kemampuannya dalam mengelola data yang kompleks serta menghasilkan output yang terstruktur dan mudah dipahami (Priyatno, 2016). Melalui pendekatan ini, data yang telah dikumpulkan dapat dianalisis secara sistematis guna mendukung interpretasi hasil penelitian yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan dari penelitian ini mengenai formulasi basis sediaan *hydrogel* yang dilakukan uji sifat fisik meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya lekat dan uji daya sebar. Sediaan ataupun basis dikatakan baik jika memenuhi semua uji sifat fisiknya.

Penelitian ini telah memvariasikan konsentrasi karbopol dan HPMC yang berfungsi sebagai *gelling agent*. Karbopol adalah polimer sintetis yang berasal dari asam akrilat dan dikenal karena kemampuannya membentuk gel dengan viskositas tinggi meskipun pada konsentrasi rendah. Sifat utamanya adalah sensitif terhadap perubahan pH, di mana viskositas akan meningkat secara signifikan pada pH netral hingga sedikit basa, serta sensitif terhadap keberadaan elektrolit yang dapat menurunkan kestabilan gel.

Sementara itu, HPMC adalah polimer semisintetik berbasis selulosa yang larut dalam air dan lebih stabil terhadap perubahan pH maupun keberadaan elektrolit. HPMC memiliki kemampuan sebagai agen pengental, pembentuk film, dan suspending agent yang baik, serta memberikan karakteristik viskoelastis yang nyaman saat digunakan pada kulit atau mukosa. Ketika karbopol dan HPMC dikombinasikan dalam suatu formulasi, keduanya saling melengkapi; Karbopol memberikan kejernihan dan kekentalan yang tinggi, sementara HPMC menstabilkan struktur gel, mengurangi sensitivitas terhadap ion, serta menambah kelengketan dan kenyamanan penggunaan. Kombinasi ini banyak dimanfaatkan dalam sediaan gel topikal, oftalmik, dan transmukosa untuk menghasilkan produk yang stabil, mudah diaplikasikan, dan memiliki performa pelepasan obat yang baik.

3.1. Uji Organoleptis (Aroma)

Aroma merupakan atribut organoleptik yang dapat dinilai dengan indera penciuman

Tabel 2. Uji organoleptis (Aroma)

Replikasi	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan
2	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan
3	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan	Khas bahan

Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptis yang meliputi aroma, warna dan tekstur. Aroma yang dihasilkan dari basis *hydrogel* Formula 1-5 dan 3 kali replikasi yaitu khas bahan dari karbopol dan HMPC karna bahan-bahan ini yang lebih dominan dalam Formulasi basis *hydrogel*. Sedangkan warna yang dihasilkan dari basis *hydrogel* Formula 1-5 dan 3 kali replikasi yaitu warna putih susu, putih kalem dan putih bening, hal ini dikarenakan bahan dari *gelling agent* yaitu karbopol (Nisa, Purnomo and Widyaningrum, 2022).

Kemudian tekstur yang dihasilkan dari basis *hydrogel* Formula 1-5 dan 3 kali replikasi yaitu semisolid. Sediaan setengah padat yang dimaksudkan untuk digunakan secara topikal pada permukaan kulit disebut semisolid.

3.2. Uji Organoleptis (Warna)

Warna adalah parameter organoleptik yang paling pertama dinilai dalam sebuah uji organoleptik hal ini karena warna akan memberikan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan.

Tabel 3. Uji organoleptis (Warna)

Replikasi	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Kalem	Putih Bening
2	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Kalem	Putih Bening
3	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Kalem	Putih Bening

Sedangkan warna yang dihasilkan dari basis *hydrogel* Formula 1-5 dan 3 kali replikasi yaitu warna putih susu, putih kalem dan putih bening, hal ini dikarenakan bahan dari *gelling agent* yaitu karbopol (Nisa, Purnomo and Widyaningrum, 2022).

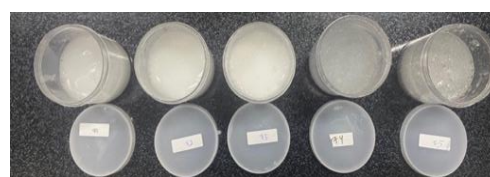
3.3. Uji Organoleptis (Tekstur)

Tekstur biasanya berkaitan dengan penginderaan (raba) atau uji organoleptik pada sediaan farmasi yaitu salah satunya *hydrogel*.

Tabel 4. Uji organoleptis (Tekstur)

Replikasi	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
2	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
3	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat

Kemudian tekstur yang dihasilkan dari basis *hydrogel* Formula 1-5 dan 3 kali replikasi yaitu semisolid. Sediaan setengah padat yang dimaksudkan untuk digunakan secara topikal pada permukaan kulit disebut semisolid.

**Gambar 1.** Basis Sediaan

3.4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas juga penting untuk memastikan konsistensi dan kestabilan produk, sehingga dapat menjamin dosis zat aktif yang tepat dan efektif dalam setiap

penggunaan. Dengan demikian, uji ini membantu mencegah ketidakteraturan yang dapat memengaruhi kualitas dan keamanan sediaan

Tabel 5. Uji Homogenitas

Replikasi	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Dari hasil uji homogenitas basis *hydrogel* menunjukkan semua Formula 1-5 dan 3 kali replikasi telah homogen dengan ditunjukkan tidak ada partikel-partikel yang tertinggal dalam basis. Sehingga dapat dikatakan bahwa Formula 1-5 adalah baik karna homogen. Jika suatu sediaan tidak homogen, maka zat aktif tidak tersebar merata, sehingga dapat menyebabkan dosis tidak akurat, efektivitas menurun, risiko efek samping meningkat, serta kestabilan dan penampilan produk terganggu.

3.5. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengukur sejauh mana cairan dapat mengalir, di mana semakin tinggi nilai viskositas, semakin besar pula hambatan terhadap aliran cairan tersebut.



Gambar 2. Uji Homogenitas

Tabel 6. Uji Viskositas

Replikasi	Formula (cps)					Nilai (Sig)	Syarat
	F1	F2	F3	F4	F5		
1	5.067	3.480	18.730	7.833	45.470	0,000	2.000-50.000 (Rahayuningdiyah <i>et al.</i> , 2020)
2	5.267	3.400	18.270	8.367	45.250		
3	5.167	3.660	18.770	7.867	46.330		
Rata-rata	5.167	3.513	18.590	8.022	45.683		

One Way Anova dengan analisis normalitas yang dilihat dari data *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai Sig. Pada Formula 1-5 diperoleh nilai signifikansi (sig) 0,000 jika $\text{sig} < 0,05$ maka data tersebut berbeda signifikan. Jika viskositas terlalu tinggi, sediaan akan sulit digunakan dan pelepasan obat terhambat. Jika terlalu rendah, sediaan akan mudah terpisah, tidak stabil, dan kurang efektif.

3.6. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal berpengaruh pada penerimaan kulit terhadap sediaan

Tabel 7. Uji pH

Replikasi	Formula					Nilai (Sig)	Syarat
	F1	F2	F3	F4	F5		
1	6,29	5,51	5,63	4,55	6,29	0,000	4,5-6,6 (Rahayuningdiyah <i>et al.</i> , 2020)
2	6,01	5,47	5,68	4,69	6,17		
3	6,10	5,43	5,58	4,50	6,32		
Rata-rata	6,13	5,47	5,63	4,58	6,26		

Berdasarkan hasil uji pH terhadap basis *hydrogel* pada Formula 1-5 dan 3 kali replikasi menunjukkan pH yang baik terhadap kulit yaitu masuk kedalam rentang syarat pH kulit yaitu 4,5 – 6,6 (et al. 2020), sehingga untuk sediaan *hydrogel* ini aman untuk digunakan pada kulit. Jika pH tidak sesuai dengan syarat yang ditentukan maka dapat menyebabkan iritasi, gangguan keseimbangan flora kulit, dan menurunkan kenyamanan serta efektivitas sediaan. Hasil yang didapat pada uji *homogeneity of variances* dilihat dari nilai signifikansi 0,705;

jika p-value $> 0,05$ yang artinya data homogen. Untuk uji *One Way Anova* pada F1-F5 nilai signifikansi 0,000; jika nilai p-value $< 0,05$ maka data berbeda signifikan.

3.7. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar merupakan metode pengujian yang dilakukan dengan menimbang sampel produk pada alat penguji khusus yang berfungsi untuk menyebarkan sampel produk dengan tekanan tertentu.

Tabel 8. Uji Daya Sebar

Replikasi	Formula (cm)					Nilai (Sig)	Syarat
	F1	F2	F3	F4	F5		
1	5,1	5,5	4,6	5,9	4,2	0,009	5-7 cm (Rahayuningdiyah <i>et al.</i> , 2020)
2	5,0	5,7	4,5	6,0	4,1		
3	5,1	5,6	4,7	5,8	4,0		
Rata-rata	5,06	5,6	4,6	5,9	4,1		

Untuk uji daya sebar basis *hydrogel* terhadap Formula 1, 2 dan 4 dan sebanyak 3 kali replikasi menunjukkan dengan variasi konsentrasi karbopol dan HPMC memiliki daya sebar yang baik. Dikatakan baik jika hasil uji daya sebar masuk kedalam rentang syarat 5-7 cm (Agustiani, Sjahid and Nursal, 2022). Sedangkan Formula 3 dan 5 menunjukkan daya sebar yang kecil, disebabkan oleh viskositas yang tinggi sehingga penyebarannya kecil. Hal ini berkaitan dengan uji viskositas, jika viskositas tinggi maka daya sebar rendah ataupun sebaliknya (et al. 2020).

Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan dengan *One Way Anova* dengan analisis normalitas yang dilihat dari data *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai Sig. pada F1-F5 diperoleh nilai signifikansi (sig) jika $\text{sig} > 0,05$, maka data tersebut terdistribusi normal. Hasil yang didapat pada uji *homogeneity of variances* dilihat dari nilai signifikansi 0,00; jika $\text{p-value sig} < 0,05$ yang artinya data tidak homogen. Hasil analisis *kruskal wallis* untuk data uji viskositas diperoleh 0,009; jika nilai $\text{p-value sig} < 0,05$ yang artinya ada perbedaan viskositas disetiap replikasi dengan kata

lain viskositas mengalami perubahan, yang berarti viskositas tidak stabil.

3.8. Uji Daya Lekat

Sifat umum sediaan gel memiliki sifat yang dapat bertahan lama pada permukaan aplikasi, sehingga memberikan efek yang tahan lebih lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan.

Terakhir yaitu uji daya lekat, basis *hydrogel* terhadap Formula 1-5 dan sebanyak 3 kali replikasi menunjukkan dengan variasi konsentrasi karbopol dan HPMC tahan lebih dari satu detik (Megawati, Alfreds and Akhir, 2019), hal ini menunjukkan semakin lama sediaan melekat pada permukaan kulit maka semakin lama pula sediaan tersebut terpenetrasi dikulit. Hasil yang didapat pada uji *homogeneity of variances* dilihat dari nilai signifikansi 0,201; jika $\text{p-value sig} > 0,05$ yang artinya data homogen. Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan dengan *One Way Anova* dengan analisis normalitas yang dilihat dari data *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai Sig. pada F1-F5 diperoleh nilai signifikanasi 0,000; jika $\text{p-value sig} < 0,05$, maka data berbeda signifikan.

Tabel 9. Uji Daya Lekat

Replikasi	Formula (Detik)					Nilai (Sig)	Syarat
	F1	F2	F3	F4	F5		
1	2,91	1,36	8,98	1,30	22,20	0,000	> 1 detik (Megawati, Alfreds and Akhir, 2019).
2	2,87	1,41	8,71	1,26	20,33		
3	2,74	1,35	7,61	1,33	21,46		
Rata-rata	2,84	1,37	8,43	1,29	21,33		

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah telah menemukan basis terbaik dari variasi konsentrasi bahan *gelling agent* (karbopol dan *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC) yaitu Formula 1, Formula 2 dan Formula 4.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diberikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang telah memberikan kepercayaan dan mendanai kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.

REFERENSI

Adjeng, A.N.T. *et al.* (2023) "Edukasi Bahan dan Penggunaan Kosmetik yang Aman di Desa Suka Banjar Gedong Tataan

- Kabupaten Pesawaran,” *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(1), pp. 89–102. Available at: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i1.8041>.
- Agustiani, F.R.T., Sjahid, L.R. and Nursal, F.K. (2022) “Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel,” *Majalah Farmasetika*, 7(4), p. 270. Available at: <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016>.
- Chaerunisaa, A.Y., Husni, P. and Murthadiah, F.A. (2020a) “Modifikasi Viskositas Kappa Karagenan Sebagai Gelling Agent Menggunakan Metode Polymer Blend,” *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 12(2), pp. 73–83. Available at: <https://doi.org/10.22437/jisic.v12i2.12040>.
- Chaerunisaa, A.Y., Husni, P. and Murthadiah, F.A. (2020b) “Modifikasi Viskositas Kappa Karagenan Sebagai Gelling Agent Menggunakan Metode Polymer Blend,” *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 12(2), pp. 73–83. Available at: <https://doi.org/10.22437/jisic.v12i2.12040>.
- Chang, R.K. *et al.* (2013a) “Generic development of topical dermatologic products: Formulation development, process development, and testing of topical dermatologic products,” *AAPS Journal*, 15(1), pp. 41–52. Available at: <https://doi.org/10.1208/s12248-012-9411-0>.
- Chang, R.K. *et al.* (2013b) “Generic development of topical dermatologic products: Formulation development, process development, and testing of topical dermatologic products,” *AAPS Journal*, 15(1), pp. 41–52. Available at: <https://doi.org/10.1208/s12248-012-9411-0>.
- Elizabeth Sri Primasari Ratnasantasyacitta Universitas (2022a) “Sediaan Topikal Gel Dari Aloe Barbadensis Sebagai Terapi Komplementer Penyembuh Luka Berbahan Alam,” *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(9), pp. 1278–1285.
- Elizabeth Sri Primasari Ratnasantasyacitta Universitas (2022b) “Sediaan Topikal Gel Dari Aloe Barbadensis Sebagai Terapi Komplementer Penyembuh Luka Berbahan Alam,” *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(9), pp. 1278–1285.
- Megawati, Alfreds, Roosevelt. and Akhir, L.O. (2019) “Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Obat Sariawan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Carbopol,” *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), pp. 5–10.
- Mustanti, L.F. (2018) “Formulasi Sediaan Masker Clay Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) dan Uji Efek Anti-Aging,” *Skripsi Sarjana Universitas Sumatera Utara PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA MEDAN*, pp. 1–126.
- Nisa, N.A., Purnomo, Y. and Widyaningrum, I. (2022) “Peran Gelling Agent HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) Terhadap Sifat Fisikokimia Sediaan Gel Dengan Bahan Aktif Oleanolic acid,” *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(2), pp. 1–5.
- Pratimasari, D., Sugihartini, N. and Yuwono, T. (2015) “Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dalam Basis Larut Air,” *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), pp. 9–15. Available at: <https://doi.org/10.20885/jif.vol11.iss1.art2>.
- Rahmawanty, D., Yulianti, N. and Fitriana, M. (2015) “Formulation and Evaluation Peel-Off Facial Mask Containing Quercetin With Variation Concentration of Gelatin and Glycerin,” *Media Farmasi*, 12(1), pp. 17–32.
- Ramadhana, A.F. and Hendriani, R. (2019) “Masalah dan Pengembangan Formulasi Obat untuk Bentuk Dosis Anak-Anak,” *Farmasetika.com (Online)*, 4(4), pp. 94–101. Available at: <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v4i4.23064>.
- Rikka Kartika, Amila gadri, G.C.E.D. (2015) “Formulasi basis sediaan pembalut luka hidrogel dengan teknik beku leleh

- menggunakan polimer kappa karagenan,” *Prosiding Farmasi*, 0(0), pp. 643–648.
- Sumayyah, S. and Salsabila, N. (2017) “Obat Tradisional: Antara Khasiat dan Efek Sampingnya,” *Farmasetika.com (Online)*, 2(5), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i5.16780>.
- Sunnah, I. *et al.* (2019) “UJI STABILITAS FORMULA OPTIMAL SEDIAAN TOPIKAL EKSTRAK BIJI LABU KUNING (Cucurbita Maxima),” *Avicenna: Journal of Health Research*, 2(1), pp. 48–57. Available at: <https://doi.org/10.36419/avicenna.v2i1.259>.
- Supardi, S. *et al.* (2012) “Kajian peraturan Perundang-Undangan tentang pemberian informasi obat dan obat tradisional di Indonesia,” *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 2(1), pp. 20–27.
- Syamsidi, A., Sulastri, M.Si., Apt, E. and Syamsuddin, A.M. (2021) “Formulation and Antioxidant Activity of Mask Clay Extract Lycopene Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with Variation of Concentrate Combination Kaoline and Bentonite Bases,” *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 7(1), pp. 77–90. Available at: <https://doi.org/10.22487/j24428744.2021.v7.i1.15462>.
- Ulaen, S.P.J., Banne, Y. and Suatan, R.A.S. (2012) “Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak,” *Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado*, pp. 45–49.
- Ulfa, A.M. and Dwipayana, I.N.A. (2018a) “Penyuluhan Bentuk Sediaan Obat Dan Cara Pemberian Obat Di Posyandu Lansia Mandiri Sentosa Pekon Jogjakarta Puskesmas Gadingrejo Pringsewu,” *Jurnal Pengabdian Farmasi Malahayati*, 1(1), pp. 41–45.
- Ulfa, A.M. and Dwipayana, I.N.A. (2018b) “Penyuluhan Bentuk Sediaan Obat Dan Cara Pemberian Obat Di Posyandu Lansia Mandiri Sentosa Pekon Jogjakarta Puskesmas Gadingrejo Pringsewu,” *Jurnal Pengabdian Farmasi Malahayati*, 1(1), pp. 41–45.
- Yenny Harliantika and Noval (2021) “Formulasi dan Evaluasi Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC K4M,” *Journal of Pharmacy and Science*, 6(1), pp. 37–46. Available at: <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v6i1.208>.
- et al.* (2020) “Pengembangan Formula Hidrogel Balutan Luka Menggunakan Kombinasi Polimer Galaktomanan dan PVP,” *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 005(02), pp. 117–122. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2020.005.02.8>.