



Optimization and Formulation of Anti Aging Serum Gel Base with Variation of Gelling Agent.

I Nyoman Sudyana¹, Shesanti Citra Riana², Rokiy Alfanaar¹, Sudarman Rahman¹, Awalul Fatiqin³, Mu'afa Purwa Arsana⁴, Thathit Suprayogi⁵, Yohanes Edi Gunawan^{3,6}, Sandi Mahesa Yudhantara⁷, Yahya Febrianto^{2*}

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

³Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

⁴Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

⁵Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia

⁶Pusat Pengembangan Iptek dan Inovasi Gambut (PPIG), Universitas Palangka Raya, Indonesia

⁷Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera, Indonesia

*email: yahyafabri15@mipa.upr.ac.id

Received: 24-4-2024

Revised: 29-4-2024

Accepted: 6-5-2024

Abstract

The skin is the largest organ on the human body that plays a vital role in protecting the body from environmental aggressions and maintaining internal balance, however, the natural aging process and exposure to external factors can cause various skin problems, including loss of elasticity, fine lines, and hyperpigmentation. To address these issues, the development of skincare products such as anti-aging gels is important. The aim of this study was to optimise the base of the anti-aging gel formulation by considering the selection of gelling agents with appropriate variations. The research method was conducted by obtaining five different formulas using a combination of gelling agents Carbopol and CMC Na with variations of Formula 1 which is 1% b/v carbopol with 2% b/v CMC Na, Formula 2 which is 1.25% b/v carbopol with 1.75% b/v CMC Na, Formula 3 which is 1.5% b/v carbopol with 1.5% b/v CMC Na, Formula 4 which is 1.75% b/v carbopol with 1.25% b/v CMC Na and Formula 5 which is 2% b/v carbopol with 1% b/v CMC Na. Physical testing was conducted to evaluate the formulation characteristics, including colourimetry, pH, viscosity, adhesion, and spreadability, comparisons between different formulas were conducted to determine the best base formula. The results showed that formula 5 with the ratio of gelling agent carbomer 2% b/v and CMC Na 1% b/v, is the optimal formula supported by physical testing, namely the metric choleretic test is good, homogeneous, pH 6.237 in accordance with the pH range of the skin, the Viscosity test has the highest viscosity of 148.34 d.Pas, the longest adhesion test with an adhesion time of 9.535 seconds, allowing the active substance to more easily penetrate the skin and be absorbed.

Keywords: Serum gel, Gelling agent, Base, Formulation

Abstrak

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh manusia yang memainkan peran vital dalam melindungi tubuh dari agresi lingkungan dan menjaga keseimbangan internal, namun, proses penuaan alami dan paparan faktor-faktor eksternal dapat menyebabkan berbagai masalah kulit, termasuk kehilangan elastisitas, garis-garis halus, dan hiperpigmentasi. Untuk mengatasi masalah ini, pengembangan produk perawatan kulit seperti gel anti aging menjadi penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan basis formulasi gel anti aging dengan mempertimbangkan pemilihan gelling agent dengan variasi yang tepat. Metode penelitian dilakukan



dengan mendapatkan lima formula berbeda menggunakan kombinasi gelling agent Carbopol dan CMC Na dengan variasi Formula 1 yaitu 1% b/v carbopol dengan 2 % b/v CMC Na, Formula 2 yaitu 1,25 % b/v carbopol dengan 1,75 % b/v CMC Na, Formula 3 yaitu 1,5% b/v carbopol dengan 1,5 % b/v CMC Na, Formula 4 yaitu 1,75% b/v carbopol dengan 1,25 % b/v CMC Na dan Formula 5 yaitu 2% b/v carbopol dengan 1 % b/v CMC Na . Pengujian fisik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik formulasi, termasuk colorimetri, pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar, perbandingan antara formula yang berbeda dilakukan untuk menentukan formula basis terbaik. Hasil penelitian didapat bahwa formula 5 dengan perbandingan gelling agent carbomer 2% b/v dan CMC Na 1% b/v, merupakan formula optimal dengan didukung pengujian fisik yaitu uji kolori metri baik, homogen, pH 6.237 sesuai dengan rentang pH kulit, uji Viskositas memiliki kekentalan tertinggi yaitu 148.34 d.Pas, uji daya lekat terlama dengan waktu lekat 9.535 detik sehingga memungkinkan zat aktif untuk lebih mudah menembus kulit dan diserap.

Kata kunci: Serum gel, Gelling agent, Basis, Formulasi.

1. Pendahuluan

Kulit adalah organ terbesar dari tubuh manusia yang memiliki peran penting dalam melindungi tubuh, mengatur suhu, dan berfungsi sebagai organ sensasi [1]. Kulit terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu epidermis, dermis, dan lapisan subkutan, epidermis merupakan lapisan terluar dari kulit yang terdiri dari empat lapisan dan berfungsi sebagai penghalang utama dalam melindungi tubuh dari faktor-faktor eksternal[2], fungsi perlindungan ini tercapai melalui berbagai mekanisme biologis. Salah satunya adalah pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus melalui proses keratinisasi dan pelepasan sel-sel mati. Selain itu, kulit juga mengatur suhu tubuh dan respirasi, memproduksi sebum dan keringat, serta membentuk pigmen melanin sebagai bentuk pertahanan terhadap bahaya sinar ultraviolet matahari sehingga mempercepat tanda penuaan dini yaitu dengan ciri masalah kulit, termasuk kehilangan elastisitas, garis-garis halus, dan hiperpigmentasi [3], oleh sebab itu diperlukan sediaan farmasi yang dapat membantu dalam perlindungan kulit dan mengurangi tanda-tanda penuaan pada kulit.

Gel Anti Aging adalah formulasi kosmetik yang dirancang khusus untuk membantu mengurangi tanda-tanda penuaan pada kulit, produk ini biasanya mengandung berbagai bahan aktif yang bertujuan untuk meningkatkan elastisitas kulit, mengurangi garis-garis halus dan kerutan, serta meningkatkan kelembaban dan kecerahan kulit [4]. Beberapa bahan yang umumnya ditemukan dalam gel anti-penuaan termasuk retinol, asam hialuronat, peptida, antioksidan, dan bahan-bahan lain yang dapat membantu meremajakan dan melindungi kulit dari kerusakan akibat penuaan dan faktor lingkungan [5]. Gel anti aging seringkali memiliki tekstur yang ringan dan cepat meresap, membuatnya nyaman digunakan sebagai bagian dari rutinitas perawatan kulit harian, hal tersebut dikarenakan adanya gelling agent pada sediaan gel.

Gelling agent merupakan komponen penting dalam formulasi gel yang bertugas memberikan tekstur khas gel pada produk serta menjaga stabilitas dan konsistensi formulasi tersebut [6] . Pentingnya pemilihan gelling agent yang sesuai tak dapat diabaikan karena dapat berdampak pada tekstur produk, kemampuan penyerapan oleh kulit, dan efektivitas produk dalam mengurangi tanda-tanda penuaan [7] . Beberapa gelling agent yang sering digunakan dalam serum gel anti aging antara lain karbomer, gellan gum, xanthan gum, dan sodium alginate, setiap jenis gelling agent memiliki karakteristik unik seperti kemampuan



membentuk gel dengan kepadatan yang berbeda, tingkat kejernihan, dan kestabilan terhadap perubahan suhu dan pH [8]. Dengan pemilihan gelling agent yang tepat, formulasi gel anti aging, cepat diserap oleh kulit, dan memberikan manfaat anti aging yang optimal. Dengan demikian peran gelling agent dalam formulasi gel anti-penuaan memiliki peran krusial dalam keberhasilan produk tersebut.

Optimasi gelling agent dalam formulasi serum gel anti aging merupakan langkah kunci dalam pengembangan produk perawatan kulit yang efektif, tahap awal optimasi melibatkan pemilihan gelling agent yang tepat, seperti karbomer, gellan gum, xanthan gum, atau sodium alginate, dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dan kimianya [9]. Selanjutnya, studi kompatibilitas antara gelling agent dan bahan aktif anti-penuaan dilakukan untuk memastikan bahwa formulasi tidak mengganggu stabilitas atau efektivitas bahan aktif tersebut, dapat juga dilakukan pengujian berbagai konsentrasi gelling agent diperlukan untuk menentukan konsentrasi optimal yang menghasilkan tekstur dan stabilitas formulasi yang diinginkan [10]. Penggunaan campuran gelling agent juga dieksplorasi untuk mencapai kombinasi yang memberikan hasil terbaik.

Penelitian yang dilakukan dengan melakukan optimasi gelling agent menjadi 5 formula dengan metode variasi gelling agent Carbopol dan CMC Na, sehingga mendapatkan formula basis terbaik dengan parameter pengujian fisik yaitu dimulai Kolori metri, Organoleptis, Homogenitas, Uji daya sebar, pH, viskositas, dan daya lekat [11].

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan membuat sediaan serum gel, dengan carbomer dan CMC Na sebagai variasi gelling agent.

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi carbomer dan CMC Na sebagai gelling agent. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengujian fisik basis serum gel melalui evaluasi: Kolori metri, Organoleptis, Homogenitas, Uji daya sebar, pH, viskositas, dan daya lekat [8]. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah alat dan bahan yang digunakan, metode pembuatan, uji sediaan, dan penyimpanan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpang, neraca analitik, beerglass, gelas ukur, corong kaca, cawan porselen, waterbath, tabung reaksi, pipet tetes, sudip logam, sendok sungsung, sudip plastik, mortir dan stamper, pot salep, objek glass, kaca kotak, anak timbangan, kertas saring, dan alat uji daya lekat [12]. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah surfaktan, emolient, humectan dan gelling agent yang divariasikan yaitu carbomer dan CMC Na.

Formula Basis Serum Gel

Formula basis serum gel menggunakan 6 bahan utama yang terdiri carbomer, CMC Na, TEA, Gliserin, Nipagin dan Aquadest sebagai pelarut, formula dibuat dengan 5 variasi dengan perbandingan variasi gelling agent Formula 1 yaitu 1% b/v carbopol dengan 2% b/v CMC Na, Formula 2 yaitu 1,25% b/v carbopol dengan 1,75% b/v CMC Na, Formula 3 yaitu 1,5% b/v carbopol dengan 1,5% b/v CMC Na, Formula 4 yaitu 1,75% b/v carbopol dengan 1,25% b/v CMC Na dan Formula 5 yaitu 2% b/v carbopol dengan 1% b/v CMC Na dan bahan tambahan lainnya konstan.

Prosedur Penelitian



Prosedur penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Tahap Pembuatan Sediaan Basis Serum Gel.

Pembuatan sediaan gel dilakukan dengan mencampurkan carbomer, CMC Na, TEA, Gliserin, Nipagin, dan Aquadest sesuai dengan formulasi.

2. Tahap Evaluasi Sediaan Basis Serum Gel.

Evaluasi sediaan gel dilakukan dengan cara ;

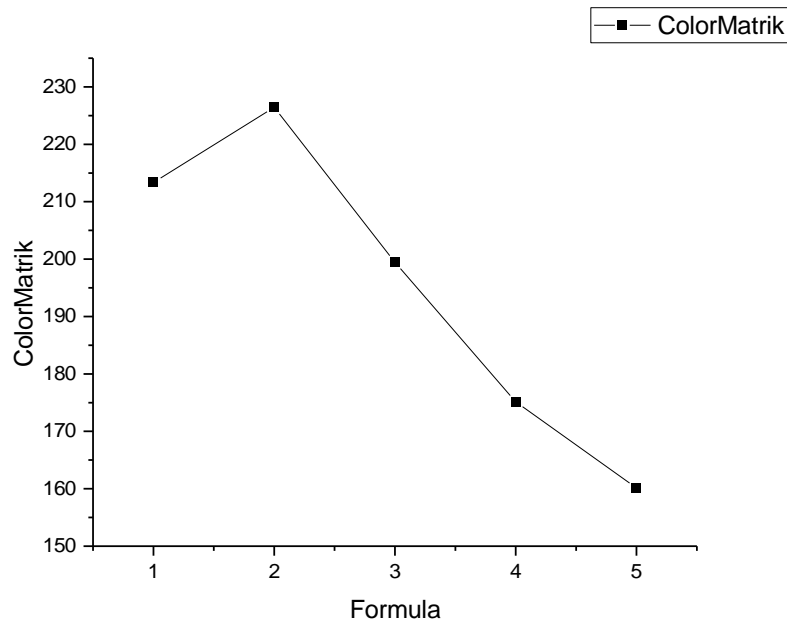
- a. Colori Matri, dilakukan dengan melihat perbedaan warna pada setiap formula dengan aplikasi Image J secara visual sehingga mendapatkan angka perbedaan warna secara kuantitatif [13].
- b. Pengujian organoleptic, dilakukan untuk menilai tampilan, bau, dan rasa sediaan gel dengan penilaian responden terkontrol [14].
- c. Pengujian homogenitas, dilakukan untuk menilai keseragaman homogen sediaan gel dengan kaca bening penilaian uji dilakukan secara visual, [15].
- d. Pengujian daya sebar, dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan gel untuk menyebar rata di atas kulit Sediaan gel sebanyak 0,5 gram diambil dan diletakkan di tengah-tengah sebuah lempeng kaca. Lempeng kaca yang telah diberi sediaan gel kemudian ditutup dengan lempeng kaca lain yang sudah ditimbang. Kemudian, dibiarkan selama 1 menit sebelum diameternya diukur untuk menentukan daya sebar sediaan. Sebuah beban seberat 50 gram ditambahkan ke atas lempeng kaca tersebut dan dibiarkan selama 1 menit lagi sebelum diameternya diukur kembali. Proses ini diulangi dengan menambahkan beban secara bertahap hingga sediaan gel resveratrol tidak dapat menyebar lagi, yang ditandai dengan tidak ada perubahan dalam diameter sediaan gel setelah beban ditambahkan [16].
- e. Pengujian pH, dilakukan untuk menilai pH sediaan gel sehingga memenuhi standar nasional sebagai gel dengan alat pH meter, pengujian viskositas, dilakukan untuk menilai kekentalan sediaan gel Sebanyak 50,0 mL sediaan gel dimasukkan ke dalam gelas ukur 50,0 mL kemudian diukur viskositasnya dengan menggunakan Viskometer Brookfield RVT yang dilengkapi dengan spindle no.7 dengan kecepatan 50 rpm (putaran per menit) kemudian dicatat hasilnya, Pengujian daya lekat dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan gel untuk melekat pada kulit [17]. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Pengujian Colori Matrik

Pengujian colorimetri merupakan deteksi warna secara visual menggunakan foto dan menampilkan dalam aplikasi Image J untuk mengetahui pengaruh variasi gelling agen yang digunakan, hal ini sangat penting untuk mendapatkan formula Basis Serum Gel yang jernih dan tidak bewarna.



Gambar 1. Grafik Colori Metri Formula Basis Serum Gel

Pengujian Kolori metri dengan deteksi perbedaan warna menunjukkan formula 1 menuju formula ke 2 memiliki peningkatan, dan mulai terjadi penurunan intensitas warna pada formula 3,4,dan 5, hal tersebut terjadi karena perbedaan variasi gelling agent, semakin banyak perbandingan carbomer dalam formula menunjukkan intensitas warna semakin menurun. Pengujian merupakan hal baru di sediaan gel, keterbaruan ini untuk melihat data kualitatif terhadap perubahan warna.

Hasil Uji Organoleptik

Tabel 1. Uji organoleptik basis serum gel

	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Bentuk	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Warna	Jernih Bening	Jernih Bening	Jernih Bening	Jernih Bening	Jernih Bening

Perbedaan variasi gelling agent tidak berpengaruh pada warna dan bau sediaan, namun berpengaruh pada bentuk sediaan yang semakin kental jika variasi gelling agent yang digunakan besar

Pengujian Homogenitas

Homogenitas sangat penting untuk sediaan semi solid, sehingga pengujian ini menunjukkan semua bahan dalam formula tercampur sempurna dan homogen.

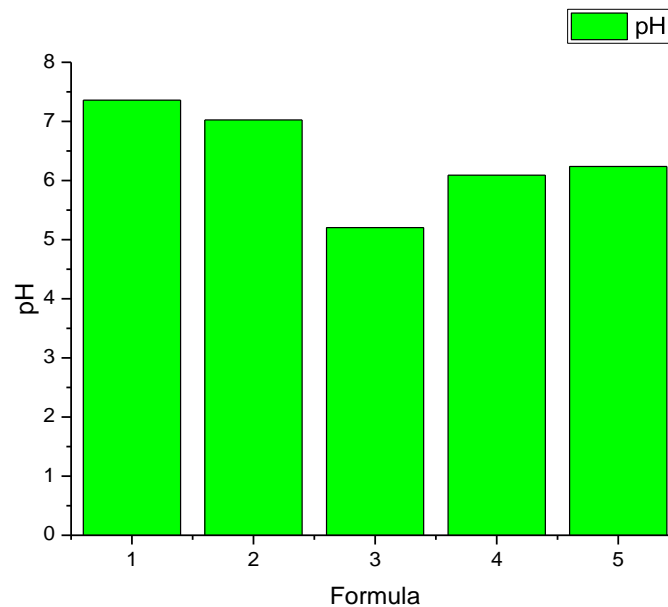
Tabel 2. Pengujian Homogenitas.

Formula	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil yang didapat semua serum homogen dan tidak memperlihatkan butiran-butiran dan pengotor.

Pengujian pH

Pengujian pH pada sediaan basis serum gel bertujuan untuk mengetahui keamanan serum terhadap kulit, sehingga tidak mengalami iritasi yang disebabkan oleh serum, dari hasil pengujian dilihat dalam grafik ;

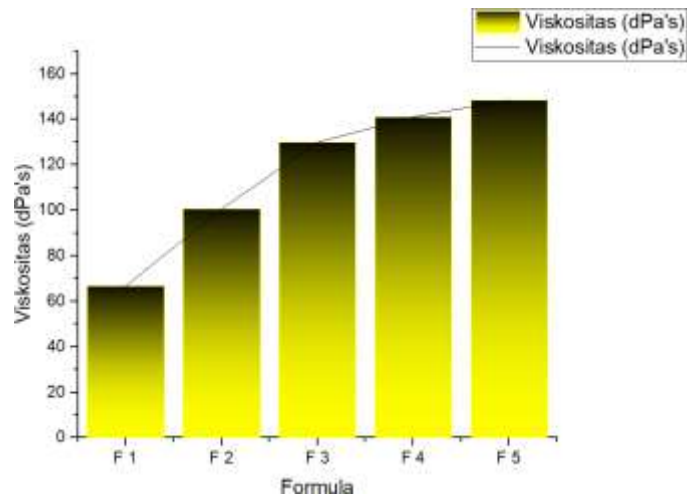


Gambar 2. Grafik pH formula basis serum.

Hasil yang didapat rerata pH Formula basis 1; 7.36, basis 2; 7.024, basis 3; 5.204, basis 4; 6.09 dan basis 5 sebesar 6.237, dari hasil pH tersebut menjelaskan perbandingan 1:1 gelling agent memiliki pH terendah, standar pH kulit wajah yaitu 4.1-6.7 [18], sehingga formula 3,4 dan 5 memenuhi syarat sedangkan pengujian pH dan formula 1,2 tidak memenuhi persyaratan.

Pengujian Viskositas

Viskositas sediaan gel diuji dengan memasukkan sediaan gel ke dalam cawan gelas. Rotor kemudian dipasang pada alat uji dan dicelupkan ke dalam sediaan gel. Skala yang ditunjuk jarum alat uji kemudian diamati hingga tidak berubah lagi [19].

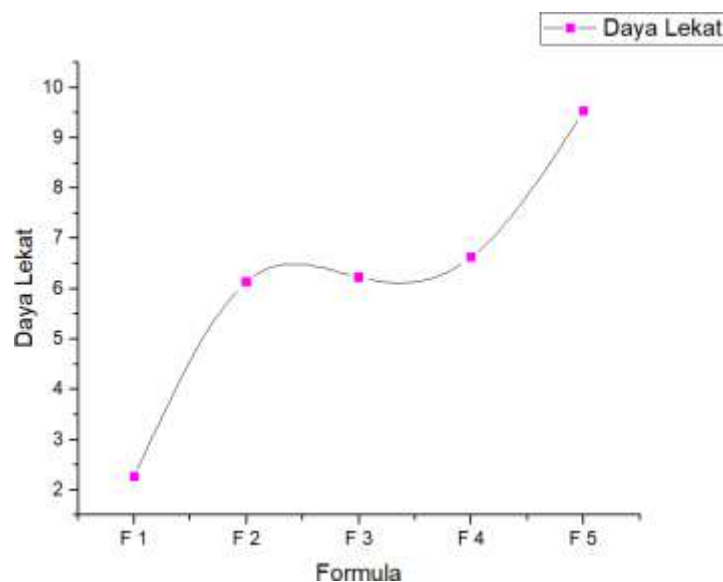


Gambar 3. Grafik viskositas basis gel serum.

Dalam pengujian viskositas mulai dari formula 1 sampai formula 5 mengalami peningkatan, hal tersebut dikarenakan penambahan carbomer yang semakin besar mempengaruhi viskositas sediaan semakin tinggi [20], didapat hasil pengujian formula 1 ; 66.67 d.Pas, formula 2 ; 100.67 d.Pas, formula 3 ;130 d.Pas, formula 4 ; 141 d.Pas dan formula 5 ; 148.34 d.Pas.

Pengujian Daya Lekat

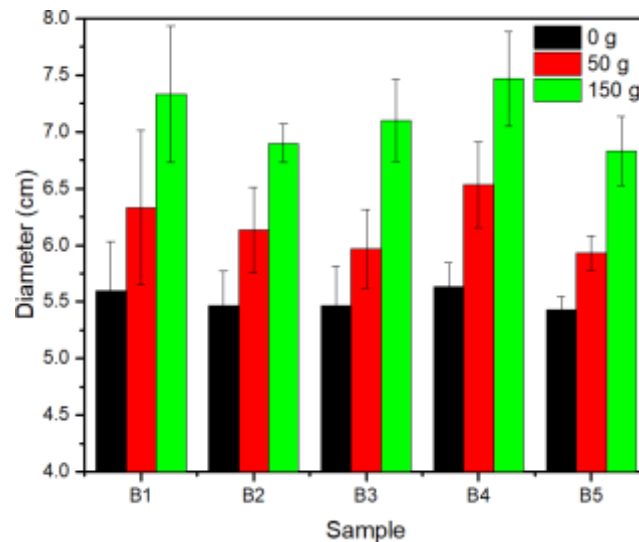
Daya lekat gel digunakan untuk mengukur seberapa erat gel menempel pada kulit. Semakin erat gel menempel pada kulit, semakin tinggi daya lekatnya. Daya lekat yang tinggi memungkinkan obat untuk lebih mudah menembus kulit dan diserap oleh tubuh.[21]



Gambar 4. Pengujian daya lekat

Pengujian daya lekat mendapatkan formula 5 merupakan sediaan yang memiliki daya lekat paling tinggi, hasil pengujian daya lekat formula 1 :2.27 detik, formula 2 : 6.14 detik, formula 3 ;6.225 detik, formula 4 ; 6.625 detik dan formula 5 ; 9.535 detik.

Pengujian Daya Sebar



Gambar 5. Grafik uji daya sebar

Semua formula basis serum gel memenuhi persyaratan daya sebar yang baik berkisar 5-7,5 cm [22], penelitian mendapatkan daya sebar paling rendah 5,4 cm dan tertinggi 7,4 cm.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sangat berkaitan dengan pertanyaan penelitian atau tujuan awal yang diuraikan di bagian pendahuluan, yaitu mengenai pengaruh variasi gelling agent terhadap karakteristik fisik dan kimia dari formula basis serum gel. Data yang diperoleh dari pengujian color matrik, organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar secara menyeluruh memberikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh variabel tersebut terhadap sediaan gel yang dihasilkan.

- 1. Pengujian Color Matrik:** Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi perbedaan warna antara berbagai formula Basis Serum Gel yang dihasilkan dengan menggunakan variasi gelling agent yang berbeda. Grafik kolori metri menunjukkan bahwa semakin banyak carbomer dalam formula, intensitas warna cenderung menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan variasi gelling agent mempengaruhi intensitas warna, yang menjadi faktor penting dalam mendapatkan formula Basis Serum Gel yang jernih dan tidak berwarna, dalam data yang diperoleh dari pengujian color matrik menunjukkan bahwa terdapat peningkatan intensitas warna dari formula 1 menuju formula 2, namun mulai terjadi penurunan intensitas warna pada formula 3, 4, dan 5. Hal ini sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat, bahwa variasi gelling agent akan mempengaruhi karakteristik fisik sediaan gel, termasuk warna.
- 2. Hasil Uji Organoleptik:** Interpretasi dari temuan ini menunjukkan bahwa sifat bentuk konsistensi dan aroma dari basis serum gel tidak dipengaruhi oleh jenis atau jumlah gelling agent yang digunakan dalam formulasi. Hal ini menunjukkan bahwa gelling agent tidak memiliki peran signifikan dalam menentukan karakteristik organoleptik dari sediaan tersebut, yang dalam konteks praktisnya, dapat dianggap sebagai keuntungan karena memungkinkan pengembangan formulasi dengan berbagai variasi gelling agent tanpa mengorbankan kualitas sensorik.



3. **Pengujian Homogenitas:** Pengujian ini menegaskan bahwa semua bahan dalam formula tercampur secara sempurna dan homogen, tanpa adanya butiran atau pengotor yang terlihat. Homogenitas ini penting untuk memastikan konsistensi dan efektivitas sediaan semi solid dan semua formula memenuhi persyaratan gel yaitu jernih [23].
4. **Pengujian pH:** Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa Formula Basis Serum Gel dengan perbandingan 1:1 gelling agent memiliki pH terendah, yang berada di dalam kisaran standar pH kulit wajah. Namun, Formula 3, 4, dan 5 memenuhi persyaratan pH untuk keamanan kulit, sementara Formula 1 dan 2 tidak memenuhi persyaratan tersebut.
5. **Pengujian Viskositas:** Pengujian viskositas menunjukkan bahwa penambahan carbomer dalam formula meningkatkan viskositas sediaan gel. Semakin besar penambahan carbomer, semakin tinggi viskositasnya. Hal ini penting untuk mengontrol tekstur dan kemampuan aplikasi dari Basis Serum Gel.
6. **Pengujian Daya Lekat:** Pengujian ini menunjukkan bahwa Formula 5 memiliki daya lekat paling tinggi, yang berarti sediaan tersebut menempel lebih erat pada kulit. Daya lekat yang tinggi memungkinkan obat lebih mudah diserap oleh tubuh melalui kulit [24].
7. **Pengujian Daya Sebar:** Semua formula Basis Serum Gel memenuhi persyaratan daya sebar yang baik. Daya sebar yang optimal penting untuk memastikan bahwa sediaan dapat merata dan mudah diaplikasikan pada kulit, hasil daya sebar semua formula memenuhi persyaratan dengan batas bawah 5,4-7,4 [25].

Keterbaruan penelitian ini menggunakan pengujian colorimetri dan menghasilkan formula optimum baru dengan variasi gelling agent Carbomer dan CMC Na.

4. Kesimpulan

Penelitian dengan judul “**Optimasi dan Formulasi Basis Serum Gel Anti Aging dengan Variasi Gelling Agent**” menyimpulkan bahwa formula 5 dengan perbandingan gelling agent carbomer 2% b/v dan CMC Na 1% b/v, merupakan formula optimal dengan didukung pengujian fisik yaitu uji kolorimetri baik, homogen, pH 6.237 sesuai dengan rentang pH kulit, uji Viskositas memiliki kekentalan tertinggi yaitu 148.34 d.Pas., uji daya lekat terlama dengan waktu lekat 9.535 detik sehingga memungkinkan zat aktif untuk lebih mudah menembus kulit dan diserap.

Referensi

- [1] A. O. Panjaitan, ‘Anatomi Fisiologi Sistem Integumen’, 2023, Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Http://Repository.Uki.Ac.Id/Id/Eprint/12739](http://Repository.Uki.Ac.Id/Id/Eprint/12739)
- [2] R. L. Nagula And S. Wairkar, ‘Recent Advances In Topical Delivery Of Flavonoids: A Review’, *J. Controlled Release*, Vol. 296, Pp. 190–201, Feb. 2019, Doi: 10.1016/J.Jconrel.2019.01.029.
- [3] T. Febriyanti, A. Sukohar, C. Y. Pardilawati, And A. N. T. Adjeng, ‘Review Artikel : Uji Efek Anti Aging Dari Berbagai Ekstrak Tumbuhan Secara In Vivo Dan In Vitro’, *Med. Prof. J. Lampung*, Vol. 14, No. 3, Art. No. 3, Apr. 2024, Doi: 10.53089/Medula.V14i3.1041.
- [4] J. Prianto, *Cantik: Panduan Lengkap Merawat Kulit Wajah*. Gramedia Pustaka Utama, 2014. Accessed: Apr. 29, 2024.
- [5] T. Saras, *Kolagen: Fondasi Kesehatan Kulit Dan Tubuh*. Tiram Media, 2023. Accessed: Apr. 29, 2024. [Online].



- [6] B. Jariyah, 'Pengaruh Konsentrasi Gelling Agent Kombinasi Karbopol 940 Dan Hpmc Terhadap Stabilitas Fisik Dan Kelembabansediaan Gel Moisturizing Minyak Zaitun (Olive Oil)', Phd Thesis, Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung, 2019. Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Http://Repository.Stikes-Kartrasa.Ac.Id/Id/Eprint/63](http://Repository.Stikes-Kartrasa.Ac.Id/Id/Eprint/63)
- [7] P. Yulianis Ali, 'Formulasi Bedak Tabur Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Raja (Musa X Paradisiaca L.) Sebagai Anti Aging', Phd Thesis, Upertis, 2020. Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Http://Repo.Upertis.Ac.Id/1452/](http://Repo.Upertis.Ac.Id/1452/)
- [8] S. Indriaty, 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Gel Antiaging Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Dan Lendir Bekicot (Achatina Fulica) Dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1, 25%, 1, 5% Dan 1, 75%', *J. Pharmacopolium*, Vol. 2, No. 2, 2019, Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Https://Ejurnal.Universitas-Bth.Ac.Id/Index.Php/P3m_Jop/Article/View/492](https://Ejurnal.Universitas-Bth.Ac.Id/Index.Php/P3m_Jop/Article/View/492)
- [9] N. A. A. Elwin, 'Optimasi Formula Serum Antiaging Ekstrak Etanol', Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Https://Repository.Unsri.Ac.Id/68276/11/Rama_48201_08061381722082_0028058601_014049204_01_Front_Ref.Pdf](https://Repository.Unsri.Ac.Id/68276/11/Rama_48201_08061381722082_0028058601_014049204_01_Front_Ref.Pdf)
- [10] N. A. Thomas, R. Tungadi, F. Hiola, And M. S. Latif, 'Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe Vera)', *Indones. J. Pharm. Educ.*, Vol. 3, No. 2, 2023, Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Https://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Ijpe/Article/View/18050](https://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Ijpe/Article/View/18050)
- [11] S. S. Sani And W. Wuryandari, 'Mutu Fisik Krim Body Scrub Kunyit (Curcuma Domestica Val.), Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza Roxb.), Temugiring (Curcuma Heyneana) Dan Tepung Beras (Oryza Sativa L.) Dengan Variasi Konsentrasi Tepung Beras', Phd Thesis, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang, 2019. Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Https://Repository.Poltekkespim.Ac.Id/Id/Eprint/438/](https://Repository.Poltekkespim.Ac.Id/Id/Eprint/438/)
- [12] A. Diningsih, 'The Aktivitas Antibakteri Handsanitizer Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb)', *J. Kesehat. Ilm. Indones. Indones. Health Sci. J.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 244–249, 2022.
- [13] J. C. Zak, 'Pathogenicity Of A Gibberellin-Producing And A Nonproducing Strain Of *Fusarium Moniliforme* In Oats As Determined By A Colorimetri Assay For N-Acetyl Glucosamine', *Mycologia*, Vol. 68, No. 1, Pp. 151–158, Jan. 1976, Doi: 10.1080/00275514.1976.12019892.
- [14] D. P. Astuti, P. Husni, And K. Hartono, 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (Lavandula Angustifolia Miller)', *Farmaka*, Vol. 15, No. 1, Pp. 176–184, 2017.
- [15] S. Rohmani And M. A. Kuncoro, 'Uji Stabilitas Dan Aktivitas Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Kemangi', *J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 16–28, 2019.
- [16] R. C. Rowe, P. J. Sheskey, And M. E. Quinn, *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed. London: Pharmaceutical Press, 2009.
- [17] A. M. Mursyid, 'Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun)', *J. Fitofarmaka Indones.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 205–211, Mar. 2017, Doi: 10.33096/Jffi.V4i1.229.
- [18] S. H. Pelen, 'Formulasi Sediaan Gel Antijerawat Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus', *Pharmacon*, Vol. 5, No. 4, 2016, Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: [Https://Ejournal.Unsrat.Ac.Id/Index.Php/Pharmacon/Article/View/13984](https://Ejournal.Unsrat.Ac.Id/Index.Php/Pharmacon/Article/View/13984)
- [19] A. M. Mursyid, 'Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun)', *J. Fitofarmaka Indones.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 205–211, 2017.
- [20] A. F. Tsabitah, A. K. Zulkarnain, M. S. H. Wahyuningsih, And D. A. A. Nugrahaningsih, 'Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, Dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel



- Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*), *Maj. Farm.*, Vol. 16, No. 2, P. 111, 2020, Doi: 10.22146/Farmaseutik.V16i2.45666.
- [21] K. Yati, M. Jufri, M. Gozan, And L. P. Dwita, 'Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (Hpmc) Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana Tabaccum L.*) Dan Aktivitasnya Terhadap *Streptococcus Mutans*', *Pharm. Sci. Res.*, Vol. 5, No. 3, Pp. 133–141, 2018, Doi: 10.7454/Psr.V5i3.4146.
- [22] L. V. Nigra, V. Rosari, N. Fitriani, And F. Prasetya, 'Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences', No. April 2021, Pp. 204–212.
- [23] Y. A. N. Kumesan, P. V. Yamlean, And H. S. Supriati, 'Formulasi Dan Uji Aktivitas Gel Antijerawat Ekstrak Umbi Bakung (*Crinum Asiaticum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro', *Pharmacon*, Vol. 2, No. 2, 2013, Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/download/1552/1245>
- [24] H. Husnani And M. F. Al Muazham, 'Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design', *J. Ilmu Farm. Dan Farm. Klin.*, Vol. 14, No. 1, Pp. 11–18, 2017.
- [25] K. J. Amira, 'Formulasi Sediaan Serum Dari Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro', Phd Thesis, Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung, 2021. Accessed: Apr. 29, 2024. [Online]. Available: <http://repository.stikes-kartrasa.ac.id/101/>