

Formulation and Testing of Antioxidant Activity of 70% Ethanol Extract Gel Preparation of Single Garlic (*Allium sativum* L.)

Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* L.)

Nadya Ambarwati ^{a*}, Syarifah Nabillah Zahro ^a, Asti Rahayu ^a

^a Program Studi S1 Farmasi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Surabaya, Indonesia.

*Corresponding author: nadyaambarwati@unipasby.ac.id

Abstract

Single garlic (*Allium sativum* L.) contains higher bioactive compounds compared to regular garlic. Some of them are organosulfur compounds that give a distinctive aroma and polyphenol compounds as antioxidants. This study aims to formulate a single garlic extract in a gel preparation that can prevent irritation and increase comfort when applied. This study aimed to determine the physicochemical characteristics, including organoleptic properties, pH, viscosity, spreadability, particle size, and antioxidant activity using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. The results of the physicochemical characteristics test include the organoleptic test, which has a clear yellow gel texture with a distinctive odor of garlic, pH test on F1, F2, and F3, namely (4.70; 5.07; 5.10), viscosity is (9925.3; 9925.3; 9925 mPas), the spreadability test has met the requirements, and the particle size is (194.23; 206.19; 1751.495 nm). The IC₅₀ values for F1, F2, and F3 gel preparations were 128.2451 ppm, 110.279 ppm, and 89.2796 ppm, respectively, indicating moderate antioxidant activity for F1 and F2, and strong antioxidant activity for F3. It can be concluded that the three gel preparations have met the requirements of the physicochemical characteristics test, then statistically analyzed using the OneWay ANOVA method so that it shows the effect of the amount of single garlic extract concentration on the three gel preparations. The IC₅₀ results of the three gel preparations were analyzed by Paired T-test, showing the effect of the amount of concentration of a single garlic extract as evidenced by a sig value of 0.012 < 0.05.

Keywords: Antioxidant, Single garlic, Gel, DPPH

Abstrak

Bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) mengandung senyawa bioaktif yang lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa. Beberapa di antaranya adalah senyawa organosulfur yang memberikan aroma khas dan senyawa polifenol sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak bawang putih tunggal dalam sediaan gel yang dapat mencegah iritasi dan meningkatkan kenyamanan saat dioleskan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji karakteristik fisikokimia, meliputi sifat organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, ukuran partikel, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil uji karakteristik fisikokimia meliputi uji organoleptis yaitu memiliki tekstur gel berwarna kuning jernih dengan bau khas bawang putih, uji pH pada F1, F2, dan F3 yaitu (4,70; 5,07; 5,10), viskositas yaitu (9925,3; 9925,3; 9925 mPas), uji daya sebar telah memenuhi syarat, dan ukuran partikel yaitu (194,23; 206,19; 1751,495 nm). Nilai IC₅₀ untuk sediaan gel F1 sebesar 128,2451 ppm dan F2 sebesar 110,279 ppm memiliki aktivitas antioksidan sedang, dan F3 sebesar 89,2796 ppm yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Dapat disimpulkan bahwa ketiga sediaan gel tersebut telah memenuhi persyaratan uji karakteristik fisikokimia, kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode One Way ANOVA sehingga menunjukkan adanya pengaruh jumlah konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal terhadap ketiga sediaan

gel. Hasil IC_{50} dari ketiga sediaan gel tersebut dianalisis dengan uji *Paired T-test*, menunjukkan adanya pengaruh jumlah konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal yang dibuktikan dengan nilai $\text{sig } 0,012 < 0,05$.

Kata Kunci: Antioksidan, Bawang putih tunggal, Gel, DPPH



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 27/07/2024,
Revised: 19/05/2025,
Accepted: 19/05/2025,
Available Online: 20/05/2025

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.582>

Pendahuluan

Indonesia memiliki beragam tanaman herbal yang telah lama digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit karena manfaat kesehatannya. Salah satu tanaman herbal yang populer adalah bawang putih, yang dikenal memiliki sifat antioksidan, antifungi, antibakteri, antelmintik, antihipertensi, dan dapat menurunkan gula darah [1]. Bawang putih mengandung banyak sulfur, vitamin, mineral, dan lemak, serta senyawa seperti allicin, fenol, flavonoid, alliin, volatil organosulfur, s-allyl-cysteine, steroid saponin, dan sapogenin[2].

Bawang putih memiliki dua varietas yaitu bawang putih biasa dan bawang putih tunggal, yang dikenal sebagai bawang lanang di Jawa. Bawang putih tunggal terbentuk akibat ketidaksesuaian kondisi tanah, sehingga hanya menghasilkan satu siung dengan kandungan S-allyl-L-cysteine yang lebih tinggi daripada bawang putih biasa [3]. Senyawa bioaktif pada bawang putih tunggal seperti organosulfur dan polifenol, dengan flavonoid dominan seperti kuersetin, isorhamnetin, dan kaempferol [4].

Kuersetin, yang paling banyak ditemukan dalam ekstrak bawang putih, mempunyai aktivitas antioksidan kuat dan melindungi terhadap *reactive oxygen species* [5]. Metode paling umum dan sederhana untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*), menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih mempunyai nilai IC_{50} yang bervariasi. Dalam perbandingannya bawang putih tunggal dengan varietas lain, aktivitas antioksidannya mempunyai kekuatan yang jauh lebih tinggi. Dapat dibuktikan pada penelitian sebelumnya, nilai IC_{50} dari ekstrak bawang putih tunggal sebesar 10,61 ppm termasuk antioksidan sangat kuat [6].

Ekstrak bawang putih tunggal memiliki aroma kuat dan sensasi panas yang tidak nyaman untuk kulit, sehingga formulasi dalam bentuk sediaan gel lebih disukai karena mengandung lebih banyak air, memungkinkan pelarutan obat yang lebih baik, dan memberikan sensasi dingin [7]. Sediaan semi padat yang terdiri dari molekul anorganik dan makromolekul yang mampu menyerap air adalah sediaan gel dengan carbopol 940 sebagai agen pembentuk gel yang umum digunakan [8].

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak bawang putih tunggal dalam konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dalam bentuk gel, dan mengevaluasi karakteristik fisikokimia seperti organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, ukuran partikel, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan penelitian eksperimental dengan menggunakan metode DPPH (*1,1 difenil-2-Picrylhydrazyl*) untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan gel ekstrak bawang putih tunggal.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang dipergunakan seperti timbangan analitik (Ohaus), pisau, nampan, oven, blender, ayakan no mesh 40 dan 60, wadah maserasi, kertas saring, corong kaca, mortir dan stamper, sudip, kaca arloji, batang pengaduk, *rotary evaporator* (DLAB), spektrofotometri UV-Vis (*Shimadzu-1280*), pH meter (*LAQUA Horiba PH1100*), viskometer (*Viscometer NDJ-8S*), 2 lempeng kaca, *particel size Analyzer* (PSA) (*Biobase BK-802N*) dan berbagai alat gelas.

Beberapa bahan yang dipergunakan seperti bawang putih tunggal, etanol 70% (*Merck*), etanol 96% (*Merck*), propilen glikol (*Brataco*), metil paraben, trietanolamin (TEA), propil paraben, carbopol 940 (*Brataco*), aquadest, serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) (*Smart-Lab*), kuersetin, AlCl_3 , asam asetat, dan aquadest.

Pembuatan Ekstrak Bawang Putih Tunggal

Sebanyak 300 gram serbuk bawang putih tunggal dimaserasi dengan 3 L pelarut etanol 70% selama 2 x 24 jam kemudian pada 6 jam pertama diaduk dan ditutup rapat. Kemudian diremaserasi sebanyak 1,5 L selama 1 x 24 jam. Maserat cair yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan putaran 70 rpm hingga menjadi ekstrak kental [9]. Rendemen ekstrak kemudian dihitung dengan menggunakan suatu rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Bobot Total Ekstrak (g)}}{\text{Bobot Awal Simplisia (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

Formula Sediaan Gel

Komposisi bahan yang digunakan dalam sediaan gel ekstrak bawang putih tunggal dapat ditemukan pada Tabel 1. Carbopol 940 dikembangkan terlebih dahulu dengan aqua bebas CO_2 sebanyak (20 x berat Carbopol 940) kemudian gerus cepat hingga massa gel terbentuk sempurna setelah itu, cek pH [10]. Tambahkan *trietanolamine* (TEA) secara bertahap sambil diaduk. Larutkan metil paraben dalam sebagian aqua bebas CO_2 dan propil paraben dalam sebagian propilen glikol. Masukkan keduanya secara berurutan ke dalam campuran carbopol 940 dan aduk cepat hingga membentuk massa yang homogen. Masukkan ekstrak bawang putih tunggal aduk ad homogen. Tambahkan sisa propilen glikol dan aqua bebas CO_2 secara bertahap dalam campuran hingga diperoleh massa gel, kemudian cek pH. Selanjutnya, masukkan campuran ke dalam wadah jar gel dan simpan pada suhu ruang [9].

Tabel 1. Rancangan formulasi sediaan gel ekstrak bawang putih tunggal

No.	Nama Bahan	Fungsi	Rentang Persyaratan (%)	Kosentrasi (%)		
				F1	F2	F3
1.	Ekstrak Bawang Putih Tunggal	Bahan aktif	-	10	15	20
2.	Carbopol 940	<i>Gelling Agent</i>	0,5 - 2	2	2	2
3.	Propilen Glikol	Humektan	≈15	15	15	15
4.	Trietanolamin (TEA)	<i>Alkalaizing Agent</i>	2 - 4	3 gtt	3 gtt	3 gtt
5.	Metil Paraben	Bahan Pengawet	0,02 - 0,3	0,18	0,18	0,18
6.	Propil Paraben	Bahan Pengawet	0,01 - 0,6	0,2	0,2	0,2
7.	Aquadest	Pelarut	-	ad 100ml	ad 100ml	ad 100ml

Keterangan :

F1 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 10%

F2 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 15%

F3 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 20%

Uji Organoleptis

Amati secara visual yang meliputi tekstur, warna, dan bau sediaan gel yang dibuat untuk melakukan pengujian organoleptis [11].

Uji pH

Pada pengujian pH, memerlukan alat pH meter. Sebelum dimasukkan ke dalam gel, bersihkan elektroda dengan aquadest dan keringkan dengan tisu kering. Kemudian, tunggu hingga angka di pH meter stabil [12]. pH kulit secara umum berkisar antara 4,5 - 6,5 [13].

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas atau kekentalan menggunakan viskosimeter dengan nomer rotor 4 dan dijalankan pada kecepatan 60 rpm [14]. Masukkan sebanyak 50 mL gel kedalam beaker glass, lalu pasang spindle pada viskosimeter. Pastikan water level berada di keadaan ditengah dan di posisi nol. Untuk mengukur viskositas sediaan gel, langkah-langkahnya adalah pertama, atur kecepatan putaran spindle. Selanjutnya, turunkan spindle hingga tercelup pada sediaan gel. Setelah itu, nyalakan viskosimeter dan tunggu hingga proses selesai [15]. Menurut standar SNI 16-4380-1996, viskositas standar untuk gel berkisar antara 3.000 hingga 50.000 cps atau mPas.

Uji Daya Sebar

Untuk mengukur daya sebar, dengan menempatkan 1 gram gel pada bagian tengah lempeng kaca dan meletakkan kertas milimeter dibawah kaca untuk memudahkan pengukuran. Satu lempeng kaca lainnya digunakan sebagai penutup [16]. Tambahkan anak timbangan dengan berat 50, 100, 150, dan 200 gram untuk menambah beban. Setelah itu, tunggu selama satu menit, dan lakukan pengukuran diameter penyebaran pada setiap penambahan beban ketika sediaan gel berhenti menyebar [17]. Dikatakan memenuhi persyaratan ketika daya sebar berada pada rentang antara 5 hingga 7 cm [9].

Uji Ukuran Partikel

Alat *particle size analyze* (PSA) digunakan untuk melakukan pengukuran ukuran partikel. Larutan aquades digunakan sebagai dasar dalam tank cair, diikuti dengan penambahan sampel secara bertahap hingga mencapai konsentrasi yang diinginkan. Selanjutnya, dilakukan penghitungan ukuran partikel globul-transfersom [18].

Penetapan Kadar Kuersetin

Pembuatan Larutan Induk

Untuk menyiapkan larutan kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm, timbang 25 mg kuersetin. Kemudian, larutkan dalam labu ukur 25 ml menggunakan etanol 70%. Setelah itu, lakukan penentuan panjang gelombang maksimum dalam rentang 300 hingga 500 nm.

Pembuatan Kurva Baku

Kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan induk kuersetin sebelumnya. Larutan tersebut masukkan ke labu ukur 10 ml untuk setiap konsentrasi, yaitu 15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm, kemudian tambahkan etanol 70% hingga tanda batas. Selanjutnya, ambil sebanyak satu ml dari masing-masing konsentrasi dan masukkan ke vial, lalu tambahkan 0,2 ml $AlCl_3$, 0,2 ml asam asetat, 3 ml etanol 70%, dan 5,6 ml aquades. Setelah itu, dilakukan inkubasi selama 15 menit.

Pembuatan Larutan Sampel

Larutan sampel dibuat pada konsentrasi 1000 ppm, ambil 50 mg ekstrak bawang putih tunggal dan melarutkannya pada labu ukur 10 ml dengan etanol 70%. Selanjutnya, 1 ml larutan ini tambahkan dengan 0,2 ml $AlCl_3$, 0,2 ml asam asetat, 3 ml etanol 70%, dan 5,6 ml aquades. Proses pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali dan inkubasi berlangsung selama 15 menit, setelah itu absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum yang sesuai.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dimulai membuat larutan DPPH 0,12 mM. Serbuk DPPH 2,4 mg ditimbang dan larutkan dalam 50 ml etanol 96%, kemudian masukkan ke labu ukur 100 ml. Ambil larutan DPPH 0,12 mM sebanyak 1,5 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ambil etanol sebanyak 1,5 ml. Campuran dikocok menggunakan vortex sampai homogen, lalu dituangkan ke dalam kuvet. Dalam pengukuran ini, absorbansi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400 - 600 nm [19]. Menyiapkan larutan standar DPPH masing-masing konsentrasi 15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm dalam labu ukur 10 ml.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Sebanyak 1 ml dari masing-masing larutan baku induk kuersetin (15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm) diambil dan dimasukkan ke dalam vial. Kemudian, ditambahkan 1 ml larutan standar DPPH dengan konsentrasi yang sama (15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm), lalu dikocok menggunakan vortex selama 2–3 detik. Setelah itu, campuran diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap sebelum dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan Sampel Sediaan Gel Ekstrak Bawang Putih Tunggal

Ambil dari sediaan gel F1, F2, dan F3 sebanyak 50 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 50 ml dengan etanol 96% untuk mencapai konsentrasi 1000 ppm. Setiap konsentrasi (15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm) dihitung dengan metode pengenceran, menghasilkan volume masing-masing sebesar 0,15 ml, 0,25 ml, 0,75 ml, 1 ml, dan 1,25 ml dalam labu ukur 10 ml, dengan 3 kali pengulangan.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Terhadap DPPH

Pada larutan sampel dari ketiga sediaan gel tersebut dengan konsentrasi 15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm ambil 1 ml masukkan ke dalam vial. Tambahkan 1 ml dari larutan DPPH dalam etanol, dan divortex selama 2-3 detik. Diinkubasi selama 30 menit sebelum ditempat gelap. selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang sesuai.

Penentuan Persen Inhibisi

Absorbansi yang diukur digunakan untuk menghitung persentase hambatan (% inhibisi) dari setiap sediaan gel dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{(\text{Absorbansi blanko})} \times 100\% \quad (2)$$

Analisis Data

Pada ketiga sediaan gel F1, F2, dan F3 akan dilakukan pengujian karakteristik fisikokimia kemudian dianalisis menggunakan ANOVA *One Way* dan uji aktivitas antioksidan menghasilkan data absorbansi untuk menghitung persentase inhibisi. Setelah itu, nilai persentase inhibisi masing-masing sampel dihitung dan diolah untuk mendapatkan nilai IC_{50} menggunakan persamaan regresi dan dianalisis secara statistik dengan IBM SPSS Statistics 22 menggunakan uji *Paired T-Test* untuk menentukan perbedaan aktivitas antioksidan pada sediaan gel ekstrak bawang putih tunggal dengan berbagai formulasi.

Hasil Dan Diskusi

Hasil Determinasi Tanaman

Pusat Informasi dan Pengembangan Obat Tradisional (PIPOT) di Universitas Surabaya telah mengidentifikasi tanaman bawang putih tunggal. Berdasarkan hasil identifikasi, tanaman ini benar bawang putih tunggal yang dimanfaatkan dalam penelitian ini. Dinyatakan dalam *The Standard Cyclopedia of Horticulture* oleh L.H Bailey pada tahun 1963 dan dalam *Flora Of Java* oleh C.A Backer dan R.C Bakhuizen van Brink Vol. III pada tahun 1968.

Hasil Ekstrak Bawang Putih Tunggal

Diketahui bobot awal simplisia yang digunakan yaitu sebesar 300,077 gram serbuk halus bawang putih tunggal, dan bobot total ekstrak yang diperoleh sebesar 137,807 gram sehingga, diperoleh presentase hasil rendemen ekstrak kental bawang putih tunggal sebesar 45,923%. Menurut Farmakope Herba Indonesia, rendemen ekstrak kental dari umbi lapis bawang putih harus tidak kurang dari 26%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rendemen ekstrak bawang putih tunggal yang dibuat telah memenuhi persyaratan tersebut. Sementara itu, penelitian sebelumnya hasil persentase rendemen ekstrak umbi bawang putih yang dimaserasi menggunakan pelarut 70% sebanyak 2,5 liter dan serbuk umbi bawang putih sebanyak 500 gram diperoleh rendemen sebesar 46,08% [9]. Secara organoleptik hasil ekstrak bawang putih tunggal berwarna kuning kecoklatan, kental, beraroma khas bawang putih.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi, termasuk jenis pelarut, tingkat kepolaran pelarut, ukuran simplisia, dan lama waktu ekstraksi [20]. Serbuk bawang putih tunggal diayak menggunakan no. mesh 40 hingga 60, sedangkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa serbuk halus bawang tiwai dengan ukuran mesh no. 40 memiliki kadar flavonoid tertinggi sedangkan ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan kadar flavonoid lebih rendah menyebabkan kerusakan pada senyawa yang terkandung [21]. Faktor lain yaitu saat proses pengupuan dan pengentalan yang singkat dengan penggunaan alat rotary evaporator yang berbeda, sehingga menyebabkan stabilitas ekstrak bawang putih mengalami degradasi.

Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil pengujian organoleptis menunjukan bahwa ketiga sediaan memiliki tekstur berupa gel semipadat, berwarna kuning jernih tetapi aroma yang dihasilkan berbeda-beda setiap formulasi seperti sediaan F1 dihasilkan bau khas bawang putih tidak terlalu kuat karena konsentrasi yang digunakan 10%, sediaan F2 dihasilkan bau khas bawang putih agak kuat karena konsentrasi yang digunakan 15%, sedangkan sediaan F3 dihasilkan bau khas bawang putih cukup kuat karena konsentrasi yang digunakan 20% dari total sediaan.

Hasil Uji pH

Hasil pengukuran pH awal saat dilakukan pembuatan basis gel pada F1 = 2,35; F2 = 2,49; F3 = 3,05. Setelah itu diberikan 3 gtt Trietanolamin (TEA) dan dilanjut penambahan bahan tambahan selanjutnya. Hasil pengukuran sesudah pembuatan sediaan gel dengan 3 kali replikasi. Nilai pH ketiga sediaan gel ekstrak bawang putih tunggal, F1 memiliki rata – rata pH ($4,70 \pm 0,025$), F2 memiliki rata – rata pH ($5,07 \pm 0,020$), dan F3 memiliki rata – rata pH ($5,13 \pm 0,035$). Hal ini menunjukkan sediaan gel yang dibuat berada dalam rentang pH yang sesuai sehingga dapat diaplikasikan pada kulit karena tidak menimbulkan iritasi sehingga pemakaian dapat dikatakan aman. Pada penelitian sebelumnya, nilai pH pada sediaan gel ekstrak bawang putih dengan penggunaan *gelling agent* Carbopol 940 sebesar 5,00 (memenuhi persyaratan) [9].

Hasil Uji Viskositas

Hasil uji viskositas dengan 3 kali replikasi. Pada sediaan F1 memiliki rata – rata viskositas sebesar $9925,6 \pm 0,577$; F2 sebesar $9925,3 \pm 0,577$; dan F3 sebesar 9925 mPas. Menurut standar SNI 16-4380-1996, viskositas yang disarankan untuk sediaan gel adalah 3.000 hingga 50.000 cps atau mPas sehingga ketiga sediaan tersebut memenuhi spesifikasi. Menurut penelitian sebelumnya menyatakan nilai rata – rata viskositas sediaan gel ekstrak bawang putih yang diperoleh sebesar 19433,3 mPas [9].

Berdasarkan uji ANOVA *One Way* menunjukkan nilai sig. sebesar 0.031 dimana nilai signifikan $< (\alpha = 0,05)$ menunjukkan nilai signifikansi 5% telah cukup membuktikan adanya perbedaan nilai viskositas antara F1, F2, dan F3 yang artinya terdapat pengaruh jumlah konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal terhadap nilai viskositas sediaan. Perbedaan dari ketiga sediaan gel tersebut dikarenakan penambahan bahan aktif berupa ekstrak bawang putih tunggal dengan konsentrasi yang berbeda, yakni 10%, 15%, dan 20%.

Hasil Uji Daya Sebar

Hasil pengujian daya sebar sediaan gel F1, F2, dan F3 dengan 3 kali replikasi dapat dilihat pada Tabel 2. Dikatakan bahwa daya sebar pada ketiga sediaan gel tersebut telah memenuhi persyaratan karena telah memasuki rentang 5 cm - 7 cm. Secara umum, luas penyebaran gel akan meningkat seiring dengan peningkatan beban dari 50 hingga 200 gram selama satu menit. Hasil penelitian sebelumnya menggunakan carbopol 940 sebanyak 0,5% dengan penambahan beban dari 50 hingga 200 gram selama 60 detik menunjukkan bahwa hasil rata – rata uji daya sebar sediaan emulgel memenuhi persyaratan yaitu sebesar 6,05 cm [22].

Perbedaan hasil daya sebar dari ketiga sediaan gel tersebut dikarenakan oleh penambahan ekstrak bawang putih tunggal yang berbeda – beda sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak akan semakin besar hasil daya sebar [23]. Sediaan gel dengan daya sebar yang tinggi akan menyebar dengan mudah pada kulit. Hal ini terjadi karena distribusi yang luas dari sediaan gel menciptakan permukaan yang lebih besar bagi obat untuk menembus kulit, memungkinkan bahan aktif akan menyerap dan memberikan efek optimal [24].

Tabel 2. Hasil Uji Daya Sebar

Sediaan Gel		Replikasi (cm)			Rata – Rata (cm) ± SD
		1	2	3	
F1	50 gram	6,3	6,3	5,6	6,07 ± 0,404
	100 gram	6,67	6,5	6	6,39 ± 0,348
	150 gram	6,8	6,8	6,2	6,60 ± 0,346
	200 gram	7	7,2	6,5	6,90 ± 0,361
F2	50 gram	5,79	6,5	5,6	5,96 ± 0,474
	100 gram	6,04	6,64	6	6,23 ± 0,359
	150 gram	6,57	6,8	6,2	6,52 ± 0,303
	200 gram	6,84	7	6,7	6,85 ± 0,150
F3	50 gram	6,5	6,5	6,09	6,36 ± 0,237
	100 gram	6,54	6,8	6,2	6,51 ± 0,301
	150 gram	6,7	7	6,32	6,67 ± 0,341
	200 gram	6,79	7	6,7	6,83 ± 0,154

Keterangan :

F1 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 10%

F2 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 15%

F3 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 20%

Hasil Uji Ukuran Partikel

Hasil pengukuran ukuran partikel dengan 2 kali replikasi menggunakan alat *Particel Size Analyzer* (PSA) di Lembaga Ilmu Hayati, Teknik & Rekayasa (LIHTR) Universitas Airlangga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Ukuran Partikel

Sediaan Gel	Replikasi		Rata – rata (nm) ± SD
	1	2	
F1	177,81	210,65	194,23 ± 11,611
F2	206,45	205,93	206,19 ± 0,184
F3	1697,10	1805,89	1751,495 ± 38,463

Keterangan :

F1 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 10%

F2 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 15%

F3 : Formula gel ekstrak bawang putih tunggal 20%

Hasil uji tersebut sediaan gel F1 mempunyai ukuran partikel 194.23 nm ± 11.611 atau 0,1942 µm dan F2 mempunyai ukuran partikel 206.19 nm ± 0.184 atau 0,2061 µm, keduanya masuk rentang sediaan nanoemulsi gel yaitu antara 10-500 nm. Ukuran partikel obat yang semakin kecil akan meningkatkan luas permukaannya, dan meningkatkan penyerapan obat dalam tubuh serta memperluas cakupan sasaran biologisnya dibandingkan dengan obat yang memiliki partikel yang lebih besar. Sedangkan sediaan gel F3 yang mempunyai ukuran partikel 1751.495 nm ± 38.463 atau 1,7514 µm yang lebih besar dari F1 dan F2 masih memenuhi persyaratan pada sediaan gel. Hal ini disebabkan karena proses pengadukan sediaan yang tidak konstan karena dilakukan manual dan tidak diberi waktu sehingga kemungkinan pada sediaan F3 memiliki ukuran partikel yang cukup besar karena proses pengadukan yang kurang lama, penyebab lain F3 memiliki ukuran yang besar dikarenakan jumlah konsentrasi ekstrak pada F3 paling besar yaitu 20% sehingga dapat menyebabkan agregasi partikel, namun dapat dikatakan ketiga formula sediaan gel ekstrak bawang putih tunggal tersebut memenuhi persyaratan ukuran partikel pada gel konvensional tetapi tidak seragam.

Berdasarkan uji Anova *One Way*, ditemukan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang < alpha (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat cukup bukti bahwa terdapat perbedaan ukuran partikel antara ketiga sediaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal memiliki pengaruh terhadap nilai ukuran partikel sediaan gel yang dibuat.

Penetapan Kadar Kuersetin

Kuersetin merupakan senyawa golongan flavonoid yang memiliki penyebarannya yang luas, maka kuersetin dipilih sebagai pembanding [25]. Kuersetin seringkali menjadi komponen dominan dalam tanaman. Pembuatan larutan standar kuersetin menggunakan konsentrasi 1000 ppm yang kemudian masukkan ke labu ukur 10 ml sesuai konsentrasi masing – masing (15, 25, 50, 75, 100, 125 ppm). Selanjutnya, tambahkan larutan baku kerja ambil 1 ml, 0,2 ml AlCl_3 10%, 0,2 ml asam asetat, 3 ml etanol 70% dan 5,6 ml aquadest. Penambahan etanol 70% bertujuan untuk meningkatkan kelarutan, sementara penambahan AlCl_3 10% digunakan untuk menginduksi pergeseran batokromik ke panjang gelombang yang tinggi dan memberikan penambahan intensitas warna kuning dalam larutan standar kuersetin pada pengukuran menggunakan Spektrofotometri Vis.

Tabel 4. Hasil Absorbansi Larutan Standar Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
15	0,0924
25	0,1763
50	0,3879
75	0,6204
100	0,8490
125	1,0868

Diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 415 nm pada larutan baku standar dengan konsentrasi 50 ppm. Selanjutnya dilakukan pengujian larutan sampel pada ekstrak bawang putih tunggal dengan konsentrasi 1000 ppm. Diperoleh nilai rata-rata sampel ekstrak bawang putih tunggal sebanyak $14,152\% \pm 0,0431$. Menurut penelitian sebelumnya, semakin mengecil ukuran serbuk bawang tiwai, kadar flavonoid yang terkandung menjadi lebih rendah. Hal ini bisa terjadi karena kemungkinan kerusakan pada beberapa bagian sel, terutama zat aktif seperti flavonoid, selama proses pembuatan serbuk menggunakan blender. Ukuran simplisia tersebut kemungkinan dapat berpengaruh terhadap rendemen dan kadar flavonoid [21].

Penentuan Uji Aktivitas Antioksidan

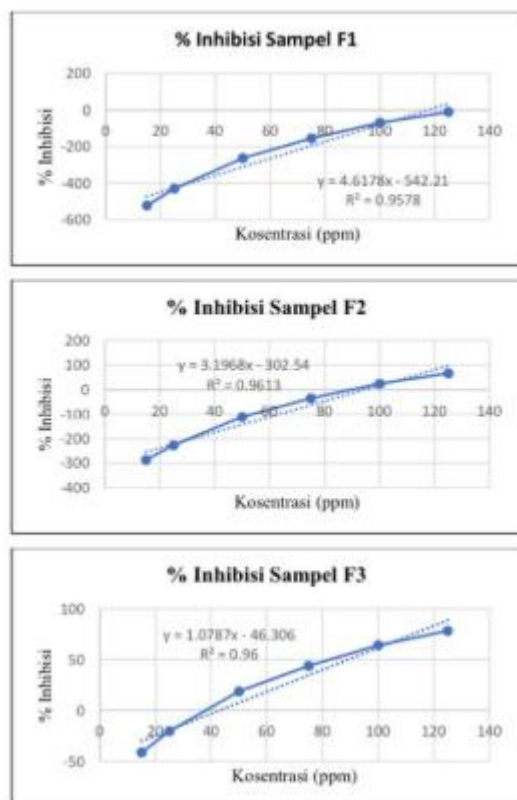
Membuat larutan induk DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) 0,12 mM, kemudian dilanjutkan dengan membuat larutan baku induk dengan berbagai konsentrasi yaitu 15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm. Larutan tersebut diinkubasi dalam keadaan yang tidak terkena cahaya. Setelah itu, dilakukan pengukuran pada panjang gelombang paling maksimum di rentang 400-600 nm. Dalam penelitian ini, panjang gelombang maksimum yang ditemukan adalah 514 nm.

Tabel 5. Hasil Absorbansi Larutan Baku Induk DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
15	0.1185
25	0.1306
50	0.1620
75	0.1909
100	0.2223
125	0.2554

Hasil pengujian menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,0012x + 0,0996$ dengan koefisien determinasi (r^2) sebesar 0,9996. Selanjutnya, dilakukan pengujian aktivitas antioksidan kuersetin sebanyak tiga kali ulangan. Persentase inhibisi yang diperoleh kemudian diplot dalam bentuk grafik dan menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,4975x + 30,134$ dengan nilai r^2 sebesar 0,9574. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} untuk kuersetin sebagai larutan pembanding adalah 39,931 ppm, yang tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat.

Selanjutnya, dilakukan pengujian DPPH terhadap larutan sampel berupa ketiga sediaan gel (F1, F2, dan F3) dengan 3 kali replikasi. Hasil % inhibisi dari ketiga sediaan gel (F1, F2, dan F3) kemudian dibuat grafik sehingga diperoleh persamaan regresi linier sebesar $y = 3,1968x - 302,54$ dengan nilai $r^2 = 0,9613$; $y = 1,0787x - 46,306$ dengan nilai $r^2 = 0,96$; $y = 4,6178x - 542,21$ dengan nilai $r^2 = 0,9578$. Kemudian dilanjutkan dalam perhitungan nilai IC_{50} , dimana nilai x pada persamaan garis merupakan nilai IC_{50} dan y bernilai 50. Nilai IC_{50} pada sediaan gel F1 sebesar 128,245 ppm dan F2 sebesar 110,279 ppm yang termasuk kategori antioksidan yang sedang, sedangkan sediaan gel F3 sebesar 89,279 ppm yang termasuk kategori antioksidan kuat dengan penambahan ekstrak bawang putih tunggal sebanyak 20%. Pada penelitian sebelumnya, pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih dengan nilai IC_{50} sebanyak 107,493 ppm termasuk antioksidan kelompok yang sedang [26].



Gambar 1. Grafik hubungan antara IC_{50} (%Inhibisi) dan konsentrasi ekstrak (ppm).

Dapat dibuktikan dalam uji *Paired Samples Correlation* hasil uji korelasi terhadap kedua variabel antara konsentrasi sampel dari F1, F2, dan F3 sebesar 10%, 15%, dan 20% dan variabel nilai IC_{50} dari ketiga sediaan gel tersebut. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui nilai sig sebesar 0,029 di mana nilai sig < alpha (0,05), menyatakan adanya korelasi antara dua variabel, yaitu konsentrasi sampel dan nilai IC_{50} . Selanjutnya, dilakukan uji *Paired T-test* bahwa hasil nilai signifikansi yaitu 0,012 dimana nilai sig. < alpha (0,05) dan dibuktikan dengan nilai signifikansi 5% telah cukup membuktikan adanya perbedaan nilai IC_{50} antara sediaan F1, F2, dan F3 yang artinya terdapat pengaruh jumlah konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal pada ketiga sediaan gel terhadap nilai IC_{50} .

Lemahnya aktivitas antioksidan pada senyawa flavonoid dalam ekstrak bawang putih tunggal disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pada antioksidan ini rentan terhadap oksidasi dan degradasi akibat paparan udara dan panas. Jika bahan yang berpotensi sebagai antioksidan diproses dengan panas atau terkena udara langsung, kandungan kimianya akan rusak, sehingga aktivitas antioksidannya menurun. Sebelum digunakan sebagai sampel, diketahui bahwa bawang putih tunggal mengalami proses pengeringan yang lama, hal tersebut juga mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung di dalamnya dan dapat dikarenakan ketika ekstrak di uapkan di dua lokasi berbeda yang kemungkinan senyawa aktif dalam ekstrak bawang putih tunggal telah mengalami kerusakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik fisikokimia, termasuk uji organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan ukuran partikel, dapat disimpulkan bahwa sediaan gel (F1, F2, dan F3) telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan serta menunjukkan adanya pengaruh dari perbedaan konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal terhadap ketiga sediaan gel dan didapatkan nilai IC₅₀ pada sediaan gel F1 sebesar 128,2451 ppm dan F2 sebesar 110,279 ppm yang memiliki aktivitas antioksidan bersifat sedang, dan F3 sebesar 89,2796 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat sebagai penangkal radikal bebas, sehingga sediaan gel F3 berpotensi sebagai gel antioksidan topikal dengan konsentrasi optimal sebesar 20%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang telah memfasilitasi sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Referensi

- [1] Sukma DR, Berawi KN. Pengaruh Pemberian Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Penyakit Dislipidemia 2018.
- [2] Kim G-H, Duan Y, Lee S-C, Kim H-S. Assessment of Antioxidant Activity of Garlic (*Allium sativum* L.) Peels by Various Extraction Solvents. *Journal of Oil & Applied Science* 2016;33:204–12. <https://doi.org/10.12925/JKOCS.2016.33.1.204>.
- [3] Sailah Illah, Miladulhaq M. Perubahan Sifat Fisikokimia Selama Pengolahan Bawang Putih Tunggal Menjadi Bawang Hitam Menggunakan Rice Cooker. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 2021:88–97. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.1.88>.
- [4] Kothari D, Lee W-D, Kim S-K. *Allium* Flavonols: Health Benefits, Molecular Targets, and Bioavailability. *Antioxidants* 2020;9:888. <https://doi.org/10.3390/antiox9090888>.
- [5] Martha S. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Beberapa Fraksi Bawang. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi* 2019:33–8.
- [6] Prasonto D, Riyanti E, Gartika M. Uji Aktivitas Antioksidan Bawang Putih (*Allium sativum*). *ODONTO: Dental Journal* 2017;4:122. <https://doi.org/10.30659/odj.4.2.122-128>.
- [7] Bharat P. Comparative analytical study of single bulb and multi bulb. *Alternative medicine* 2014;2.
- [8] Dirjen Badan POM. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. 1995.
- [9] Pramiastuti O, Rejeki DS, Febriani V. Formulasi Gel Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Kombinasi Basis Carbopol Dan Na-CMC. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi* 2021;10:113. <https://doi.org/10.30591/pjif.v10i2.2471>.
- [10] Sari KP, Fadraersada J, Prasetya F. Karakteristik Gel Sariawan Ekstrak Daun Sirih Hitam sebagai Antimikroba dengan Variasi Konsentrasi Carbopol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 2020;11:61–9. <https://doi.org/10.25026/mpc.v11i1.395>.
- [11] Danimayostu AA. Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 2017;3:25–32. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2017.003.01.4>.
- [12] Edityaningrum CA, Oktafiani AT, Widiyastuti L, Ayu D. Formulation and Evaluation of Silver Nanoparticles Gel 2022.
- [13] Sukartiningsih YNNT, Edi HJ, Siampa JP. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis* Benth) sebagai antibakteri. *Pharmacon* 2019;8:801. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29356>.
- [14] Dewi IK, Atikah N, Putri N. Physical Stability Test and Determination of Total Flavonoid Content of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Fruit Mesocarp Extract Gel Preparation. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 2022;20:264. <https://doi.org/10.35814/jifi.v20i2.1319>.

- [15] Rinaldi, Fauziah, ZakariaNurmalia. Studi Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan Basis HPMC. JIFS (Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia) 2021;Volume 1, Nomor 1.
- [16] Harliantika, Noval. Formulasi dan Evaluasi Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC K4M. Journal of Pharmacy and Science 2021;6:37–46. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v6i1.208>.
- [17] Sopianti DS, Bulan PS. Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) Sebagai Zat Aktif Pada Formulasi Sediaan Gel. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 3(1), 106-114 2018.
- [18] Devi AM, Hidayat AF, Priani SE. Formulasi Sediaan Spray Gel Mengandung Nanoemulsi Minyak Cengkeh (*Syzigium Aromaticum* L.) untuk Kandidiasis Oral 2020;6.
- [19] Daniela C. Pengaruh perbedaan jumlah umbi terhadap karakteristik kimia, antioksidan, dan total fenol bawang putih 2021;12.
- [20] Eka Kusuma A. Pengaruh Jumlah Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr). SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional 2022;1:125–35. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v1i2.22>.
- [21] Supriningrum R, Nurhasnawati H, Putri M. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L 2017;10.
- [22] Handayani M, Mita N, Ibrahim A. Formulasi Dan Optimasi Basis Emulgel Carbopol 940 Dan Trietanolamin Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda; 2015, p. 53–60. <https://doi.org/10.25026/mpc.v1i1.8>.
- [23] Rosida, Sidiq Hadi Barru Hakam Fajar, Apriliyanti Ika P. Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Gel Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata* Colla). Journal of Cuffent Pharmaceutical Sciences 2018;2.
- [24] Rizkia, Syaputri Fauzia N, Tugon Titian D.A. Pengaruh Variasi Konsentrasi Na-CMC sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Gel Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rndle). FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi 2022;3.
- [25] Kumalasari, Arini Septia, Dwi Rizki Febrianti, Noor Aisyah. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etanol, Fraksi Kloroform, Fraksi N-Heksana, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat Dari Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). Jurnal Ilmiah Manuntung 2023;9:173–80. <https://doi.org/10.51352/jim.v9i2.678>.
- [26] Amirna N, Widiastuti H, Kisra ATK. Kapasitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Bawang. Makassar Pharmaceutical Science Journal 2024;1.