



## Cream formulation and antioxidant potensial analysis of ethanolic extract fraction from black garlic

### Formulasi krim dan analisa potensi antioksidan dari fraksi ekstrak etanol bawang hitam

Rizqa Salsabila Firdausia<sup>1\*</sup>, Endah Kurniawati<sup>2</sup>, Azka Muhammad Rusydan<sup>3</sup>, Lisman Septa Ardianto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Ringroad Barat, Gamping, Sleman Yogyakarta, Indonesia.

#### INFO ARTIKEL

##### ARTICLE HISTORY:

Artikel diterima: 9 April 2025  
Artikel direvisi: 14 April 2025  
Artikel disetujui: 24 April 2025

##### KORESPONDEN

Rizqa Salsabila Firdausia,  
rizqasalsabilaf@gmail.com,  
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-1457-1416>

##### ORIGINAL ARTICLE

Halaman: 64 - 75  
DOI:  
<https://doi.org/10.30989/mik.v14i1.1476>

Penerbit:  
Universitas Jenderal Achmad Yani  
Yogyakarta, Indonesia.  
Artikel terbuka yang berlisensi CC-BY-SA



#### ABSTRACT

**Background:** Reactive oxygen species (ROS) are free radicals that can cause damage to skin tissue. ROS can be prevented by antioxidants in plants that contain phenolics and flavonoids such as in black garlic. To obtain more specific compounds, fractionation of black garlic extract was carried out using polar, semi-polar and non-polar solvents.

**Objective:** This study aims to determine the antioxidant activity by the FRAP method, then make and evaluate cream products from fractions of black garlic ethanol extract.

**Methods:** Black garlic is made by heating garlic using a rice cooker, then extracted by maceration method. The resulting extract was fractionated with 3 solvents namely water, ethyl acetate and n-hexane. Furthermore, phytochemical screening and antioxidant analysis with the FRAP method were conducted. Fractions with the highest antioxidant activity were formulated into 3 cream preparations with extract concentrations of 0.5; 1; 1.5% and evaluated.

**Results:** The water fraction had higher antioxidant ability,  $1.545 \pm 0.128$  mmol/g extract. The water fraction was then developed into a cream preparation and evaluated the physical properties of the three formulas.

**Conclusion:** Based on the test results, the three cream formulas have good physical properties and are stable at room and low temperatures.

**Keywords:** *Antioxidants, Black Garlic, Cream, Frap.*

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Reactive oxygen species* (ROS) merupakan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan kulit. ROS dapat dicegah dengan antioksidan pada tanaman yang mengandung fenolat dan flavonoid seperti pada bawang putih hitam. Untuk mendapatkan senyawa yang lebih spesifik, dilakukan fraksinasi ekstrak bawang putih hitam dengan menggunakan pelarut polar, semi polar dan non polar.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dengan metode FRAP, kemudian membuat dan mengevaluasi produk krim dari fraksi ekstrak etanol bawang putih hitam.

**Metode:** Bawang putih hitam dibuat dengan cara memanaskan bawang putih menggunakan *rice cooker*, kemudian diekstraksi dengan metode maserasi. Ekstrak yang dihasilkan difraksinasi dengan 3 pelarut yaitu air, etil asetat dan n-heksana. Selanjutnya, dilakukan skrining fitokimia dan analisis antioksidan dengan metode FRAP. Fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi diformulasikan ke dalam 3 sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak 0,5; 1; 1,5% dan dilakukan evaluasi sediaan.

**Hasil:** Fraksi air memiliki kemampuan antioksidan yang lebih tinggi, yaitu  $1,545 \pm 0,128$  mmol/g ekstrak. Fraksi air kemudian dikembangkan menjadi sediaan krim dan dievaluasi sifat fisik dari ketiga formula tersebut.

**Kesimpulan:** Berdasarkan hasil pengujian, ketiga formula krim memiliki sifat fisik yang cukup baik dan stabil pada suhu kamar dan suhu rendah.

**Kata kunci:** *antioksidan, bawang hitam, FRAP, krim.*

## PENDAHULUAN

ROS merupakan suatu radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif ketika terjadi ketidakseimbangan antara ROS dengan antioksidan yang ada dalam tubuh. *Reactive oxygen species* (ROS) yang dihasilkan dari sel (endogen) maupun faktor dari luar (eksogen) seperti paparan sinar UV berlebihan<sup>1,2</sup>. ROS dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan kulit yang ditandai munculnya keriput<sup>2,3</sup>. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelebihan ROS adalah dengan memanfaatkan ekstrak bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi<sup>4</sup>. Antioksidan dipercaya dapat menghambat radikal dan menurunkan reaktivitas dari ROS diduga karena adanya kandungan fenolik dan flavonoid yang mampu menghambat ROS<sup>5,6</sup>. Salah satu tanaman yang kaya akan antioksidan adalah bawang putih.

Bawang putih mengandung beberapa senyawa yang erat kaitannya dengan antioksidan, seperti fenolik, flavonoid dan allicin<sup>7</sup>. Allicin merupakan salah satu senyawa spesifik yang terdapat di dalam bawang putih yang menyebabkan bau dan rasa khas<sup>8</sup>. Namun, pemanasan pada bawang putih dapat menghilangkan bau menyengat yang khas, tetapi dapat menyebabkan perubahan warna bawang putih menjadi hitam. Pemanasan ini merupakan salah satu bentuk upaya pengolahan bawang putih menjadi bawang hitam. Pemanasan juga diketahui dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari bawang dengan terbentuknya senyawa S-

*allylcysteine*<sup>9</sup>, serta peningkatan kandungan fenolik dan flavonoid<sup>10</sup>.

Meskipun demikian, penggunaan bawang hitam sebagai pelindung kulit masih jarang dipakai oleh masyarakat, sehingga perlu dilakukan pengembangan menjadi suatu bentuk sediaan topikal. Sediaan kosmetik yang ada, biasanya berupa krim. Sifat krim yang disukai adalah mudah dioleskan, tidak lengket, daya sebar yang baik, adanya efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, pelepasan obat yang baik, serta tidak menyumbat kulit. Salah satu syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim adalah stabil secara fisika-kimia.

Berdasarkan hal tersebut, maka bawang hitam memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi suatu sediaan kosmetika krim yang dapat melindungi kulit. Pada penelitian ini, untuk mendapatkan senyawa yang lebih spesifik maka dilakukan fraksinasi dari ekstrak bawang hitam dengan pelarut polar dan non-polar. Fraksi dari ekstrak bawang hitam dengan aktivitas antioksidan lebih tinggi kemudian dikembangkan menjadi suatu sediaan krim.

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bawang putih yang diperoleh dari Kecamatan Kaliangkrik, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah; TPTZ (2,4,6-tripyridil-striazine);  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; vitamin C; etanol p.a 96%; etanol teknis 70%; aquadest; etil asetat; n-

heksan; metanol p.a 96%; HCl pekat; asam sulfat pekat; NaCl; pereaksi Mayer, Wagner, Dragendorf; FeCl<sub>3</sub> 5%; kloroform.

### **Determinasi, pembuatan bawang hitam, dan ekstraksi**

Bawang putih dideterminasi di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada dengan tujuan memastikan taksonominya.

Sejumlah 500 gram bawang putih dipanaskan dalam *rice cooker* selama 12 hari dengan suhu 40-50°C hingga bawang berubah warna menjadi hitam<sup>11</sup>. Bawang hitam yang diperoleh selanjutnya diproses menjadi ekstrak kental dengan metode maserasi. Bawang hitam dihaluskan dengan blender, kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan (1:10) selama 24 jam dan terlindung dari cahaya matahari<sup>12</sup>. Hasil ekstraksi disaring dan residunya diremaserasi satu kali dengan menggunakan pelarut yang sama yaitu etanol sampai terendam. Hasil ekstraksi dipekatkan di atas penangas air sampai diperoleh ekstrak kental.

### **Fraksinasi**

Fraksinasi dilakukan pada ekstrak kental bawang hitam yang telah diperoleh diekstraksi dengan 3 macam pelarut yang polaritasnya berbeda yaitu air, etil asetat dan n-hexan<sup>7</sup>. Sebanyak 5 gram ekstrak kental dilarutkan dalam 50 mL air panas dengan suhu 60°C. Kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 25 mL n-

heksan, kocok perlahan selama 5 menit sambil sesekali dibuka tutupnya lalu dibiarkan hingga terjadi pemisahan. Kedua lapisan dipisahkan ke dalam wadah yang berbeda. Lapisan air yang berada di bagian bawah dimasukkan kembali ke dalam corong pisah kemudian ditambahkan lagi n-heksan dengan jumlah yang sama dan dilakukan seperti langkah yang di atas hingga tiga kali. Fraksi n-heksan kemudian ditampung dalam satu wadah. Bagian air dimasukkan kembali ke dalam corong pisah, kemudian difraksinasi menggunakan etil asetat dengan cara yang sama seperti fraksinasi dengan n-heksan. Fraksi etil asetat dan fraksi air ditampung dalam wadah yang berbeda, ketiga fraksi selanjutnya dipekatkan lagi dan dihitung rendemen fraksi terhadap ekstrak kental.

### **Skrining fitokimia**

Uji skrining fitokimia digunakan untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, tannin, steroid, terpenoid dan saponin.

### **Analisis antioksidan**

#### **1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum dan *Operating Time***

Dicampur buffer asetat pH 3,6 0,2 M, 10 mM TPTZ dalam 40 mM HCl dan 20 mM FeCl<sub>3</sub> dengan perbandingan 10:1:1. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang yang telah ditentukan digunakan untuk menentukan *operating time*.

2. Pembuatan kurva baku  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
 Dibuat  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm dalam labu takar 10 mL. Kurva baku yang telah dibuat kemudian diambil 100  $\mu\text{L}$  kemudian ditambahkan 3,4 mL reagen FRAP dan didiamkan sesuai dengan OT 30 menit. Absorbansi masing-masing konsentrasi dibaca pada panjang gelombang maksimum 594 nm. Setelah kurva baku, analisis antioksidan juga dilakukan pada vitamin C sebagai pembanding dan sampel fraksi air, etil asetat dan n-heksan dengan cara yang sama.

### 3. Pengukuran FRAP Value

Perhitungan FRAP value dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{FRAP value} = \frac{C \times V \times FP}{\text{bobot sampel}}$$

Dimana C adalah konsentrasi sampel atau nilai x (mmol/L); V adalah volume cuplikan yang digunakan (mL); Fp adalah faktor pengenceran; dan bobot sampel adalah bobot sampel yang digunakan (g).

### Formulasi krim fraksi ekstrak etanol bawang hitam

Pembuatan krim dilakukan hanya pada fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu fraksi air. Pembuatan dilakukan dengan cara memanaskan fase minyak seperti asam stearate, propil paraben dan setil alcohol pada suhu  $70^\circ\text{C}$ , kemudian ketiganya dicampur. Fase air seperti metil paraben, trietanolamin, gliserin, dan aquadest dipanaskan pada suhu  $70^\circ\text{C}$ . Selanjutnya fase

minyak ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase air sambil dicampur homogen. Pencampuran dilakukan dengan alat homogenizer dengan kecepatan 1300 rpm selama 10 menit lalu didinginkan. Setelah dingin, ekstrak hasil fraksinasi ekstrak etanol bawang hitam yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dicampur hingga homogen. Formula krim ekstrak etanol bawang hitam dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Formula krim fraksi ekstrak etanol bawang hitam.**

Bahan	Bobot (g)		
	F1	F2	F3
Ekstrak	0,5	1	1,5
Asam stearat	9	9	9
Setil alcohol	3	3	3
Gliserin	10	10	10
TEA	4	4	4
Metil paraben	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,05	0,05	0,05
Akuades	ad	ad	ad
	100	100	100

### Evaluasi krim

#### 1. Uji pH

Sebanyak 0,5 gram krim ditimbang dan dilarutkan dalam 50 mL akuades. Selanjutnya larutan yang mengandung krim diukur pH nya dengan alat pH meter<sup>13</sup>

#### 2. Viskositas

Viskositas krim ditentukan dengan viscometer Brookfield pada kecepatan 100 rpm, menggunakan spindle nomor 6<sup>13</sup>.

#### 3. Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 g krim diletakkan di tengah kaca bulat, di atas krim diletakkan kaca bulat lain dan dibiarkan selama 1 menit lalu diukur diameter krim yang menyebar. Beban seberat 50 g diletakkan di atas kaca bulat dan

didiamkan selama 1 menit lalu diukur lagi diameter krim yang menyebar dari berbagai sisi.

#### 4. Uji daya lekat

Krim diambil sebanyak 0,5 g kemudian dioleskan pada sebuah plat kaca. Kedua plat ditempelkan sampai plat menyatu dan ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit, setelah itu beban diambil. Waktu sampai kedua plat saling lepas dicatat, kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk masing-masing formula.

#### 5. Uji stabilitas fisik krim

##### *Penyimpanan pada suhu kamar ( $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ )*

Ketiga formula disimpan selama 30 hari pada suhu kamar ( $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Pengamatan dilakukan terhadap adanya perubahan visual dan terbentuknya pemisahan.

##### *Penyimpanan pada suhu rendah ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ )*

Uji stabilitas dilakukan pada masing-masing formula pada suhu rendah ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). pengamatan terhadap perubahan visual dan terbentuknya pemisahan, dilakukan setelah penyimpanan selama 30 hari.

##### *Cycling test*

Uji dilakukan dengan pemberian stress pada suhu rendah dan tinggi bergantian sebanyak 5 siklus. 1 siklus terdiri dari 24 jam pada suhu  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan 24 jam pada suhu  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Pengamatan dilakukan terhadap terbentuknya pemisahan dan perubahan visual.

##### *Sentrifugasi*

Sampel krim dimasukkan ke dalam *microtube* dan disentrifugasi dengan

kecepatan 3750 rpm selama 5 jam<sup>14</sup>. Pemisahan yang terjadi pada krim diamati.

#### 6. Uji determinasi tipe emulsi

Determinasi tipe emulsi dilakukan menggunakan metode pengenceran dan metode pewarnaan. Pada metode pengenceran, beberapa tetes emulsi ditambahkan dengan air. Krim tipe O/W atau M/A akan terencerkan atau terdistribusi merata di dalam air. Sedangkan krim tipe W/O atau A/M tidak terdistribusi merata atau memisah di dalam medium air. Pada metode pewarnaan, satu tetes emulsi ditambahkan dua tetes metilen biru (pewarna larut air). Hasilnya diamati dibawah mikroskop. Krim tipe O/W dapat terlihat dari adanya globul putih berlatar belakang biru. Sementara krim tipe W/O terlihat dari adanya globul berwarna biru berlatar belakang warna putih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi sampel

Bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) yang digunakan diperoleh dari Desa Adipuro Kecamatan Kaliangkrik, Magelang, Jawa Tengah. Identifikasi kebenaran bahan penelitian dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dengan hasil identifikasi tumbuhan menunjukkan bahwa bahan penelitian yang digunakan adalah "*Solo garlic*."

### Pembuatan dan ekstraksi bawang hitam

Bawang hitam merupakan hasil proses pemanasan dari bawang putih. Pemanasan

menggunakan *rice cooker* dengan suhu 40-50°C selama 12 hari. Pemanasan pada bawang putih tunggal menyebabkan perubahan warna menjadi bawang hitam, akibat proses pencoklatan (*browning*) non enzimatis yang disebabkan oleh reaksi Maillard<sup>9,15</sup>. Terdapat perbedaan dari segi tekstur, bau, dan rasa. Bawang hitam memiliki tekstur kenyal, bau khas aroma manis serta rasa yang manis keasaman.

Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol teknis 70%. Penelitian ini menggunakan bawang hitam yang telah dipotong kecil dengan blender dan direndam dalam pelarut etanol 70% dengan tujuan memperluas luas permukaan jaringan sel untuk memudahkan penarikan senyawa aktif oleh pelarut. Proses maserasi dilakukan selama 24 jam, dan remaserasi sekali untuk memaksimalkan penarikan zat aktif. Hasil dipekatkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental dengan memperhatikan suhu penguapan agar tidak merusak komponen zat aktif. Ekstrak ditempatkan dalam wadah tertutup yang terlindung dari cahaya. Hasil ekstraksi menunjukkan ekstrak etanol bawang hitam memiliki ciri-ciri berwarna hitam kecoklatan, kental, dan aroma khas yang manis. Rendemen ekstraksi sebesar 31,437% dihitung dari persentase berat ekstrak terhadap berat sampel, memenuhi persyaratan<sup>12</sup>.

## Fraksinasi

Penelitian ini menggunakan metode *liquid-liquid extraction* (LLE) untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritas. Metode ini melibatkan dua pelarut yang tidak saling bercampur (fase air polar dan fase pelarut organik non-polar). Senyawa polar cenderung larut dalam fase air, sementara senyawa non-polar cenderung larut dalam fase organik<sup>16</sup>.

Penelitian ini menggunakan tiga pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda: air (polar: P' 10,2), etil asetat (semi polar: P' 4,4), dan n-heksan (non polar: P' 0,1) untuk melakukan fraksinasi. Ekstrak larut dalam air panas dan kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah bersama dengan n-heksan. Setelah 10 menit, terjadi pemisahan menjadi dua fase dengan lapisan air di bagian bawah dan lapisan n-heksan di bagian atas. Langkah ini dilakukan berulang kali untuk memaksimalkan penarikan senyawa ke dalam masing-masing fase. Setelah fraksi n-heksan selesai, fase air diekstraksi dengan etil asetat menggunakan metode yang sama. Hasil fraksinasi diekstrak dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil fraksinasi dapat dilihat pada gambar 1.



(a) (b) (c)  
**Gambar 1. Hasil fraksinasi ekstrak etanol bawang hitam. Fraksi air (a), fraksi etil asetat (b), fraksi n-heksan (c)**

Hasil fraksinasi digambarkan dengan nilai rendemen yang diperoleh dari pembagian antara bobot ekstrak setelah fraksinasi dibandingkan dengan bobot ekstrak awal dikalikan 100%. Hasil perhitungan rendemen dapat dilihat pada tabel 2. Hasil perolehan rendemen ketiga fraksi memiliki kualitas baik, dimana semakin besar nilai rendemen maka semakin dikit pengotor yang terdapat di dalam ekstrak.

**Tabel 2. Hasil Rendemen Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi N-heksan**

Sampel	Rendemen (%)
Fraksi air	84,49%
Fraksi etil asetat	8,28%
Fraksi n-hexan	9,85%

### Skrining fitokimia

Hasil skrining fitokimia kualitatif fraksi air, fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat dari ekstrak etanol bawang hitam (Tabel 3) menunjukkan bahwa alkaloid, flavonoid, fenolik dan steroid terdapat pada ketiga fraksi tersebut. Sedangkan kandungan saponin hanya diperoleh pada fraksi air dan fraksi n-heksana.

**Tabel 3. Skrining Fitokimia Fraksi Air, Fraksi n-Heksana dan Fraksi Etil Asetat dari Ekstrak Etanol Bawang Hitam**

No	Senyawa Aktif	Hasil Skrining		
		Fraksi Air	Fraksi n-Heksana	Fraksi Etil Asetat
1	Alkaloid Mayer	+	+	+
	Wagner	-	+	+
	Dragendorf	-	+	-
2	Flavonoid	+	+	+
3	Fenolik	+	+	-
3	Saponin	+	+	-
4	Terpenoid	-	-	-
	Steroid	+	+	+
5	Tannin	-	-	-

Keterangan: (+): terdeteksi; (-): tidak terdeteksi

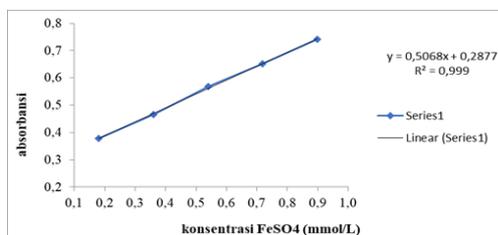
### Hasil analisis antioksidan dengan metode FRAP

Metode FRAP (*Ferric Reducing Ability of Plasma*) sebagai metode untuk mengukur aktivitas antioksidan dalam sampel. Metode ini didasarkan pada reaksi reduksi Fe (III)-TPTZ menjadi Fe (II)-TPTZ oleh reduktan dalam sampel, menghasilkan kompleks berwarna biru yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis<sup>17,18</sup>.

Panjang gelombang maksimum untuk analisis ditentukan sebagai 594 nm dan *operating time* 30 menit. Penentuan panjang gelombang maksimum dan *operating time* merupakan langkah awal dalam analisis antioksidan, yang hasilnya digunakan untuk analisis kurva baku dan sampel.

1. Penentuan kurva baku  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
Pada penentuan aktivitas antioksidan dalam penelitian menggunakan  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

sebagai kurva kalibrasi Hasil kurva kalibrasi menunjukkan hubungan konsentrasi (mmol/L) terhadap absorbansi  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Kurva Baku  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$**

Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah  $y = 0,5068x + 0,2877$  dengan nilai  $r = 0,999$ . Persamaan ini digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel dan kemudian digunakan untuk menghitung FRAP value. Perhitungan FRAP value melibatkan konsentrasi sampel, volume cuplikan, faktor pengenceran, dan berat sampel, sehingga hasilnya dinyatakan dalam mmol/gram sampel.

## 2. Penentuan aktivitas antioksidan vitamin C dan sampel

Analisis aktivitas antioksidan terhadap vitamin C, fraksi air, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan. Metode FRAP digunakan untuk menganalisis empat sampel tersebut, dengan pengamatan pada panjang gelombang 594 nm. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan pada masing-masing konsentrasi dengan replikasi pembacaan dua kali kemudian hasilnya diplotkan ke dalam persamaan regresi linear dari larutan standar  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Setelah hasil konsentrasi didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam rumus perhitungan FRAP value. Hasil

penentuan aktivitas antioksidan dalam nilai FRAP value ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil penentuan nilai FRAP value (mmol/g ekstrak) pada vitamin C dan ketiga fraksi ekstrak etanol bawang hitam.**

Sampel	Rerata FRAP value
vitamin C	13,798 ± 0,598
fraksi air	1,545 ± 0,128
fraksi etil asetat	0,631 ± 0,059
fraksi n-heksan	0,033 ± 0,004

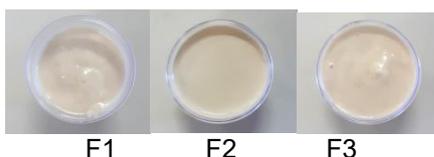
Keterangan: Hasil dinyatakan dalam rerata FRAP value (mmol Fe/g ekstrak) ± SD

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa vitamin C sebagai pembanding terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi, ditandai dengan nilai rerata FRAP value sebesar 13,798 ± 0,598. Ketiga fraksi ekstrak etanol bawang hitam menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan, dengan fraksi air memiliki aktivitas paling tinggi sebesar 1,545 ± 0,128, hal ini dikaitkan dengan hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa fraksi air mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan dalam aktivitas antioksidan<sup>17,19</sup>. Berdasarkan hasil analisa statistika berdasarkan nilai FRAP value yang diperoleh dimana terdapat perbedaan signifikan antara ketiga fraksi dengan nilai signifikansi  $\leq 0,05$ , maka fraksi air yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan untuk dikembangkan sebagai sediaan kosmetika.

## Formulasi

Penelitian ini membuat tiga formula krim dengan konsentrasi ekstrak bawang hitam yang berbeda (F1 0,5%, F2 1%, dan F3 1,5%) untuk melihat perbedaan sifat fisik krim.

Komposisi krim meliputi ekstrak bawang hitam sebagai zat aktif; asam stearate, setil alkohol, trietanolamin sebagai emulgator; gliserin sebagai humektan; metil paraben, propil paraben sebagai preservatif, dan akuades sebagai pelarut. Hasil formulasi krim ditunjukkan dalam gambar 3. Selain efektivitas zat aktif terhadap kulit, krim harus nyaman saat digunakan, tidak terlalu keras atau encer, mudah dioleskan, dan menempel pada kulit. Hasil uji homogenitas menunjukkan ketiga formula krim tidak memiliki butiran kasar dan memiliki warna yang merata.



**Gambar 3. Hasil Formulasi Krim Fraksi Air Ekstrak Etanol Bawang Hitam. F1 mengandung ekstrak 0,5%; F2 1% dan F3 1,5%**

### Evaluasi krim

#### 1. Uji pH

Nilai pH krim perlu diketahui agar krim tidak mengiritasi kulit saat diaplikasikan pada kulit. pH kulit berkisar antara 4,5 – 7<sup>20</sup>. Dari tabel 5, diperoleh hasil pH ketiga formula krim tidak terlalu jauh dari kisaran pH kulit, sehingga hasil yang diperoleh dapat diterima.

**Tabel 5. Nilai pH krim ekstrak bawang hitam konsentrasi 0,5% (F1), 1% (F2), dan 1,5% (F3)**

Formula	pH
1	8,9
2	8,9
3	8,9

Keterangan: Hasil dinyatakan dalam rerata pH dari 2 kali replikasi

#### 2. Uji viskositas

Viskositas menggambarkan besarnya tahanan cairan untuk mengalir, yang berdampak pada aplikasi dan kenyamanan penggunaan krim. Viskositas yang terlalu rendah membuat krim sulit menempel pada kulit, sementara viskositas yang terlalu tinggi menyulitkan penyebaran krim, sehingga nilai viskositas optimum diperlukan untuk menciptakan krim yang nyaman digunakan<sup>21</sup>. Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan viskositas pada ketiga formula terlihat fluktuatif sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak tidak mempengaruhi nilai viskositas krim yang dibuat.

**Tabel 6. Viskositas krim ekstrak bawang hitam konsentrasi 0,5% (F1), 1% (F2), dan 1,5% (F3)**

Formula	Viskositas (cP)
1	4903
2	5657
3	5280

Keterangan: Hasil replikasi 2 kali

#### 3. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan krim menyebar pada kulit saat diaplikasikan. Semakin kecil nilai viskositas krim maka semakin luas daya sebar krim, sehingga krim mudah untuk diaplikasikan<sup>22</sup>. Daya sebar yang baik memastikan distribusi zat aktif yang optimal pada kulit. Daya sebar krim ekstrak kulit bawang hitam berkisar antara 7,26 – 8 cm. Hasil pada tabel 7 memperlihatkan bahwa nilai daya sebar ketiga formula mengalami fluktuasi, sehingga perbedaan konsentrasi ekstrak tidak

mempengaruhi daya sebar krim. Hasil formula 3 memiliki daya sebar yang lebih baik.

#### 4. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada permukaan kulit. Daya lekat berkaitan dengan lamanya kontak krim terhadap kulit dan mempengaruhi efektivitas obat<sup>23</sup>. Hasil uji daya lekat pada tabel 7 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak, semakin cepat waktu lekat antara krim dengan kulit. Daya lekat krim berkisar antara 0,4 – 1,16 detik. Hasil evaluasi diperoleh bahwa formula 1 dan 2 menunjukkan kemampuan melekat pada kulit yang lebih lama.

**Tabel 7. Daya sebar dan daya lekat krim ekstrak bawang hitam konsentrasi 0,5% (F1), 1% (F2), dan 1,5% (F3)**

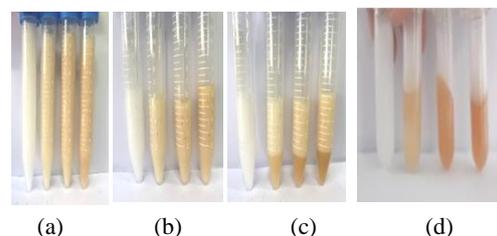
Formula	Daya sebar (cm)	Daya lekat (detik)
1	7,47 ± 0,39	1,13 ± 0,07
2	7,26 ± 0,27	1,16 ± 0,15
3	8,25 ± 0,25	0,94 ± 0,08

Keterangan: Hasil replikasi 2 kali

#### 5. Uji stabilitas krim

Uji stabilitas krim meliputi, penyimpanan pada suhu kamar ( $27\pm 2^\circ\text{C}$ ), penyimpanan pada suhu rendah ( $4\pm 2^\circ\text{C}$ ), *cycling test*, dan sentrifugasi. Uji stabilitas tiga formula krim yang mengandung konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% selama penyimpanan pada suhu kamar ( $27\pm 2^\circ\text{C}$ ) dan suhu rendah ( $4\pm 2^\circ\text{C}$ ) selama 30 hari. Hasilnya menunjukkan ketiga formula krim stabil dalam kondisi tersebut. Hasil uji *cycling test* menunjukkan adanya pemisahan fase setelah lima siklus, menandakan ketiga formula krim

tidak stabil. Hasil uji sentrifugasi menunjukkan bahwa ketiga formula krim mengalami pemisahan fase atau ketidakstabilan akibat gaya gravitasi selama satu tahun pada suhu kamar.



**Gambar 5. Hasil pengamatan stabilitas fisik krim ekstrak bawang hitam.**

Keterangan: (a) penyimpanan suhu kamar; (b) penyimpanan suhu rendah; (c) *cycling test*; (d) sentrifugasi (urutan dari kiri ke kanan: krim tanpa ekstrak, formula 1, formula 2, dan formula 3)

#### 6. Determinasi tipe emulsi

Hasil uji tipe emulsi dilakukan metode pengenceran menunjukkan bahwa krim yang dibuat, dapat terdistribusi merata di dalam medium air. Sedangkan pada hasil metode pewarnaan (gambar 6) di bawah mikroskop, terlihat bahwa fase luar krim (fase air) terwarnai oleh metilen biru (pewarna larut air). Sehingga hasil determinasi tipe krim dengan metode pengenceran dan pewarnaan membuktikan bahwa krim yang dibuat termasuk tipe O/W.

## KESIMPULAN

- Jomova K, Raptova R, Alomar SY, et al. Reactive oxygen species, toxicity, oxidative stress, and antioxidants: chronic diseases and aging. *Arch Toxicol.* 2023;97(10):2499-2574. doi:10.1007/s00204-023-03562-9
- Hussen NH amin, Abdulla SK, Ali NM, Ahmed VA, Hasan AH, Qadir EE. Role

- of antioxidants in skin aging and the molecular mechanism of ROS: A comprehensive review. *Aspects of Molecular Medicine*. 2025;5. doi:10.1016/j.amolm.2025.100063
3. Yang J, Luo J, Tian X, Zhao Y, Li Y, Wu X. Progress in Understanding Oxidative Stress, Aging, and Aging-Related Diseases. *Antioxidants*. 2024;13(4). doi:10.3390/antiox13040394
  4. Bay EY, Topal IO. Aging Skin and Anti-aging Strategies. *Explor Res Hypothesis Med*. 2022;000(000):000-000. doi:10.14218/erhm.2022.00030
  5. Addor FAS. Antioxidants in dermatology. *An Bras Dermatol*. 2017;92(3):356-362. doi:10.1590/abd1806-4841.20175697
  6. Hong Y, Boiti A, Vallone D, Foulkes NS. Reactive Oxygen Species Signaling and Oxidative Stress: Transcriptional Regulation and Evolution. *Antioxidants*. 2024;13(3). doi:10.3390/antiox13030312
  7. Lu X, Li N, Qiao X, Qiu Z, Liu P. Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract. *J Food Drug Anal*. 2017;25(2):340-349. doi:10.1016/j.jfda.2016.05.011
  8. Nadeem MS, Kazmi I, Ullah I, Muhammad K, Anwar F. Allicin, an antioxidant and neuroprotective agent, ameliorates cognitive impairment. *Antioxidants*. 2022;11(1). doi:10.3390/antiox11010087
  9. Manoonphol K, Suttisansanee U, Promkum C, Butryee C. Effect of Thermal Processes on S-Allyl Cysteine Content in Black Garlic. *Foods*. 2023;12(6). doi:10.3390/foods12061227
  10. Chua LS, Abdullah FI, Lim SH. Physicochemical changes and nutritional content of black garlic during fermentation. *Applied Food Research*. 2022;2(2). doi:10.1016/j.afres.2022.100216
  11. Zhafira R. Pengaruh Lama Aging Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Aktivitas Antioksidan Produk Bawang Hitam Lanang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2018;6(1):34-42. doi:10.21776/ub.jp.a.2018.006.01.5
  12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2. 2017;II:561.
  13. Zulkarnain AK, Zulkarnain AK, Syach MF, Ritmaleni R. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Tabir Surya Pentagamavunon-5 Serta Uji Aktivasnya Secara In Vitro. *Majalah Farmaseutik*. 2024;20(2):145. doi:10.22146/farmaseutik.v20i2.95459
  14. Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. *Teori Dan Praktek Farmasi Industri*. 3rd ed. UI Press; 1986.
  15. Agustina E, Andiarna F, Hidayati I. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*. 2020;13(1):39-50. doi:10.15408/kaunyah.v13i1.12114
  16. Herdiana I, Aji N. Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2020;19(03):100-106. doi:10.33221/jikes.v19i03.580
  17. Arif Z, Zalukhu A, Karomah AH, Rafi M. Antioxidant Capacity, Total Phenolic, and Flavonoid Content from Java Tea (*Orthosiphon aristatus*) Extracts. *Jurnal Jamu Indonesia*. 2022;7(3):93-101. doi:10.29244/jji.v7i3.268
  18. Nugraha NS, Listyani TA, Septiarini AD. The Antioxidant Test And Determination Of Phenolic Content In Packaged Green Tea Using The FRAP Method. *Science and Community Pharmacy Journal*. 2022;1(2):59-68.
  19. Kristiningrum NIA, Wulandari L, Zuhriyah A. Phytochemical screening, total phenolic content, and antioxidant activity of water, ethyl acetate, and n-hexane fractions from mistletoe *moringa oleifera* lam. (*dendrophthoe pentandra* (L.) miq.). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2018;11(10):104-106. doi:10.22159/ajpcr.2018.v11i10.25271
  20. Pielak RM, Maibach HI. Skin Surface pH and its Implications in Skin Health. In: *Handbook of Cosmetic Science and*

- Technology*. CRC Press; 2023:363-368. doi:10.1201/9781003032694-36
21. Putri MK, Asshaumi RU, Rahmadani NF, et al. Analisis Nilai Kecepatan Terhadap Viskositas Pada Fluida. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*. 2024;8(1):89.
  22. Lumentut N, Edy HJ, Rumondor EM. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*. 2020;2:42-46.
  23. Tari M, Indriani O, Studi PS, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan F, Palembang A. Babul Ilmi\_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth). 2023;15(1):126. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/>