



## Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya

Ilmiah Setiani<sup>1</sup>, Nur Cholis Endriyatno<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Kota Pekalongan, Indonesia.

\*E-mail: [nurcholisendriyatno@gmail.com](mailto:nurcholisendriyatno@gmail.com)

### Article Info:

Received: 18 Juni 2023

in revised form: 29 Juli 2023

Accepted: 26 Agustus 2023

Available Online: 15 September 2023

### Keywords:

Tomato Fruit;

Gel;

HPMC;

Physical Test

### Corresponding Author:

Nur Cholis Endriyatno

Fakultas Farmasi

Universitas Pekalongan

Kota Pekalongan

Indonesia

E-mail:

[nurcholisendriyatno@gmail.com](mailto:nurcholisendriyatno@gmail.com)

### ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) has sunscreen activity because it contains flavonoids and lycopene. At a concentration of 10% tomato fruit extract is photoprotection. Gels can increase the effectiveness and comfort in its use. HPMC selected gelling agent because it produces good physical properties. The purpose of this study was to determine the effect of the concentration of HPMC as a gelling agent on physical properties and formulate a gel preparation of tomato fruit extract. This type of research is experimental, made of three formulas with varying concentrations of 2%, 4%, and 6%. The data obtained were analyzed using One Way Anova with a 95% confidence level. The results showed that the use of HPMC as a gelling agent affected pH, viscosity, adhesion, and spreadability but had no effect on other physical tests. The best formula was produced by formula II with a 2% HPMC concentration with the best physical properties.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

### How to cite (APA 6<sup>th</sup> Style):

Setiani,I.,Endriyatno,N.C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal)*, 3(3), 378-390.

## ABSTRAK

Buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) mempunyai aktivitas sebagai tabir surya karena mengandung senyawa flavonoid dan likopen. Pada konsentrasi 10% ekstrak buah tomat bersifat *photoprotection*, sediaan gel dipilih karena dapat meningkatkan efektivitas dan kenyamanan dalam penggunaannya. *Gelling agent* yang dipilih HPMC karena menghasilkan sifat fisik yang baik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik dan untuk memformulasi sediaan gel ekstrak buah tomat. Jenis penelitian berupa eksperimental, dibuat 3 formula dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan One Way Anova dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* berpengaruh pada pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar namun tidak berpengaruh pada uji fisik lainnya. Formula terbaik dihasilkan oleh formula II dengan konsentrasi HPMC 2% dengan menghasilkan sifat fisik terbaik.

**Kata Kunci:** Buah Tomat; Gel; HPMC; Uji Fisik

### 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara tropis yang terpapar dengan sinar matahari. Sinar matahari mengandung ultraviolet (UV) berupa UV-A dan UV-B. Sinar ultraviolet tersebut dapat memberikan efek stimulasi terjadinya melanogenesis dan meningkatkan kadar melanin pada kulit bagian epidermis dan dermis [1]. Cara melindungi kulit dari paparan sinar *ultraviolet* adalah dengan menggunakan produk kosmetik seperti tabir surya, namun belakangan ini banyak tabir surya yang beredar dipasaran mengandung bahan sintetik yang dikhawatirkan akan berdampak buruk. Bahan sintetik kimia seperti *Para-Amino-Benzoic-Acid* (PABA) jika digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan risiko kanker [2]. Maka diperlukan alternatif lain seperti penggunaan tabir surya alami salah satunya berasal dari buah tomat selain itu ditambah lagi akhir-akhir ini ketertarikan bahan alam semakin meningkat [3]

Buah tomat dapat berperan sebagai agen tabir surya karena mengandung senyawa flavonoid dan likopen yang bersifat *photoprotection*. Aktivitas tabir surya pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dikembangkan dalam berbagai bentuk seperti krim, lotion, emulgel, namun dalam bentuk gel belum banyak dikembangkan. Gel merupakan salah satu sediaan semisolid yang digunakan topikal [4]. Keunggulan tabir surya berbentuk gel tidak menghambat fungsi fisiologis kulit karena tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dibilas dengan air, lembut, dan tidak menimbulkan *white cast* pada kulit [5].

HPMC sebagai *gelling agent* menunjukkan tingkat kestabilan yang baik dimana tidak menunjukkan perubahan nilai pH, viskositas dan daya sebar setelah melalui uji stabilitas [6]. Selain itu HPMC memiliki kestabilan fisik paling optimal pada sediaan gel dibandingkan dengan karbopol. Penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* pada penelitian lain menunjukkan adanya pengaruh sifat fisik daya sebar pada sediaan, daya sebar merupakan salah satu faktor penting yang dapat memberikan kenyamanan saat penggunaan sediaan ketika diaplikasikan pada permukaan kulit [7]. Pengaruh lain dari penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* terdapat pada daya lekat yang dihasilkan [8]. Hubungan peningkatan daya lekat ini membuat zat aktif yang berperan sebagai *uv protector* tertahan pada lapisan kulit sehingga dapat memantulkan pancaran sinar UV B agar tidak menembus lapisan kulit [9]. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk memformulasi gel ekstrak buah tomat serta peneliti tertarik melakukan

penelitian mengenai pengaruh konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik sediaan gel ekstrak buah tomat.

## 2. Metode

Penelitian ini di desain dengan jenis eksperimental agar mengetahui adanya pengaruh penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* di sifat fisik pada sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.).

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya alat-alat gelas (Pyrex®), mortar dan stamper, blender, cawan porselen, neraca analitik, pot 100 mL, batang pengaduk, kompor listrik, thermometer, pH meter, wadah maserasi, corong kaca, sendok tanduk, seperangkat *rotary evaporator*, alat daya lekat, alat daya sebar, alat viskosimeter VT (Rion), stopwatch, dan ruang pengering. Bahan-bahan yang digunakan berupa buah tomat segar dan bewarna merah, bahan tambahan dengan *grade* farmasetis yaitu HPMC (Brataco,Indonesia), propilen glikol (Brataco,Indonesia), metil paraben (Brataco,Indonesia), propil paraben (Brataco,Indonesia), akuades, etanol 96%(Brataco,Indonesia). Bahan-bahan lain dari *technical grade* berupa reagen car-priece (Brataco,Indonesia), quercetin (Brataco,Indonesia), β-karoten (Brataco,Indonesia), dan HCl (Brataco,Indonesia).

### Persiapan dan Ekstraksi Buah Tomat

Buah tomat yang digunakan yaitu bewarna merah yang didapat dari Desa Widodaren, Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Proses pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara mencuci tomat, kemudian merajang dan mengeringkannya dalam lemari pengering. Tomat yang telah dikeringkan, kemudian dihaluskan dan diekstraksi menggunakan metode maserasi dimana tomat yang telah dihaluskan kemudian dimaserasi selama 4 hari menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selanjutnya diremaserasi, filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C dan dilanjutkan dengan *waterbath* pada suhu yang sama [10].

### Parameter Ekstrak

#### Organoleptis Ekstrak

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan dengan cara mengamati bentuk, konsistensi, rasa, aroma, dan warna [11].

#### Rendemen Ekstrak

Nilai rendemen dapat dilakukan dengan menghitung rendemen ekstrak kental yang telah menjadi simplisia kering kemudian menghitung persen rendemen ekstrak dengan menggunakan persamaan [12]:

$$\text{Rendemen (\% b/b)} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

### Uji Kadar Air Ekstrak

Ditimbang sebanyak 0,5 gram ekstrak kental dimasukkan kedalam alat *moisture analyzer*. Syarat mutu mengenai kadar air simplisia tidak melebihi dari 10% [13].

### Skrining Fitokimia

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,50 gram, kemudian dipanaskan dalam 5 mL akuades selama 5 menit, kemudian disaring. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat. Hasil positif flavonoid ditunjukkan bila terbentuk warna kuning atau jingga, baku pembanding yang digunakan adalah quercetin [14].

Identifikasi senyawa likopen dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 1 gram dan dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 5mL. Setelah dilarutkan, teteskan sampel kedalam plat tetes sebanyak 3 tetes dan ditambahkan reagen Carr Preece (SbCl<sub>3</sub> dalam kloroform) sebanyak 2-3 tetes dan diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positifnya ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga atau biru kecokelatan pada larutan setelah penambahan SbCl<sub>3</sub> [15]. Baku pembanding yang digunakan yaitu β-karoten.

### Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat

Setiap formulasi yang digunakan terdapat perbedaan penggunaan konsentrasi HPMC. Formulasi gel ekstrak buah tomat dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat

| Bahan              | Formulasi (%) |      |      | Kegunaan  |
|--------------------|---------------|------|------|-----------|
|                    | F1            | F2   | F3   |           |
| Ekstrak Buah Tomat | 10            | 10   | 10   | Zat Aktif |
| HPMC               | 2             | 4    | 6    | Basis Gel |
| Propilen glikol    | 10            | 10   | 10   | Humektan  |
| Etanol 96%         | 5             | 5    | 5    | Kosolven  |
| Metil paraben      | 0,02          | 0,02 | 0,02 | Pengawet  |
| Propil paraben     | 0,01          | 0,01 | 0,01 | Pengawet  |
| Aquadest ad (mL)   | 100           | 100  | 100  | Pelarut   |

Proses pembuatan gel dilakukan dengan menyiapkan bahan-bahan yang disesuaikan dengan formula masing-masing. Pertama HPMC didispersikan kedalam akuades pada suhu 80-90°C sampai mengembang dan diaduk secara konstan hingga terbentuk dispersi yang homogen di dalam mortar lalu masukan kedalam cawan yang dilapisi alumunium foil untuk dikembangkan selama 24 jam. dilarutkan metil paraben, propil paraben dalam etanol 96% serta tambahkan propilen glikol lalu ditambahkan ekstrak buah tomat diaduk hingga homogen (campuran 1). Selanjutnya campuran 1 ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam HPMC yang telah dikembangkan lalu dilakukan proses pengadukkan secara konstan hingga homogen. Gel yang sudah dihomogenkan dimasukkan kedalam pot plastik untuk dilakukan evaluasi sediaan gel.

### Evaluasi Sifat Fisik Gel

#### Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan pengamatan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, warna, dan aroma pada sediaan [16].

#### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada *objek glass* di bawah cahaya. Persyaratan uji homogenitas harus menunjukkan komposisi dan hasil yang homogen dan tidak menunjukkan butiran kasar [17].

#### Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan viskometer VT Rion, dengan cara menempelkan rotor pada viskometer kemudian menguncinya searah jarum jam. Isi cup dengan sampel gel yang akan diuji dan rotor diletakkan di tengah cup yang telah diisi sampel kemudian alat dihidupkan. Rotor no.2 akan berputar dan ketika sudah stabil nilai viskositas terbaca di layar dalam satuan dPaS. Syarat nilai viskositas yang baik pada sediaan gel disarankan pada kisaran 200-400 dPas [18].

#### Uji pH

Dilakukan dengan pH meter yang dikalibrasi sebelum digunakan. Sediaan ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dilarutkan dengan 20 ml aquadest ke dalam *beaker glass* kemudian elektroda dicelupkan ke dalam *beaker glass* selama 10 menit, pH meter akan menunjukkan angka konstan [13]. Syarat nilai pH yang memenuhi kulit adalah 4,5-6,5 [19].

#### Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 gram gel yang diletakkan di atas kaca objek dan ditutup dengan kaca objek lain, kemudian diberi beban sebanyak 500 gram dalam waktu 5 menit. Kemudian tarik tuas untuk beban 80 gram dan catat waktu menempelnya. Syarat uji daya lekat yang baik adalah lebih dari 1 detik [20].

#### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan menimbang sediaan gel 0,5 gram yang diletakkan ditengah *objek glass* lalu ditutup dengan objek glass yang lain lalu didiamkan 1 menit. Dicatat diameternya dan dilakukan replikasi 3 kali dengan penambahan beban 50, 100, 150 dan 200 gram. Syarat uji daya sebar yang baik memiliki nilai 5-7 cm [21].

#### Uji Hedonik

Dalam pengujiannya, panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau ketidaksukaan dalam bentuk skor angka. Adapun kriteria responden yang dipilih untuk melakukan pemeriksaan organoleptis sebanyak 10 responden dengan usia 18-25 tahun dalam keadaan sehat serta tidak memiliki masalah serius pada indra penglihatan dan penciuman [22].

#### Uji Stabilitas

Uji stabilitas dengan metode stabilitas dipercepat dengan menyimpan sediaan dalam suhu 4°C dan 40°C masing-masing selama 24 jam dimana proses ini disebut 1 siklus. Pegujian dipercepat ini dilakukan sebanyak 6 siklus, dimana sebelum pengujian sediaan dilihat organoleptisnya dan begitu pula setelah pengujian dipercepat [23].

#### Uji Iritasi Kulit

Pengujian ini dilakukan menggunakan probandus 10 orang dengan kriteria tidak memiliki kulit yang sensitif. Dioleskan secukupnya pada punggung tangan dengan bentuk lingkaran. Kemudian diamati selama 30 menit. Jika iritasi ditandai dengan adanya kemerahan, gatal, dan panas pada kulit [24].

#### Uji Statistik

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan program SPSS (*Trial*), hal pertama yang dilakukan yaitu uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal jika  $p > 0,05$  maka data normal. Dilanjutkan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varian yang homogen atau tidak, jika  $p > 0,05$  maka data tersebut homogen. Selanjutnya dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui

adanya pengaruh penambahan HPMC pada setiap formula dan dilanjutkan dengan uji lanjutan berupa *Post Hoc Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar formula.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) yang telah disortasi dilakukan proses pencucian dibawah air mengalir dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran pada kulit buah tomat sehingga kehygienisan sampel dapat terjamin, setelahnya dilakukan proses perajangan menjadi beberapa bagian untuk memudahkan pada saat proses pengeringan yang mana pengeringan simplisia dilakukan pada suhu 50°C. Lama waktu proses pengeringan simplisia yaitu 4 hari karena pada kurun waktu tersebut menghasilkan simplisia kering yang optimal, adapun alasan dilakukannya pengeringan simplisia pada suhu 50°C karena pada temperatur tersebut merupakan temperatur yang optimum untuk menghasilkan simplisia kering tanpa merusak senyawa yang ada di dalamnya [25]. Selain itu hal ini memenuhi persyaratan mengenai suhu pengeringan yaitu tidak lebih dari 60°C [13]. Buah tomat yang telah melalui proses pembuatan simplisia selanjutnya dilakukan penentuan uji kadar air dan susut pengeringan, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Preparasi dan Karakterisasi Ekstrak

| Keterangan                    | Hasil                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Berat Simplisia Basah         | 25 kg                                                         |
| Berat Simplisia Kering        | 686 gram                                                      |
| Kadar Air Simplisia           | 3,69%                                                         |
| Susut Pengeringan             | 24,99%                                                        |
| Berat Ekstrak Yang Dihasilkan | 52, 316 gram                                                  |
| Rendemen Ekstrak              | 7,617%                                                        |
| Kadar Air Ekstrak             | 7,23%                                                         |
| Organleptis Ekstrak           | Warna coklat kemerahan, bentuk kental, dan aroma khas ekstrak |

Ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5. Prinsip maserasi yaitu lamanya kontak antar pelarut dengan sampel dan bergantung pada tingkat kepolaran pelarut. Dimana semakin lama waktu kontak dengan pelarut maka akan semakin banyak senyawa yang terambil pada ekstrak [26]. Hubungan antar pelarut dan kepolaran pelarut terhadap proses ekstraksi akan mempengaruhi perolehan hasil kadar zat aktif serta pemakaian pelarut terbaik akan menjamin proses ekstraksi yang optimal.

Identifikasi senyawa fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.), pengujian ini dilakukan secara kualitatif. Berdasarkan identifikasinya ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) positif mengandung senyawa flavonoid dan likopen, hasil identifikasi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Tomat

| Identifikasi Senyawa | Pereaksi           | Hasil              | Keterangan |
|----------------------|--------------------|--------------------|------------|
| Flavonoid            | Mg powder dan HCl  | Warna Kuning       | (+)        |
| Likopen              | Reagen Carr-priece | Warna merah jingga | (+)        |

Berdasarkan identifikasi senyawa flavonoid pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) hasilnya positif mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning, hal ini disebabkan oleh Mg dan HCl pekat yang mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga [14].

Berdasarkan identifikasi senyawa likopen yang terdapat pada ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) hasilnya positif mengandung senyawa likopen yang ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga pada larutan di plat tetes setelah ditambahkan reagen Carr-Priee (Sbcl<sub>3</sub> dalam kloroform). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mana uji karotenoid dengan reagen Carr-Priee akan terbentuk warna merah jingga atau biru kecokelatan yang menunjukkan bahwa dalam ekstrak sampel positif mengandung senyawa karetonoid [15].

Pada formulasi gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) menggunakan beberapa variasi konsentrasi HPMC yaitu (FI : 2%, FII : 4%, FIII : 6%), tujuannya untuk membandingkan dan memperoleh formulasi sediaan gel ekstrak buah tomat yang paling baik berdasarkan hasil sifat fisik yang paling baik. Evaluasi sifat fisik sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali pada setiap formula dengan tujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pada saat dilakukannya pengujian. Hasil evaluasi fisik gel ekstrak buah tomat tertera pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasi Evaluasi Fisik Gel Ekstrak Buah Tomat

| Evaluasi gel              | FI                                                            | FII                                                      | FIII                                                           | Persyaratan                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organoleptis</b>       | Warna : jingga<br>Aroma : khas tomat<br>Tekstur : agak kental | Warna : jingga<br>Aroma : khas tomat<br>Tekstur : kental | Warna : jingga<br>Aroma : khas tomat<br>Tekstur : lebih kental | -                                                                              |
| <b>Homogenitas</b>        | Homogen                                                       | Homogen                                                  | Homogen                                                        | Homogen [17]                                                                   |
| <b>Hedonik</b>            | Warna : 2,5<br>Aroma : 2,8<br>Tekstur : 2,3                   | Warna : 2<br>Aroma : 2,5<br>Tekstur : 2,1                | Warna : 2,7<br>Aroma : 2,8<br>Tekstur : 2,5                    | -                                                                              |
| <b>pH</b>                 | 6,36±0,02                                                     | 6,42±0,01                                                | 6,47±0,02                                                      | 4,5-6,5 [19]                                                                   |
| <b>Viskositas (Dpas)</b>  | 223,33 ± 20,81                                                | 429 ± 26,45                                              | 526,66 ± 30,55                                                 | 200-400 [18]                                                                   |
| <b>Daya sebar (cm)</b>    | 5,84± 0,03                                                    | 5,52± 0,14                                               | 4,23± 0,16                                                     | 5-7 [21]                                                                       |
| <b>Daya Lekat (detik)</b> | 1.69 ± 0,13                                                   | 4,06 ± 0,04                                              | 6,84 ± 0,09                                                    | >1 [20]                                                                        |
| <b>Stabilitas</b>         | Stabil                                                        | Stabil                                                   | Stabil                                                         | Tidak terjadi perubahan organoleptis dan tidak terbentuk <i>syneresis</i> [27] |
| <b>Iritasi</b>            | Tidak mengiritasi                                             | Tidak mengiritasi                                        | Tidak mengiritasi                                              | Tidak mengalami                                                                |

reaksi iritasi  
(gatal, kulit  
kemerahan  
dan panas  
pada kulit)  
[24]

Pengujian organoleptis dilakukan secara kualitatif dengan pengamatan visual, tujuan dilakukannya uji organoleptis ini yaitu untuk mengetahui tampilan gel yang berupa warna, aroma, dan teksturnya. Berdasarkan hasil uji organoleptis yang dilakukan, dapat diketahui bahwa pada formulasi I,II dan III memiliki warna dan aroma yang sama, hanya saja terdapat perbedaan pada tekstur dari masing-masing formulasi. Pada FI memiliki tekstur semi padat kental sedikit cair, FII memiliki tekstur semi padat kental, sedangkan FIII memiliki tekstur semi padat lebih kental. Bentuk atau tekstur dari ketiga formulasi sediaan tersebut dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent* yang mana semakin besar konsentrasi HPMC yang digunakan maka semakin kental pula bentuk atau tekstur dari sediaan gel yang dihasilkan. Ketiga formulasi menghasilkan warna jingga dan aroma khas ekstrak buah tomat, warna jingga yang terbentuk dihasilkan dari ekstrak buah tomat sedangkan aroma khas yang terdapat pada sediaan diperoleh dari ekstrak buah tomat sehingga aroma tersebut mempengaruhi aroma dari sediaan gel yang dihasilkan. Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan bentuk atau tekstur dari sediaan gel ekstrak buah tomat pada masing-masing formulasi dipengaruhi oleh variasi konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent*.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah formulasi gel tersebut homogen, pengujian dapat dilakukan dengan mengamati apakah formulasi gel mengandung partikel partikel kecil. Syarat uji homogenitas harus menunjukkan susunan dan hasil yang homogen dan tidak menunjukkan butiran kasar [17]. Homogenitas gel dapat dipengaruhi selama proses formulasi gel, dimana laju pengadukkan bertujuan untuk meratakan antara zat aktif dengan eksipien sehingga terbentuk sediaan yang homogen. Proses pengadukkan sebaiknya dilakukan dengan searah jarum jam dan dilakukan secara konstan, jika selama proses pengadukkan dilakukan secara cepat dan kuat dapat menyebabkan rusaknya sistem rantai polimer dan gelembung udara dapat masuk ke dalam formulasi gel. Sesuai pada penelitian sebelumnya, penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* menghasilkan gel yang homogen [28].

Uji hedonik merupakan salah satu uji penerimaan yang berkaitan dengan penilaian panelis atau responden terhadap sediaan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan melibatkan beberapa responden dengan tujuan untuk meminimalisir terjadinya pengamatan secara subjektif, maka data hasil diambil dari pengamatan responden. Adapun kriteria responden yang dipilih untuk melakukan pemeriksaan organoleptis dalam keadaan sehat serta tidak memiliki masalah serius pada indra penglihatan dan penciuman [22]. Responden pada penelitian ini sebanyak 10 orang yang sudah memenuhi kriteria menjadi responden, adapun parameter uji hedonik ini meliputi warna, bentuk, dan aroma. Kriteria dalam uji hedonik yaitu 1 (Sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (tidak suka), 5 (sangat tidak suka). Adapun gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) yang paling disukai responden adalah FII dengan nilai rata-rata skor pada parameter warna yaitu 2, rata-rata parameter bentuk yaitu 2,1 dan skor rata-rata parameter aroma 2,5.



Uji pH bertujuan untuk mengetahui sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) memiliki nilai pH yang aman sehingga tidak menimbulkan efek iritasi pada saat penggunaannya. Berdasarkan hasil uji pH menunjukkan dari ketiga formulasi memiliki nilai rata-rata pH 6,36-6,47, hal tersebut memenuhi persyaratan nilai pH yang aman untuk kulit yaitu masih dalam rentang 4,5-6,5 [19]. Sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dapat digunakan tanpa mengurangi kenyamanan pada saat penggunaannya. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan, dimana sediaan topikal yang ideal yaitu yang tidak mengiritasi kulit. Kemungkinan iritasi kulit akan sangat besar, jika sediaan topikal memiliki nilai pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik sedangkan pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit [29]. Dapat diketahui bahwa pergeseran nilai pH yang semakin meningkat dipengaruhi oleh interaksi antara peningkatan konsentrasi HPMC sehingga menyebabkan meningkatnya nilai pH sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Hasil analisis statistik pada uji normalitas didapatkan hasil signifikansi FI yaitu 0,1000, FII yaitu 0,1000, dan FIII yaitu 0,780 maka data tersebut terdistribusi normal karena  $p > 0,05$ . Uji homogenitas juga menunjukkan varian yang homogen karena  $p > 0,05$  yaitu 0,468. Uji ANOVA memiliki signifikansi 0,001 atau  $p < 0,05$  artinya terdapat pengaruh perbedaan variasi konsentrasi HPMC terhadap masing-masing formula sedangkan pada uji *Post Hoc Tukey* menunjukkan hasil signifikansi FI terhadap FII 0,021, FII terhadap FIII 0,001, dan FI terhadap FIII 0,027 maka  $p < 0,05$  artinya penambahan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap pH sediaan gel ekstrak buah tomat.

Uji daya lekat gel bertujuan untuk mampu menggambarkan sediaan melekat pada kulit. Adapun syarat dari uji daya lekat yang baik yaitu lebih dari 1 detik [20]. Berdasarkan hasil uji daya lekat, dapat diketahui bahwa ketiga formula memiliki hasil daya lekat yang baik yaitu lebih dari 1 detik [20]. Semakin meningkatnya waktu melekat sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) ini juga dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi dari HPMC sebagai *gelling agent* yang membuat sediaan semakin kental sehingga menyebabkan kemampuan melekat gel semakin lama. Hasil analisis statistik pada uji normalitas didapatkan hasil signifikansi FI yaitu 0,1000, FII yaitu 0,407, dan FIII yaitu 0,206 maka data tersebut terdistribusi normal karena  $p > 0,05$ . Uji homogenitas juga menunjukkan varian yang homogen karena  $p > 0,05$  yaitu 0,462. Uji ANOVA memiliki signifikansi 0,000 atau  $p < 0,05$  artinya terdapat pengaruh perbedaan variasi konsentrasi HPMC terhadap masing-masing formula sedangkan pada uji *Post Hoc Tukey* menunjukkan hasil signifikansi FI terhadap FII 0,000, FII terhadap FIII 0,000, dan FI terhadap FIII 0,000 maka  $p < 0,05$  artinya penambahan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap daya lekat sediaan gel ekstrak buah tomat.

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sediaan gel untuk dapat menyebar pada kulit. Syarat uji daya sebar yang baik memiliki nilai 5-7 cm [21]. Berdasarkan hasil uji daya sebar, ketiga formula menunjukkan hasil daya sebar berkisar 4,23-5,84 cm dan hal ini memenuhi persyaratan uji daya sebar sediaan gel. Kemampuan menyebar gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) menunjukkan hasil yang baik, yang mana hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya daya sebar yang mendapat perlakuan variasi beban di setiap pengujian 50 gram, 100, 150 dan 200 gram. Hal ini berkaitan dengan transfer bahan aktif saat diaplikasikan memberikan kemudahan dalam pemakaian, semakin besar daya sebar suatu sediaan gel maka semakin baik dan memudahkan saat diaplikasikan pada kulit. Penurunan daya sebar gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) disebabkan karena adanya penambahan variasi konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent* yang membuat sediaan

semakin kental sehingga nilai viskositasnya semakin tinggi, yang mengakibatkan daya sebarannya menurun. Apabila sediaan terlalu kental maka akan sulit diaplikasikan pada permukaan kulit, sediaan gel yang memiliki daya sebar yang baik lebih disukai karena pada saat penggunaannya tidak membutuhkan penekanan yang berarti atau terdistribusi secara merata. Hasil analisis statistik pada uji normalitas didapatkan hasil signifikansi FI yaitu 0,163, FII yaitu 0,993, dan FIII yaitu 0,928 maka data tersebut terdistribusi normal karena  $p > 0,05$ . Uji homogenitas juga menunjukkan varian yang homogen karena  $p > 0,05$  yaitu 0,14. Uji ANOVA memiliki signifikansi 0,000 atau  $p < 0,05$  artinya terdapat pengaruh perbedaan variasi konsentrasi HPMC terhadap masing-masing formula sedangkan pada uji *Post Hoc Tukey* menunjukkan hasil signifikansi FI terhadap FII 0,81, FII terhadap FIII 0,000, dan FI terhadap FIII 0,000 maka  $p < 0,05$  artinya penambahan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap daya sebar sediaan gel ekstrak buah tomat.

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengukur besarnya nilai viskositas dari sediaan, dimana nilai viskositas merupakan pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas maka semakin tinggi tahanannya. Syarat nilai viskositas yang baik pada sediaan gel disarankan dalam rentang 200-400 dPas [18]. Berdasarkan hasil data penelitian menunjukkan nilai rata-rata ketiga formula memenuhi persyaratan viskositas gel dimana FI menunjukkan nilai 233, FII yaitu 429, FIII yaitu 526 dPas. Pada uji viskositas ini terdapat adanya peningkatan nilai viskositas pada masing-masing formula, hal ini dikarenakan HPMC merupakan polimer turunan selulosa, yang pada saat terjadi disperse molekul polimer ini masuk dalam rongga yang dibentuk oleh air, sehingga terjadi ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (-OH) dari polimer dengan molekul air. Ikatan hidrogen ini berperan dalam hidrasi pada proses *swelling*, sehingga semakin tinggi konsentrasi HPMC maka semakin banyak gugus hidroksil yang berikatan yang menyebabkan nilai viskositas semakin tinggi [30]. Hasil analisis statistik pada uji normalitas didapatkan hasil signifikansi FI yaitu 0,463, FII yaitu 0,363, dan FIII yaitu 0,637 maka data tersebut terdistribusi normal karena  $p > 0,05$ . Uji homogenitas juga menunjukkan varian yang homogen karena  $p > 0,05$  yaitu 0,761. Uji ANOVA memiliki signifikansi 0,000 atau  $p < 0,05$  artinya terdapat pengaruh perbedaan variasi konsentrasi HPMC terhadap masing-masing formula sedangkan pada uji *Post Hoc Tukey* menunjukkan hasil signifikansi FI terhadap FII 0,006, FII terhadap FIII 0,000, dan FI terhadap FIII 0,006 maka  $p < 0,05$  artinya penambahan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap viskositas sediaan gel ekstrak buah tomat.

Uji iritasi bertujuan untuk mengetahui efek dari formula gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) apakah komposisi didalamnya aman untuk digunakan dan tidak menimbulkan gejala iritasi berupa kemerahan, menimbulkan rasa panas dan gatal pada kulit. Uji iritasi kulit dilakukan dengan mengoleskan sedikit sediaan pada permukaan kulit bagian punggung tangan yang melibatkan 10 responden. Syarat uji iritasi kulit yaitu tidak menimbulkan iritasi pada kulit seperti kemerahan, gatal, dan panas. Hasilnya ketiga formula tersebut tidak menimbulkan efek samping berupa iritasi kulit, maka dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi HPMC, zat aktif dan zat tambahan lainnya aman untuk digunakan.

Tujuan dilakukan uji stabilitas yaitu untuk melihat ada atau tidaknya pemisahan fase pada formula sediaan gel. Hal ini berkaitan dengan bentuk sediaan gel yang dihasilkan serta untuk mengindikasikan kestabilan dari sediaan gel. Uji stabilitas

menggunakan metode uji dipercepat dengan cara menyimpan sediaan gel pada suhu 4°C dan 40°C masing-masing selama 24 jam dimana proses ini disebut 1 siklus dan hal ini dilakukan sebanyak 6 siklus. Berdasarkan hasil pengamatan uji stabilitas, dapat diketahui bahwa ketiga formula baik FI, FII, maupun FIII tidak mengalami perubahan secara organoleptis dan tidak terjadi proses *syneresis*.

Pemilihan formula terbaik sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) ditentukan berdasarkan hasil sifat fisik dan mempertimbangkan hasil statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang memenuhi persyaratan fisik yang baik yaitu FI dan FII, hal ini dibuktikan dengan hasil evaluasi sediaan gel yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Namun pada FI cenderung membentuk tekstur yang kental tapi sedikit cair, sedangkan pada FII menghasilkan tekstur yang kental. Perbedaan tingkat kekentalan pada FI dan FII berkaitan dengan daya lekat dan daya sebar yang dihasilkan yang mana waktu melekat sediaan gel pada FI selama 1 detik sedangkan pada FII memiliki waktu melekat selama 4 detik, sehingga pada formula II dipilih sebagai formula terbaik yang cocok untuk sebagai tabir surya. Hubungan tingkat kekentalan dengan waktu melekat sediaan ini akan membuat zat aktif yang berperan sebagai UV *protector* tertahan pada lapisan kulit sehingga dapat memantulkan pancaran sinar UV B agar tidak menembus pada lapisan kulit sehingga kulit akan terlindungi. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa formula terbaik diperoleh oleh formula II dengan konsentrasi HPMC 4% yang dibuktikan dari hasil evaluasi sifat fisik sediaan yang paling baik.

#### 4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent* memiliki pengaruh terhadap sifat fisik berupa uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Pemilihan formula terbaik sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) ditentukan berdasarkan hasil sifat fisik dan hasil uji statistik serta mempertimbangkan lama waktu melekat sediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula memenuhi persyaratan fisik yang baik yaitu formula I dan formula II. Perbedaan tingkat kekentalan pada formula I dan II menjadi pertimbangan dalam pemilihan formula terbaik dalam sediaan ini. Formula terbaik sediaan gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) diperoleh pada formula II yang memenuhi konsentrasi HPMC 4%.

#### Referensi

- [1] A. T. Putri, "Faktor Risiko Melasma pada Petani," *J Agromedicine Unila*, vol. 7, no. 1, hlm. 35-39, 2020.
- [2] BPOM, "Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik," *Bpom Ri*, vol. 2010, hlm. 1-16, 2019.
- [3] W. Munaeni dkk., *Perkembangan Dan Manfaat Obat Herbal Sebagai Fitoterapi*. Makassar: Tohar Media, 2022.
- [4] Ervianingsih dkk., *Dasar Ilmu Farmasi*. Makassar: CV. Tohar Media, 2022.
- [5] A. Lulu, "FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIKA-KIMIA SEDIAAN GEL ETIL P-METOKSISINAMAT DARI RIMPANG KENCUR (*KAEMPFERIA GALANGA* Linn.)," 2017.
- [6] V. F. Lidia, Amalia Kiki, "Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat Dan Benzofenon Serta Uji Nilai SPF," *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, vol. 6, no. 2, hlm. 56-60, 2018.

- [7] E. D. Paramawidhita Yuliatantri Risqika, Chasanah Uswatun, "FORMULASI DAN EVALUASI FISIK SEDIAAN EMULGEL TABIR SURYA EKSTRAK KULIT BATANG KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)," *Jurnal Surya Medika*, vol. 5, no. 1, hlm. 90-99, 2019.
- [8] H. Pramuji Afianti dan M. Murrukmihadi, "Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma citratum Back.)," *Majalah Farmaseutik*, vol. 11, no. 2, hlm. 307-315, 2015.
- [9] V. Damogalad, H. Jaya Edy, dan H. Sri Supriati, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf)," *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, vol. 2, no. 02, hlm. 2302-2493, 2013.
- [10] L. Agustina, M. Yulianti, F. Shoviantari, dan I. Fauzi Sabban, "Formulasi dan Evaluasi Sabun Mandi Cair dengan Ekstrak Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) sebagai Antioksidan," *Jurnal Wiyata*, vol. 4, no. 2, hlm. 104-110, 2017.
- [11] E. Gangga, R. Purwati, Y. Farida, dan Kartiningsih, "Penetapan Parameter Mutu Ekstrak yang Memiliki Aktivitas sebagai Antioksidan dari Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L.Miers.)," *Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 15, no. 2, hlm. 236-243, 2017.
- [12] A. Fajarullah, H. Irawan, dan A. Pratomo, "Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun *Thalassodendron ciliatum* Pada Pelarut Berbeda," *UIN Maulana Malik Ibrahim*, vol. 39, no. 1, hlm. 1-15, 2014.
- [13] Kemenkes RI, *Suplemen I Farmakope Indonesia Edisi VI*, vol. EDISI IV, no. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2022.
- [14] I. Sulistyarini, D. A. Sari, dan T. A. Wicaksono, "Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)," *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, hlm. 56-62, 2019.
- [15] N. Annisa, "KARAKTERISASI DAN PENENTUAN KADAR SENYAWA LIKOPEN FRAKSI n-HEKSANA DARI BUAH TOMAT APEL (*Solanum lycopersicum pyriporme*) DENGAN MENGGUNAKAN HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)," 2021.
- [16] A. P. Suryani, Putri Purnama Eka Andi, "FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK TERPURIKASI DAUN PALIASA," *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, vol. 6, no. 3, hlm. 157-169, 2017.
- [17] D. R. Ningsih, P. Purwati, Z. Zufahair, dan A. Nurdin, "Hand Sanitizer Ekstrak Metanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.)," *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, vol. 15, no. 1, hlm. 10, 2019, doi: 10.20961/alchemy.15.1.21458.10-23.
- [18] H. Husnani dan F. S. Rizki, "FORMULASI KRIM ANTIJERAWAT EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK (*Eleutherina palmifolia* (L.) Merr)," *JIFFK: Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, vol. 16, no. 01, hlm. 8, 2019, doi: 10.31942/jiffk.v16i01.2923.
- [19] O. H. Naibaho, P. V. Y. Yamlean, dan W. Wiyono, "Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, vol. 2, no. 02, hlm. 27-34, 2013.
- [20] A. L. Yusuf, E. Nurawaliah, dan N. Harun, "Uji efektivitas gel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai antijamur *Malassezia furfur*," *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 5, no. 2, hlm. 62, 2017, doi: 10.26874/kjif.v5i2.119.

- [21] Y. P. Tanjung dan A. M. Rokaeti, "Formulasi dan Evaluasi Fisik Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*)," *Majalah Farmasetika*, vol. 4, no. Suppl 1, hlm. 157-166, 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v4i0.25875.
- [22] I. Putrinesia, Y. Pratama, N. Asyikin, dan W. Rahmalia, "Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Pengkelat Merkuri Berbahan Dasar Ekstrak Etanol Alga Coklat (*Sargassum sp.*)," *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, vol. 14, no. 1, hlm. 152, 2018, doi: 10.20961/alchemy.14.1.12242.152-163.
- [23] S. Y. R. Rizikiyan Yayan, Suharyani Ine, Nurholipah Opi, Zamzam Yani Muhammad, "FORMULASI DAN UJI STABILITAS GEL HAND SANITIZER EKSTRAK ETANOL BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) KONSENTRASI 1% DAN 3%," *medical Sains*, vol. 5, no. 2, hlm. 209-220, 2021.
- [24] D. Pratimasari, N. Sugihartini, dan T. Yuwono, "Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dalam Basis Larut Air," *Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 11, no. 1, hlm. 9-15, 2015, doi: 10.20885/jif.vol11.iss1.art2.
- [25] T. Hariyadi, J. R. Witono, dan H. Santoso, "Pengaruh Kondisi Operasi dan Foaming Agent Terhadap Kualitas Serbuk Tomat pada Pengeringan Menggunakan Tray Dryer," *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, no. November, hlm. 1-10, 2017.
- [26] E. Suerni, M. Alwi, dan M. M. Guli, "Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L.Merr.*), Salak (*Salacca edulis Reinw.*) dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata Griff.*) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Biocelebes*, vol. 7, no. 1, hlm. 1978-6417, 2013.
- [27] S. Slamet, B. D. Anggun, dan D. B. Pambudi, "Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*)," *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, vol. 13, no. 2, hlm. 115-122, 2020, doi: 10.48144/jiks.v13i2.260.
- [28] N. C. Endriyatno, M. Walid, A. Prayoga, dan J. S. Davita, "FORMULASI GEL EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) DENGAN BASIS HPMC SERTA UJI PENYEMBUHAN LUKA," *Herbapharma*, vol. 5, no. 1, hlm. 1-12, 2023.
- [29] A. Swastika NSP, Mufrod, dan Purwanto, "Antioxidant Activity Of Cream Dosage Form of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum L.*)," *Traditional Medicine Journal*, vol. 18, no. 3, hlm. 2013, 2013.
- [30] M. Ardana, V. Aeyni, dan A. Ibrahim, "FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL HPMC (HIDROXY PROPYL METHYL CELLULOSE) DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI," *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, vol. 3, no. 2, hlm. 101-108, 2015.