

## FORMULASI DAN UJI FAKTOR PELINDUNG SURYA SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 70% BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior*)

Dharma Yanti, Nunung Nurhayati, Winda Oktima, Annysa Ellycornia Silvyana  
Program Studi Farmasi (S1) STIKes Medistra Indonesia, [medistra@stikesmi.ac.id](mailto:medistra@stikesmi.ac.id), 085709252433

### Abstrak

Ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang mempunyai potensi sebagai pelindung surya karena mampu menyerap sinar UV A dan UV B. Paparan sinar UV diketahui dapat menimbulkan efek negatif pada kulit namun dapat diatasi melalui penggunaan sediaan pelindung surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap formulasi sediaan gel serta nilai faktor pelindung surya sediaan gel. Sediaan dibuat sebanyak 4 formula dengan variasi konsentrasi ekstrak. Evaluasi sediaan gel meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas dan sifat alir serta uji pemisahan fase. Penentuan nilai FPS sediaan gel dilakukan dengan metode spektrofotometri. Hasil evaluasi sediaan gel menunjukkan bahwa konsentrasi bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat mempengaruhi keempat formula sediaan gel dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Hasil penentuan nilai FPS menunjukkan bahwa F1 memiliki nilai FPS 0,61 dan tidak termasuk kategori proteksi. Hal yang berbeda pada sediaan F2, F3 dan F4 menunjukkan bahwa ketiga formula masuk ke dalam kategori proteksi minimal. Uji analisis statistik dengan menggunakan *One Way ANOVA* dan dilanjutkan Uji Tukey *HSD* menunjukkan nilai  $p < 0,000 < 0,05$  sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada keempat formula. Berdasarkan hasil disimpulkan bahwa bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat mempengaruhi formulasi sediaan gel dan juga mempengaruhi nilai FPS pada sediaan gel.

**Kata kunci:** bunga kecombrang (*Etlingera elatior*), faktor pelindung surya, gel.

### Abstract

Kecombrang flower extract (*Etlingera elatior*) contains phenolic and flavonoid compounds which have potential as sun protection because they can absorb UV A and UV B rays. Exposure to UV rays is known to cause negative effects on the skin but can be overcome through the use of sunscreen preparations. This study aims to determine the effect of kecombrang flowers (*Etlingera elatior*) on gel preparation formulations and the value of the sun protection factor for gel preparations. Preparations were made as many as 4 formulas with variations in extract concentrations. Evaluation of gel preparations included organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, spreadability tests, adhesion tests, viscosity and flow properties tests and phase separation tests. Determination of the FPS value of the gel preparation was carried out by the spectrophotometric method. The results of the evaluation of gel preparations showed that the concentration of kecombrang flowers (*Etlingera elatior*) could affect the four gel formulation formulas and meet the specified requirements. The results of determining the FPS value show that F1 has an FPS value of 0.61 and is not included in the protection category. The differences in preparations F2, F3 and F4 indicate that the three formulas fall into the category of minimal protection. The statistical analysis test using *One Way ANOVA* and continued with the Tukey *HSD* test showed a  $p$  value of  $0.000 < 0.05$ , indicating that there were significant differences in the four formulas. Based on the results it was concluded that kecombrang flowers (*Etlingera elatior*) can affect the formulation of gel preparations and also affect the FPS value in gel preparations.

**Keywords:** Kecombrang flower (*Etlingera elatior*), sun protection factor, gel.

## PENDAHULUAN

Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200 - 400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang UV C (200 - 290), UV B (290 - 320) dan UV A (320 - 400). Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari dapat mencapai permukaan bumi karena mengalami penyerapan di lapisan ozon [1].

Efek merugikan yang dapat ditimbulkan oleh radiasi ultraviolet pada kulit adalah terjadinya kerusakan epidermis yang biasa disebut dengan sengatan surya, pigmentasi, pengkerutan kulit, penuaan kulit dini, dan pada penyinaran yang lama dibawah terik matahari dapat mengakibatkan perubahan pada jaringan pengikat dalam lapisan stratum korneum [2].

Jika penyinaran matahari terjadi secara berlebihan, kulit tidak cukup mampu melawan efek negatif tersebut, sehingga diperlukan perlindungan dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya adalah sediaan yang digunakan pada permukaan kulit yang bekerja menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar ultraviolet [3]. Tanaman kecombrang merupakan salah satu tanaman yang mengandung antioksidan tinggi. Kecombrang mengandung senyawa bioaktif seperti Polifenol, Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Saponin dan minyak atsiri yang diduga memiliki potensi sebagai Antioksidan yang dapat mengurangi radikal bebas, menetralkan racun, dan penyakit genetik [4]. Dalam pengembangannya tanaman kecombrang, dibuat suatu formulasi sediaan tabir surya dengan menggunakan bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) sebagai bahan alami pembuatannya dengan mempertimbangkan saat ini dipasaran banyak beredar tabir surya yang terbuat dari bahan kimia sintetis yang pada penggunaannya sering kali menimbulkan efek negatif pada kulit, salah satu contoh yang dikutip dari jurnal [5] berupa kulit kemerahan, gatal, dan perih, maka perlu dicari bahan alternatif untuk membuat kosmetik pelembab kulit yang berasal dari alam [2]. Tabir surya yang beredar di pasaran umumnya terbuat dari bahan kimia sintetis. Bentuk sediaan tabir surya dapat berupa salep, krim, gel, lotion, semprotan, dan wax stick [6]. Gel adalah sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil

atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan [7].

Penelitian mengenai pemanfaatan bunga kecombrang sebagai tabir surya di Indonesia masih sangat terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena ketersediaan yang berlimpah di masyarakat untuk dimanfaatkan dan dikembangkan antara lain sebagai kosmetik.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol 70% bunga kecombrang sebagai agen tabir surya secara *in vitro* yang diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti melakukan penelitian tentang Formulasi dan Uji Faktor Pelindung Surya Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% bunga kecombrang (*Etilingera elatior*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan terdiri dari tahap pembuatan ekstrak, tahap formulasi dan tahap pengujian sediaan.

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat Penelitian

Pelaksanaan ini dilakukan di Laboratorium Farmasi STIKes Medistra Indonesia

#### 2. Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Maret 2021 sampai dengan September 2021.

### B. Metode Penelitian

#### 1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah Lumpang dan Alu, Ayakan Mesh no. 40, Timbangan Analitik (Ohaus), pH meter (HANNA), *Viskometer Brookfield* (tipe RV), Kulkas, Oven (Mettler), Ultrasonik (Branson), Tanur (Furnace), Sentrifugator (Gemmyco), *Moisture Balance* (Mettler Toledo), Mikropipet (Ohaus), Spektrofotometer Uv-Vis (Shimadzu).

#### 2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) sebagai bahan aktif yang diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol 70%. Bahan kimia yang digunakan untuk formulasi gel yaitu HPMC K100M tipe 2208 (*High Viscosity Grade*), Propilenglikol (*Pharmaceutical Grade*), Metil Paraben (*Pharmaceutical Grade*), Propil Paraben (*Pharmaceutical Grade*), Aqua Dest, Etanol 70% dan Etanol 70% pro analisis.

#### 3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan kerja sebagai berikut:

#### a. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman kecombrang yang digunakan dalam penelitian dilakukan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi, LIPI Cibinong.

#### b. Pengumpulan Bahan

Serbuk kasar bunga kecombrang diperoleh dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM IPB, Bogor.

#### c. Pembuatan Ekstrak Bunga Kecombrang

Serbuk kasar bunga kecombrang yang telah diperoleh dari UKKB IPB Bogor, kemudian diserbukkan kembali dengan alat penggiling atau blender. Lalu diayak menggunakan ayakan mesh no. 40. Serbuk halus dan pelarut yang dimaserasi sebanyak 1:10. Sebanyak 1.300 g serbuk dimaserasi dengan penyari etanol 70% sebanyak 9.700 ml di dalam toples kaca gelap pada suhu ruangan, kemudian didiamkan selama 2 hari. Diaduk setiap 8 jam sekali. Hasil maserasi disaring dengan kain flanel dan kertas saring. Lalu ampas yang tersisa dilakukan remaserasi dengan penyari sebanyak 3.300 ml selama 1 hari, diaduk dan disaring kembali. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental [2]. Diperoleh ekstrak kental bunga kecombrang, dan diperoleh rendemen. Rendemen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut : Perhitungan rendemen dapat dilihat pada rumus (1).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk simplisia}} \times 100\% \dots (1)$$

#### d. Penetapan Organoleptik Ekstrak Bunga Kecombrang

Penetapan organoleptis ekstrak bunga kecombrang dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari ekstrak bunga kecombrang.

#### e. Penetapan Susut Pengeringan

Susut pengeringan ditentukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Alat dipanaskan terlebih dahulu selama kurang lebih 10 menit. Parameter dan suhu pada alat diatur menjadi 105 °C. Ekstrak ditimbang sebanyak 1 g dan diletakkan di atas wadah aluminium secara merata dalam alat. Alat kemudian dinyalakan dan nilai susut pengeringan akan terbaca pada alat [8].

#### f. Penetapan Kadar Abu

Sebanyak 2 g ekstrak ditimbang seksama dimasukkan dalam krus porselen yang telah dipijarkan dan ditara, diratakan. Krus dipijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, pijaran dilakukan pada suhu 600 °C selama 3 jam kemudian didinginkan dan ditimbang

sampai diperoleh bobot tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang dikeringkan di udara. Jika cara ini arang tidak dapat dihilangkan, ditambahkan air panas, saring melalui kertas saring bebas abu. Dipijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Dimasukkan filtrat ke dalam krus, diuapkan. Dipijarkan hingga bobot tetap, ditimbang dan dihitung [9].

Perhitungan penetapan kadar abu dapat dilihat pada rumus (2).

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\% \dots (2)$$

#### g. Uji Penapisan Fitokimia

##### 1) Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dengan 1 ml HCL 2N ditambahkan dengan 9 ml aquadest. Dipanaskan selama 2 menit, lalu dinginkan, dan disaring. Tambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, Dragendorff, Bouchardat dan Wagner ke dalam filtrat. [10]. Hasil positif menunjukkan terbentuknya endapan berwarna kuning.

##### 2) Identifikasi Flavonoida

Sebanyak 5 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan serbuk magnesium. 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran ini dikocok kuat, kemudian dibiarkan memisah. Hasil positif menunjukkan warna merah/kuning/jingga pada lapisan amil alkohol [10].

##### 3) Identifikasi Fenol

Sebanyak 5 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub> 5% akan menghasilkan warna hijau violet [10].

##### 4) Identifikasi Saponin

Sebanyak 5 ml larutan ekstrak ditambah air panas 10 ml, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Saponin positif jika terbentuk buih setinggi 1 - 10 cm. Pada penambahan 2 tetes HCl 2N buih tidak hilang [10].

##### 5) Identifikasi Tanin

Sebanyak 5 ml larutan ekstrak ditambah dengan pereaksi gelatin 10% akan timbul endapan putih [10].

##### 6) Identifikasi Steroid/Triterpenoid

Sebanyak 5 ml larutan dengan 20 ml n-heksan, lalu disaring. Filtrat diuapkan. Tambahkan beberapa tetes pereaksi Liebermann-Burchard. Timbulnya warna biru atau biru hijau menunjukkan adanya steroida, sedangkan warna merah, merah muda atau ungu menunjukkan adanya triterpenoida [10].

#### h. Formulasi Gel

Formula gel ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) terdiri dari ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*), HPMC K100M tipe 2208, Propilenglikol, Metil Paraben, Propil Paraben dan Aqua Dest.

**Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etligeria elatior*)**

No.	Nama Bahan	% (b/v)				Fungsi
		F1	F2	F3	F4	
1	Ekstrak	-	1,5	2	2,5	Bahan Aktif
2	HPMC	1	1	1	1	Gelling agent
3	Propilenglikol	15	15	15	15	Humektan
4	Metil Paraben	0,0	0,0	0,0	0,0	Pengawet
5	Propil Paraben	0,0	0,0	0,0	0,0	Pengawet
6	Aqua dest ad	25	25	25	25	Pelarut
		100	100	100	100	

#### i. Prosedur Pembuatan Gel Ekstrak Bunga Kecombrang

Bahan-bahan disiapkan, lalu ditimbang. Dikembangkan HPMC sebanyak 4,5 g di dalam mortar dengan aqua dest lalu dikembangkan selama 24 jam, lalu digerus hingga terbentuk massa gel (M1). Melarutkan metil paraben sebanyak 0,3775 g dengan sebagian propilenglikol (M2). Melarutkan propil paraben sebanyak 0,1125 g dengan sebagian propilenglikol (M3). Melarutkan ekstrak bunga kecombrang dengan sisa propilenglikol (M4). Mencampurkan M1, M2 dan M3, gerus ad homogen. Masukkan M4 sedikit demi sedikit, gerus ad homogen. Selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan dan penentuan nilai FPS sediaan gel.

#### j. Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Kecombrang

##### 1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan langsung bentuk, warna, dan bau dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat [7].

##### 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan 0,1 g sediaan gel pada sekeping kaca transparan dan diamati homogenitasnya. Sediaan uji harus menunjukkan susunan yang homogen, ditunjukkan dengan tidak terdapatnya butiran-butiran kasar di atas gelas objek tersebut [8].

##### 3. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara menyalakan pH meter kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam formula gel. Diamkan beberapa saat hingga pada layar pH meter menunjukkan angka yang stabil [7].

##### 4. Uji Daya sebar

Sebanyak 1 g sediaan gel diletakkan dengan hati-hati di atas kaca berukuran 20x20 cm, dan diberikan pemberat 125 g di atasnya, kemudian diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit [8].

##### 5. Uji Daya lekat

Sebanyak 1 g sediaan gel diratakan pada salah satu gelas objek dan ditutup dengan gelas objek lain sampai kedua plat menyatu. Pasangan gelas objek tersebut ditekan dengan beban seberat 1.000 g selama 5 menit, kemudian dipasang pada alat uji daya lekat, secara bersamaan dicatat waktu yang dibutuhkan kedua plat untuk saling lepas [8].

#### 6. Uji viskositas dan Sifat alir

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan Viskometer *Brookfield* tipe RV. Sediaan gel dimasukkan ke dalam wadah *beaker glass* 500 ml, selanjutnya pasang spindel no. 04. Kemudian spindel diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Alat dinyalakan dan atur pada kecepatan 10 rpm, 12 rpm, 20 rpm, 30 rpm dan 50 rpm hingga menunjukkan suatu angka yang stabil lalu catat hasilnya. Untuk mengetahui sifat alir sediaan, dibuat kurva antara laju geser (*shear rate*) dengan tegangan geser (*shear stress*) [8].

#### 7. Uji Pemisahan Fase

##### a. Uji Sentrifugasi

Sebanyak 10 g dari masing-masing sediaan dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3.750 rpm selama 5 jam, lalu diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak pada gel [11].

##### b. Uji Freeze Thaw

Siklus pemisahan fase dengan metode *freeze thaw* pada sediaan gel dilakukan pada 6 siklus untuk tiap formula. Setiap siklus diamati setelah 48 jam penyimpanan pada suhu 4 °C dan 48 jam setelah pada suhu 45 °C selama 24 hari. Setiap siklus diamati apakah terjadi pemisahan fase atau tidak pada sediaan gel [11].

#### k. Penentuan Nilai FPS

##### 1. Penentuan Nilai FPS Ekstrak

Penentuan nilai FPS ekstrak secara *in vitro* dengan menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis yang dikembangkan oleh Mansur (1986) menggunakan persamaan 3. Berdasarkan persamaan tersebut terdapat variabel CF (*Correction Factor*) = 10, EE (*erythrogenic effect*), I adalah intensitas simulasi cahaya matahari dan Abs adalah absorbansi sampel. Ekstrak diencerkan dengan konsentrasi 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm dengan etanol 70% p.a lalu diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Penentuan nilai FPS dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan [12]. Untuk menentukan nilai FPS dari panjang gelombang tersebut, nilai EE x I ini telah dijabarkan dalam Tabel 2 [13].

##### 2. Penentuan Nilai FPS Sediaan Gel

Penentuan nilai FPS ekstrak secara *in vitro* dengan menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis yang dikembangkan oleh [12] menggunakan persamaan 3. Berdasarkan persamaan tersebut terdapat variabel CF (*Correction Factor*) = 10, EE (*erythemogenic effect*), I adalah intensitas simulasi cahaya matahari dan Abs adalah absorbansi sampel. Sediaan ditimbang sebanyak 0,02 g dalam 5 ml etanol 70% p.a lalu diukur dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 290 - 320 nm. Penentuan nilai FPS dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan [12] Untuk menentukan nilai FPS dari panjang gelombang tersebut, nilai EE x I ini telah dijabarkan dalam Tabel 2 [13].

Persamaan penentuan nilai FPS dapat dilihat pada rumus (3).

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \dots (3)$$

Nilai EE x I dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai EE x I**

Panjang Gelombang (nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018

### C. Analisis Data

Data penelitian yang didapat berupa : Pengujian karakteristik fisik secara kualitatif dan penentuan nilai FPS sediaan gel yang dianalisis menggunakan *One Way ANOVA*, dengan taraf kepercayaan 95% ( $p > 0,05$ ). Jika adanya perbedaan bermakna diantara formula, maka dilanjutkan dengan uji Tukey *HSD* untuk melihat formula mana saja yang memiliki perbedaan bermakna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Ekstrak

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga kecombrang yang telah menjadi serbuk kasar yang diperoleh dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKKB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM IPB, Bogor. Bunga kecombrang yang telah diperoleh kemudian diserbukkan kembali dengan menggunakan alat penggiling atau blender. Kemudian diayak dengan ayakan mesh no. 40. Tujuan penyerbukkan ini adalah untuk memperkecil ukuran partikel simplisia sehingga luas permukaan partikel menjadi besar sehingga cairan penyari akan melarutkan senyawa aktif dari simplisia tersebut.

Pembuatan ekstrak bunga kecombrang yaitu dengan cara maserasi. Serbuk halus dan pelarut dimaserasi dengan perbandingan 1:10 yaitu serbuk halus sebanyak 1.300 g dan etanol 70% 13 L. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut karena merupakan pelarut universal dan dapat menyari hampir semua jenis senyawa aktif yang terekstraksi baik senyawa polar, semipolar, maupun non polar. Pertama yang dilakukan adalah menimbang serbuk sebanyak 1.300 g kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca gelap pada suhu ruangan. Kemudian dimasukkan pelarut etanol 70% sebanyak 9.700 ml, tutup toples dengan aluminium foil yang telah dilubangi agar penyari dapat menguap. Lalu didiamkan selama 2 hari dan diaduk setiap 8 jam sekali. Hasil maserasi disaring dengan kain flanel dan kertas saring. Lalu ampas yang tersisa dilakukan remaserasi dengan perlakuan yang sama. Dengan jumlah pelarut etanol 70% sebanyak 3.300 ml dan didiamkan selama 1 hari. Tujuan remaserasi (maserasi berulang) adalah untuk memaksimalkan jumlah senyawa yang tertarik dalam pelarut [2] Hasil filtrat yang diperoleh lalu dipekatkan dengan alat *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental bunga kecombrang [2].

### C. Karakterisasi Ekstrak

#### 1. Organoleptik

**Tabel 3. Hasil Karakteristik Ekstrak Bunga Kecombrang**

Pemeriksaan	Hasil
Rendemen	9,84%
Organoleptik :	
a. Bentuk	Ekstrak Kental
b. Bau	Khas
c. Rasa	Pahit
d. Warna	Cokelat Kehitaman
Susut Pengerinan	6,61% ± 0,43
Kadar Abu	9,26% ± 0,46

Tujuan melakukan karakterisasi ekstrak yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik dari ekstrak. Meliputi rendemen, organoleptik, susut pengeringan dan kadar abu. Organoleptik meliputi pengujian terhadap bentuk, bau, rasa dan warna. Berdasarkan uji organoleptis terhadap ekstrak bunga kecombrang secara organoleptik menunjukkan bahwa bentuk ekstrak berupa ekstrak kental, berbau khas, memiliki rasa pahit dan berwarna cokelat kehitaman

#### 2. Uji Penapisan Fitokimia

Pengujian ini merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam bagian tanaman yang sedang diteliti. Metode yang digunakan yaitu secara uji kualitatif yakni uji tabung. Uji tabung dilakukan

**Commented [Ma1]:** Bagian metode penelitian ini dapat ditulis secara ringkas, jelas dan kalimat yg mudah dimengerti (bisa dalam bentuk paragraph tanpa memberikan a,b,c dst ...

**Commented [Ma2]:** Pengumpulan bahan mungkin bisa di metode

menggunakan pereaksi sehingga menghasilkan warna, endapan maupun buih pada tabung uji. Hasil pengujian penapisan fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Penapisan Fitokimia**

Senyawa	Hasil
Fenolik	+
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Steroid	+
Triterpenoid	-

Pengujian ini dilakukan dengan identifikasi senyawa fenolik menghasilkan warna hijau, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa fenolik. Hasil identifikasi alkaloid menunjukkan yaitu tabung 1 menggunakan pereaksi Mayer menghasilkan endapan warna kuning, tabung 2 menggunakan pereaksi Wagner menghasilkan endapan warna kuning, tabung 3 menggunakan pereaksi Dragendorff menghasilkan adanya endapan kuning dan tabung 4 menggunakan pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan cokelat, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid. Hasil identifikasi flavonoid menghasilkan warna merah, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa flavonoid. Hasil identifikasi saponin menghasilkan buih yang tidak hilang setelah penggojogan, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa saponin. Hasil identifikasi tanin menghasilkan endapan putih, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa tanin. Hasil identifikasi steroid menghasilkan warna hijau kecokelatan, hal ini menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa steroid. Hasil identifikasi triterpenoid tidak terjadi perubahan warna merah, hal ini menandakan ekstrak tidak mengandung senyawa triterpenoid.

Berdasarkan hasil pengujian penapisan fitokimia ekstrak kental etanol 70% bunga kecombrang memiliki senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Sehingga dengan mengetahui kebenaran manfaatnya, maka ekstrak bunga kecombrang dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang mengandung antioksidan.

#### **D. Orientasi Formula**

Orientasi formula yang dilakukan adalah penggunaan HPMC K100M tipe 2208 dengan konsentrasi 2%. Hasil sediaan gel dengan konsentrasi ini memiliki konsistensi yang padat, lengket dan sulit dituang. Hal ini dikarenakan, menurut *Certificate of Analysis*

pada HPMC K100M menunjukkan bahwa dengan menggunakan konsentrasi 2% di dalam air, menghasilkan viskositas 7.500-14.000 cPs yang berarti termasuk ke dalam kategori *High Viscosity Grade* dan konsentrasi 2% tidak masuk ke dalam kriteria viskositas pada gel. Maka digunakanlah HPMC K100M dengan konsentrasi 1%. Orientasi terhadap penggunaan pengawet pada formula ini, dimana pada sediaan gel hidrofilik dianjurkan untuk menggunakan pengawet kombinasi antara nipagin yaitu dengan konsentrasi 0,075% dan nipasol 0,025%. Orientasi terhadap penggunaan ekstrak bunga kecombrang pada konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,3% menghasilkan nilai absorbansi yang sangat rendah sehingga konsentrasi ekstrak yang digunakan pada formula yaitu dengan konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5%. Orientasi formula ini bertujuan untuk menemukan formula yang baik sehingga dapat menghasilkan sediaan gel yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

#### **E. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Kecombrang**

Formulasi yang dibuat sebanyak empat formula. Diketahui F1 sebagai kontrol negatif yaitu tidak menggunakan ekstrak bunga kecombrang. F2 menggunakan ekstrak sebanyak 1,5%, F3 2% dan F4 2,5%. *Gelling agent* yang digunakan yaitu HPMC K100M tipe 2208 sebanyak 1%. Setiap formula direplikasi sebanyak tiga kali, setelah itu dilakukan evaluasi sediaan gel dan penentuan nilai FPS pada ekstrak dan sediaan gel.

#### **F. Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Kecombrang**

Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji Ph, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas dan sifat alir serta uji pemisahan fase yang terdiri dari uji sentrifugasi dan uji *freeze thaw*.

##### **1. Uji Organoleptis dan Homogenitas**

###### **a. Uji Organoleptis**

Uji organoleptis meliputi pengamatan pada konsistensi, warna dan bau pada sediaan gel. Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula memiliki konsistensi semi padat. Pada F1, gel berwarna transparan karena tidak menggunakan ekstrak dan tidak berbau. Sedangkan pada F2, F3 dan F4 berwarna cokelat jernih dan berbau khas ekstrak.

###### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogenitas sediaan yang telah dibuat, sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas yang baik karena menunjukkan bahan aktif obat terdispersi dalam bahan dasar secara merata. Sediaan yang homogen dapat terlihat dari warna yang

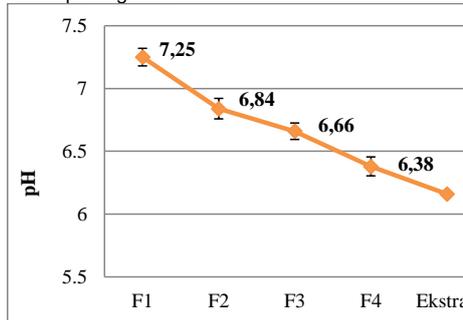
seragam pada basis gel, tekstur yang halus atau tidak terasa menggumpal saat disebar pada kaca objek. Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula menghasilkan gel yang homogen. Hasil pengujian organoleptis dan homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis dan Uji Homogenitas**

Formula	Organoleptis		
	Konsistensi	Warna	Bau
1	Semi padat	Transparan	Tidak berbau
2	Semi padat	Cokelat jernih	Khas
3	Semi padat	Cokelat jernih	Khas
4	Semi padat	Cokelat jernih	Khas

## 2. Uji pH

Uji pH pada penelitian ini menggunakan alat pH meter. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui gel yang dihasilkan dapat diterima pH kulit, karena apabila tidak sesuai dengan pH kulit dapat menyebabkan iritasi. Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula memenuhi kriteria pH pada sediaan tabir surya yaitu berkisar 4,5 – 8,0 (SNI 16-4399-1996). Grafik hasil pengujian pH dapat dilihat pada gambar 2.



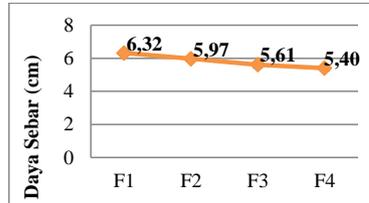
**Gambar 2. Grafik Hasil Uji pH**

Berdasarkan tabel di atas, semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang yang digunakan maka akan bersifat semakin asam, karena ekstrak mengandung senyawa flavonoid yang bersifat agak asam[13]. pH ekstrak bunga kecombrang sendiri yang digunakan memiliki pH 6,16.

## 3. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk menjamin bahwa sediaan semisolid mampu menyebar dengan mudah tanpa tekanan yang berarti, sehingga mudah dioleskan tanpa menimbulkan rasa sakit dan memberikan kenyamanan pada pengguna. Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula memenuhi kriteria daya sebar yaitu berkisar 5 -

7 cm[14]. Grafik hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada gambar 3.

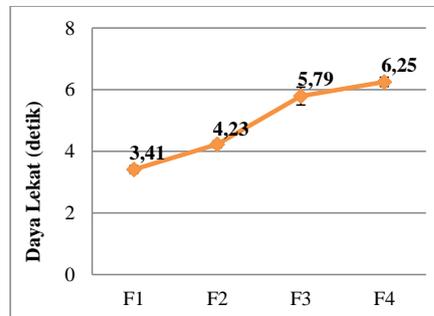


**Gambar 3. Grafik Hasil Uji Daya Sebar**

Hal ini menandakan konsistensi semisolid yang sangat nyaman digunakan. Semakin besar daya sebar sediaan menunjukkan kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas [14]. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas, semakin besar viskositas suatu sediaan, maka semakin kental konsistensinya. Sehingga daya sebar yang dihasilkan semakin kecil [14].

## 4. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan melekat gel pada permukaan kulit. Semakin lama gel melekat pada kulit maka semakin banyak zat aktif yang diabsorpsi dan gel akan memberikan efek terapi yang lebih optimal [8]. Grafik hasil pengujian daya lekat dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Grafik Hasil Uji Daya Lekat**

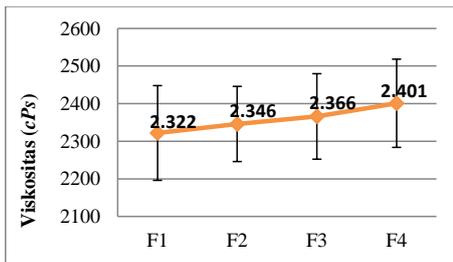
Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula memenuhi kriteria daya lekat. Tidak ada persyaratan khusus untuk daya lekat sediaan semipadat, namun sebaiknya daya lekat semipadat untuk sediaan gel yaitu lebih dari 1 detik [12]. Sediaan topikal harus memiliki kemampuan melekat yang cukup namun tidak boleh lengket di kulit karena dapat mengurangi kenyamanan pada saat penggunaan.

## 5. Uji Viskositas dan Sifat Alir

**a. Viskositas**

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan gel. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan sediaan gel. Konsistensi gel yang tidak terlalu cair maupun tidak terlalu kental merupakan ciri gel yang baik.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat Viskometer *Brookfield* tipe RV dengan menggunakan spindel no. 04 dan kecepatan 10 rpm pada keempat formula. Berdasarkan hasil penelitian, pada F1 menunjukkan nilai viskositas yang paling rendah yaitu 2.332 cPs, pada formulai F2, F3 dan F4 ada peningkatan viskositas seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, meskipun peran ekstrak dalam viskositas tidak terlalu signifikan perbedaannya antar formula. Dari keempat formula memenuhi kriteria viskositas gel yaitu 2.000 - 4.000 cPs [14]. Grafik hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada gambar 5.



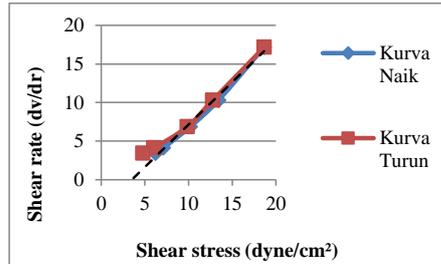
**Gambar 5. Grafik Hasil Uji Viskositas**

*Gelling agent* pada sediaan gel ini adalah HPMC K100M atau dengan nama lain methocel, merupakan salah satu jenis *gelling agent* yang banyak digunakan dalam formulasi gel. Penggunaan konsentrasi HPMC pada sediaan gel ini adalah 1%, karena HPMC K100M termasuk ke dalam kelas *High Viscosity Grade* dan dari keterangan *Certificate of Analysis* pada HPMC diketahui memiliki viskositas yakni 7.500 - 14.000 cPs untuk konsentrasi 2% di dalam air yang berarti pada 2% konsentrasinya sangat tinggi dan tidak memenuhi kriteria viskositas sediaan gel.

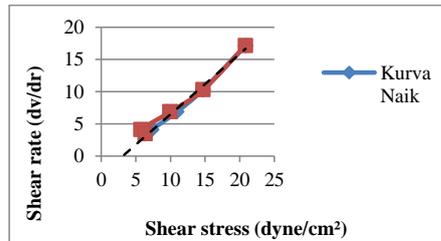
Viskositas gel akan berpengaruh pada kemampuan menyebar dan melekat pada permukaan kulit. Semakin tinggi viskositas maka kemampuan menyebar pada kulit akan semakin menurun sedangkan kemampuan melekat pada kulit akan semakin meningkat. Demikian juga sebaliknya, bila viskositas gel menurun maka kemampuan menyebar akan semakin meningkat sedangkan kemampuan melekat pada kulit akan semakin menurun.

**b. Sifat alir**

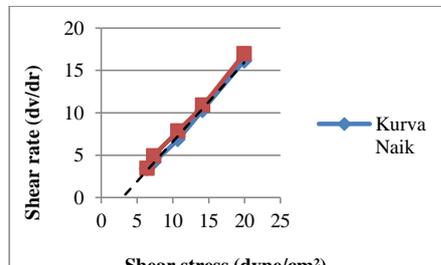
Penentuan sifat alir sediaan gel menggunakan spindel no. 04 dengan menggunakan kecepatan 10 rpm, 12 rpm, 20 rpm, 30 rpm dan 50 rpm.



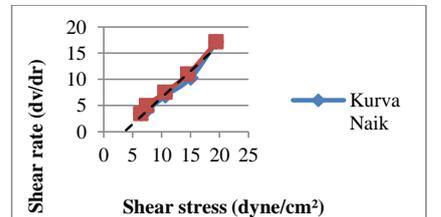
**Gambar 6. Grafik Hasil Sifat Alir F1**



**Gambar 7. Grafik Hasil Sifat Alir F2**



**Gambar 8. Grafik Hasil Sifat Alir F3**



**Gambar 9. Grafik Hasil Sifat Alir F4**

Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula memiliki sifat alir tiksotropik plastis. Hal ini terlihat bahwa kurva diawali tidak melewati titik (nol), akan tetapi memotong sumbu tegangan geser (atau bagian luar kurva diekstrapolasi memotong sumbu) pada titik tertentu yang dinamakan nilai ambang gerak (*yield value*) [15]. Dan terlihat pula kurva menurun di sebelah kiri kurva menaik [16]. Karena perubahan struktur yang tidak kembali ke keadaan semula dengan segera, apabila tekanan dikurangi. Nilai *yield value* yang diperoleh pada F1 yaitu  $f = 3,496 \text{ dyne/cm}^2$ , F2 yaitu  $f = 3,097 \text{ dyne/cm}^2$ , F3 yaitu  $f = 2,979 \text{ dyne/cm}^2$  dan F4 yaitu  $f = 3,557 \text{ dyne/cm}^2$ .

Sifat alir yang diharapkan dari suatu sediaan setengan padat adalah tiksotropik, karena sediaan semi padat diharapkan mempunyai konsistensi tinggi dalam wadah pada saat penyimpanan, namun saat diberi gaya, dapat dengan mudah dituang, sehingga dapat memudahkan dalam pengaplikasian pada kulit [8].

## 6. Uji Pemisahan Fase

### a. Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi bertujuan untuk mengamati apakah terjadi pemisahan fase dari sediaan gel dan melihat kestabilan sediaan gel setelah dilakukan pengocokan yang sangat kuat. Sediaan dimasukkan ke dalam tabung *sentrifuge* kemudian dimasukkan ke dalam alat sentrifugasi, kemudian diatur pada kecepatan 3.750 rpm selama 5 jam. Hal ini dilakukan karena efek gaya sentrifugal yang diberikan ini setara dengan gaya gravitasi yang diterima sediaan uji selama setahun [11]. Tabel hasil pengujian sentrifugasi dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Sentrifugasi

Formula		Hasil
F1	1	-
	2	-
	3	-
F2	1	-
	2	-
	3	-
F3	1	-
	2	-
	3	-
F4	1	-
	2	-
	3	-

Keterangan : (-) tidak terjadi pemisahan

Berdasarkan hasil penelitian, dari keempat formula tidak mengalami pemisahan fase atau sineresis. Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari dalam gel dimana gel mengkerut sehingga cenderung memeras air keluar dari dalam sel [16].

### b. Uji Freeze Thaw

Uji *freeze thaw* merupakan uji yang memiliki tujuan sebagai simulasi produk selama proses distribusi dalam kendaraan yang pada umumnya jarang dilengkapi dengan alat pengontrol suhu. Maka dari itu, uji ini dilakukan pada suhu atau kelembaban pada waktu tertentu sehingga produk dalam kemasannya akan mengalami perubahan yang bervariasi. Apabila selama enam siklus menunjukkan sediaan stabil atau tidak terjadi perubahan fase, dapat diartikan bahwa produk stabil selama proses distribusi [11].

Uji pemisahan fase dengan metode *freeze thaw* dilakukan dengan cara menyimpan sediaan gel pada suhu 4 °C selama 48 jam dan pada suhu 45 °C selama 48 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan selama 6 siklus yaitu 24 hari [11]. Tabel hasil pengujian *freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Freeze Thaw

Siklus	F1			F2			F3			F4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : (-) tidak terjadi pemisahan

Tabel 7. Hasil Uji Freeze Thaw

Keterangan : (-) tidak terjadi pemisahan

Berdasarkan hasil uji *freeze thaw*, dimulai dari suhu 4 °C sehingga keempat formula gel mengalami pendinginan berupa kristalisasi. Hasil menunjukkan pada keempat formula yaitu stabil karena tidak adanya pemisahan fase. Walaupun demikian, konsistensinya menjadi sedikit lebih kental. Setelah disimpan pada suhu 45 °C, konsistensi keempat formula sediaan gel secara perlahan kembali ke bentuk semula dan tidak terjadi pemisahan fase. Hasil menunjukkan bahwa keempat formula sediaan gel dapat melewati dengan baik keenam siklus dan tidak terjadi pemisahan fase.

### G. Penentuan Nilai FPS

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) atau nilai FPS diukur sebagai kemampuan atau efektifitas suatu bahan sebagai tabir surya. Semakin tinggi nilai FPS, semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Nilai FPS adalah perbandingan ukuran berapa banyak UV yang diperlukan untuk membakar kulit ketika dilindungi dengan tidak dilindungi oleh tabir surya. Jadi, nilai FPS menunjukkan kemampuan produk tabir surya untuk

mengurangi eritema yang diakibatkan karena radiasi sinar UV[5].

Penentuan nilai FPS secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri uv-vis yang dikembangkan oleh [12] Dilakukan dengan mengukur absorbansi dari masing - masing sampel yaitu ekstrak bunga kecombrang dan pada keempat formula sediaan gel sebanyak tiga kali replikasi dengan panjang gelombang antara 290 - 320 nm dimana pengukuran diuraikan tiap interval 5 nm.

Penggunaan metode spektrofotometri uv - vis karena dapat digunakan untuk analisis terhadap molekul - molekul yang strukturnya memiliki ikatan rangkap terkonjugasi atau mengandung kromofor dan auksokrom [12].Diketahui bahwa ekstrak bunga kecombrang memiliki gugus tersebut yang terdapat pada senyawa flavonoid dan fenolik, sehingga dapat menyerap energi radiasi dan menghasilkan nilai absorbansi pada spektrofotometer uv - vis.

Berdasarkan hasil penelitian, pada ekstrak bunga kecombrang dengan konsentrasi 60 ppm mempunyai nilai FPS 2,08, konsentrasi 80 ppm mempunyai nilai FPS 2,49 dan konsentrasi 100 ppm mempunyai nilai FPS 3,68. Dari ketiga konsentrasi ekstrak memiliki kategori proteksi minimal. Pada sediaan gel F1 mempunyai nilai FPS 0,61 dimana F1 sebagai kontrol negatif yaitu tidak mengandung ekstrak tetapi menghasilkan nilai FPS tabir surya yang rendah sehingga tidak masuk ke dalam kategori proteksi, hal ini dapat terjadi karena pada formulasi terdapat gugus -OH pada basis gel yang termasuk ke dalam gugus auksokrom yang dapat memberikan nilai FPS tersebut. Pada F2 mempunyai nilai FPS 2,59, F3 mempunyai nilai FPS 2,95 dan F4 mempunyai nilai FPS 3,64. Dari formula kedua sampai keempat memiliki kategori proteksi minimal. Dari hasil yang didapatkan, bahwa sediaan gel menghasilkan proteksi yang rendah pada kulit, hal ini dapat diatasi dengan penambahan agen tabir surya yang lainnya agar dapat menunjang keefektifan dari tabir surya yang dihasilkan.

Pada nilai FPS dari sediaan gel lebih besar dari ekstrak, menurut [17].hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh kombinasi dan konsentrasi dari komponen pembawa gel, tipe gel, efek dan interaksi dari komponen pembawa misalnya humektan yang digunakan pada formulasi. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada tabir surya. Hasil penentuan nilai FPS ekstrak dan sediaan gel dapat dilihat pada tabel 8 dan tabel 9.

**Tabel 8. Hasil Penentuan Nilai FPS Ekstrak**

Sampel	Nilai FPS	Kategori Proteksi
Ekstrak 60 ppm	2,08	Proteksi minimal
Ekstrak 80 ppm	2,49	Proteksi minimal
Ekstrak 100 ppm	3,68	Proteksi minimal

**Tabel 9. Hasil Penentuan Nilai FPS Sediaan Gel**

Sampel	Nilai FPS	Kategori Proteksi
Formula 1	0,61	-
Formula 2	2,59	Proteksi minimal
Formula 3	2,95	Proteksi minimal
Formula 4	3,64	Proteksi minimal

#### H. Analisis Data

Analisa data yang dilakukan pada penentuan nilai FPS menggunakan *One Way ANOVA* dan uji Tukey *HSD (Honestly Significant Differences)*. Sebelum dilakukan uji ANOVA, data harus terdistribusi normal dan homogen. Dinyatakan terdistribusi normal dan homogen jika nilai sig lebih besar dari 0,05.

Berdasarkan hasil penelitian, data nilai FPS dari keempat formula sediaan gel tabir surya pada uji normalitas memperoleh nilai sig sebesar 0,200 lebih besar dari 0,05 yang berarti data terdistribusi normal. Pada uji homogen memperoleh nilai sig sebesar 0,332 lebih besar dari 0,05 yang berarti data terdistribusi homogen. Pada uji ANOVA memperoleh nilai sig 0,000 lebih kecil dari 0,05 hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dari keempat formula sediaan gel. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bunga kecombrang dapat mempengaruhi nilai FPS sediaan gel. Maka dari itu dilanjutkan dengan uji Tukey *HSD*.

Pada uji Tukey *HSD* menunjukkan bahwa F1 terdapat perbedaan bermakna terhadap F2,F3 dan F4. Pada F2 terdapat perbedaan bermakna terhadap F1 dan F4. Pada F3 terdapat perbedaan bermakna terhadap F1. Pada F4 terdapat perbedaan bermakna pada F1 dan F2.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun bunga kecombrang dapat mempengaruhi formulasi sediaan gel dan hasil uji ANOVA menunjukkan nilai p 0,000 < 0,05 sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada keempat formula sediaan gel. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bunga kecombrang dapat mempengaruhi nilai FPS pada sediaan gel dan diperoleh nilai FPS kategori proteksi minimal.

#### B. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menentukan konsentrasi ekstrak bunga kecombrang yang optimal agar diperoleh sediaan gel dengan nilai FPS yang lebih

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Colipa. 2006. Colipa guidelines: *International Sun Protection Factor Test Method*.
- [2]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [3]. Gosfel, A.T, & Wuest, J.R. 1981. *Sunburn, Sunscreens and Photosensitivity* American Pharmacy. Vol. 21. No. 5. Hlm. 46- 50
- [4]. Maimulyanti, Askal. (2015). Chemical composition, phytochemical and antioxidant activity from extract of *Etilingera elatior* flower from Indonesia.
- [5]. Adliani.2012. Formulasi Lipstik Menggunkan Zat Warna dari Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*). *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. Hal: 87-94.
- [6]. Fields, S. W. 2008. Sunscreens: Mechanisms of Action, Use, and Excipients. *International Journal of Pharmaceutical Compounding*.
- [7]. Ansel, H.C. 2008. *Pengantar bentuk sediaan farmasi*. Edisi Keempat. Jakarta: UI Press
- [8]. Ansel, H. C. 2014. *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*, 9th edition. Afifah, H. & Ningsih, T., Penerbit buku Kedokteran EGC. Hlm. 410.
- [9]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi V. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [10]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; Hlm. 39, 970, 1061, 1135, 1139, 1192.
- [11]. Lieberman H.A, Martin M.R, Gilbert S.B. 1988. *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse System Volume 1*. Marcel Dekker. New York. Hlm. 390, 400.
- [12]. Mansur, J. D. S., Breder, M. N. R., & Mansur, M. C. D. A. 1986. *Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria*.
- [13]. Almeida, W. A. D. S., Antunes, A. A., Penido, R. G., Correa, H. S. D. G., do Nascimento, A. M., Andrade, A. L., & dos Santos, V. M. (2019). Photoprotective activity and increase of SPF in sunscreen formulation using lyophilized red propolis extracts from Alagoas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*
- [14]. Garg AD, Aggarwal S, Garg and AK Sigla. 2002. *Spreading of semisolid formulation: An update. Pharmaceutical Technology*. September: 84-102.
- [15]. Agoes, G. 2012. Sediaan Farmasi Likuida-Semisolida. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hlm. 25, 326.
- [16]. Martin A, Swarbick J, Cammarata A. 1993. *Farmasi Fisik*. Edisi Ketiga, Terjemahan: Joshita. UI Press. Jakarta. Hlm. 1171.
- [17]. More, B. H., Sakharwade, S. N., Tembhumne, S. V., & Sakarkar, D. M. 2013. Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1-6.

**Commented [Ma3]:** Langsung saja di buat dalam paragraph tanpa menuliskan a dan b

**Commented [Ma4]:** Daftar Pustaka sebaiknya terbitan 5 tahun terakhir

