

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK KULIT BUAH PEPINO  
(*Solanum muricatum* Aiton) SEBAGAI TABIR SURYA SECARA IN-VITRO****Peby Ardiani Pratama<sup>1\*</sup>, Purwati<sup>2</sup>***Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta, Indonesia  
pebyardianii@gmail.com, purwati@uta45jakarta.ac.id***Abstract (English)**

Indonesia, rich in natural biological resources, is home to various medicinal plants such as the pepino fruit (*Solanum muricatum* Aiton), which has potential as a natural antioxidant. Pepino fruit peel extract contains flavonoids, carotenoids, and phenolic compounds that are effective as sunscreens. This study aims to produce a physically stable gel formulation of 96% ethanol extract of pepino fruit peel with sunscreen activity, as evidenced by SPF determination. The research method involves cold extraction using 96% ethanol through maceration for 3 days, followed by filtration and evaporation of the filtrate using a rotary evaporator. Testing includes organoleptic evaluation, homogeneity, pH, viscosity, and adhesion. Data are analyzed descriptively and using one-way ANOVA. Pepino fruit peel extract demonstrates potential as an active ingredient in sunscreen gels. Phytochemical analysis reveals the presence of saponins, alkaloids, flavonoids, tannins, and triterpenoids. The average pH of the extract (5.21) meets cosmetic standards. The formula with 4% extract has the highest SPF (24.84), indicating effective UV protection and potential for development as a sunscreen product.

**Article History**

Submitted: 20 September 2024  
Accepted: 26 September 2024  
Published: 27 September 2024

**Key Words**

Sunscreen, Cucumber Fruit,  
Cucumber SPF

**Abstrak (Indonesia)**

Indonesia, kaya akan sumber daya alam hayati, memiliki beragam tanaman obat seperti buah pepino (*Solanum muricatum* Aiton), yang potensial sebagai antioksidan alami. Ekstrak kulit buah pepino mengandung flavonoid, karotenoid, dan senyawa fenolik efektif sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sediaan gel ekstrak etanol 96% kulit buah pepino yang stabil secara fisik dan memiliki aktivitas tabir surya yang dibuktikan dengan penentuan nilai SPF. Metode penelitian ini menggunakan cara ekstraksi dingin dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari. Kemudian disaring dan filtratnya diuapkan menggunakan rotary evaporator. Pengujian meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, dan daya lekat. Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji one way ANOVA. Ekstrak kulit buah pepino menunjukkan potensi sebagai bahan aktif dalam sediaan gel tabir surya. Analisis fitokimia menemukan saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Nilai pH rata-rata ekstrak (5,21) memenuhi standar kosmetik. Formula dengan 4% ekstrak memiliki SPF tertinggi (24,84), menunjukkan perlindungan UV yang efektif dan potensial untuk dikembangkan sebagai produk tabir surya.

**Sejarah Artikel**

Submitted: 20 September 2024  
Accepted: 26 September 2024  
Published: 27 September 2024

**Kata Kunci**

Tabir Surya, Buah Pepino, SPF  
Buah Pepino

**PENDAHULUAN**

Sumber daya hayati alami berlimpah di Indonesia. Dinyatakan bahwa Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati dan tanah yang subur. Di Indonesia terdapat banyak sekali jenis tumbuhan, beberapa di antaranya dimanfaatkan sebagai obat. Diantaranya rimpang, batang, daun, dan berbagai macam tumbuhan (Siregar R, 2020). Buah pepino, sumber antioksidan alami

(*Solanum muricatum* Aiton) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti karotenoid, flavonoid, dan senyawa fenolik lainnya yang diduga mampu menghalangi sinar UV. Buah ini merupakan salah satu contoh potensi keanekaragaman hayati (Wicaksono, 2013).

Buah yang dikenal dengan nama melodi (Dieng Melon) adalah buah pepino (*Solanum muricatum* Aiton) yang banyak ditanam di wilayah Dieng Jawa Tengah dan di kota Batu Malang (Yohana, 2016). Kulit buah pepino mengandung berbagai komponen kimia yang berpotensi antioksidan, antara lain beta- karoten, vitamin C, polifenol, flavonoid, tanin, kalium, kalsium, fosfor, dan magnesium. Kulit buah pepino yang mungkin mempunyai sifat antioksidan harus distandarisasi atau ditentukan sifat mutu ekstraknya. Dalam rangka pengembangan obat yang memanfaatkan bahan alami yang tersedia di Indonesia, standardisasi sangat penting untuk menjamin keamanan dan kualitas ekstrak. Bahan kimia atau zat yang disebut tabir surya dapat melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Nilai atau biaya SPF (Sun Protected Factor) dapat digunakan untuk menghitung efektivitas tabir surya. Khasiat suatu tabir surya dalam melindungi kulit dari radiasi sinar UV meningkat seiring dengan nilai SPF-nya (Lestari I, 2021). Ada banyak bentuk sediaan kosmetik yang tersedia untuk obat tabir surya, salah satunya adalah formulasi gel. Gel merupakan sediaan setengah padat yang terdiri dari molekul organik besar atau partikel anorganik kecil yang direndam dalam suatu cairan (Megawati, 2019).

Kulit buah pepino (*Solanum muricatum* Aiton) mengandung bahan kimia flavonoid yang pada penelitian terdahulu terbukti memiliki aktivitas antioksidan dengan teknik DPPH, dengan IC50 sebesar 10,105 g/mL (Indah, 2021). Ekstrak buah pepino juga dikatakan mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan glikosida, menurut penelitian tambahan. Teknik DPPH digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak buah pepino, menghasilkan nilai IC50 sebesar 0,000867 g/mL (Putri T, 2022). Menurut Tree B (2013), tanaman dengan nilai antioksidan terbatas diduga memiliki antioksidan yang kuat sehingga dapat digunakan sebagai tabir surya.

Sediaan tabir surya ini dibuat dalam bentuk gel dengan memanfaatkan karbomer 940 sebagai bahan pembentuk gel untuk menghasilkan sediaan yang stabil secara fisik, berdasarkan kemajuan dari penelitian sebelumnya. Carbomer 940 merupakan gelling agent yang digunakan karena merupakan gelling agent yang kuat dan hanya memerlukan sedikit konsentrasi untuk menghasilkan gel (Kusuma T, 2018). Menurut Wijayanti (2017), Carbomer 940 tidak beracun, memiliki viskositas yang baik, dan dapat menghasilkan bentuk gel yang homogen.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu wadah maserasi, rotary evaporator (Buchi), steam cup (75 ml), waterbath (memmert), pH meter (ohaus), corong (75 mm), gelas ukur 25 ml, 100 ml, 1000 ml, 2000 ml (pyrex), labu ukur 10 ml (pyrex), volume pipet 10 ml dan 25 ml (pyrex), neraca analitik (Boeco Germany), pipet mikro 10-100 mL (socorex), spektrofotometri UV-Vis (Pharo 300 Merck), mortir dan stamper, pipet tetes, drop plate, tabung reaksi, blender, ayakan 60 mesh, kaca arloji, viskometer Brookfield DV- E, oven, dan neraca kelembaban (ohaus). Oven (Memerth), waterbath, rotary evaporator (Buchi), alat maserator, grinder, timbangan analitik (Sartorius, Jerman), viskometer (Brookfield RV), pH meter ohaus, mortar dan stamper, dan alat-alat gelas

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah pepino (*Solanum muricatum* Aiton) yang diperoleh dari perkebunan di Ciwidey, kab. Bandung,

dan bahan tambahan yang digunakan adalah TEA (Triethanolamine), HPMC (Hydroxypropyl Cellulose), Karbomer-940, Phenoxyethanol, gliserin, aquadest, dan etanol 96%.

### **Prosedur kerja**

#### ***Proses Ekstraksi***

Metode pengumpulan bahan kulit buah Pepino (*Solanum muricatum* Aiton) yang dikumpulkan pada umur tiga bulan diperoleh dari Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung, Prov. Jawa Barat, menjadi langkah awal dalam penelitian ini. Selanjutnya, keringkan selama tiga jam pada suhu antara 40 dan 50°C di dalam oven. Lapisan luar buah pepino yang telah dikeringkan diblender dan selanjutnya diayak dengan saringan 40 dan 60 mesh. 500 gram bubuk kulit pepino ditimbang, lalu campuran dimaserasi dengan etanol 3 kali lebih banyak (96%), dengan penggantian pelarut setiap 24 jam (remaserasi). Setelah filtrat yang dihasilkan dipanaskan di atas penangas air untuk menghasilkan ekstrak kental, filtrat tersebut diuapkan menggunakan rotavapor yang diatur pada suhu 50–60°C.

#### ***Standarisasi Ekstrak Perhitungan Nilai Rendemen***

Berat ekstrak kental dibagi dengan berat awal simplisia untuk mendapatkan nilai rendemen. Perbedaan berat antara ekstrak yang diekstraksi dengan simplisia asli disebut rendemen. Nilai hasil kurang dari 100% adalah optimal.

#### ***Skrining Fitokimia***

$$\begin{array}{l} \% \\ \text{Rendemen} \\ = \end{array} \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

Lima pengujian digunakan dalam proses penyaringan ekstrak kulit buah Pepino (*Solanum muricatum* Aiton): pengujian alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/terpenoid, dan saponin. Dengan menentukan golongan senyawa berdasarkan produksi warna, endapan, dan busa, pengujian ini dilakukan secara kualitatif.

#### ***Uji pH ekstrak***

Pengukur pH digunakan untuk menilai pH ekstrak, yang harus antara 4,5 dan 8 agar sesuai dengan pH kulit wajah.

#### ***Uji Cemaran Logam Berat***

Teknik SSA (Spektroskopi Serapan Atom) yang terkalibrasi digunakan untuk menentukan konsentrasi logam berat guna melakukan uji kontaminasi logam berat. Pengujian ini bertujuan untuk menjamin bahwa ekstrak tersebut bebas dari logam berat tertentu (Hg, Pb, Cd, dll) yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tidak melebihi kadar yang ditetapkan.

#### ***Uji Kadar Abu***

Dengan menggunakan pendekatan gravimetri, kadar abu ditentukan dengan cara memanaskan bahan hingga suhu 450°C dalam tungku kemudian menimbang abu yang terbentuk selama proses pemanasan hingga beratnya tetap konstan.

#### ***Uji Kadar Air***

Pemeriksaan kadar air menggunakan alat moisture analyzer. Syarat kadar air yang

**Uji Sisa Pelarut Etanol 96%**

Prosedur distilasi dapat digunakan untuk uji sisa pelarut etanol 96%. Sesuai ketentuan, konsentrasi sisa etanol tidak boleh melebihi batas maksimum sisa pelarut dalam etanol, yaitu 1,0%.

**Pembuatan Sediaan Gel**

Langkah pertama dalam prosedur pembuatan gel adalah menyiapkan komponen sesuai resep. Setiap item ditimbang sesuai dengan resep. Jumlah aquadest dan pola konsentrasi ekstrak bervariasi di seluruh formulasi. Dengan menggunakan panci panas dan gelas kimia, hangatkan aquadest. Tempatkan karbomer ke dalam mortar panas dan tambahkan aquadest hangat secara bertahap hingga larut. Selanjutnya, tambahkan TEA dan aduk hingga semuanya tercampur rata. Setelah aquadest mendidih, matikan api. Setelah itu, aquadest direbus dalam mortar panas dan dihaluskan hingga membentuk HPMC, yang kemudian mengembang dan membentuk massa gel. Fenoksietanol ditambahkan setelah pemuaihan, dan campuran kemudian dihancurkan secara homogen. Selanjutnya, secara bertahap masukkan ekstrak kulit pepino yang telah dilarutkan ke dalam gliserin dan aduk hingga diperoleh konsistensi yang halus. Bentuk sediaan gel yang ideal adalah yang stabil mutunya, mempunyai daya rekat yang baik, dan tidak lengket sehingga tidak mudah berubah selama disimpan.

**Tabel 1.** Formula Sediaan Gel Tabir Surya (Indah, 2021)

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	KN (%)	KP (%)
Ekstrak kulit Buah Pepino	3	4	5	-	Sediaan <i>sunscreen</i> gel merk X
HPMC	1	1	1	1	-
Gliserin	5	5	5	5	-
Karbomer 940	1	1	1	1	-
Phenoxyethanol	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Triethanolamine	2	2	2	2	-
Aquades	Ad 100				-

**Evaluasi Sediaan Gel****Uji Organoleptik**

Pemeriksaan organoleptik meliputi bau, warna, dan bentuk atau tekstur.

**Uji Homogenitas**

Gel yang diuji dioleskan pada kaca arloji atau bahan transparan lainnya yang cocok untuk diamati homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar diatas kaca tersebut maka gel yang diuji homogen.

**Uji pH**

Pengukur pH digunakan untuk menguji pH, dan pH sediaan gel harus antara 4,5-8, yang

merupakan pH kulit wajah.

#### *Uji Viskositas*

Sampel ditempatkan dalam viskometer Brookfield DV-E dan spindel direndam sampai viskositas diukur. Pilih spindel dan kecepatan yang diinginkan. Viskositas gel diukur setelah viskometer Brookfield DV-E digunakan.

#### *Uji Daya Lekat*

Dilakukan dengan pemberat gram, pengatur waktu, dan dua benda kaca. Benda kaca tersebut terlebih dahulu harus diberi gel secukupnya sebelum ditutup dengan benda kaca lain dan diperas dengan beban 0,5 kg selama lima menit. Setelah itu, beban dilepas, dan kedua benda kaca yang menempel dilepaskan, dengan memperhatikan momen pelepasannya. Semakin lama gel bertahan di kulit, maka semakin besar kemungkinan senyawa aktif yang dilepaskan dari bahan dasar atau komponen fundamentalnya akan meresap ke dalam lapisan kulit (Fitria, 2015). Untuk setiap formula, pengujian dilakukan tiga kali ulangan.

#### *Penentuan Nilai SPF*

Menimbang 0,02 g sediaan, melarutkannya dalam 5 ml etanol, dan menghomogenkan campuran adalah bagaimana larutan uji pengukuran nilai SPF sediaan gel tabir surya ekstrak kulit buah

pepino disiapkan. Selanjutnya, dengan menggunakan sel kuvet dan etanol sebagai blanko, serapan sampel diukur pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 290 dan 320 nm dengan interval 5 nm. Rumus untuk menghitung SPF:

#### **Analisis data**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} \frac{EE(\lambda)}{I(\lambda)} \times abs(\lambda)$$

CF = Faktor koreksi

EE = Spektum efek eritema

I = Spektrum intensitas matahari

abs = Absorbansi sampel

Analisis data ini dilakukan setelah terkumpulnya semua data hasil penelitian. Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif, dimana data tersebut diperoleh dengan melakukan pengamatan uji Organoleptik, uji Homogenitas, uji pH, uji Viskositas, dan uji Daya Lekat. Selanjutnya dilakukan Uji one way ANOVA yaitu untuk mengetahui apakah ada perbedaan bermakna pada sediaan gel formulasi 1, formulasi 2, dan formulasi 3. Apabila hasil yang diperoleh  $p < 0,05$  menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara formulasi masing – masing sediaan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Standarisasi Ekstrak***Nilai Rendemen*

Hasil perhitungan % nilai rendemen

$$\frac{105,70}{1000} \times 100 = 10,57\%$$
*Uji Fitokimia Ekstrak*

Secara keseluruhan, hasil uji fitokimia ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit buah pepino ungu kaya akan saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid, yang dapat berkontribusi pada potensi manfaatnya sebagai bahan aktif dalam sediaan gel tabir surya.

**Tabel 2.** Hasil Uji Fitokimia

Nama Sampel	Keadaan Sampel	Parameter	Hasil	Teknik Analisi	
Ekstrak kulit buah pepino	Kental	Saponin	+	Buih stabil	
		Alkaloid	Dragendoff	+	Terbentuk endapan merah bata
			Mayer	+	Terbentuk endapan putih keruh
			Wagner	+	Terbentuk endapan warna coklat
		Flavonoid	+	Terbentuk warna merah	
		Tanin	Fec13 1%	+	Terbentuk larutan hijau tua atau hijau kehitaman
		Triterpenoid	+	Terbentuk larutan merah bata atau merah kejinggaan	

*Uji pH Ekstrak*

Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pepino ini memenuhi standar pH yang ditetapkan, dengan nilai rata-rata pH yang stabil dan berada dalam rentang yang diperbolehkan. Dengan demikian, ekstrak ini cocok untuk digunakan dalam formulasi produk pelembab kulit, sesuai dengan persyaratan kualitas pH yang diharapkan.

**Tabel 3.** Hasil Uji pH

Parameter	pH 1	pH 2	pH 3	pH Rata-rata
Ekstrak Kulit buah Pepino	5.12	5.27	5.28	5.21

*Uji Cemaran Logam Berat Ekstrak*

Hasil uji cemaran logam berat pada ekstrak kulit buah pepino menunjukkan bahwa kadar merkuri (Hg) adalah kurang dari 0,30 mg/Kg, timbal (Pb) kurang dari 0,0004 mg/Kg, dan kadmium (Cd) kurang dari 0,02 mg/Kg. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode AOAC (2012): 97.21

untuk merkuri, serta AOAC (2012): 999.11 (AAS-GF) untuk timbal dan kadmium. Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 Tentang Cemaran Dalam Kosmetika, ambang batas yang diizinkan untuk merkuri adalah tidak lebih dari 1 mg/Kg, untuk timbal tidak lebih dari 20 mg/Kg, dan untuk kadmium tidak lebih dari 5 mg/Kg. Hasil uji ini menunjukkan bahwa kadar merkuri, timbal, dan kadmium dalam ekstrak kulit buah pepino masih

jauh di bawah ambang batas yang diizinkan. Dengan demikian, ekstrak kulit buah pepino memenuhi persyaratan keamanan terkait cemaran logam berat sesuai dengan peraturan yang berlaku.

**Tabel 4.** Hasil Uji Cemaran Logam Berat Ekstrak

Parameter	Hasil t	Unit	Method	Ambang Batas
Mercury, Hg	<0.30	g/Kg	AOAC (2012):97.21	Tidak lebih dari 1 mg/Kg
Lead, Pb	<0.0004	g/Kg	AOAC (2012):99.11(AAS-GF)	Tidak lebih dari 20 mg/Kg
Cadmium, Cd	<0.02	g/Kg	AOAC (2012):99.11(AAS-GF)	Tidak lebih dari 5 mg/Kg

#### Uji Kadar Abu Total

Nilai rata-rata kadar abu total adalah 1,67%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar abu dalam ekstrak kulit buah pepino berada dalam kisaran yang relatif konsisten.

**Tabel 5.** Hasil Uji Kadar Abu Total

Parameter	Kadar Abu I (%)	Kadar Abu II (%)	Rata – rata	Syarat
Ekstrak kulit buah Pepino	1,60	1,74	1,67	<10,2%

#### Hasil Uji kadar Air Total

Pengujian kadar air pada ekstrak dilakukan dengan menggunakan alat moisture analyzer dengan memasukkan ekstrak ke dalam alat pada suhu 105°C. Nilai rata-rata kadar air total sebesar 3,05%. Hasil ini masih dibawah batas standar yang telah ditetapkan, yaitu tidak lebih dari 10% (Kepel, B. J., & Bodhi, W., 2020).

**Tabel 6.** Hasil Uji Kadar Air Total

Parameter	Kadar Air I (%)	Kadar Air II (%)	Rata – rata	Syarat
Ekstrak kulit buah Pepino	2,93	3,18	3,05	<10%

#### Uji Sisa Pelarut Etanol 96%

Berdasarkan hasil uji Sisa Pelarut Etanol 96%, didapatkan hasil sebesar 0,942%. Syarat yang ditetapkan adalah  $\leq 1\%$  (Utami, A. N., 2021). Dengan demikian, hasil ini memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, karena nilai sisa pelarut etanol berada di bawah batas maksimum yang diizinkan, yaitu 1%. Oleh karena itu, produk atau ekstrak yang diuji dapat

dianggap aman dari segi kadar sisa pelarut etanol sesuai dengan standar yang berlaku.

### Hasil Evaluasi Sediaan Gel

#### *Hasil Uji Organoleptis*

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik, formula kontrol (KN) memiliki warna bening dan aroma khas yang ringan, serta tidak memiliki rasa dan berbentuk kental. Formula 1 (F1), yang mengandung 3% ekstrak kulit buah pepino, menunjukkan perubahan warna menjadi ungu muda dengan aroma ringan dari ekstrak kulit buah pepino, tanpa rasa dan tetap berbentuk kental. Formula 2 (F2) dengan 4% ekstrak kulit buah pepino menghasilkan warna ungu sedang dan aroma yang lebih jelas dari ekstrak, tetap tidak memiliki rasa dan berbentuk kental. Formula 3 (F3), yang mengandung 5% ekstrak kulit buah pepino, memiliki warna ungu tua dengan aroma yang kuat dan dominan dari ekstrak, juga tanpa rasa dan berbentuk kental. Perbedaan warna dan intensitas aroma di antara formula ini disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak kulit buah pepino, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin pekat warna dan aroma yang dihasilkan. Meskipun ada perbedaan dalam warna dan aroma, ketiga formula tetap memiliki bentuk yang kental.

#### *Hasil uji homogenitas*

Berdasarkan hasil uji homogenitas, semua formula, termasuk KP (kontrol positif) dan KN (kontrol negatif), menghasilkan sediaan yang homogen. Penambahan ekstrak kulit buah pepino pada sediaan tidak mempengaruhi homogenitas karena ekstrak tersebut dapat bercampur secara merata, dan tidak ditemukan partikel-partikel kasar pada objek kaca saat melakukan uji homogenitas. Homogenitas sediaan juga dapat diatributkan pada optimasi kecepatan putaran (rpm) dan waktu pengadukan sebelumnya, yaitu menggunakan rpm 200 selama 30 menit. Menurut Putri dan Handayani (2020), sediaan akan dikatakan homogen apabila tidak ditemukannya butiran maupun bahan padat pada kaca.

#### *Hasil Uji pH Sediaan*

Berdasarkan hasil uji pH pada berbagai formula sediaan gel tabir surya, formula KP, F1, F2, dan F3 menunjukkan rata-rata pH yang berada dalam rentang yang aman untuk kulit, yaitu masing-masing 6,12, 6,98, 6,75, dan 6,86. Namun, KN (F0) menunjukkan pH yang sedikit lebih tinggi, yaitu 7,23, yang melebihi batas atas rentang yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa kecuali untuk formula KN, penambahan ekstrak kulit buah pepino dalam sediaan gel tidak signifikan mempengaruhi pH, dan penggunaan trietanolamin dalam formulasi berhasil menjaga pH agar tetap dalam rentang yang aman untuk kulit wajah.

**Tabel 7.** Hasil Uji pH Sediaan Gel

Formula	Replika			Rata-rata pH
	1	2	3	
<b>KP</b>	6,09	6,12	6,16	6,12
<b>KN</b>	7,22	7,22	7,26	7,23
<b>F1</b>	6,93	6,97	7,03	6,98



<b>F2</b>	6,57	6,83	6,84	6,75
<b>F3</b>	6,85	6,86	6,87	6,86

### Hasil Uji Viskositas Sediaan

Berdasarkan hasil uji viskositas sediaan gel menunjukkan bahwa viskositas gel meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak kulit buah pepino. Kontrol negatif (KN atau f0) memiliki viskositas rata-rata 72,66 dengan hasil viskositas 14.532. Formula dengan 3% ekstrak pepino (F1) menunjukkan viskositas rata-rata 78,00 dan hasil viskositas 15.600, sedangkan formula dengan 4% ekstrak pepino (F2) memiliki viskositas rata-rata 93,33 dan hasil viskositas 18.666. Formula dengan 5% ekstrak pepino (F3) menunjukkan viskositas rata-rata 94,33 dan hasil viskositas 18.866. Kontrol positif menggunakan *sunscreen* produk X (KP) memiliki viskositas rata-rata tertinggi yaitu 95,33 dengan hasil viskositas 19.066. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa peningkatan persentase ekstrak kulit buah pepino dalam formula gel secara signifikan meningkatkan viskositas gel. Formula dengan 5% ekstrak kulit pepino hampir setara dengan kontrol positif, menunjukkan potensi yang baik dalam menghasilkan gel dengan viskositas tinggi yang mendekati produk komersial.

**Table 8.** Hasil Pemeriksaan Viskositas Sediaan Gel

Form ula	1 (cps)	2 (cps)	3 (cps)	Rata- rata (cps)	Spindle 4 rpm 30	Hasil Vikositas (cps)
KN	70	73	75	72,66	200	14.532
F1	75	79	80	78,00	200	15.600
F2	90	94	96	93,33	200	18.666
F3	90	95	98	94,33	200	18.866
KP	95	95	96	95,33	200	19.066

### Hasil Uji Daya Lekat

Berdasarkan hasil uji daya lekat sediaan gel menunjukkan bahwa daya lekat gel pada kulit bervariasi tergantung pada konsentrasi ekstrak kulit buah pepino yang digunakan. Kontrol negatif (KN atau f0) memiliki daya lekat rata-rata 23,34 detik, sementara formula dengan 3% ekstrak pepino (F1) menunjukkan daya lekat rata- rata 28,53 detik. Formula dengan 4% ekstrak pepino (F2) memiliki daya lekat tertinggi dengan rata-rata 29,89 detik, sedangkan formula dengan 5% ekstrak pepino (F3) memiliki daya lekat rata-rata 23,69 detik. Kontrol positif (KP) menggunakan *sunscreen* produk X menunjukkan daya lekat rata-rata 27,32 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak pepino dari 3% ke 4% meningkatkan daya lekat gel, tetapi peningkatan lebih lanjut hingga 5% tidak memberikan peningkatan yang signifikan. Formula dengan 4% ekstrak kulit pepino (F2) dapat dianggap optimal dalam penelitian ini karena memberikan daya lekat tertinggi, menunjukkan potensi yang baik dalam meningkatkan daya lekat gel pada kulit. Dari tabel di atas didapatkan daya lekat sudah sesuai dengan teori dimana waktu daya lekat yang baik tidak kurang dari 4 detik (Nabillah, S., Noval, N., & Hidayah, N., 2022).

**Tabel 8.** Hasil Pemeriksaan Lekat Sediaan Gel

	Daya Lekat (Detik)	Rata-
--	--------------------	-------

Formula	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Rata Daya Lekat
KN	20,79	22,56	26,68	23,34
F1	26,49	28,66	30,43	28,53
F2	27,61	29,86	32,19	29,89
F3	22,13	23,26	25,68	23,69
KP	25,33	26,95	29,68	27,32

### Hasil Pengukuran Nilai SPF

Berdasarkan hasil uji SPF dari berbagai formula tabir surya, dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kulit buah pepino pada formula tabir surya secara signifikan meningkatkan nilai SPF. Formula kontrol (KN) yang tidak mengandung ekstrak pepino memiliki nilai rata-rata SPF sebesar 4,6865. Formula 1 (F1) dengan kandungan 3% ekstrak kulit buah pepino menunjukkan peningkatan nilai SPF menjadi 12,0267. Formula 2 (F2) dengan 4% ekstrak kulit buah pepino menghasilkan nilai rata-rata SPF tertinggi yaitu 24,8352, menunjukkan bahwa konsentrasi ini memberikan perlindungan UV maksimal. Formula 3 (F3) dengan 5% ekstrak kulit buah pepino memiliki nilai rata-rata SPF sebesar 21,2287, sedikit lebih rendah dibandingkan F2. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit buah pepino hingga 4% memberikan manfaat optimal dalam meningkatkan nilai SPF tabir surya, tabir surya yang bagus adalah memiliki kemampuan tabir surya yang ultra (Nilai SPF >15) (Puspitasari, D., Pratimasari, D., & Andriani, D., 2019).

**Tabel 9. Hasil Pengukuran Nilai SPF**

Formula	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Nilai Rata- rata SPF
<b>KN</b>	4,7462	4,6581	4,6553	4,6865
<b>F1</b>	12,0758	12,0012	12,0033	12,0267
<b>F2</b>	24,9156	24,7486	24,8415	24,8352
<b>F3</b>	20,0210	22,7357	20,9294	21,2287

### Hasil Uji One Way ANOVA

#### Viskositas

Hasil analisis statistik menggunakan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam viskositas antara berbagai formula sediaan gel yang diuji. Nilai F yang signifikan sebesar 48,192 dengan tingkat signifikansi (Sig.) sebesar 0,000, menunjukkan bahwa variasi formula secara nyata mempengaruhi viskositas gel. Hasil ini menegaskan bahwa perbedaan dalam komposisi bahan, termasuk konsentrasi ekstrak kulit buah pepino, berdampak langsung pada sifat fisik sediaan gel.

#### pH

Hasil analisis statistik menggunakan diperoleh nilai signifikansi (p-value) yang sangat rendah ( $p < 0.001$ ), menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok-kelompok perlakuan yang berbeda. Hasil ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah pepino dalam formulasi gel mempengaruhi nilai pH secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini

berhasil menunjukkan bahwa formulasi gel dengan variasi konsentrasi ekstrak kulit buah pepino dapat menghasilkan perbedaan yang nyata dalam nilai pH, yang relevan untuk aplikasi sebagai tabir surya.

#### *Daya Lekat*

Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA untuk data Daya Lekat pada penelitian tersebut, diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 0.029, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok perlakuan. Ini mengindikasikan bahwa faktor yang dipertimbangkan (mungkin variasi dalam formulasi atau kondisi eksperimen) berpengaruh secara nyata terhadap daya lekat sediaan yang diuji. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti bahwa variasi dalam faktor yang diteliti dapat mempengaruhi daya lekat dari sediaan yang dievaluasi.

#### *Nilai SPF*

Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal- Wallis untuk SPF (Sun Protection Factor) pada penelitian ini, diperoleh nilai signifikansi (p-value) yang sangat rendah ( $p < 0.001$ ), yaitu 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam SPF antara kelompok-kelompok formulasi yang berbeda. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa formulasi sediaan gel dengan variasi konsentrasi ekstrak kulit buah pepino secara signifikan mempengaruhi nilai SPF yang dihasilkan. Hasil ini penting dalam konteks aplikasi sediaan sebagai tabir surya, karena menunjukkan bahwa komposisi formulasi dapat memengaruhi tingkat perlindungan terhadap sinar matahari yang diberikan oleh produk tersebut.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengukuran SPF dari berbagai formula tabir surya yang menggunakan ekstrak kulit buah pepino, formula dengan konsentrasi 4% ekstrak (F2) menunjukkan nilai SPF tertinggi, yaitu 24,8352. Hal ini menandakan bahwa formula ini memberikan perlindungan UV yang paling efektif dibandingkan formula lainnya yang diuji. Oleh karena itu, formula F2 dengan konsentrasi 4% ekstrak kulit buah pepino dapat dianggap sebagai pilihan terbaik untuk sediaan gel tabir surya dalam konteks penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adi W, Zulkarnain Ak. Uji SPF *In-Vitro* Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Maj Farm Vol 11 No 1 Tahun 2015*. 2015;1745(965):275–83.
- Allen, L. V., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*, Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (Editor), London, *Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation* 697-699
- Avianka V, Mardhiani Yd, Santoso R. Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Pada Tabir Surya Dengan Penambahan Bahan Alam. *J Sains Dan Kesehat*. 2022;4(1):79–88.
- Chairns, D. 2008. Intisari kimia farmasi edisi 2. Terjemahan dari *Essentials of Pharmaceutical Chemistry* (2nd.) oleh Simanjuntak J. Jakarta: Kedokteran EGC. Departemen Kesehatan Ri, 2014. Farmakope Indonesia Edisi V, Jakarta:

Departemen Kesehatan RI.