

## FORMULASI NANOGELO TABIR SURYA EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.) Burm. f.)

### NANOGELO SUNSCREEN FORMULATION WITH ALOE VERA EXTRACT (*Aloe vera* (L.) Burm. f.)

Zela Oktavia<sup>1</sup>, Minda Sari Lubis<sup>1\*</sup>, Rafita Yuniarti<sup>1</sup>, Ainil Fithri Pulungan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah,  
Jl. Garu II No. 93, Medan, 20147

Alamat Korespondensi:

Minda Sari Lubis : Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim  
Nusantara Al-Washliyah, Jl Garu II No. 93, Medan, 20147. No. HP Penulis  
Korespondensi : 085363811358

\*E-mail: [mindasari lubis@umnaw.ac.id](mailto:mindasari lubis@umnaw.ac.id)

#### ABSTRAK

Lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) dikenal sebagai tanaman herbal yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan nanogel tabir surya berbahan dasar ekstrak etanol lidah buaya untuk melihat kemampuan sebagai tabir surya dengan cara menghitung nilai *sun protection factor*. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% lalu diuji senyawa metabolit sekunder. Dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, serta uji nilai SPF sebagai penanda aktivitas tabir surya. Sediaan nanogel diformulasikan ke dalam tiga konsentrasi berdasarkan hasil pengujian antioksidan ekstrak lidah buaya. Hasil Nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 116,148 µg/ mL. Nilai SPF dari sediaan nanogel berada dalam rentang proteksi sedang dan memiliki nilai tertinggi pada konsentrasi 2500 ppm pada setiap formula. Dengan demikian, nanogel ekstrak lidah buaya berpotensi dikembangkan sebagai sediaan tabir surya alami dengan cara meningkatkan konsentrasi ekstrak sebagai zat aktif yang efektif melindungi kulit dari efek buruk sinar UV dan radikal bebas.

**Kata Kunci:** Lidah buaya, nanogel, antioksidan, tabir surya.

#### ABSTRACT

*Aloe vera* (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) is known as a herbal plant with strong antioxidant activity due to its secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, steroids/triterpenoids, and glycosides. This study aims to develop a sunscreen nanogel formulation based on aloe vera ethanol extract to assess its efficacy as a sunscreen by calculating the sun protection factor (SPF) value. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol solvent, followed by testing for secondary metabolites. Antioxidant activity was assessed using the DPPH method, and SPF value was determined as an indicator of sunscreen efficacy. The nanogel formulation was prepared in three concentrations based on the antioxidant activity test results of the aloe vera extract. The results showed that the nanogel formulation had physical characteristics consistent with the requirements for topical formulations. The IC<sub>50</sub> value of the extract indicated moderate antioxidant activity with an IC<sub>50</sub> value of 116.148 µg/mL. The SPF value of the nanogel formulation falls within the moderate protection range and reaches its highest value at a concentration of 2500 ppm in each formulation. Thus, aloe vera extract nanogel has the potential to be developed as a natural sunscreen formulation by increasing the concentration of the extract as an effective active ingredient to protect the skin from the harmful effects of UV rays and free radicals.

**Keywords:** *Aloe vera*, nanogel, antioxidant, sunscreen.



## PENDAHULUAN

Lidah buaya adalah salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri farmasi, terutama di bidang kosmetik. Penggunaan tumbuhan sebagai bahan kecantikan (kosmetik) memiliki kelebihan, karena mengandung bahan-bahan alami yang aman digunakan dan efek samping lebih kecil (Sinaga *et al.*, 2023). Lidah buaya dikenal karena sifat-sifatnya yang bermanfaat dalam menjaga kesehatan dan kecantikan kulit. Senyawa bioaktif ekstrak Lidah buaya (*Aloe vera* L.) memiliki aktivitas antioksidan secara spesifik karena dapat menekan atau menghambat aktivitas pembentukan radikal bebas di dalam tubuh (Shafira *et al.*, 2023). Diketahui bahwa ekstrak lidah buaya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/ treterpenoid, tanin, dan glikosida. Kandungan flavonoid yang terkandung didalam ekstrak etanol lidah buaya dapat memberikan aktivitas sebagai antioksidan (Lubis *et al.*, 2022).

Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Pemakaian senyawa antioksidan dapat secara signifikan memberikan perlindungan kulit dari kerusakan akibat paparan sinar matahari serta melindungi kulit dari kerusakan-kerusakan oksidatif untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan produk yang mengandung senyawa antioksidan yang disebut *sunscreen* atau tabir surya. Terdapat beberapa contoh antioksidan sediaan topikal yaitu krim, serum, masker peel off, serta gel (Lubis *et al.*, 2024).

Tabir surya adalah bahan yang menyerap, menyebarkan, atau menghalangi radiasi UV. Tabir surya mengendalikan efek buruk seperti penuaan dini yang dapat menyebabkan kendur, kerutan, dan hiperplasia yang terkait dengan radiasi UV. Bahan aktif yang digunakan dalam sediaan Tabir Surya dibagi menjadi filter Organik dan Anorganik berdasarkan mekanisme kerja dan komposisi kimianya (Ritonga *et al.*, 2024). Filter organik menyerap radiasi UV sedangkan filter Anorganik melindungi kulit dengan menyebarkan dan memantulkan radiasi UV. Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetik yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV ke dalam kulit. Bahan tabir surya adalah bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet dengan cara menyerap, memantulkan atau menghamburkan. Sumber zat tabir surya dapat berasal dari alam dan aman, dengan memanfaatkan bahan alam yang

memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sebagai zat tabir surya seperti liah buaya (Siregar *et al.*, 2024)

Selama ini sediaan kosmetik masih dalam bentuk konvensional sehingga belum dapat memberikan efektifitas yang maksimal sehingga diperlukan produk kosmetik yang menggunakan teknologi nano yang bertujuan untuk menciptakan struktur yang dapat melepaskan bahan-bahan yang sulit larut dalam air. Hal ini akan memungkinkan pelepasan terjadi secara bertahap, aman, dan terlokalisasi serta meningkatkan penetrasi kulit. Salah satu bentuk inovasi sediaan kosmetik yang efektif dan banyak dikembangkan menjadi sediaan skincare yaitu sediaan nanogel. Pengembangan nanogel atau nama lainnya nanoemulgel dapat mengatasi masalah penghantaran obat dengan meningkatkan absorbansi zat aktif, pelepasan zat aktif yang berkelanjutan dan terkendali, serta dapat mengurangi toksisitas obat (Husna *et al.*, 2025).

Berdasarkan uraian diatas, tanaman lidah buaya memiliki kandungan flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki efek antioksidan yang dapat berpotensi sebagai tabir surya. Namun belum ada penelitian ilmiah yang menguji aktivitas dan potensi tabir surya dari sediaan nanogel tabir surya ekstrak etanol lidah buaya (*Aloe vera* L.) untuk mengetahui kemampuan peredaman antioksidan sediaan dan kemampuan sediaan sebagai tabir surya.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu masker, jas laboratorium, timbangan digital, gelas ukur, corong, rotary evaporator, pot kaca, vial, tabung reaksi dan rak, beaker glass, pipet tetes, met pipet, cawan keramik, hot plate magnetic stirrer, kertas perkamen, mikropipet, homogenizer, Fritsch Analysette 22 Next (PSA), kuvet spektrofotometer, spektrofotometer UV-vis merk ASUS S340MC

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu, lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.), etanol 96%, DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), aquadest, asam klorida (HCL), pereaksi Mayer, pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendorff, larutan asam asetat glasial (CH<sub>3</sub>COOH), larutan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat, larutan besi (III) klorida 10%, carbopol 940, gliserin, propilenglikol, nipagin, nipasol.

## **Prosedur Kerja**

### **Pembuatan Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)**

Potong pada pangkal dan ujung daun lidah buaya yang telah dicuci. Kupas kulit luar, iris daging daun, masukkan 1 bagian irisan daging daun ke dalam maserator, tambahkan 10 bagian etanol 96%. Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, diamkan hingga 24 jam, pisahkan maserat dengan cara penyaringan. Uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung rendemen yang diperoleh, yaitu persentase bobot (b/b) antara ekstrak kental dengan bobot daging daun segar (Kemenkes RI, 2017).

### **Skrining Fitokimia Ekstrak**

#### **a Pemeriksaan Alkaloid**

Timbang 0,5 g ekstrak lidah buaya lalu tambahkan 1 ml HCl 2N, tambahkan 9 ml aquadest, lalu dipanaskan selama 2 menit, kemudian didinginkan lalu disaring filtrate untuk pemeriksaan alkaloid.

- a) Pipet 3 tetes filtrate, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer positif adanya alkaloid dengan adanya endapan putih/ kuning.
- b) Pipet 3 tetes filtrate, lalu tambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat positif adanya alkaloid ditandai bila terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam.
- c) Pipet 3 tetes filtrate, lalu tambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof positif adanya alkaloid menghasilkan endapan merah bata (Ditjen POM, 1989).

#### **b Pemeriksaan Flavonoid**

Timbang 10 g ekstrak lidah buaya, lalu tambahkan 100 ml air suling panas, didihkan selama 5 menit dan saring dalam keadaan panas, filtrate yang diperoleh kemudian diambil 5 ml lalu tambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alcohol, kocok kuat dan biarkan memisah. Positif flavanoid apabila adanya warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alcohol (Ditjen POM, 1989).

#### **c Pemeriksaan Tanin**

Timbang 1 g ekstrak lidah buaya, disari dengan 10 ml air suling, lalu disaring filtratnya. Encerkan dengan air suling sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 ml, tambahkan 1-2 ml larutan besi (III) klorida 1%, positif tanin jika adanya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Ditjen POM, 1989).

#### d Pemeriksaan Saponin

Timbang 0,5 g ekstrak lidah buaya, masukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air suling panas dan didinginkan, kocok kuat-kuat selama 10 menit, jika terbentuk busa dengan ketinggian 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCl 2N menunjukkan adanya saponin (Ditjen POM, 1989).

#### e Pemeriksaan Steroida/Triterpenoida

Timbang 0,1 g ekstrak lidah buaya, larutkan dalam 10 ml etanol 90%, lalu ditetesi 2 ml di atas cawan keramik. Kemudian, uapkan di atas hot plate magnetic stirrer. Selanjutnya residu dilarutkan dengan 0,5 ml kloroform lalu tambahkan 0,5 ml asam asetat glasial. Lalu ditetaskan asam sulfat pekat melalui dinding cawan keramik. Positif triterpenoid ditandai dengan adanya warna ungu kemerahan atau biru kehijauan. Positif steroid ditandai dengan adanya warna ungu kemerahan atau hijau kebiruan (Ditjen POM, 1995).

#### f Pemeriksaan Glikosida

Timbang 3g ekstrak lidah buaya disari 30 ml campuran etanol 95% dengan aquades (7:3) dan 10 ml HCl 2N direfluks selama 2 jam, dinginkan lalu disaring. Ambil 20 ml filtrate ditambahkan 25 ml timbal (II) asetat 0,4 M, kocok lalu diamkan selam 5 menit kemudian disari dengan 25 ml campuran kloroform dan isopropanol (3:2), lakukan berulang sebanyak 3 kali. Sari air dikumpulkan dan diuapkan pada temperature tidak lebih 50°C sisa penguapan dilarutkan dengan 2 ml metanol. Masukkan larutan sisa dalam tabung reaksi lalu uapkan atas penangas air, sisa ditambahkan 2 ml air dan tambahkan 5 tetes larutan pereaksi molisch. Tambahkan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung. jika terbentuk cincin ungu pada batas kedua cairan menunjukkan adanya glikosida (Ditjen POM, 1989).

**Tabel 1. Fomula Nanogel Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm. f.*)**

| Bahan               | Konsentrasi |        |        |        | Kegunaan   |
|---------------------|-------------|--------|--------|--------|------------|
|                     | F0          | F1     | F2     | F3     |            |
| Ekstrak Lidah Buaya | 0           | 1 g    | 2,5 g  | 5 g    | Zat aktif  |
| Carbopol 940        | 1 g         | 1 g    | 1 g    | 1 g    | Basis      |
| Gliserin            | 5 mL        | 5 mL   | 5 mL   | 5 mL   | Humektan   |
| Propilenglikol      | 15 mL       | 15 mL  | 15 mL  | 15 mL  | Co solven  |
| Nipasol             | 0,02 g      | 0,02 g | 0,02 g | 0,02 g | Pengawet   |
| Nipagin             | 0,02 g      | 0,02 g | 0,02 g | 0,02 g | Pengawet   |
| TEA                 | qs          | qs     | qs     | qs     | Pengalkali |
| Aquades <i>ad</i>   | 100 mL      | 100 mL | 100 mL | 100 mL | Pelarut    |

Ekstrak etanol lidah buaya ditimbang dengan berbagai variasi berat. Sebelum diformulasi, karbopol dikembangkan terlebih dahulu menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 100°C dengan kecepatan 300-500 rpm, tunggu hingga terbentuk massa yang kental berwarna putih (massa 1). Dalam *beaker glass* terpisah dimasukan nipagin ditambah nipasol larutkan dengan propilen glikol (massa 2), setelah itu ditambahkan (massa 2) sedikit demi sedikit kedalam (massa 1), dan ditamahkan gliserin serta tambahkan ekstrak lidah buaya kedalam basis yang sudah terbentuk kemudian diaduk terus menerus dengan pengaduk *magnet stirrer* dengan kecepatan 300 rpm. Kemudian ditambahkan TEA sebanyak 3-5 tetes hingga membentuk basis gel, setelah terbentuk gel kemudian diaduk terus dengan homogenizer dengan kecepatan 1000 rpm selama 30 menit. Setelah homogenisasi, dilakukan sonikasi selama 1 jam hingga terbentuk nanogel. setelah itu lakukan pemeriksaan fisik sediaan.

#### Uji Aktivitas Antioksidan Nanogel

Sebanyak 0,5 mg nanogel dimasukkan dalam labu ukur 50 mL lalu ditambahkan dengan etanol 96% sampai tanda batas ( $C=10.000$  ppm). Dari larutan stok ( $C=10.000$  ppm) masing-masing dipipet 0,25 mL; 0,5 mL; 0,75 mL; 1 mL dan 1,25 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol 96% sampai 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm dan 2500 ppm. Larutan uji diambil 2 mL kemudian ditambah 2 mL larutan stok DPPH 40 ppm, diinkubasi selama 30 menit dan dibaca pada panjang gelombang 517 nm dari hasil pengukuran. Dicatat absorbansinya (Zaky *et al.*, 2021)

#### Uji Aktivitas Sun Protection Factor (SPF)

Nilai SPF ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan mengukur absorbansi dari konsentrasi 500, 1000, 1500, 2000 dan 2500 ppm larutan ekstrak etanol pada panjang gelombang (290- 320 nm) setiap interval 5 nm dengan etanol sebagai blanko. Nilai adsorbansi (A) yang diperoleh dikalikan dengan  $EE \times 1$ , nilai  $EE \times 1$  dapat dilihat pada tabel 3, jumlah perkalian absorbansi dengan  $EE \times 1$  dikalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10. Sehingga diperoleh nilai SPF dari sampel uji (Susanti *el al.*, 2019).

## Analisis Data

### a persen peredaman (% Inhibisi)

Data yang diperoleh dari uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol lidah buaya, dan sediaan nanogel dengan metode DPPH adalah nilai absorbansi, kemudian dihitung presentase aktivitas antioksidan yang dinyatakan dengan persen inhibisi dan dihitung berdasarkan rumus (Suen & Antari, 2020):

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampe}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

### b nilai IC<sub>50</sub>

Nilai IC<sub>50</sub> merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji yang memberikan peredaman sebesar 50% (mampu menghambat atau meredam proses oksidasi sebesar 50%). Nilai IC<sub>50</sub> ditentukan dengan cara dibuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji (sumbu x) dan % peredaman (sumbu y) dari persamaan  $y = a + bx$  dapat di hitung nilai IC<sub>50</sub> dengan menggunakan rumus (Handayani *et al.*, 2018).

$$IC_{50} = \frac{(50-a)}{b}$$

### c Nilai Sun Protection Factor (SPF)

Adapun analisis data nilai SPF yaitu nilai serapan yang diperoleh dikalikan EE x I untuk masing-masing interval. Nilai EE x I tiap interval dapat dilihat pada tabel 1.3. Jumlah EE I yang diperoleh dikalikan dengan faktor koreksi sehingga diperoleh nilai SPF dari sampel yang diuji. Perhitungan SPF dengan rumus sebagai berikut (Febriani *et al.*, 2022):

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia ekstrak etanol lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) terdiri dari pemeriksaan Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, Triterpenoid/steroid dan Glikosida. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol lidah buaya dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2. Hasil uji senyawa metabolit sekunder**

| No | Senyawa Metabolit Sekunder | Pereaksi                                         | Perubahan warna | hasil                                         |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| 1. | Alkaloid                   | Mayer                                            | +               | Endapan putih                                 |
|    |                            | Dragendrof                                       | +               | Endapan merah bata                            |
|    |                            | Bouchardat                                       | +               | Endapan coklat                                |
| 2. | Flavonoid                  | Serbuk Mg + HCl                                  | +               | Adanya warna kuning pada lapisan amil alkohol |
| 3. | Saponin                    | Aquadest Panas                                   | -               | Tidak membentuk busa                          |
| 4. | Tanin                      | FeCl <sub>3</sub> 1%                             | -               | Tidak ada warna biri/hijau kehitaman          |
| 5. | Triterpenoid/Steroid       | As.Anhidrat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p) | +               | Warna ungu kemerahan                          |
| 6. | Glikosida                  | Molisch + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p)     | -               | Tidak terbentuk cincin ungu                   |

Keterangan :

(+) : mengandung golongan senyawa.

(-) : tidak mengandung golongan senyawa

Penetapan panjang gelombang maksimum digunakan untuk mengetahui panjang gelombang yang dihasilkan pada nilai serapan paling maksimum sampel untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan memperkecil kesalahan. Penentuan panjang gelombang maksimal ( $\lambda$  max) larutan DPPH dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang antara 400-800 nm. Hasil panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  max) larutan DPPH adalah 517 nm dengan absorbansi 0,969. Hasil dapat digunakan untuk menghitung % inhibisi dan penentuan IC<sub>50</sub> menggunakan regresi linier.

Tahap awal pengujian aktivitas antioksidan sampel yaitu dengan mengukur panjang gelombang maksimum DPPH 40 ppm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Tujuan pengukuran panjang gelombang maksimum adalah pada panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal karena terjadi perubahan absorbansi yang paling besar. Jika pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum memperkeci kemungkinan terjadinya kesalahan.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan IC<sub>50</sub>**

| Sampel              | IC <sub>50</sub>    | Kategori    |
|---------------------|---------------------|-------------|
| Ekstrak Lidah Buaya | 116,148 $\mu$ g/ mL | Sedang      |
| Vitamin C           | 2,336 $\mu$ g/ mL   | Sangat Kuat |

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak maka absorbansi sampel akan menurun dan meningkatnya persentase inhibisi. Absorbansi sampel turun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi berkurang intensitas warnanya. Penurunan intensitas warna disebabkan ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH berkurang. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan elektron oleh zat antioksidan menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi. Perubahan warna tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan diplotkan terhadap konsentrasi.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai SPF Ekstrak**

| Konsentrasi | Nilai SPF   | Kategori |
|-------------|-------------|----------|
| 1000 ppm    | 11,10973567 | Maksimum |
| 2000 ppm    | 26,57726133 | Ultra    |
| 3000 ppm    | 33,5666985  | Ultra    |
| 4000 ppm    | 39,9223175  | Ultra    |
| 5000 ppm    | 44,7136115  | Ultra    |

Ekstrak bahan alam perlu diuji nilai Sun Protection Factor (SPF) karena dalam pengembangan produk tabir surya, efektivitas perlindungan terhadap sinar ultraviolet (UV) menjadi parameter utama yang menentukan keamanan dan manfaat produk tersebut. SPF adalah ukuran seberapa besar suatu zat mampu melindungi kulit dari eritema atau kemerahan akibat paparan sinar UVB, yaitu penyebab utama sunburn dan risiko kanker kulit. Ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan polifenol diketahui memiliki kemampuan menyerap sinar UV, namun perlu dibuktikan secara kuantitatif melalui uji SPF agar dapat dipastikan sejauh mana efektivitas perlindungannya.

**Tabel 5. Hasil Uji Antioksidan**

| Sampel            | IC <sub>50</sub> | Kategori     |
|-------------------|------------------|--------------|
| F1                | 1.685,124 µg/ mL | Sangat Lemah |
| F2                | 1.240,926 µg/ mL | Sangat Lemah |
| F3                | 682,741 µg/ mL   | Sangat Lemah |
| F kontrol positif | 1.186,567 µg/ mL | Sangat Lemah |

Kontrol positif yang digunakan (kemungkinan disediakan dengan bahan kimia tabir surya standar) menunjukkan nilai SPF yang sangat tinggi dan stabil, yakni berkisar antara 34,33 hingga 35,76 pada semua konsentrasi. Berdasarkan klasifikasi,

nilai ini termasuk dalam kategori proteksi tinggi. Hal ini menegaskan bahwa kontrol positif digunakan sebagai pembanding ideal dan valid, karena mampu memberikan perlindungan penuh terhadap sinar UV-B.

**Tabel 6. Nilai SPF Sediaan Nanogel**

| Sediaan Nanogel   | Konsentrasi | Nilai SPF | Kategori Proteksi    |
|-------------------|-------------|-----------|----------------------|
| F1                | 500 ppm     | 1,425997  | Tidak masuk kategori |
|                   | 1000 ppm    | 1,480948  | Tidak masuk kategori |
|                   | 1500 ppm    | 1,730438  | Tidak masuk kategori |
|                   | 2000 ppm    | 2,012942  | Minimal              |
|                   | 2500 ppm    | 2,45737   | Minimal              |
| F2                | 500 ppm     | 0,255343  | Minimal              |
|                   | 1000 ppm    | 2,203542  | Minimal              |
|                   | 1500 ppm    | 3,673222  | Minimal              |
|                   | 2000 ppm    | 4,752107  | Sedang               |
|                   | 2500 ppm    | 5,894748  | Sedang               |
| F3                | 500 ppm     | 2,49683   | Minimal              |
|                   | 1000 ppm    | 3,661308  | Minimal              |
|                   | 1500 ppm    | 5,436468  | Sedang               |
|                   | 2000 ppm    | 7,606948  | Ekstra               |
|                   | 2500 ppm    | 9,440163  | Maksimal             |
| F Kontrol Positif | 500 ppm     | 34,33855  | Tinggi               |
|                   | 1000 ppm    | 34,72325  | Tinggi               |
|                   | 1500 ppm    | 34,76545  | Tinggi               |
|                   | 2000 ppm    | 35,37007  | Tinggi               |
|                   | 2500 ppm    | 35,33958  | Tinggi               |

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: Ekstrak lidah buaya positif mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid. dan ekstrak lidah buaya memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 116,148  $\mu\text{g/mL}$ . dan ekstrak lidah buaya berpotensi sebagai tabir surya berdasarkan nilai SPF karena nilai SPF semakin tinggi seiring meningkatnya konsentrasi. Penentuan nilai SPF ekstrak dan sediaan menunjukkan bahwa gel lidah buaya memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Nilai SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 2500 ppm ke tiga formula yaitu formulas 1 memiliki nilai SPF 2,45737 dengan kategori proteksi minimal, formula 2 memiliki nilai SPF 5,894748 dengan kategori proteksi sedang, formula 3 memiliki nilai SPF 9,440163 dengan kategori proteksi maksimal. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa

kemampuan fotoprotektif nanogel ekstrak lidah buaya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formula.

## SARAN

Perlu dilakukan uji stabilitas jangka panjang terhadap sediaan nanogel untuk mengetahui ketahanan produk selama penyimpanan. Disarankan untuk dilakukan uji iritasi kulit secara in vivo untuk menjamin keamanan penggunaan nanogel secara topikal. Penelitian lanjutan dapat mengembangkan sediaan nanogel ini dengan kombinasi bahan aktif alami lain yang bersifat sinergis untuk meningkatkan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV. Uji klinis terhadap pengguna akhir perlu dilakukan agar data efektivitas dan keamanan lebih aplikatif di masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen POM. (1989). *Materia Medika Indonesia. Jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Febriani, F., Yuniarti, R., Dalimunthe, G. I., & Lubis, M. S. (2022). Penentuan SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.). *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 2(1), 49-58. <https://www.jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/FJFSK/article/view/1373>
- Handayani, S., Najib, A., & Wati, N. P. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun daruju (*Acanthus Illicifolius* L.) dengan metode peredaman radikal bebas 1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil (Dpph). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 299-308. <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/fitofarmakaindo/article/view/414>
- Husna, M., Lubis, M. S., Dalimunthe, G. I., & Rani, Z. (2025). Formulasi Dan Evaluasi Masker Gel Peel-Off Nanoekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Sebagai Anti-Aging. *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 5(1), 13-24. <https://www.jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/FJFSK/article/view/5080>
- Kemenkes. RI (2017). *Formakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Lubis, M. S., Ayuningrum, A., Rahmi, S., & Zulhij, F. (2022). Efektivitas Anti-Aging Dalam Sediaan Serbuk Masker Wajah Dengan Kombinasi Ampas Tahu-Kolang Kaling. *Jurnal Farmanesia*, 9(1), 1-15. <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/2/article/view/3423>
- Lubis, M. S., Yuniarti, R., Rani, Z., Andjelie, T., & Zulhij, F. (2024). Potensi Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Jawa (*Tamarandus Indica* L.) sebagai Anti Aging Dalam Sediaan Kosmetik Gel. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(1), 28-33. <https://talenta.usu.ac.id/idjpcr/article/view/17992>
- Ritonga, O., Lubis, M. S., Dalimunthe, G. I., & Yuniarti, R. (2024). Formulation of Transparent Solid Soap Using Aloe Vera Leaf Flesh (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) as Antioxidant. *Indonesian Journal of Science and Pharmacy*, 2(2), 34-40. <https://ejournal.pusmed.com/index.php/IJSP/article/view/75/58>
- Shafira, AD, Lubis, MS, Dalimunthe, GI, & Mambang, DEP (2023). Perbandingan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* antara serbuk simplisisa kulit daun & daging daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f). *Jurnal*



- Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 3 (1), 71-77. <https://jurnal-lp2m.um naw.ac.id/index.php/FJFSK/article/view/2379/1388>
- Sinaga, R. M., Lubis, M. S., Dalimunthe, G. I., & Rahayu, Y. P. (2023). Skrining Fitokimia, Formulasi, dan Karakteristik Fisik Sediaan Soothing Gel Daging Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1729-1737. <https://journal-jps.com/new/index.php/jps/article/view/274/208>
- Siregar, H. T., Yuniarti, R., Dalimunthe, G. I., & Lubis, M. S. (2024). Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) ekstrak etanol buah karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Aiton) Hassk). *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 3(2), 183–193. <https://www.m3yapindo.com/jurnal/1364/articles/63988>
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji aktivitas antioksidan maserat air biji kopi (*Coffea canephora*) hijau pupuan dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2). <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/Medicamento/article/view/1106>
- Susanti, E., Lestari, S., Riau, I. F., Kamboja, J., & Baru-Panam, S. (2019). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Tumbuhan Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 39-42. <https://share.google/xW62Bgf3OviBkAEa8>
- Zaky, M., Rusdiana, N., & Darmawati, A. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Farmagazine*, 8(2), 26. <https://ejournals.ff.unimar.ac.id/index.php/JurnalFarmagazine/article/view/556>