

## **Formulation of Peel-Off Gel Mask Containing *Musa x paradisiaca* L. Peel Extract: Study on the Effect of Concentration Variations on Physicochemical Quality and Antioxidant Activity**

**Yuslia Noviani, Ila Salsabila, Safira Nafisa\*, Moch Futuchul Arifin**  
Departemen Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila ,  
Jl. Raya Lenteng Agung, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta  
Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 12640, Indonesia

\*Corresponding author: Safira Nafisa ([safira.nafisa@univpancasila.ac.id](mailto:safira.nafisa@univpancasila.ac.id))

### **ARTICLE HISTORY**

Received: 11 December 2025

Revised: 22 December 2025

Accepted: 9 January 2026

### **Abstract**

Plantain (*Musa x paradisiaca* L.) peel contains flavonoid compounds that have the potential as antioxidants. The research focuses on developing a concentrated extract to be formulated into a peel-off gel mask, followed by a comprehensive evaluation of its physicochemical properties and antioxidant activity. The extraction of plantain peels was performed through kinetic maceration using 96% ethanol as the solvent. Subsequently, the resulting extract was concentrated using a rotary evaporator. The antioxidant activity was tested using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. The extract was formulated into three peel-off gel mask preparations with varying extract concentrations (100xIC<sub>50</sub>, 250xIC<sub>50</sub>, and 400xIC<sub>50</sub>) using PVA and HPMC as gelling agents. Results indicated that its IC<sub>50</sub> value of the thick extract obtained was 20.22 ± 0.30 µg/mL (very strong). Of the three formulas, Formula III (extract concentration 400xIC<sub>50</sub>) is the best formula that meets the physical and chemical quality parameters. This best formula shows the evaluation results: deep yellow color, homogeneous, plastic flow properties, viscosity of 38400 cPs (at rpm 2.5), drying time 21.7 ± 0.58 minutes, spreading ability 2783.46 mm<sup>2</sup>, pH 4.95 ± 0.01, tensile strength 86.76 kg/cm<sup>2</sup> and IC<sub>50</sub> value of antioxidant activity of 72.82 ± 0.06 µg/mL. In conclusion, the extract derived from plantain peels was effectively incorporated into a peel-off gel mask formulation, which demonstrated strong antioxidant activity.

**Keywords:** antioxidant, peel-off gel mask, plantain, *Musa x paradisiaca* L

## **Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit *Musa x paradisiaca* L.: Studi Konsentrasi terhadap Kualitas Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan**

### **Abstrak**

Kulit buah pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) memiliki kandungan flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan membuat ekstrak kental kulit buah pisang kepok, memformulasikannya menjadi masker gel *peel-off*, serta mengevaluasi mutu fisikokimia dan aktivitas antioksidannya. Ekstraksi kulit buah pisang kepok dilakukan dengan metode maserasi kinetik menggunakan pelarut etanol 96%,

kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Aktivitas antioksidan ekstrak diuji menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Ekstrak kental diformulasikan menjadi tiga sediaan masker gel *peel-off* dengan variasi jumlah ekstrak ( $100 \times IC_{50}$ ,  $250 \times IC_{50}$ , dan  $400 \times IC_{50}$ ) menggunakan PVA dan HPMC sebagai pembentuk gel. Hasil penelitian menunjukkan nilai  $IC_{50}$  ekstrak kental yang diperoleh adalah  $20,22 \pm 0,30 \mu\text{g/mL}$  (sangat kuat). Dari ketiga formula, Formula III (konsentrasi ekstrak  $400 \times IC_{50}$ ) merupakan formula terbaik yang memenuhi parameter mutu fisik dan kimia. Formula terbaik ini menunjukkan hasil evaluasi: warna kuning pekat, homogen, sifat alir plastis, viskositas 38.400 cPs (pada 2,5 rpm), waktu mengering  $21,7 \pm 0,58$  menit, kemampuan menyebar  $2783,46 \text{ mm}^2$ , pH  $4,95 \pm 0,01$ , kekuatan tarikan  $86,76 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan sebesar  $72,82 \pm 0,06 \mu\text{g/mL}$ . Dapat disimpulkan ekstrak kulit buah pisang kepok berhasil diformulasikan menjadi sediaan masker gel *peel-off* yang memiliki aktivitas antioksidan kuat.

**Kata kunci:** antioksidan, masker gel *peel-off*, *Musa x paradisiaca L.*, pisang kepok

## Pendahuluan

Kulit, sebagai organ pelindung terbesar dari tubuh manusia, berperan dalam menjaga stabilitas fisiologis dan melindungi dari agresi lingkungan eksternal, termasuk radiasi UV, polusi, dan agen patogen. Namun, fungsi pelindung ini rentan terhadap stres oksidatif akibat akumulasi radikal bebas. Kondisi ini merupakan pemicu utama penuaan dan kerusakan kulit, yang berdampak pada degenerasi matriks ekstraseluler seperti kolagen dan elastin, gangguan regenerasi sel, serta percepatan munculnya kerutan dan hiperpigmentasi. Untuk mencegah kerusakan oksidatif, aplikasi antioksidan topikal menjadi strategi penting dalam perawatan kulit.<sup>1</sup> Penggunaan antioksidan sintetik yang umum seperti BHA dan BHT semakin dibatasi karena potensi toksisitas dan efek samping jangka panjang yang dilaporkan.<sup>2</sup> Realitas ini mendorong pergeseran paradigma dalam industri kosmetik menuju eksplorasi bahan aktif alami yang lebih aman, ramah lingkungan, dan mendukung konsep *green cosmeceutical*.

Kekayaan sumber daya alam yang melimpah di Indonesia, salah satunya adalah kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca L.*). Meskipun sering dianggap sebagai limbah pertanian, kulit pisang kepok telah terbukti kaya akan senyawa bioaktif sekunder, termasuk flavonoid, tanin, dan alkaloid, yang dikenal memiliki potensi aktivitas antioksidan yang kuat.<sup>3</sup> Ekstrak kulit ini menunjukkan aktivitas menangkap radikal bebas yang superior (inhibisi > 90% pada konsentrasi  $125 \mu\text{g/mL}$ ) dibandingkan dengan daging buahnya.<sup>4</sup> Pemanfaatan limbah memberikan nilai tambah ekonomi dan berkontribusi pada solusi formulasi kosmetik yang berkelanjutan. Formulasi yang ideal untuk mengoptimalkan penyerapan dan perlindungan zat aktif alami adalah sediaan masker gel *peel-off*, yang mudah diaplikasikan dan menghasilkan film elastis yang efektif mengangkat kotoran serta sel kulit mati tanpa perlu pembilasan, menjadikannya sistem penghantaran antioksidan yang efektif ke kulit.<sup>5</sup>

Berdasarkan potensi antioksidan yang tinggi dari metabolit sekunder dalam kulit pisang kepok (flavonoid, fenol, tanin) dan kebutuhan akan formulasi kosmetik alami yang aman, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi optimal ekstrak kulit *Musa x paradisiaca L.* dalam formulasi masker gel *peel-off*, serta menganalisis pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia dan efektivitas aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Penelitian ini mengkaji dampak variasi konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap kualitas fisik, kimia, stabilitas, dan aktivitas antioksidan dari formulasi yang dihasilkan sehingga menghasilkan produk *green cosmeceutical* yang sesuai standar mutu fisik dan kimia.

## Metode

### Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1900, Jepang), pH meter (Hanna Instruments HI 2211, Rumania), rotary evaporator (Büchi CH-9230, Swiss), oven (Mettler, Jerman), Karl Fischer Titrino Plus (870 KF Metrohm, Swiss), viskometer Brookfield (tipe RVT-203342, Amerika Serikat), *tensile strength tester* (Q-Lab, Amerika Serikat), *stirrer homogenizer* (IKA RW-20, Jerman), timbangan analitik (KERN ABT 100-5M, Jerman), *microbalance* (Mettler MT5, Swiss), alat uji daya sebar (kaca, anak timbangan, cincin teflon, jangka sorong), serta peralatan gelas laboratorium (Pyrex dan Iwaki).

### Bahan

Kulit buah pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) dari limbah di Depok, Indonesia, dan telah dideterminasi di Herbarium Depokensis Universitas Indonesia. Bahan pelarut dan bahan tambahan terdiri dari: etanol 96% (Mallinckrodt Chemicals, Amerika Serikat), metanol pro analysis (Merck, Jerman), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sigma-Aldrich, Amerika Serikat), asam askorbat (vitamin C) standar (Sigma-Aldrich, Amerika Serikat), polivinil alkohol (PVA) (Thermo Scientific, Amerika Serikat), hidroksipropil metilselulosa (HPMC) (Shin-Etsu, Jepang), propilenglikol (PT. Brataco), kalium sorbat (Merck, Jerman), oleum lavender (PT. Brataco), dan aquadest (PT. Brataco).

## Prosedur

### Pembuatan Ekstrak

Kulit buah pisang kepok segar dibersihkan, disemprot dengan alkohol dan direndam dengan asam thiosulfat lalu dicuci bersih dalam air. Kulit pisang kemudian diiris tipis, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C sampai kadar air < 10%. Serbuk kering diayak dengan ayakan No. 4/18 dan dimaserasi kinetik menggunakan etanol 96% (1 : 6 b/v) selama 2 jam, kemudian didiamkan 24 jam. Filtrat yang dihasilkan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C untuk memperoleh ekstrak kental.<sup>6</sup>

### Evaluasi Ekstrak

Evaluasi dilakukan untuk memastikan mutu fisik dan kimia sebelum digunakan dalam tahap formulasi. Parameter evaluasi yang diuji meliputi uji organoleptik, pH, kadar air, dan perhitungan rendemen. Uji organoleptik yaitu mengamati bentuk, warna, dan bau ekstrak menggunakan pancaindra. Nilai pH ekstrak 1% diukur dengan pH meter digital. Kadar air ekstrak ditetapkan menggunakan *moisture meter* Karl Fischer, serta uji ketercampuran dengan pelarut metanol, air, dan etanol. Penapisan fitokimia pada kandungan alkaloid, flavonoid, dan tanin dengan metode standar.<sup>7</sup> Rendemen ekstrak dihitung untuk mengetahui efisiensi proses ekstraksi menggunakan rumus:<sup>8</sup>

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat serbuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

### Uji Antioksidan Ekstrak

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH dengan vitamin C sebagai pembanding. Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dalam metanol p.a., kemudian dicampurkan dengan larutan uji ekstrak pada berbagai konsentrasi (5–25 µg/mL). Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm setelah inkubasi 30 menit pada 37 °C. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung

menggunakan regresi linier dengan konsentrasi (sumbu x) dan persen inhibisi (sumbu y).<sup>9</sup>

### Formulasi Masker

Ekstrak diformulasikan menjadi tiga variasi konsentrasi (0,2%; 0,5%; 0,8%) dengan basis PVA 14% sebagai *film-forming agent* dan HPMC 2% sebagai *gelling agent* (Tabel 1). Propilenglikol (10%) digunakan sebagai humektan, kalium sorbat (0,1%) sebagai pengawet, *oleum lavender* (0,02%) sebagai pewangi, dan air murni hingga 100 mL. Proses pencampuran dilakukan menggunakan *homogenizer* pada 200 rpm dengan waktu 15 menit pada suhu ruang hingga gel homogen.

**Tabel 1.** Formula Masker Gel *Peel-Off*

Bahan	Formula (%b/v)			
	Blanko	I	II	III
Ekstrak kulit buah pisang kepek	-	0,2	0,5	0,8
PVA	14	14	14	14
HPMC	2	2	2	2
Propilenglikol	10	10	10	10
Kalium sorbat	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Oleum lavender</i>	0,02	0,02	0,02	0,02
Air murni	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

### Evaluasi Masker Gel *Peel-Off*

Parameter yang diuji adalah uji organoleptik, viskositas dan sifat alir, homogenitas, waktu mengering, daya sebar, kekuatan tarikan (*tensile strength*), pH, serta uji aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ).

#### Uji Organoleptik

Pengamatan meliputi bentuk, warna, dan aroma masker gel dengan menggunakan pancaindra.

#### Uji Homogenitas

Sediaan pada 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah dioleskan pada kaca objek. Olesan tersebut diamati apakah terdapat butiran kasar. Sediaan dikatakan homogen apabila permukaannya halus dan tidak memperlihatkan partikel yang tidak tercampur.<sup>10</sup>

#### Uji Viskositas dan Sifat Alir

Viskositas diukur dengan Viskometer Brookfield (RVT-203342) pada suhu ruang. Pengukuran dilakukan menggunakan *spindle* dan kecepatan putar yang sesuai, kemudian sifat alir diamati dari grafik hubungan kecepatan terhadap viskositas.<sup>10</sup>

#### Uji Waktu Mengering

Sediaan 1 g dioleskan tipis merata pada kaca transparan ukuran 7x7 cm kemudian dihitung waktu yang diperlukan hingga terbentuk lapisan film elastis yang dapat dilepaskan. Pengujian dilakukan menggunakan *stopwatch*. Masker *peel-off* yang baik memiliki waktu mengering berkisar 15–30 menit.<sup>10</sup>

### Uji Daya Sebar

Sediaan sebanyak 0,5 g diletakkan di atas kaca, lalu ditutup dengan kaca lain kemudian ditambahkan beban 150 g. Diameter sebaran diukur menggunakan jangka sorong. Uji daya sebar menunjukkan kemampuan gel menyebar di kulit saat diaplikasikan.<sup>10</sup>

### Uji Kekuatan Tarikan (*Tensile Strength*)

Film masker *peel-off* yang telah terbentuk dipotong dalam ukuran seragam, kemudian diuji menggunakan *tensile strength tester*. Parameter yang diukur dihitung berdasarkan gaya maksimum yang menyebabkan film terputus.<sup>11,12</sup>

### Uji pH

Nilai pH sediaan 1% diukur dengan pH meter digital hingga skala stabil. pH sediaan harus berada pada kisaran 4,5–6,5 agar aman untuk kulit wajah.<sup>10</sup>

### Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel *Peel-off* (IC<sub>50</sub>)

Pengujian aktivitas antioksidan pada sediaan masker dilakukan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Pembuatan larutan induk berkonsentrasi 1 mg/mL dalam pelarut metanol p.a., diencerkan menjadi seri konsentrasi 45, 55, 65, 75, dan 85 µg/mL. Setiap sampel dicampurkan dengan 1,0 mL larutan DPPH hingga volume 5,0 mL, lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Setelah pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 516 nm, nilai IC<sub>50</sub> ditentukan melalui analisis regresi linier antara konsentrasi larutan dengan persentase inhibisinya.<sup>10</sup>

## Hasil

**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan Ekstrak Kental

Pemeriksaan	Hasil
Aroma	Khas ekstrak
Warna	Kuning pekat
pH	4,02 ± 0,01
Kadar air (%)	8,26 ± 1,09
Ketercampuran pelarut	Metanol (1:10) Air (1:30) Etanol (1:40)
Aktivitas antioksidan (IC <sub>50</sub> )	20,22 ± 0,30 µg/mL
Identifikasi flavonoid	+
Identifikasi alkaloid	+
Identifikasi tanin	+

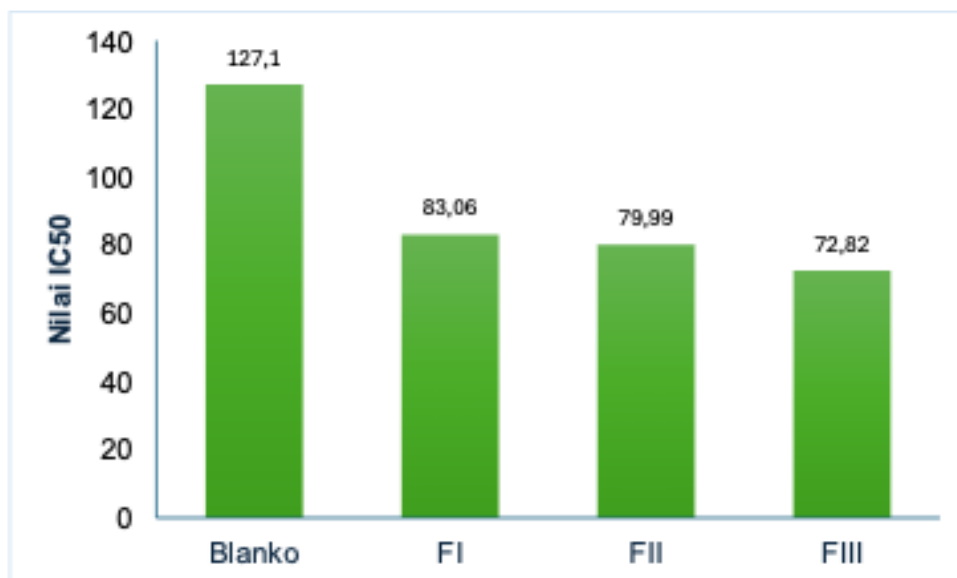
Keterangan: (+): terdeteksi

**Tabel 3.** Hasil Evaluasi Masker Gel *Peel-off*

Parameter	Blanko	FI	FII	FIII
Organoleptik	Semi padat, bening, tidak beraroma	Semi padat, kuning pucat, aroma lavender	Semi padat, kuning, aroma lavender	Semi padat, kuning pekat, aroma lavender
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas (cPs)	40800	40000	39200	38400
Sifat alir	plastis	plastis	plastis	plastis

**Tabel 3.** (Lanjutan)

Parameter	Blanko	FI	FII	FIII
Waktu mengering (menit)	25±0,01	23,7±0,58	22,3±1,15	21,7±0,58
Daya sebar (mm <sup>2</sup> )	2363,30±49,58	2451,22±6,32	2626,80±4,57	2783,46±4,70
Kekuatan Tarikan (kg/cm <sup>2</sup> )	84,57	81,11	84,43	86,76
pH	6,42±0,01	5,33±0,01	5,16±0,01	4,95±0,01



**Gambar 1.** Aktivitas antioksidan masker gel *peel-off*

## Pembahasan

Rendemen ekstrak etanol kulit pisang kepek yang diperoleh sebesar 12,15%, menunjukkan efisiensi ekstraksi yang cukup baik untuk bahan alam dengan kadar air awal tinggi. Nilai ini sejalan dengan hasil penelitian Lumowa & Syahril yang melaporkan rendemen 10–15% pada kulit pisang kepek menggunakan pelarut polar.<sup>13</sup> Rendemen yang relatif besar mengindikasikan adanya sejumlah metabolit sekunder yang terlarut dalam etanol 96%, terutama golongan flavonoid, polifenol, dan tanin yang telah diketahui berguna sebagai antioksidan.

Uji organoleptik menunjukkan ekstrak berbentuk kental berwarna kuning pekat dan berbau khas, sesuai karakteristik ekstrak kulit pisang yang kaya senyawa fenolik. Nilai pH ekstrak yang berada pada rentang asam lemah mencerminkan keberadaan senyawa polifenol teroksidasi yang umum dijumpai pada tanaman *Musa spp.* Uji kadar air menggunakan Karl Fischer menghasilkan nilai rendah, menandakan ekstrak cukup stabil terhadap pertumbuhan mikroba dan tidak mudah mengalami degradasi hidrolitik.

Aktivitas antioksidan ekstrak menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 20,22 ± 0,30 µg/mL, yaitu termasuk antioksidan dengan kategori sangat kuat (IC<sub>50</sub> < 50 µg/mL).<sup>12</sup> Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang melaporkan aktivitas antioksidan kuat pada ekstrak metanol kulit pisang raja.<sup>14</sup> Nilai aktivitas antioksidan yang tinggi mengindikasikan bahwa kulit pisang kepek layak dijadikan bahan aktif kosmetik untuk perlindungan terhadap stres oksidatif. Mekanisme utama yang diduga berkontribusi

adalah kemampuan flavonoid untuk mendonorkan elektron atau hidrogen guna menstabilkan radikal bebas DPPH, sebagaimana dijelaskan oleh Ayu et al.<sup>15</sup> Seluruh formula masker gel peel-off menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak, di mana nilai  $IC_{50}$  menurun dari 83,06  $\mu\text{g/mL}$  (F1) menjadi 72,82  $\mu\text{g/mL}$  (F3) dan dikategorikan sebagai antioksidan kuat dibandingkan dengan sediaan blanko (127,1  $\mu\text{g/mL}$ ). Hal ini membuktikan bahwa penambahan ekstrak kulit pisang kepok secara signifikan meningkatkan kemampuan sediaan dalam menangkap radikal bebas meskipun aktivitasnya sedikit lebih rendah dibandingkan ekstrak murni akibat pengaruh interaksi matriks polimer. Hasil uji fisik menunjukkan formula (I–III) menghasilkan masker dengan bentuk gel yang stabil, homogen, dan memiliki viskositas sesuai dengan karakteristik masker *peel-off*. Variasi konsentrasi ekstrak terbukti mempengaruhi beberapa parameter fisik, meskipun semua formula masih dalam rentang yang dapat diterima. Peningkatan konsentrasi ekstrak pada formula III menyebabkan kenaikan viskositas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penambahan bahan aktif fenolik dapat memperkuat jaringan gel berbasis PVA dan HPMC melalui interaksi hidrogen.<sup>16,17</sup> Sifat alir plastik yang dihasilkan merupakan tipe alir untuk sediaan topikal yang membutuhkan energi untuk kemudahan aplikasi dan kekentalan yang stabil setelah diaplikasikan.

Waktu mengering berada dalam rentang optimal 15–30 menit, dengan formula III memiliki waktu mengering sedikit lebih lama akibat viskositas yang lebih tinggi. Waktu mengering dipengaruhi oleh ketebalan lapisan gel saat aplikasi dan kandungan pelarut volatil. Hasil ini sejalan dengan Fauziah & Adriani yang menyatakan bahwa konsentrasi bahan aktif dapat memperlambat evaporasi pelarut sehingga memperpanjang waktu pembentukan film.<sup>18</sup> Formula dengan viskositas lebih rendah (Formula III) menunjukkan daya sebar lebih baik serta *tensile strength* yang lebih tinggi. Semakin rendah viskositas maka hambatan internal menjadi lebih kecil untuk mengalir, dan gel menjadi lebih mudah menyebar. Nilai kekuatan film dipengaruhi penambahan konsentrasi bahan aktif untuk memperkuat jaringan struktur film. Senyawa flavonoid dan fenolik dalam ekstrak berinteraksi dengan matriks polimer pembentuk film (PVA dan HPMC) melalui ikatan hidrogen, interaksi ini membuat lapisan masker menjadi lebih kokoh dan tidak mudah putus, sehingga nilai *tensile strength*-nya meningkat.<sup>19</sup>

Nilai  $IC_{50}$  sediaan memperlihatkan bahwa ketiga formula mempunyai aktivitas antioksidan dengan kategori kuat (50–100  $\mu\text{g/mL}$ ). Terlihat bahwa aktivitas antioksidan meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan antioksidan ekstrak tetap tinggi meskipun terdispersi dalam matriks gel. Namun, nilai  $IC_{50}$  sediaan tetap lebih tinggi (lebih lemah) dibandingkan ekstrak murni (20,22  $\mu\text{g/mL}$ ), yang disebabkan oleh interaksi polimer (PVA/HPMC) yang dapat menghambat difusi molekul antioksidan serta pengenceran ekstrak dalam matriks sediaan. Aktivitas antioksidan dalam sediaan gel *peel-off* cenderung lebih rendah dibandingkan ekstrak karena adanya matriks polimer. Namun demikian, aktivitas antioksidan yang kuat pada seluruh formula menunjukkan bahwa kulit pisang kepok dapat berfungsi sebagai bahan aktif fungsional dalam sediaan kosmetik antioksidan.

## Kesimpulan

Ekstrak etanol kulit buah pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $20,22 \pm 0,30 \mu\text{g/mL}$  dan memenuhi parameter mutu dasar seperti rendemen, pH, organoleptik, serta kadar air sehingga layak digunakan sebagai bahan aktif kosmetik. Masker gel *peel-off* ekstrak memenuhi parameter fisik, homogen, memiliki viskositas dan waktu mengering yang sesuai, serta membentuk film elastis. Seluruh formula masker menunjukkan aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai  $IC_{50}$  83,06  $\mu\text{g/mL}$  (F1), 79,99  $\mu\text{g/mL}$  (F2), dan 72,82  $\mu\text{g/mL}$

(F3), dan aktivitas meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Hasil ini menunjukkan bahwa kulit pisang kepok berpotensi tinggi sebagai bahan aktif alami dalam formulasi masker gel *peel-off* antioksidan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas (005/FF-UP/NPJ/PPI/XII/2022) Pancasila atas penyediaan sumber daya finansial dan fasilitas laboratorium selama masa penelitian.

### Daftar Pustaka

1. Dorosz A, Skoczeń A, Kulesza M, Wawrzynów W, Jakubowska MM, Kruk A, et al. The impact of environmental factors on skin and tissue ageing. *J Educ Heal Sport*. 2025;79(58282).
2. Liu R, Mabury SA. Synthetic phenolic antioxidants: a review of environmental occurrence, fate, human exposure, and toxicity. *Environ Sci Technol*. 2020;54(19):11706–19.
3. Rahmi A, Hardi N, Hevira L. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang kepok, pisang mas dan pisang nangka menggunakan metode DPPH. *J Ilmu Farm dan Farm Klin*. 2022;18(2):77.
4. Husodo SD, Kumala AR, Rahayu IN. Ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) menurunkan kadar AST pada tikus putih yang diinduksi diet tinggi lemak. *Hang Tuah Med J*. 2021;18(2):172–86.
5. Budiman A, Aulifa DL, Kusuma ASW, Kurniawan IS, Sulastri A. Peel-off gel formulation from black mulberries (*Morus nigra*) extract as anti-acne mask. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2017;7(9):987–94.
6. Rahmi A, Yusuf AL. Formulation and evaluation of peel-off gel mask with tomato fruit extract using PVA base. *Ad-Dawaa J Pharm*. 2024;2(1).
7. Naipospos M, Idris, Rahmadina. Penapisan fitokimia dan penentuan kadar flavonoid ekstrak daun sembung [*Blumea balsamifera* (L.) DC] Desa Hasang dan Desa Simangalam. *Klorofil*. 2022;6(2):54–62.
8. Marpaung MP, Septiyani A. Penentuan parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak kental etanol batang akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *J Pharmacopolium*. 2020;3(2):58–67.
9. Iordănescu OA, Băla M, Gligor D, Zippenfening SE, Cugerean MI, Petroman MI, et al. A dpph- kinetic approach on the antioxidant activity of various parts and ripening levels of papaya (*Carica papaya* L.) ethanolic extracts. *Plants*. 2021;10(8):1679.
10. Nafisa S, Salsabilla N. Formulation and antioxidant activity test of cocoa (*Theobroma cacao* L.) pod husk extract emulgel article history. *J Ilm Farm Bahari*. 2021;12(2):117–21.
11. Khoirunnisa SM, Dirga D, Setyawan IA, Akhmad AD. Formulasi sediaan masker gel peel-off limbah kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) sebagai antioksidan. *J Farm Malahayati*. 2022;5(1):48–55.
12. Rahayu RS, Wulandari C. Aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L.): a systematic review. *J Syifa Sci Clin Res*. 2025;7(1):6–12.
13. Lumowa SV., Bardin S. Uji fitokimia kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) bahan alam sebagai pestisida nabati berpotensi menekan serangan serangga hama tanaman umur pendek. *J Sains dan Kesehat*. 2018;1(9):465–9.
14. Pane ER. Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* *Sapientum*). *J Kim Val*. 2013;3(2):76–81.
15. Ayu Putu Widiastriani I, Udayani NNW, Putri Triansyah GA, Mahita Kumari Dewi NPE,

- Eva Wulandari NLW, Sri Prabandari AAS. Artikel review: peran antioksidan flavonoid dalam menghambat radikal bebas. *J Syifa Sci Clin Res.* 2024;6(2):188–97.
16. Amanzholyzy A, Zhumagaliyeva S, Sultanova N, Abilov Z, Ongalbek D, Donbayeva E, et al. Hydrogel delivery systems for biological active substances: properties and the role of HPMC as a carrier. *Molecules.* 2025;30(6):1354.
  17. Zhang Y, Gao B, Xu Z. Adsorption properties of polyvinyl-alcohol-grafted particles toward genistein driven by hydrogen-bond interaction. *J Phys Chem B.* 2013;117(18).
  18. Fauziah, Marwarni R, Adriani A. Formulasi dan uji sifat fisik masker wajah peel-off dari ekstrak sabut kelapa ( *Cocos nucifera* L). *J Ris Kefarmasian Indones.* 2020;2(1):42–51.
  19. Suena NMDS, Wardani IGA AK, Antari NPU. Formulasi masker peel off ekstrak buah naga merah (*Hylocereus lemairei* Hook.) dan pati jagung dengan variasi konsentrasi polyvinyl alcohol (PVA). *J Ilm Medicam.* 2023;9(2):127–36.