

 DOI : 10.35311/jmpi.v11i2.1061

Pengaruh Bentuk Sediaan Kosmetik Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Stabilitas Fisika dan Kimia

Berlian Nindi Aprilia*, Ade Maria Ulfa, Putri Amalia

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Malahayati

Sitasi: Aprilia, B. N., Ulfa, A. M., & Amalia, P. (2025). Pengaruh Bentuk Sediaan Kosmetik Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Stabilitas Fisika dan Kimia. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(2), 595–604.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.1061>

Submitted: 16 November 2025

Accepted: 23 Desember 2025

Published: 31 Desember 2025

*Penulis Korespondensi:

Berlian Nindi Aprilia

Email: berliannindi08@gmail.com



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Kulit adalah lapisan terluar tubuh yang berperan melindungi terhadap patogen. Paparan sinar matahari berlebih memicu pembentukan radikal bebas yang merusak integritas kulit. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bentuk sediaan kosmetik (gel dan *spray*) yang mengandung ekstrak etanol kulit buah pepaya terhadap stabilitas fisika dan kimia. Kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) dikenal kaya senyawa bioaktif dengan potensi antioksidan. Penelitian dilakukan dengan ekstraksi perkolasi menggunakan pelarut etanol 70% diperoleh rendemen 42,2%. Uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test*. Parameter stabilitas fisik meliputi evaluasi organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Kedua sediaan menunjukkan perubahan variatif namun tetap berada dalam batas stabilitas yang ditentukan sepanjang masa penyimpanan. Hasil organoleptik gel sebelum dan sesudah uji stabilitas tetap semipadat, berwarna hickory, dan beraroma khas ekstrak kulit pepaya. Sediaan *spray* juga stabil sebagai cairan berwarna penny dengan aroma serupa. Kedua sediaan homogen, dengan perubahan pH (gel: $7,44 \pm 0,01 \rightarrow 7,32 \pm 0,02$; *spray*: $5,28 \pm 0,01 \rightarrow 4,77 \pm 0,01$), daya sebar (gel: $5,80 \pm 0,10 \rightarrow 6,60 \pm 0,10$ cm; *spray* $5,70 \pm 0,10 \rightarrow 6,80 \pm 0,10$ cm), daya lekat gel ($17,33 \pm 0,01 \rightarrow 15,67 \pm 0,02$ detik), viskositas (gel: $9937 \pm 1,52 \rightarrow 9858 \pm 0,57$ cPs; *spray*: $5,45 \pm 0,00$ cPs $\rightarrow 4,13 \pm 0,01$ cPs), serta aktivitas antioksidan FRAP (gel: $4,65 \pm 0,26$ mgAAE/g $\rightarrow 1,49 \pm 0,29$ mgAAE/g; *spray*: $4,06 \pm 0,61 \rightarrow 0,95 \pm 0,01$ mgAAE/g) setelah 12 hari penyimpanan. Analisis data menggunakan SPSS 26.0 dengan uji Repeated Measures ANOVA, Friedman dan Wilcoxon. Hasil diperoleh bahwa bentuk sediaan gel dan *spray* secara signifikan memengaruhi pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas dengan nilai Sig. $<0,05$.

Kata Kunci: Antioksidan, Metode FRAP, Ekstrak Kulit Buah Pepaya, Stabilitas, Bentuk Sediaan

ABSTRACT

The skin is the outer layer of the body that protects against pathogens. Overexposure to sunlight triggers the formation of free radicals that damage the integrity of the skin. The study aims to evaluate the effect of cosmetic preparations (gel and *spray*) containing ethanol extract of papaya fruit peel on physical and chemical stability. Papaya fruit skin (*Carica papaya* L.) is known to be rich in bioactive compounds with antioxidant potential. The study was conducted by percolation extraction using 70% ethanol solvent, yielding a 42.2% yield. Stability testing was performed using the cycling test method. Physical stability parameters included organoleptic evaluation, homogeneity, pH measurement, spreadability, adhesion, and viscosity. Both formulations showed variable changes but remained within the specified stability limits throughout the storage period. The organoleptic results of the gel before and after the stability test remained semi-solid, hickory-colored, and had the characteristic aroma of papaya peel extract. The *spray* formulation was also stable as a penny-colored liquid with a similar aroma. Both preparations were homogeneous, with changes in pH (gel: $7.44 \pm 0.01 \rightarrow 7.32 \pm 0.02$; *spray*: $5.28 \pm 0.01 \rightarrow 4.77 \pm 0.01$), spreadability (gel: $5.80 \pm 0.10 \rightarrow 6.60 \pm 0.10$ cm; *spray*: $5.70 \pm 0.10 \rightarrow 6.80 \pm 0.10$ cm), gel adhesion ($17.33 \pm 0.01 \rightarrow 15.67 \pm 0.02$ seconds), viscosity (gel: $9937 \pm 1.52 \rightarrow 9858 \pm 0.57$ cPs; *spray*: 5.45 ± 0.00 cPs $\rightarrow 4.13 \pm 0.01$ cPs), and FRAP antioxidant activity (gel: 4.65 ± 0.26 mgAAE/g $\rightarrow 1.49 \pm 0.29$ mgAAE/g; *spray*: $4.06 \pm 0.61 \rightarrow 0.95 \pm 0.01$ mgAAE/g) after 12 days of storage. Data analysis was performed using SPSS 26.0 with Repeated Measures ANOVA, Friedman, and Wilcoxon tests. The results showed that the gel and *spray* formulations significantly affected pH, spreadability, adhesion, and viscosity with a Sig. value <0.05 .

Keywords: Antioxidants, FRAP Method, Papaya Fruit Peel Extract, Stability, Dosage Form

PENDAHULUAN

Setiap individu memiliki tipe kulit yang berbeda, yang dipengaruhi oleh faktor internal seperti usia, ras, dan jenis kelamin, serta faktor eksternal seperti kondisi kulit dan paparan sinar matahari (Dass *et al.*, 2025). Paparan sinar matahari secara berlebih menyebabkan radikal bebas yang berpotensi merusak kulit dan menimbulkan masalah kulit lain seperti pigmentasi, kemerahan, serta pada akhirnya dapat meningkatkan risiko kanker (Liu *et al.*, 2023). Penggunaan sediaan kosmetik dengan kandungan antioksidan menunjukkan kemampuan untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan sel kulit, sehingga dapat melindungi kulit dari efek oksidatif yang merugikan (Pecorelli *et al.*, 2021). Sediaan kosmetik sangat penting karena berfungsi membersihkan kulit, memberikan nutrisi, dan meningkatkan daya tarik konsumen. Saat ini, banyak produk kosmetik mengandung bahan sintesis yang berpotensi menyebabkan iritasi kulit. Penggunaan bahan alami dalam kosmetik menjadi sangat diperlukan karena lebih aman dan minim risiko iritasi (Mcmullen dan Dell'Acqua, 2023).

Kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan bahan alami yang kaya antioksidan. Bagian kulit buah pepaya dibuang setelah buahnya dikonsumsi, sehingga menjadi limbah dari produksi pepaya di Indonesia. Kulit pepaya mengandung kadar kimia penting seperti vitamin C, vitamin E, dan vitamin A yang berfungsi menangkal radikal bebas. Selain itu, kulit pepaya juga mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dan memberikan manfaat perlindungan pada kulit (Pujiastuti dan Andreana, 2022).

Senyawa flavonoid termasuk dalam kelompok metabolit sekunder yang dapat diekstraksi dengan metode perkolasi karena flavonoid mudah teroksidasi pada suhu tinggi dan kurang tahan terhadap pemanasan, sehingga ekstraksi dengan perkolasi yang bersifat dingin dan menggunakan pelarut baru secara terus-menerus lebih tepat untuk menjaga kestabilan senyawa (Mustika *et al.*, 2024). Bentuk sediaan kosmetik yang mengandung ekstrak bahan alami dapat memengaruhi kestabilan fisiknya, pengujian stabilitas sediaan perlu dilakukan untuk mengetahui daya tahan produk saat disimpan dalam kondisi tertentu (Tungadi *et al.*, 2023).

Penelitian Sulastris dan Zamzam (2018), pada gel *hand sanitizer* dari ekstrak etanol daun kemangi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% menunjukkan kestabilan pada parameter organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, sifat alir, dan sineresis setelah 6 siklus penyimpanan, namun

viskositasnya tidak stabil. Penelitian Desbrianto *et al.* (2024) menunjukkan sediaan *spray* nanoemulsi ekstrak bunga telang dibuat dengan maserasi dan diuji *cycling test* untuk organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, waktu kering, iritasi, hedonik, dan viskositas, menghasilkan sediaan yang stabil.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan studi tentang pengaruh bentuk sediaan kosmetik ekstrak etanol kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap stabilitas fisika dan kimia yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bentuk sediaan kosmetik (gel dan *spray*) yang mengandung ekstrak etanol kulit buah pepaya terhadap stabilitas fisika dan kimia seperti organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas, serta membandingkan aktivitas antioksidan FRAP sebelum dan sesudah *cycling test*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium pada April – Juni 2025 di Laboratorium Terpadu Universitas Malahayati dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, dengan *ethical clearance* yang dikeluarkan dari Lembaga Penelitian Universitas Malahayati nomor 4774/EC/KEP-UNMAL/V/2025.

Alat

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (ROFA), blender (Miyako), oven, beaker glass (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), labu ukur (Pyrex), spektrofotometer UV-Vis, batang pengaduk (Pyrex), pipet volume (Pyrex), kertas saring, pipet tetes, pH meter, *rotary evaporator*, viskometer brookfield, sentrifugasi, tabung reaksi (Pyrex), mortar dan stamper, cawan porselin, kertas perkamen, sudip, pot wadah, botol semprot.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu kulit buah pepaya, etanol 70% (Merck), carbopol 940 (Lubrizol), metil paraben (MCE Med Chem Express), trietanolamin (Petronas), gliserin (PT. Wilmar Nabati Indonesia), PVP (Unilong Industry), aquadest (Merck), FeCl₃ (Merck), K₃Fe(CN)₆ (Loba Chemie), NaH₂PO₄ (Loba Chemie), Na₂HPO₄ (Xilong Scientific Co.), TCA (Merck), metanol p.a (Merck), asam askorbat (Behin Kalaya Avid).

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman pepaya dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung dengan menggunakan kulit buah pepaya utuh dan segar yang kemudian dianalisis secara morfologi dan identifikasi tanaman.

Preparasi Sampel

Buah pepaya (*Carica papaya* L.) didapatkan dari perkebunan pribadi di Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Buah dan kulit dipisahkan, selanjutnya kulit buah pepaya segar dibersihkan dengan air mengalir dan dipotong kecil untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan dilakukan secara alami dengan dianginkan tanpa paparan langsung sinar matahari. Simplisia kering kemudian dihancurkan menggunakan blender, diayak untuk memperoleh serbuk halus, dan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi (Syafitri *et al.*, 2024).

Formula Sediaan

1. Formula Sediaan Gel

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Pepaya

No.	Bahan	Fungsi	Bobot (%)
1	Ekstrak kulit buah pepaya	Zat aktif	1
2	Carbopol 940	Gelling agent	0,95
3	Metil paraben	Pengawet	0,1
4	Gliserin	Humektan	4,25
5	Trietanolamin	pH <i>adjuster</i>	0,85
6	Aquadest ad	Pembawa	100

2. Formula Sediaan *Spray*

Tabel 2. Formula Sediaan *Spray* Ekstrak Kulit Buah Pepaya

No.	Bahan	Fungsi	Bobot (%)
1	Ekstrak kulit buah pepaya	Zat aktif	1
2	Gliserin	Gelling agent	20
3	PVP (polivinil prolidon)	Peningkat viskositas	4
4	Metil paraben	Pengawet	0,1
5	Aquadest ad	Pembawa	100

Pembuatan Sediaan

1. Sediaan gel

Pembuatan gel dimulai dengan mencampur carbopol 940 dan aquadest hangat hingga membentuk massa gel (massa 1). Trietanolamin ditambahkan bertahap dan diaduk hingga homogen. Aquadest dan nipagin dilarutkan pada 80°C lalu ditambahkan ke massa 1 sambil diaduk. Ekstrak etanol kulit pepaya dicampur dengan gliserin (massa 2), kemudian massa 2 dicampur bertahap ke massa 1 dan diaduk hingga homogen (Purwanto, 2023).

2. Sediaan *spray*

Pembuatan sediaan *spray* dimulai dengan melarutkan metil paraben dan PVP dalam air panas, kemudian dicampur dengan ekstrak dan gliserin dalam mortar digerus hingga homogen. Selanjutnya dimasukkan ke botol *spray* 100 mL dan ditambahkan aquadest sampai batas kalibrasi (Adnyani *et al.*, 2023).

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia kulit pepaya sebanyak 500 gram diekstraksi secara perkolasi menggunakan 10 liter etanol 70% tanpa pemanasan. Setelah perendaman awal selama 3 jam dengan 650 mL etanol 70%, simplisia dimasukkan ke perkolator dan pelarut ditambah hingga perkolat menjadi bening. Ekstrak kemudian diuapkan dengan rotary evaporator pada 40°C dan dipemekatkan dalam oven pada suhu 35°C hingga terbentuk ekstrak pasta (Syafitri *et al.*, 2024).

Uji Parameter Sediaan Gel dan *Spray*

1. Uji stabilitas

Pengujian stabilitas sediaan dilakukan menggunakan metode *cycling test* selama 6 siklus (12 hari). Setiap siklus terdiri dari penyimpanan sediaan selama 24 jam pada suhu 4°C di dalam kulkas, diikuti dengan penyimpanan selama 24 jam pada suhu 40°C di dalam oven. Pengujian dimulai dari siklus nol dan dilakukan setelah setiap siklus (Anggoro dan Endriyatno, 2024).

2. Uji organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari setiap formula sebagai parameter utama untuk menilai sifat fisik sediaan secara visual (Syafitri *et al.*, 2024).

3. Uji pH

Proses pengukuran pH dilakukan dengan memasukkan elektroda pH meter yang telah dikalibrasi ke dalam sampel sediaan, kemudian menunggu sampai pembacaan pH stabil dan catat

nilai pH. Sediaan kosmetik harus memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu berkisar 4,5 - 8 (SNI 16-4399-1996) (Syafitri *et al.*, 2024).

4. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengambil 0,5 gram sampel sediaan, kemudian diletakkan pada objek glass dan diamati untuk mengidentifikasi adanya partikel atau ketidakhomogenan yang ditunjukkan oleh butiran kasar (Syafitri *et al.*, 2024).

5. Uji daya lekat

Sampel sebanyak 0,5 g diletakkan di atas objek glass dan diberi tekanan menggunakan beban seberat 500 g selama 5 menit. Setelah itu, objek glass dipasang pada instrumen pengujian, diberikan beban tambahan sebesar 80 g, dan waktu pelepasan objek glass dicatat sesuai prosedur (Syafitri *et al.*, 2024).

6. Uji daya sebar

Uji daya sebar gel dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 gram sampel yang diletakkan di tengah kaca bulat, kemudian ditutup dengan kaca transparan lain. Selanjutnya, diberikan beban seberat 200 gram di atas kaca tersebut, lalu diukur diameter penyebarannya. Daya sebar gel yang baik yaitu 5 - 7 cm (SNI 16-4399-1996) (Syafitri *et al.*, 2024).

Uji daya sebar sediaan *spray*, sampel disemprotkan pada permukaan kertas dengan jarak semprotan 5 cm, kemudian diameter penyebaran diukur menggunakan penggaris. Rentang daya sebar sediaan *spray* yang baik adalah 5 hingga 7 cm (Zubaydah *et al.*, 2022).

7. Uji viskositas

Viskositas gel diukur menggunakan viskometer Brookfield dengan 100 gram sampel, spindle nomor 4, dan kecepatan 60 rpm. Viskositas gel ideal berkisar antara 3.000 hingga 50.000 cPs (SNI 16-4399-1996). *Spray* diukur 100 gram sampel dengan spindle nomor 2 pada kecepatan yang sama, dan hasilnya dicatat. Viskositas *spray* yang baik <150 cP (Indriastuti *et al.*, 2023).

Uji Antioksidan Metode FRAP

1. Pembuatan larutan FeCl₃ 0,1%

Serbuk FeCl₃ ditimbang sebanyak 0,1 gram, kemudian larutkan dengan aquadest pada gelas kimia hingga homogen. Selanjutnya dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan tambahkan kembali aquadest hingga mencapai tanda batas kalibrasi (Purnamasari *et al.*, 2024).

2. Pembuatan larutan kalium ferrisianida 1%

Serbuk K₃Fe(CN)₆ ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian larutkan dalam aquadest hingga larutan menjadi homogen pada gelas kimia. Selanjutnya dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL

dan tambahkan aquadest hingga volume total mencapai batas kalibrasi (Purnamasari *et al.*, 2024).

3. Larutan buffer fosfat 0,2 M

Sebanyak 4,79 gram NaH₂PO₄ dan 5,67 gram Na₂HPO₄ ditimbang masing-masing dan dilarutkan dengan 200 mL aquadest bebas CO₂ pada gelas kimia. Campurkan 11,5 mL larutan NaH₂PO₄ dengan 38,5 mL larutan Na₂HPO₄, lalu sesuaikan pH menjadi 6,6. Tambahkan 2,5 mL larutan buffer fosfat ke 2,5 mL K₃Fe(CN)₆, inkubasi pada 50°C selama 20 menit.

Masukkan 2,5 mL asam trikloroasetat, sentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya diambil 2,5 mL supernatan, tambahkan 2,5 mL aquadest dan 0,5 mL FeCl₃ 0,1%. Kemudian diukur spektrum pada panjang gelombang 500–800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Purnamasari *et al.*, 2024).

4. Larutan asam trikloroasetat (TCA) 10%

Sebanyak 10 gram asam trikloroasetat ditimbang dan dilarutkan dengan aquadest hingga tanda batas labu ukur 100 mL.

5. Pembuatan larutan baku asam askorbat

Larutkan 100 mg asam askorbat dengan metanol p.a pada labu ukur 100 mL hingga batas kalibrasi untuk memperoleh larutan 1000 ppm. Selanjutnya diambil 10 mL larutan tersebut, dilakukan pengenceran pada labu ukur 100 mL dengan metanol p.a menjadi larutan 100 ppm. Siapkan larutan asam askorbat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dari larutan induk 100 ppm menggunakan volume pipet 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL pada labu ukur 10 mL. Tambahkan 2,5 mL buffer fosfat dan 2,5 mL K₃Fe(CN)₆, inkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit.

Selanjutnya, tambahkan 2,5 mL asam trikloroasetat dan lakukan sentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit. Kemudian sebanyak 2,5 mL lapisan atas ditambahkan 2,5 mL aquadest dan 0,5 mL FeCl₃ 0,1%. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 500-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Purnamasari *et al.*, 2024).

Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

Sebanyak 10 mg sampel ditimbang dan dilarutkan dengan metanol p.a. hingga volume akhir 10 mL di labu ukur. Larutan 1 mL dipipet dan dimasukkan ke labu ukur 10 mL, kemudian ditambah 1 mL buffer fosfat dan 1 mL kalium ferrisianida (K₃Fe(CN)₆). Campuran diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit untuk reaksi redoks. Setelah itu, ditambahkan 1 mL asam trikloroasetat untuk menghentikan reaksi, lalu sentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit guna memisahkan endapan. Supernatan sebanyak 1 mL dipipet, ditambah 1 mL aquadest dan 0,5 mL FeCl₃ 0,1%,

kemudian diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 500 – 800 nm (Purnamasari *et al.*, 2024).

Analisis Data

Data dari uji stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan pada produk kosmetik dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 26.0, dimulai dengan pengujian normalitas untuk setiap formulasi. Uji normalitas merupakan langkah penting dalam analisis statistik karena metode parametrik dapat diterapkan jika data mengikuti distribusi normal. Normalitas diuji menggunakan metode *Shapiro-Wilk* dengan kriteria nilai $p > 0,05$ menunjukkan data normal, sedangkan $p < 0,05$ berarti data tidak normal. Jika data stabilitas fisik menunjukkan distribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji bivariat menggunakan *Repeated Measures ANOVA* setelah 12 hari penyimpanan pada tingkat kepercayaan 95%, dan jika nilai signifikansi $< 0,05$, dilakukan uji *Post Hoc*. Jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji non-parametrik *Friedmann*. Data aktivitas antioksidan yang terdistribusi normal uji *Paired T-Test* digunakan, sementara data yang tidak normal dianalisis dengan uji *Wilcoxon*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Determinasi dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Hasil dari proses determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pepaya californica (*Carica papaya* L.). Tujuan dari determinasi ini adalah untuk memastikan identitas tanaman yang diteliti serta untuk mencegah kesalahan dalam pengumpulan sampel dan menghindari kemungkinan kontaminasi dengan spesies tanaman lain (Hikma *et al.*, 2022).

Ekstraksi Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.)

Ekstraksi terhadap 500 gram serbuk simplisia kulit buah pepaya dilakukan dengan pelarut etanol 70% dalam perbandingan 1:20, menghasilkan ekstrak pasta seberat 211 gram dan rendemen sebesar 42,2%. Rendemen ini dianggap baik berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia 2017 yang menetapkan batas minimal sebesar $\geq 10\%$. Nilai rendemen tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Jannah *et al.* (2025), yang memperoleh rendemen 35,489% dari ekstraksi maserasi kulit buah pepaya menggunakan etanol 96%.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Pepaya

Pelarut	Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Rendemen
Etanol 70%	500 gram	211	42,2%

Parameter Sediaan

Hasil uji stabilitas pada sediaan gel dan *spray* ekstrak etanol kulit buah pepaya sebelum dilakukan

penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 12 hari dengan pengukuran 6 siklus memperoleh hasil yang signifikan selama masa penyimpanan.

Uji Organoleptik

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Siklus ke	Sediaan	Bentuk	Warna	Visualisasi Warna	Bau
0	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
1	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
2	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
3	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
4	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
5	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak
6	Gel	Semi padat	Hickory		Khas ekstrak
	Spray	Cair	Penny		Khas ekstrak

Hasil pengamatan organoleptik pada sediaan gel dan *spray* ekstrak etanol kulit buah pepaya menunjukkan bahwa pada sediaan gel sebelum dan setelah proses

stabilitas berbentuk semipadat, berwarna hickory, dan memiliki aroma khas ekstrak kulit buah pepaya. Sementara itu, sediaan *spray* sebelum dan sesudah stabilitas berbentuk cair, berwarna penny, dan

berbau khas ekstrak kulit buah pepaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan gel dan *spray* mempertahankan kestabilannya setelah 12 hari penyimpanan, yang terlihat dari konsistensi bentuk, warna, dan bau. Sejalan penelitian Andalia *et al.* (2024) sediaan *hand cream* ekstrak kulit papaya memiliki tekstur semi padat, berwarna kuning, dan berbau khas kulit buah pepaya.

Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas sediaan gel dan *spray*, menunjukkan bahwa sediaan gel dan *spray* baik sebelum maupun setelah stabilitas dengan

masa penyimpanan 12 hari memiliki mutu fisik dengan homogenitas yang baik sesuai standar yang ditetapkan. Hal ini terlihat dari tidak ditemukannya partikel kasar maupun penggumpalan pada sediaan tersebut yang menunjukkan bahwa stabilitas selama 12 hari penyimpanan tidak mempengaruhi homogenitas baik pada sediaan gel maupun *spray*. Sejalan penelitian Kharisma *et al.* (2025) diperoleh sediaan kosmetik yang homogen dengan tidak terdapatnya partikel kasar, serta gumpalan pada sediaan.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Siklus ke	Sediaan	Bentuk
0	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
1	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
2	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
3	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
4	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
5	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen
6	Gel	Homogen
	<i>Spray</i>	Homogen

Uji pH

Hasil pengujian pH dapat dilihat pada Tabel 6, sediaan gel dan *spray* ekstrak etanol kulit buah pepaya selama penyimpanan 12 hari (6 siklus) sediaan gel berkisar pada rentang pH 7,08-7,53 dan sediaan *spray* pada rentang pH 4,57-5,81. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebelum stabilitas kedua sediaan telah memenuhi syarat yaitu 4,5-8 (SNI 16-4399 1996) dan sesudah stabilitas selama masa penyimpanan 12 hari sediaan mengalami kenaikan dan penurunan. Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Sediaan gel menunjukkan data terdistribusi tidak normal dengan nilai sig. <0,05. Selanjutnya dilakukan analisis statistik

menggunakan uji Friedman menghasilkan nilai signifikansi 0,006, menandakan terdapat perbedaan signifikan pada sediaan gel selama penyimpanan. Sedangkan sediaan *spray* diperoleh data terdistribusi normal (sig. >0,05). Selanjutnya dilakukan analisis Repeated Measures ANOVA menunjukkan nilai signifikansi 0,000, disertai uji *Post Hoc* menandakan perbedaan signifikan pada sediaan *spray* selama penyimpanan. Penurunan pH sediaan dapat disebabkan oleh adanya senyawa yang bersifat asam selama masa penyimpanan sehingga pH sediaan menurun. Uji stabilitas menggunakan suhu ekstrim juga dapat berpengaruh terhadap sediaan sehingga mengalami penurunan pH pada kedua sediaan tersebut (Pertiwi *et al.*, 2020).

Tabel 6. Hasil Uji pH

Siklus	Sediaan		Syarat
	Gel	<i>Spray</i>	
0	7,44 ± 0,01	5,28 ± 0,01	4,5 – 8 SNI 16-4399 1996
1	7,19 ± 0,01	5,81 ± 0,01	
2	7,08 ± 0,01	4,57 ± 0,02	
3	7,14 ± 0,01	5,08 ± 0,02	
4	7,53 ± 0,01	4,74 ± 0,01	
5	7,27 ± 0,01	5,43 ± 0,01	
6	7,32 ± 0,02	4,77 ± 0,01	
Sig.	0,006	0,000	

Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar pada Tabel 7, pada kedua sediaan sebelum dan sesudah dilakukan penyimpanan 12 hari (6 siklus) diperoleh hasil daya sebar pada sediaan gel dengan rentang 5,8-6,6 cm dan sediaan *spray* dengan rentang 5,7-6,8 cm yang menunjukkan bahwa kedua sediaan mengalami peningkatan daya sebar selama masa penyimpanan. Kriteria daya sebar yang baik antara 5-7 cm (SNI 16-4399-1996). Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*,

menunjukkan distribusi tidak normal pada sediaan gel dan *spray* (sig. <0,05). Analisis statistik dengan uji Friedman menghasilkan nilai sig. 0,006 sediaan gel dan 0,007 sediaan *spray*, kedua sediaan diperoleh nilai sig. <0,05, menandakan perbedaan signifikan pada kedua sediaan selama masa penyimpanan. Sejalan penelitian Astriani *et al.* (2023) daya sebar gel sebelum stabilitas 5,3 – 6,3 cm, setelah stabilitas 5,7 – 6,4 cm. Kemudian penelitian Zubaydah *et al.* (2022) menunjukkan *spray* memiliki daya sebar rentang 5 – 7 cm pada jarak 10 cm.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar

Siklus	Sediaan		Syarat
	Gel	Spray	
0	5,80 ± 0,10	5,70 ± 0,10	5 – 7 cm (SNI 16-4399 1996)
1	6,06 ± 0,05	5,83 ± 0,05	
2	6,20 ± 0,10	5,93 ± 0,05	
3	6,30 ± 0,10	6,23 ± 0,15	
4	6,40 ± 0,10	6,40 ± 0,10	
5	6,46 ± 0,05	6,60 ± 0,10	
6	6,60 ± 0,10	6,80 ± 0,10	
Sig.	0,006	0,007	

Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat pada Tabel 8, diperoleh hasil dari sediaan gel setelah dilakukan penyimpanan 12 hari (6 siklus) dengan rentang sediaan gel 17,33 – 15,17 detik, yang menunjukkan hasil sediaan mengalami penurunan dari sebelum stabilitas dan sesudah stabilitas selama masa penyimpanan. Daya lekat gel lebih dari 4 detik karena viskositas tinggi dari konsentrasi dan jenis gelling agent seperti HPMC atau Carbopol (Zubaydah *et al.*, 2022). Penurunan sediaan ini dapat disebabkan oleh suhu yang ekstrim selama uji

cycling test yang mempengaruhi stabilitas fisik sediaan, sehingga perubahan pada viskositas dapat mengurangi kemampuan sediaan menempel pada permukaan (Kharisma *et al.*, 2025). Hasil kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Sediaan gel memperoleh hasil data terdistribusi normal dengan nilai sig. >0,05. Kemudian dilakukan uji Repeated Measures ANOVA dengan nilai sig. 0,000 dan dilanjutkan uji *Post Hoc* hasilnya menunjukkan bahwa secara statistik adanya perbedaan yang signifikan pada sediaan gel selama masa penyimpanan.

Tabel 8. Hasil Uji Daya Lekat

Siklus	Gel (detik)	Syarat
0	17,33 ± 0,01	>4 detik (SNI 16-4399 1996)
1	17,07 ± 0,01	
2	16,44 ± 0,01	
3	16,27 ± 0,01	
4	15,17 ± 0,01	
5	15,82 ± 0,01	
6	15,67 ± 0,02	
Sig.	0,000	

Uji Viskositas

Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 9, dari sediaan gel dan *spray* setelah dilakukan penyimpanan 12 hari (6 siklus) diperoleh hasil pada sediaan gel dengan rentang antara 9858-9937 cPs, masih dalam rentang syarat mutu fisik sediaan yaitu 3000 - 50000 cPs (SNI 16-4399 1996). Selanjutnya sediaan *spray* menurun pada rentang 5,45 – 4,13 cP

akibat perubahan interaksi molekuler, namun masih memenuhi syarat mutu fisik (<150 cP). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dan *spray* mengalami penurunan viskositas sebelum stabilitas dan sesudah stabilitas selama masa penyimpanan. Proses pemanasan dan pendinginan memengaruhi ikatan sediaan yang berpengaruh pada perubahan viskositas (Dam *et al.*, 2021). Data diuji normalitas

dengan *Shapiro-Wilk* dan menunjukkan distribusi tidak normal (sig. <0,05) pada sediaan gel dan *spray*. Selanjutnya uji Friedman diperoleh sig. 0,006 (<0,05), menandakan perbedaan signifikan pada sediaan gel selama penyimpanan. Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*. Sediaan *spray* memperoleh hasil data terdistribusi tidak normal dengan nilai sig. <0,05.

Selanjutnya dilakukan analisis SPSS secara statistik dengan uji Friedman dengan hasil nilai sig. 0,006 (<0,05) pada sediaan gel dan *spray*, menunjukkan bahwa secara statistik adanya perbedaan yang signifikan pada sediaan *spray* selama masa penyimpanan.

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas

Siklus	Sediaan		Syarat	
	Gel (cPs)	Spray (Cp)	Gel (cPs)	Spray (Cp)
0	9937 ± 1,52	5,45 ± 0,00		
1	9925 ± 1,52	5,22 ± 0,00		
2	9916 ± 1,52	5,05 ± 0,01		
3	9892 ± 1,52	4,76 ± 0,01	3000 - 50000 cPs (SNI 16-4399 1996)	<150 cP (Indriastuti <i>et al.</i> , 2023)
4	9886 ± 0,57	4,56 ± 0,02		
5	9872 ± 1,00	4,26 ± 0,01		
6	9858 ± 0,57	4,13 ± 0,01		
Sig.	0,006	0,006		

Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

Tabel 10. Hasil Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

No.	Sediaan	Aktivitas Antioksidan (mgAAE/g)		Sig.
		Sebelum Stabilitas	Sesudah Stabilitas	
1	Gel	4,65 ± 0,26	1,49 ± 0,29	0,109
2	Spray	4,06 ± 0,61	0,95 ± 0,01	0,109

Hasil pada Tabel 10 menunjukkan aktivitas antioksidan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) sediaan gel sebelum stabilitas sebesar 4,65 ± 0,26 mgAAE/g, aktivitas antioksidan gel menurun signifikan dari 4,65 ± 0,26 mgAAE/g menjadi 1,49 ± 0,29 mgAAE/g setelah uji stabilitas. Penurunan konsentrasi senyawa antioksidan dalam matriks gel dapat terjadi akibat pengaruh berbagai faktor seperti suhu, paparan cahaya, oksigen yang terlarut di dalamnya, serta interaksi kimia dengan komponen formulasi lain yang mempercepat reaksi oksidasi (Bahun *et al.*, 2025).

Sediaan serum menunjukkan hasil sebelum stabilitas sebesar 4,06 ± 0,61 mgAAE/g dan terjadi penurunan setelah stabilitas sebesar 0,95 ± 0,01 mgAAE/g. Penurunan drastis pada sediaan *spray* menunjukkan stabilitas yang rendah, karena sifat cair *spray* lebih mudah terpapar oksigen dari udara baik saat kemasan maupun aplikasi, yang mempercepat oksidasi senyawa antioksidan. Data uji aktivitas antioksidan gel dan *spray* dianalisis menggunakan *Shapiro-Wilk*, menunjukkan (*Puspita et al.*, 2020) distribusi tidak normal (p <0,05). Selanjutnya uji Wilcoxon menghasilkan nilai sig. 0,109 (>0,05) untuk kedua sediaan, menandakan tidak ada perbedaan signifikan secara statistik sebelum dan sesudah uji stabilitas.

KESIMPULAN

Bentuk sediaan gel dan *spray* pada uji *cycling test* memengaruhi stabilitas fisik (pH, daya sebar, daya lekat, viskositas) dengan signifikansi <0,05, namun tidak memengaruhi aktivitas antioksidan Sig. >0,05. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji batas mikroba, uji stabilitas jangka Panjang, dan uji penerimaan pengguna untuk pengembangan produk kosmetik yang lebih aplikatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini berhasil diselesaikan berkat bimbingan dosen pembimbing serta dukungan dari keluarga, teman, dan saudara.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, N. L. T. W., Aisyah, R., & Puspaningrat, L. P. D. (2023). Formulasi Dan Uji Efektivitas Sediaan *Spray* Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Kryonaut*, 2(2), 97–107.
- Andalia, R., Adriani, A., Safrina, & Alawiyah, S. (2024). Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Hand Cream dari Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 4(2), 105–114.

- Anggoro, N., & Endriyatno, N. C. (2024). Formulasi Gel Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Variasi Carbopol 940 Serta Uji Fisik dan Stabilitasnya. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 5(1), 46–54.
- Astriani, A. D., Fitriani, A., & Pakki, E. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(3), 421–426.
- Bahun, N. R. I., Fatmawati, A., Jannah, N., & Bachri, M. S. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Inphar Journal (Indonesianmed Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 8(2), 62–73.
- Dam, V. Eliane. P., Yuan, H., Kouwer, P. H. J., & Bakker, H. J. (2021). Structure and Dynamics of a Temperature-Sensitive Hydrogel. *Journal of Physical Chemistry B*, 125(29), 8219–8224. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.1c03121>
- Dass, M., Abbai, N. S., & Ghai, M. (2025). The Human Skin Microbiome: Factors Affecting Individuality And Application In Forensic Investigations. *International Journal of Legal Medicine*, 10(1), 1–10.
- Desbrianto, D., Ulfa, A. M., & Lestari, Y. E. (2024). Uji Stabilitas Formulasi Spray Nanoemulsi Variasi Polietilen Glikol 400 Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 7(1), 132–145.
- Hikma, N., Rachmawati, D., & Ratnah, S. (2022). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Body Scrub Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(2), 185–195.
- Indriastuti, M., Harun, N., Rismaya, O., Kurniasih, N., Yusuf, A. L., & Nugraha, D. (2023). Variasi Formula Sediaan Facemist Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dan Pengaruhnya Pada Peningkatan Kelembaban Wajah: Facemist Ethanol Extract Of Moringa Leaves (*Moringa oleifera* L.) Formula Variations And Effects On Facial Moisture Improvement. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 215–228.
- Jannah, S., Indrawati, F., & Lestari, G. (2025). Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Pepaya California (*Carica papaya* L.) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *JFM (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 8(1), 158–167.
- Kementerian Kesehatan. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017*. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Kharisma, P. N., Listyani, T. A., & Hidayat, R. (2025). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(3), 13299.
- Liu, H. M., Cheng, M. Y., Xun, M. H., Zhao, Z. W., Zhang, Y., Tang, W., Cheng, J., Ni, J., & Wang, W. (2023). Possible Mechanisms of Oxidative Stress-Induced Skin Cellular Senescence, Inflammation, and Cancer and the Therapeutic Potential of Plant Polyphenols. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(4), 1–32.
- Mcmullen, R. L., & Dell'Acqua, G. (2023). History of Natural Ingredients in Cosmetics. *Cosmetics*, 10(3), 1–31.
- Mustika, V. A., Pramushinta, I. A. K., & Hardani, Prisma. T. (2024). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk.) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3), 8194–8203.
- Pecorelli, A., McDaniel, D. H., Wortzman, M., & Nelson, D. B. (2021). Protective Effects of a Comprehensive Topical Antioxidant Against Ozone-Induced Damage In A Reconstructed Human Skin Model. *Archives of Dermatological Research*, 313(3), 139–146.
- Pertiwi, D., Desnita, R., & Luliana, S. (2020). Pengaruh pH Terhadap Stabilitas Alpha Arbutin dalam Gel Niosom. *Majalah Farmaseutik*, 16(1), 91–100.
- Pujiastuti, E., & Andreana, D. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Menara Jurnal of Health Science*, 1(2), 56–71.
- Purnamasari, I., Rohama, & Noval. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pepaya Jepang (*Cnidioscolus acanitifolius*) dengan Metode FRAP. *Jurnal Surya Medika*, 10(1), 244–252.
- Purwanto, U. R. E. (2023). Formulation of Vitamin C Gel Serum Using Sodium Alginate From Brown Algae (*Sargassum polycystum*) As Gelling Agent. *Journal of Science and Technology Research for Pharmacy*, 2(1), 1–8.
- Puspita, W., Puspasari, H., Shabrina, A., Program, S., Farmasi, A., Farmasi, Y., Pontianak, P., Timur, K., & Barat, I. (2020). Formulasi dan Stabilitas Fisik Gel Semprot Ekstrak Daun Buas-buas (*Premna serratifolia* L.). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 1, 1–8.

- Sulastri, L., & Zamzam, M. Y. (2018). The Formulation Gel of Hand Sanitizer of Basil Leaves Ethanol Extract Concentrations of 1,5%, 3%, and 6% with Gelling agent Carbopol 940. *Medimuh*, 1(1), 31–44.
- Syafitri, A., Sianpar, M. P., & Fantika, A. (2024). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Pepaya (*Carica papaya* L) Sebagai Brightening Gel Serum. *Jurnal Farmasi Dan Herbal*, 7(1), 42–50.
- Tungadi, R., Pakaya, M. S., & Ali, P. D. A. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124.
- Zubaydah, W. O. S., Novianti, R., & Indalifiany, A. (2022). Pengembangan dan Pengujian Sifat Fisik Sediaan Spray Gel Dari Ekstrak Etanol Batang *Etlingera rubroloba* Menggunakan Basis Gel Na-CMC. *Journal Borneo Science Technology and Health Journal Artikel*, 2(2), 38–49.