

## Perbandingan Karakteristik Fisik Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Variasi Fase Minyak

<sup>1\*</sup>Adriyan Suhada, <sup>1</sup>Ihwan Ulil Azmi, <sup>1</sup>Tuhfatul Ulya, <sup>1</sup>Sri Idawati, <sup>2</sup>Ajeng Dian Pertiwi, <sup>2</sup>Idham Halid, <sup>2</sup>Roushandy Asri Fardani, <sup>2</sup>Pauzan Pauzan, <sup>2</sup>Wulan Ratia Ratulangi, <sup>2</sup>Ni Nyoman Ariwidiani, <sup>2</sup>Rosnalia Widyan, Evi Fatmi Utami, <sup>3</sup>Nurul Indriani.

<sup>1</sup> Politeknik Medica Farma Husada Mataram

<sup>2</sup>Universitas Bima Internasional MFH

<sup>3</sup>Universitas Bumi Gora

\*Corresponding Author e-mail: [adriyansuhada2016@gmail.com](mailto:adriyansuhada2016@gmail.com)

Received: May 2025; Revised: June 2025; Published: June 2025

### Abstract

Paparan sinar ultraviolet (UV) berlebih dapat menyebabkan penuaan dini, hiperpigmentasi, hingga kanker kulit, sehingga penggunaan tabir surya sangat penting. Penelitian ini bertujuan membandingkan karakteristik fisik krim tabir surya berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan dua variasi fase minyak: parafin cair (F1) dan minyak zaitun (F2). Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan etanol 70% dan menghasilkan rendemen 10,33%. Pengujian meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat, dan viskositas. Hasil menunjukkan F2 memiliki pH lebih stabil (7,33–7,67) dibanding F1 (8,33–8,00), serta homogenitas yang lebih baik karena tidak mengalami pemisahan fase hingga hari ke-14. F2 juga menunjukkan daya lekat lebih tinggi (6,00±1,00 detik) dibanding F1 (4,66±0,50 detik), dan viskositas F2 lebih stabil dibanding F1. Kesimpulannya, minyak zaitun lebih efektif meningkatkan kestabilan dan kualitas fisik krim tabir surya. Disarankan penelitian lanjutan untuk menguji nilai Sun Protection Factor (SPF), toksisitas, serta stabilitas jangka panjang untuk menjamin keamanan dan efektivitas produk.

**Keywords:** krim tabir surya; kulit pisang kepok; minyak zaitun; parafin cair; karakteristik fisik.

## Comparison of Physical Characteristics of Sunscreen Cream from Kepok Banana Peel (*Musa paradisiaca*) Extract with Variations in Oil Phase

### Abstract

Excessive exposure to ultraviolet (UV) rays can cause premature aging, hyperpigmentation, and skin cancer, so the use of sunscreen is very important. This study aims to compare the physical characteristics of sunscreen creams made from kepok banana peel extract (*Musa paradisiaca*) with two variations of oil phases: liquid paraffin (F1) and olive oil (F2). The extract was obtained through the maceration method with 70% ethanol and produced a yield of 10.33%. Tests included organoleptic, homogeneity, pH, adhesion, and viscosity. The results showed that F2 had a more stable pH (7.33–7.67) than F1 (8.33–8.00), as well as better homogeneity because it did not experience phase separation until the 14th day. F2 also showed higher adhesion (6.00±1.00 seconds) than F1 (4.66±0.50 seconds), and the viscosity of F2 was more stable than F1. In conclusion, olive oil is more effective in increasing the stability and physical quality of sunscreen creams. Further research is recommended to test the Sun Protection Factor (SPF) value, toxicity, and long-term stability to ensure the safety and effectiveness of the product.

**Keywords:** sunscreen cream; *Musa paradisiaca* peel; olive oil; liquid paraffin; physical characteristics.

**How to Cite:** Suhada, A., Azmi, I. U., Ulya, T., Idawati, S., Pertiwi, A. D., Halid, I., ... Utami, E. F. (2025). Perbandingan Karakteristik Fisik Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Variasi Fase Minyak. *Journal of Authentic Research*, 4(1), 130–142. <https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2829>



<https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2829>

Copyright© 2025, Suhada et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## PENDAHULUAN

Sinar matahari merupakan sumber energi utama bagi kehidupan di bumi dan memainkan peran penting dalam berbagai proses biologis, seperti sintesis vitamin D pada manusia dan fotosintesis pada tumbuhan. Namun, di balik manfaatnya, paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menyebabkan dampak buruk pada kesehatan, terutama pada kulit. Paparan sinar ultraviolet (UV) yang terkandung dalam spektrum sinar matahari menjadi faktor utama penyebab berbagai permasalahan kulit, termasuk sunburn, pigmentasi, penuaan dini, dan kanker kulit (Yulianti et al., 2015). Sinar UV dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan panjang gelombangnya, yaitu UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (100–290 nm). Sinar UV-C sepenuhnya diserap oleh lapisan ozon dan tidak mencapai permukaan bumi. Sebaliknya, sinar UV-A dan UV-B dapat menembus atmosfer bumi dengan proporsi masing-masing sekitar 90–99% untuk UV-A dan 1–10% untuk UV-B (Rasheed et al., 2012). Sinar UV-A dapat menembus lapisan dermis kulit dan merusak struktur kolagen, sementara sinar UV-B menyebabkan kerusakan langsung pada DNA sel kulit. Kerusakan akibat paparan sinar UV bersifat kumulatif dan dapat memicu stres oksidatif yang menyebabkan penuaan dini dan perkembangan kanker kulit.

Selain paparan UV, radikal bebas juga menjadi ancaman serius bagi kesehatan kulit. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan dan cenderung bereaksi dengan molekul lain untuk mencapai stabilitas. Proses ini menyebabkan kerusakan seluler yang dikenal sebagai stres oksidatif (Kolbe et al., 2019). Radikal bebas dapat berasal dari proses metabolisme alami tubuh atau dari faktor eksternal seperti radiasi UV, polusi, dan asap rokok. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme perlindungan yang efektif untuk menangkal efek merusak dari radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron sehingga menghentikan reaksi berantai yang merusak sel (Parwata, 2015). Penggunaan senyawa antioksidan dalam produk perawatan kulit, seperti krim tabir surya, telah terbukti efektif dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar UV dan radikal bebas. Oleh karena itu, produk tabir surya dengan kandungan antioksidan alami menjadi salah satu solusi yang paling efektif dan aman untuk perlindungan kulit.

Krim tabir surya merupakan produk kosmetik yang dirancang untuk melindungi kulit dari dampak negatif paparan sinar UV. Tabir surya bekerja dengan dua mekanisme utama, yaitu menyerap energi radiasi UV melalui bahan kimia aktif (chemical sunscreen) dan memantulkan atau menyebarkan radiasi UV dengan bantuan partikel fisik (physical sunscreen) (Elfariyani, 2022). Tabir surya sintesis umumnya memiliki efektivitas tinggi dalam menyerap radiasi UV, namun penggunaannya memiliki keterbatasan. Beberapa bahan aktif kimia seperti oxybenzone dan octinoxate diketahui dapat menyebabkan toksisitas dan iritasi pada kulit sensitif. Selain itu, beberapa studi menunjukkan potensi bahan aktif kimia ini dalam mengganggu sistem endokrin tubuh (Rasheed et al., 2012). Sebagai alternatif yang lebih aman, tabir surya berbahan alami semakin populer. Bahan alami seperti ekstrak tumbuhan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan cenderung lebih ramah bagi kulit. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa alami dari tumbuhan, seperti polifenol dan flavonoid, dapat memberikan perlindungan ganda dengan cara menyerap sinar UV dan menangkal radikal bebas (Putri et al., 2019).

Kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) adalah limbah organik yang sering diabaikan, namun penelitian terbaru menunjukkan bahwa limbah ini kaya akan senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan tinggi. Kulit pisang mengandung senyawa polifenol, flavonoid, asam askorbat, dan tokoferol yang berperan penting dalam melawan radikal bebas (Pereira et al., 2016; Nofianti et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Pereira et al. (2016) menunjukkan bahwa kandungan total fenolik dalam ekstrak kulit pisang memiliki korelasi yang kuat dengan

aktivitas antioksidan, dengan koefisien korelasi Pearson sebesar 0,9924. Kandungan rutin dan naringenin dalam ekstrak kulit pisang juga memiliki efek protektif terhadap kerusakan akibat sinar UV (Behiry et al., 2019). Lebih lanjut, penelitian oleh Kamal et al. (2019) menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang memiliki aktivitas radioprotektif dengan cara menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan sel akibat radiasi UV. Hasil ini diperkuat oleh studi Lopes et al. (2022), yang menemukan bahwa ekstrak kulit pisang memiliki nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang signifikan terhadap radiasi UV-B. Selain kandungan antioksidannya, kulit pisang juga memiliki sifat emolien yang dapat meningkatkan kelembapan kulit. Hal ini menjadikannya bahan yang ideal untuk digunakan dalam formulasi krim tabir surya alami.

Stabilitas krim tabir surya dipengaruhi oleh komponen penyusunnya, salah satunya adalah fase minyak. Fase minyak berperan dalam membentuk emulsi yang stabil dan mempengaruhi karakteristik fisik seperti pH, daya lekat, dan viskositas krim. Minyak zaitun merupakan salah satu fase minyak yang sering digunakan dalam formulasi kosmetik karena kandungan asam lemak tak jenuh tunggal dan senyawa fenoliknya yang tinggi. Studi oleh Rodríguez-Torrado et al. (2022) menunjukkan bahwa minyak zaitun tidak hanya meningkatkan stabilitas formulasi tetapi juga memberikan efek antioksidan tambahan yang melindungi sediaan dari oksidasi.

Di sisi lain, parafin cair merupakan minyak mineral yang sering digunakan dalam formulasi krim karena sifatnya yang inert dan tidak mudah bereaksi dengan bahan aktif. Namun, penelitian oleh Abenoza et al. (2018) menunjukkan bahwa parafin cair memiliki stabilitas oksidatif yang lebih rendah dibandingkan minyak zaitun, sehingga lebih rentan mengalami degradasi seiring waktu. Selain itu, penelitian oleh Katsouli et al. (2018) menunjukkan bahwa nanoemulsi berbasis minyak zaitun memiliki stabilitas kimia dan kinetik yang lebih baik dibandingkan emulsi berbasis parafin cair. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan fase minyak yang tepat sangat penting untuk menghasilkan krim dengan karakteristik fisik yang baik dan stabil.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan potensi ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) sebagai sumber antioksidan alami dengan kemampuan melindungi kulit dari radiasi UV, studi yang secara spesifik mengevaluasi perbedaan karakteristik fisik krim tabir surya dengan variasi fase minyak antara minyak zaitun dan parafin cair masih terbatas. Minyak zaitun dikenal memiliki kandungan senyawa fenolik dan asam lemak tak jenuh tunggal yang berkontribusi pada stabilitas emulsi serta sifat antioksidan tambahan yang mendukung efektivitas sediaan topikal. Di sisi lain, parafin cair yang bersifat inert sering digunakan sebagai fase minyak dalam formulasi kosmetik, tetapi memiliki keterbatasan dalam hal stabilitas oksidatif dan kemampuan mempertahankan struktur emulsi dalam jangka panjang. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada efektivitas ekstrak kulit pisang sebagai antioksidan dan nilai SPF, tetapi perbandingan mendalam mengenai pengaruh dua fase minyak ini terhadap stabilitas fisik sediaan krim tabir surya masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik fisik krim tabir surya berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok dengan fase minyak zaitun dan parafin cair melalui evaluasi parameter seperti pH, daya lekat, homogenitas, dan viskositas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pemilihan fase minyak yang paling optimal untuk menghasilkan sediaan krim tabir surya yang stabil, efektif, dan aman, serta membuka peluang pengembangan produk kosmetik alami yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium dengan pendekatan komparatif untuk membandingkan karakteristik fisik krim tabir surya yang diformulasikan menggunakan ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan dua variasi fase minyak, yaitu minyak zaitun dan parafin cair. Desain ini dipilih untuk mengidentifikasi pengaruh perbedaan jenis fase minyak terhadap parameter fisik krim, termasuk pH, daya lekat,

homogenitas, viskositas, dan karakteristik organoleptis. Desain eksperimental memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap variabel yang diuji, sehingga dapat menghasilkan data yang lebih valid dan reliabel. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu: pembuatan simplisia kulit pisang kepok, ekstraksi bahan aktif menggunakan metode maserasi, formulasi krim tabir surya dengan fase minyak yang berbeda, serta evaluasi karakteristik fisik krim. Selain itu, uji statistik dilakukan untuk membandingkan hasil dari kedua formula dan menentukan signifikansi perbedaannya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai formulasi optimal yang menghasilkan krim tabir surya dengan stabilitas dan efektivitas terbaik. Desain penelitian ini juga mengikuti standar metode analisis yang telah divalidasi dalam penelitian kosmetik dan sediaan topikal, dengan mempertimbangkan standar internasional terkait stabilitas emulsi dan karakteristik fisik krim.

### **Alat Penelitian**

Penelitian ini menggunakan berbagai alat laboratorium yang mendukung tahapan ekstraksi, formulasi, dan evaluasi krim tabir surya. Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik untuk mengukur berat bahan dengan presisi tinggi, vacuum rotary evaporator untuk menguapkan pelarut dalam proses ekstraksi, dan beaker glass serta erlenmeyer untuk mencampur bahan-bahan sediaan krim. Selain itu, digunakan wadah krim untuk menyimpan produk jadi, batang pengaduk untuk memastikan homogenitas campuran, serta oven untuk proses pengeringan simplisia. Pengukuran parameter fisik krim dilakukan menggunakan pH meter untuk memastikan tingkat keasaman krim sesuai dengan pH kulit, cawan petri dan gelas objek untuk pengujian daya lekat dan homogenitas, serta viskometer Brookfield untuk mengukur kekentalan sediaan. Proses persiapan simplisia juga melibatkan ayakan nomor 60, mortar dan stamper, serta kertas saring untuk memastikan partikel serbuk memiliki ukuran seragam.

### **Bahan Penelitian**

Bahan utama dalam penelitian ini adalah kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*), yang berfungsi sebagai sumber bahan aktif antioksidan. Selain itu, digunakan bahan tambahan seperti parafin cair dan minyak zaitun sebagai fase minyak yang akan dibandingkan, asam stearat dan setil alkohol sebagai pengemulsi dan basis krim, serta trietanolamin (TEA) untuk menstabilkan emulsi. Bahan lain yang digunakan meliputi nipagin dan nipazol sebagai pengawet, gliserin sebagai humektan untuk menjaga kelembapan krim, serta akuades sebagai pelarut dalam formulasi. Semua bahan yang digunakan telah melalui proses kontrol kualitas untuk memastikan kemurnian dan kesesuaian dengan standar penelitian kosmetik.

## **Data Collection Techniques**

### **Pembuatan Simplisia Kulit Pisang Kepok**

Kulit buah pisang kepok diperoleh dari pedagang pisang goreng di wilayah Bundaran Jempong. Kulit pisang dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan cemaran mikroba, kemudian dirajang tipis dan dikeringkan di bawah sinar matahari dengan penutup kain hitam selama satu minggu. Proses pengeringan dilanjutkan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 10 jam untuk memastikan kadar air yang optimal. Kulit pisang yang telah kering dihaluskan menggunakan mortar dan stamper dan diayak dengan ayakan no. 60 untuk mendapatkan serbuk halus yang seragam.

### **Ekstraksi Kulit Pisang Kepok**

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Serbuk simplisia kulit pisang kepok ditimbang sebanyak 739 gram, kemudian direndam dalam etanol 70% sebanyak 7,5 liter selama tujuh hari pada suhu kamar. Campuran diaduk setiap 24 jam untuk memastikan ekstraksi yang optimal. Setelah proses maserasi selesai, filtrat dipisahkan dari ampas

menggunakan kain flanel dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental kulit pisang kepok.

### ***Pembuatan Krim Tabir Surya***

Pembuatan krim tabir surya dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu pembuatan fase minyak, fase air, dan proses emulsifikasi. Pada Formula 1 (F1), fase minyak terdiri dari parafin cair, setil alkohol, asam stearat, dan nipasol, sedangkan pada Formula 2 (F2), parafin cair digantikan dengan minyak zaitun, dan kedua fase minyak dipanaskan pada suhu 70–75°C hingga homogen. Fase air dibuat dengan melarutkan trietanolamin (TEA) dalam akuades dan dipanaskan pada suhu yang sama. Proses emulsifikasi dilakukan dengan mencampurkan fase minyak ke dalam fase air secara perlahan sambil diaduk menggunakan mortar dan stamper hingga terbentuk krim yang stabil. Setelah campuran mencapai suhu kamar (30–35°C), ekstrak kulit pisang kepok ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Krim yang dihasilkan dimasukkan ke dalam wadah steril, ditutup rapat, dan disimpan pada suhu ruang (25–30°C) sebelum dievaluasi lebih lanjut.

### ***Formula Krim Tabir Surya***

**Tabel 1.** Formula Krim Tabir Surya

<b>Bahan</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>Fungsi</b>
Ekstrak Kulit Pisang Kepok	8 gram	8 gram	Bahan aktif
Asam Stearat	10 gram	10 gram	Pengemulsi
Setil Alkohol	3 gram	3 gram	Basis
Parafin Cair	10 ml	-	Fase Minyak
Minyak Zaitun	-	10 ml	Fase Minyak
Nipagin	0,03 gram	0,03 gram	Pengawet
Nipasol	0,03 gram	0,03 gram	Pengawet
Gliserin	10 gram	10 gram	Humektan
Trietanolamin (TEA)	2 gram	2 gram	Pengemulsi
Akuades	ad. 100 ml	ad. 100 ml	Pelarut

### ***Data Analysis Techniques***

#### ***Uji Organoleptis***

Uji organoleptis bertujuan untuk menilai karakteristik visual dan sensoris dari krim tabir surya yang dihasilkan, termasuk warna, bau, dan bentuk sediaan. Warna dinilai berdasarkan keseragaman dan stabilitas warna selama penyimpanan. Bau dinilai untuk memastikan tidak ada aroma yang tidak diinginkan akibat reaksi kimia antara bahan aktif dan komponen krim. Bentuk krim dievaluasi untuk memastikan tekstur yang dihasilkan konsisten dengan sediaan krim pada umumnya. Pengamatan dilakukan secara visual dan manual oleh peneliti sesuai dengan standar metode organoleptis yang telah divalidasi sebelumnya (Erwiyani et al., 2017). Penilaian ini dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 untuk memantau perubahan karakteristik organoleptis selama penyimpanan.

#### ***Uji Homogenitas***

Uji homogenitas bertujuan untuk mengevaluasi keseragaman distribusi partikel aktif di dalam sediaan krim. Sejumlah kecil krim dioleskan pada kaca objek dan diamati secara visual di bawah cahaya terang untuk memastikan tidak ada butiran kasar, gumpalan, atau pemisahan fase. Uji ini dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 untuk memantau stabilitas fisik sediaan. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa proses emulsifikasi dan pencampuran berhasil menghasilkan distribusi partikel yang merata (Erwiyani et al., 2017).

#### ***Uji Nilai pH***

Pengujian pH bertujuan untuk memastikan bahwa krim memiliki tingkat keasaman yang sesuai dengan pH alami kulit manusia, yaitu antara 5–8 (Saryanti et al., 2019). Sebanyak 1 gram krim dilarutkan dalam akuades dan diukur menggunakan pH meter digital yang telah

dikalibrasi. Pengukuran dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 untuk memantau perubahan nilai pH selama penyimpanan. Stabilitas pH yang baik menunjukkan bahwa krim memiliki potensi yang lebih kecil untuk menyebabkan iritasi pada kulit.

### ***Uji Daya Lekat***

Uji daya lekat bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan krim untuk melekat pada permukaan kulit. Sebanyak 0,5 gram krim dioleskan di antara dua kaca objek, kemudian dijepit dan diberi beban 50 gram. Waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca objek terpisah diukur dengan stopwatch. Daya lekat yang optimal menunjukkan kemampuan krim untuk bertahan di permukaan kulit dalam waktu yang cukup lama, sehingga zat aktif dapat bekerja secara efektif (Puspitasari et al., 2018). Pengukuran dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14.

### ***Uji Viskositas***

Uji viskositas bertujuan untuk mengevaluasi kekentalan krim tabir surya. Pengujian dilakukan menggunakan Viskometer Brookfield dengan metode spindle pada kecepatan tertentu. Nilai viskositas yang ideal untuk krim berkisar antara 2000–50000 cP (Ermawati et al., 2017). Pengukuran dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 untuk memastikan bahwa kekentalan krim stabil selama penyimpanan. Viskositas yang konsisten memastikan krim dapat dioleskan dengan mudah dan merata di permukaan kulit.

### ***Analisis Statistik***

Data dari setiap pengujian dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji t-test untuk membandingkan hasil antara Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2). Hasil dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi data. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah perbedaan fase minyak antara minyak zaitun dan parafin cair memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik krim tabir surya. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan mendalam sebagai dasar untuk pengembangan formulasi krim tabir surya berbasis bahan alami yang efektif dan stabil.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Pisang Kepok***

**Tabel 2.** Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Pisang Kepok

<b>Sampel</b>	<b>Bobot Simplisia (g)</b>	<b>Bobot Ekstrak (g)</b>	<b>Rendemen (%)</b>
Ekstrak Pisang Kepok	739	76,34	10,33

Hasil rendemen ekstrak kulit pisang kepok menunjukkan nilai sebesar 10,33%, yang memenuhi standar minimal rendemen untuk ekstrak kental menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017), yaitu tidak kurang dari 10%. Nilai ini mengindikasikan bahwa proses maserasi menggunakan etanol 70% efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari kulit pisang kepok. Tingginya rendemen ini dapat dikaitkan dengan kandungan senyawa aktif yang melimpah pada kulit pisang, seperti polifenol, flavonoid, dan asam askorbat yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Pereira et al., 2016; Nofianti et al., 2021). Rendemen yang baik memastikan bahwa senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kulit pisang berhasil diekstraksi dengan optimal, sehingga memberikan potensi yang lebih baik dalam formulasi krim tabir surya.

### ***Hasil Uji Organoleptik***

Hasil pengamatan organoleptik pada sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok menunjukkan bahwa Formula F1 (parafin cair) dan Formula F2 (minyak zaitun) memiliki bentuk semi-padat yang konsisten dengan karakteristik krim pada umumnya. Pada kedua formula, sediaan menunjukkan aroma khas dari ekstrak kulit pisang kepok yang dapat diidentifikasi dengan jelas. Warna sediaan pada hari ke-0 dan hari ke-7 adalah coklat, sedangkan pada hari ke-14, warna pada Formula F1 mengalami perubahan menjadi putih

kecokelatan, sedangkan Formula F2 masih mempertahankan warna yang lebih stabil. Perubahan warna yang lebih signifikan pada Formula F1 dapat dikaitkan dengan ketidakstabilan emulsi yang menyebabkan migrasi fase dan degradasi senyawa aktif akibat oksidasi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Rodríguez-Torrado et al. (2022), yang menyatakan bahwa minyak zaitun memiliki stabilitas oksidatif yang lebih baik dibandingkan dengan parafin cair, berkat kandungan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami.

### Hasil Uji Homogenitas

**Tabel 3.** Hasil Uji Homogenitas

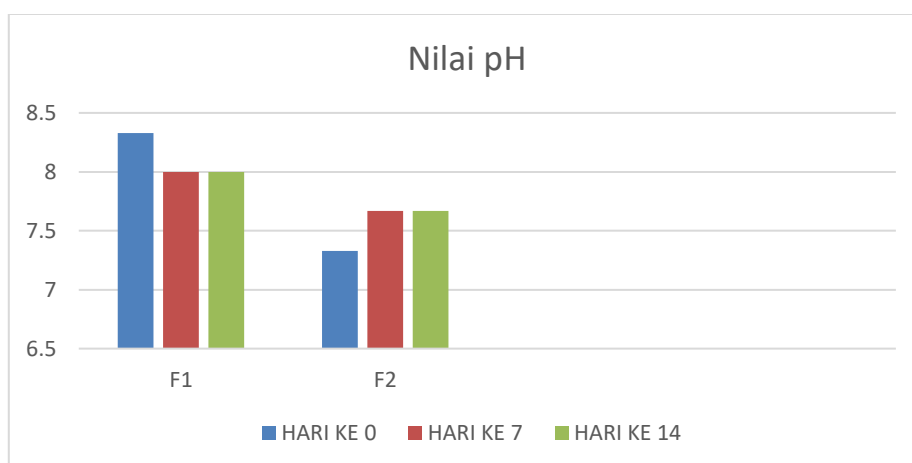
Formula	Replikasi	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
<b>F1 (Parafin Cair)</b>	R1	Homogen	Tidak Homogen	Tidak Homogen
	R2	Homogen	Tidak Homogen	Tidak Homogen
	R3	Homogen	Tidak Homogen	Tidak Homogen
<b>F2 (Minyak Zaitun)</b>	R1	Homogen	Homogen	Homogen
	R2	Homogen	Homogen	Homogen
	R3	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa Formula F1 mengalami pemisahan fase mulai hari ke-7 hingga hari ke-14, sedangkan Formula F2 tetap stabil dan homogen sepanjang periode pengujian. Pemisahan fase pada F1 disebabkan oleh ketidakstabilan emulsi yang dihasilkan oleh fase minyak parafin cair, yang memiliki keterbatasan dalam mempertahankan integritas emulsi dalam jangka waktu yang lama (Čižauskaitė et al., 2015). Sebaliknya, minyak zaitun memiliki struktur molekul yang lebih kompleks dengan kandungan asam lemak tak jenuh tunggal dan senyawa antioksidan, yang membantu meningkatkan stabilitas emulsi (Rodríguez-Torrado et al., 2022).

### Hasil Uji Nilai pH

**Tabel 4.** Hasil Uji Nilai pH

Formula	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
<b>F1 (Parafin Cair)</b>	8,33±0,57	8,00±0,00	8,00±0,00
<b>F2 (Minyak Zaitun)</b>	7,33±0,75	7,67±0,57	7,67±0,57



**Gambar 1.** Diagram hasil pengujian nilai PH

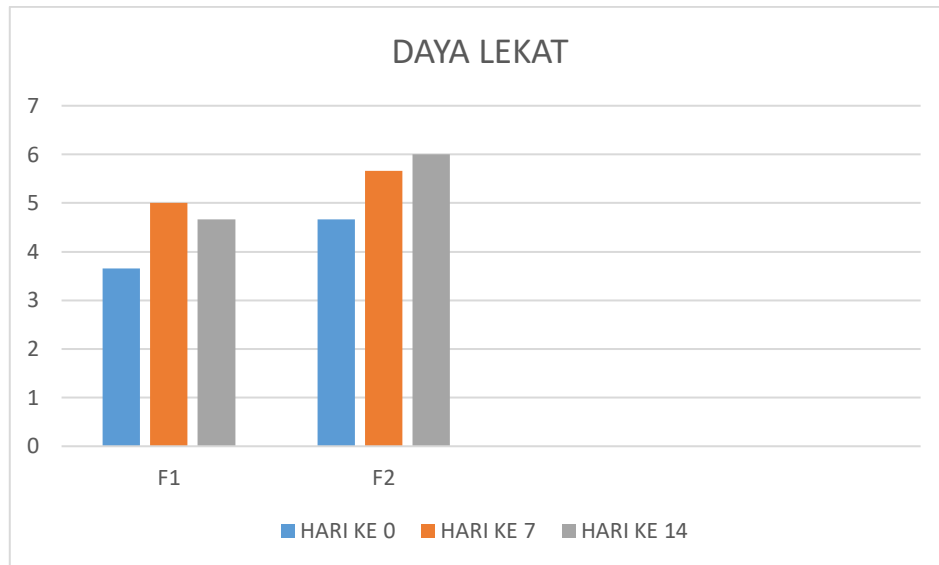
Nilai pH untuk Formula F1 dan F2 mengalami perubahan selama penyimpanan. Pada Formula F1, nilai pH cenderung lebih basa ( $8,33 \pm 0,57$ ) dibandingkan Formula F2 ( $7,33 \pm 0,75$ ). Formula F2 mempertahankan pH yang lebih stabil selama penyimpanan, yang berada dalam rentang optimal untuk kulit (5–8) (Saryanti et al., 2019). Stabilitas pH Formula F2

mencerminkan kestabilan senyawa aktif dan komponen minyak zaitun dalam mempertahankan keseimbangan kimia dalam sediaan.

### Hasil Uji Daya Lekat

**Tabel 5.** Hasil Uji Daya Lekat Krim Tabir Surya

Formula	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
<b>F1 (Parafin Cair)</b>	3,66±0,57	5,00±1,00	4,66±0,50
<b>F2 (Minyak Zaitun)</b>	4,66±0,57	5,66±0,57	6,00±1,00



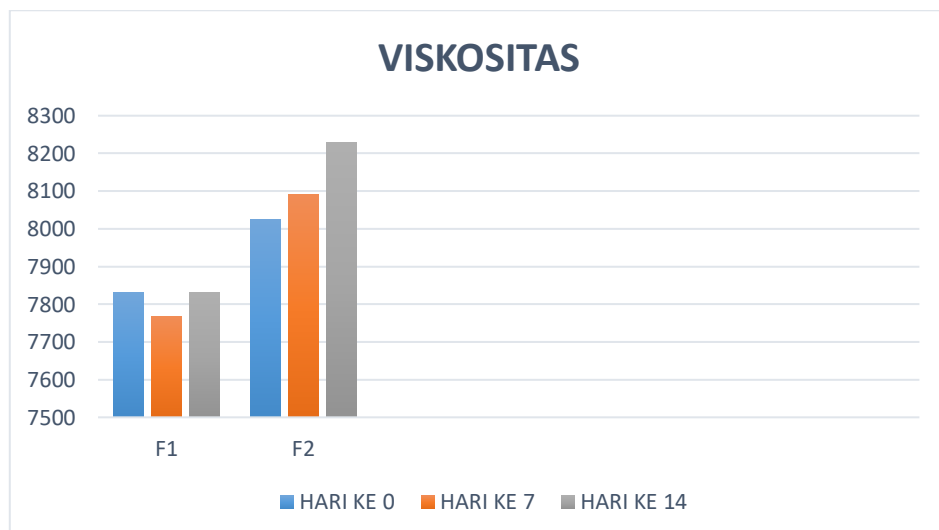
**Gambar 2.** Diagram hasil pengujian lekat krim tabir surya

Formula F2 menunjukkan daya lekat yang lebih baik dibandingkan Formula F1, terutama pada hari ke-14 dengan nilai tertinggi sebesar 6,00±1,00. Hal ini dikaitkan dengan viskositas yang lebih tinggi pada Formula F2, yang memungkinkan krim lebih erat menempel pada permukaan kulit (Tadros, 2013).

### Hasil Uji Viskositas

**Tabel 6.** Hasil Uji Viskositas Krim Tabir Surya

Formula	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
<b>F1 (Parafin Cair)</b>	7832±401,83	7763±256,14	7830±364,58
<b>F2 (Minyak Zaitun)</b>	8026±209,33	8091±213,37	8228±225,24



**Gambar 3.** Diagram hasil pengujian viskositas krim tabir surya



Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki viskositas yang lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan Formula F1. Stabilitas viskositas ini berhubungan dengan struktur molekul minyak zaitun yang lebih kompleks dan kemampuannya untuk mempertahankan integritas sediaan (Nathan, 2010; Ribeiro et al., 2017).

## Discussion

Rendemen ekstrak kulit pisang kepok dalam penelitian ini menunjukkan nilai sebesar 10,33%, yang memenuhi standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) dengan persyaratan minimal rendemen ekstrak kental sebesar 10%. Nilai ini menunjukkan bahwa metode maserasi dengan pelarut etanol 70% merupakan metode yang efektif untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari kulit pisang kepok. Etanol dikenal sebagai pelarut polar yang mampu melarutkan senyawa aktif seperti polifenol, flavonoid, asam askorbat, dan tokoferol yang terdapat dalam kulit pisang (Pereira et al., 2016; Nofianti et al., 2021). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pereira et al. (2016), yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang memiliki korelasi yang kuat antara kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan. Kandungan bioaktif ini berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan melindungi kulit dari stres oksidatif akibat paparan sinar UV. Proses pengeringan dan suhu yang terkontrol pada saat pembuatan simplisia juga mempengaruhi rendemen, di mana suhu yang terlalu tinggi dapat merusak senyawa bioaktif yang sensitif terhadap panas (Dhake, 2023; Alcantara et al., 2022). Dengan demikian, hasil rendemen ini menunjukkan potensi besar ekstrak kulit pisang kepok sebagai bahan aktif dalam formulasi krim tabir surya alami.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa baik Formula F1 (parafin cair) maupun Formula F2 (minyak zaitun) memiliki konsistensi semi-padat, bau khas ekstrak kulit pisang, dan warna coklat pada hari ke-0 dan ke-7. Namun, pada hari ke-14, Formula F1 mengalami perubahan warna menjadi putih kecokelatan, sedangkan Formula F2 lebih stabil dalam mempertahankan warna aslinya. Perubahan warna pada Formula F1 dapat disebabkan oleh proses oksidasi yang lebih cepat akibat sifat parafin cair yang cenderung lebih rentan terhadap perubahan kimia dibandingkan minyak zaitun. Minyak zaitun, di sisi lain, memiliki kandungan senyawa fenolik dan trigliserida yang berperan sebagai antioksidan alami, sehingga mampu menghambat reaksi oksidasi dan menjaga stabilitas warna serta aroma krim (Rodríguez-Torrado et al., 2022; Septianingsih et al., 2020). Selain itu, stabilitas warna juga dipengaruhi oleh tingkat homogenitas sediaan, di mana Formula F2 menunjukkan homogenitas yang lebih baik dibandingkan Formula F1. Studi oleh Martihandini (2024) juga menyatakan bahwa minyak zaitun memiliki kemampuan untuk mempertahankan warna dan bau produk kosmetik lebih lama dibandingkan dengan minyak mineral seperti parafin cair. Hal ini semakin memperkuat bahwa minyak zaitun lebih unggul dalam mempertahankan stabilitas fisik dan karakteristik organoleptik produk kosmetik topikal.

Pengujian homogenitas pada sediaan krim menunjukkan bahwa Formula F2 (minyak zaitun) tetap stabil dan homogen dari hari ke-0 hingga hari ke-14, sedangkan Formula F1 (parafin cair) mengalami pemisahan fase sejak hari ke-7. Ketidakstabilan pada Formula F1 disebabkan oleh sifat parafin cair yang kurang mampu mempertahankan kestabilan emulsi dalam jangka panjang. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Čižauskaitė et al. (2015), yang menyatakan bahwa minyak zaitun memiliki sifat emulsi yang lebih baik karena kandungan trigliserida dan asam lemaknya yang kompleks. Stabilitas emulsi yang baik sangat penting untuk memastikan bahwa bahan aktif tersebar merata di seluruh sediaan krim dan tidak mengalami pengendapan atau pemisahan fase. Rodríguez-Torrado et al. (2022) menambahkan bahwa minyak zaitun memiliki kemampuan alami sebagai emulsifier yang dapat meningkatkan stabilitas sistem emulsi. Dengan demikian, penggunaan minyak zaitun sebagai fase minyak dalam formulasi krim tabir surya memberikan keuntungan signifikan dalam menjaga stabilitas fisik produk selama penyimpanan.

Nilai pH merupakan parameter penting dalam formulasi krim, karena pH yang terlalu asam atau basa dapat menyebabkan iritasi kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula F2 (minyak zaitun) memiliki pH yang lebih stabil ( $7,33-7,67$ ) dibandingkan Formula F1 (parafin cair) yang memiliki pH lebih tinggi ( $8,00-8,33$ ). Stabilitas pH pada Formula F2 menunjukkan bahwa minyak zaitun memiliki pengaruh yang positif terhadap kestabilan kimia sediaan krim (He et al., 2016). Sebaliknya, pH yang cenderung lebih basa pada Formula F1 dapat menyebabkan iritasi pada kulit jika digunakan dalam jangka panjang (Saryanti et al., 2019). Oleh karena itu, Formula F2 lebih aman dan sesuai dengan pH alami kulit manusia ( $5-8$ ).

Daya lekat krim merupakan indikator kemampuan sediaan untuk tetap berada di permukaan kulit dalam waktu yang cukup lama untuk memberikan perlindungan optimal. Hasil uji menunjukkan bahwa Formula F2 (minyak zaitun) memiliki daya lekat yang lebih baik ( $6,00\pm 1,00$ ) dibandingkan Formula F1 (parafin cair) yang hanya mencapai ( $4,66\pm 0,50$ ) pada hari ke-14. Peningkatan daya lekat pada Formula F2 berhubungan dengan viskositas yang lebih tinggi dan struktur molekul minyak zaitun yang kompleks (Tadros, 2013; Ribeiro et al., 2017). Daya lekat yang baik memastikan bahwa krim dapat bertahan lebih lama di permukaan kulit dan memberikan perlindungan yang lebih efektif terhadap paparan sinar UV.

Viskositas merupakan parameter penting yang menentukan tekstur, daya sebar, dan kenyamanan saat diaplikasikan pada kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki viskositas yang lebih tinggi dan stabil dibandingkan dengan Formula F1. Stabilitas viskositas ini dipengaruhi oleh komposisi minyak zaitun yang memiliki struktur molekul lebih kompleks dibandingkan dengan parafin cair (Nathan, 2010). Studi oleh Dhal et al. (2023) menunjukkan bahwa sediaan dengan minyak zaitun memiliki struktur yang lebih elastis dan daya sebar yang lebih baik, sehingga meningkatkan kenyamanan saat digunakan. Hal ini juga mendukung hasil penelitian ini, di mana Formula F2 menunjukkan stabilitas viskositas yang konsisten hingga hari ke-14.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Formula F2 dengan fase minyak zaitun lebih unggul dalam semua parameter karakteristik fisik dibandingkan Formula F1 dengan parafin cair. Hal ini menjadikan minyak zaitun sebagai pilihan fase minyak yang lebih optimal untuk formulasi krim tabir surya alami. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk mengevaluasi nilai Sun Protection Factor (SPF) serta stabilitas produk dalam penyimpanan jangka panjang guna memastikan efektivitas dan keamanan produk dalam penggunaan sehari-hari.

## KESIMPULAN

Penelitian ini membandingkan karakteristik fisik krim tabir surya berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan variasi fase minyak, yaitu minyak zaitun (F2) dan parafin cair (F1). Hasil menunjukkan bahwa rendemen ekstrak kulit pisang kepok sebesar 10,33% memenuhi standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017), menandakan efektivitas metode maserasi dengan etanol 70% dalam mengekstraksi senyawa bioaktif. Pada uji organoleptik, kedua formula memiliki tekstur semi-padat, bau khas ekstrak kulit pisang, dan warna coklat pada hari ke-0 dan ke-7. Namun, pada hari ke-14, Formula F1 mengalami perubahan warna menjadi putih kecokelatan, sementara Formula F2 tetap stabil. Dari segi homogenitas, Formula F2 menunjukkan stabilitas yang lebih baik tanpa pemisahan fase selama periode penyimpanan, sedangkan Formula F1 mulai mengalami pemisahan fase pada hari ke-7. Uji pH menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki pH yang lebih stabil ( $7,33\pm 0,75$  hingga  $7,67\pm 0,57$ ) dibandingkan Formula F1 ( $8,33\pm 0,57$  hingga  $8,00\pm 0,00$ ), sehingga lebih sesuai dengan pH alami kulit dan mengurangi risiko iritasi. Selain itu, daya lekat Formula F2 lebih baik ( $4,66\pm 0,57$  pada hari ke-0 hingga  $6,00\pm 1,00$  pada hari ke-14) dibandingkan dengan Formula F1 ( $3,66\pm 0,57$  pada hari ke-0 hingga  $4,66\pm 0,50$  pada hari ke-14), memastikan krim lebih lama bertahan di permukaan kulit. Uji viskositas menunjukkan bahwa Formula F2

memiliki viskositas yang lebih tinggi dan stabil ( $8026 \pm 209,33$  cP pada hari ke-0 hingga  $8228 \pm 225,24$  cP pada hari ke-14) dibandingkan dengan Formula F1 ( $7832 \pm 401,83$  cP pada hari ke-0 hingga  $7830 \pm 364,58$  cP pada hari ke-14), yang berpengaruh pada kemudahan aplikasi dan kenyamanan penggunaan krim.

Dengan demikian, Formula F2 dengan fase minyak zaitun terbukti lebih unggul dalam stabilitas fisik, daya lekat, pH yang lebih sesuai dengan kulit, dan viskositas yang optimal dibandingkan Formula F1 yang menggunakan parafin cair. Minyak zaitun, dengan kandungan asam lemak tak jenuh tunggal dan senyawa antioksidan, berperan penting dalam meningkatkan kualitas sediaan krim. Oleh karena itu, minyak zaitun direkomendasikan sebagai fase minyak yang lebih optimal dalam formulasi krim tabir surya alami berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi nilai Sun Protection Factor (SPF) dan stabilitas produk dalam penyimpanan jangka panjang guna memastikan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dan keamanan produk untuk penggunaan sehari-hari.

## REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan karakteristik fisik krim tabir surya berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan fase minyak zaitun (F2) dan parafin cair (F1), disarankan agar minyak zaitun dipilih sebagai fase minyak utama dalam formulasi krim tabir surya alami. Hal ini didasarkan pada karakteristik F2 yang menunjukkan stabilitas fisik lebih baik, pH yang sesuai dengan kulit ( $7,33 \pm 0,75$  hingga  $7,67 \pm 0,57$ ), daya lekat optimal ( $4,66 \pm 0,57$  hingga  $6,00 \pm 1,00$ ), serta viskositas yang stabil dan ideal ( $8026 \pm 209,33$  cP hingga  $8228 \pm 225,24$  cP). Selain itu, minyak zaitun memiliki kandungan asam lemak tak jenuh tunggal dan senyawa antioksidan yang mendukung kestabilan emulsi dan efektivitas krim. Untuk meningkatkan kontribusi penelitian ini, disarankan dilakukan evaluasi nilai Sun Protection Factor (SPF) pada kedua formulasi untuk memastikan efektivitas perlindungan terhadap radiasi sinar UV secara kuantitatif. Penelitian lanjutan juga perlu difokuskan pada stabilitas produk dalam penyimpanan jangka panjang dengan berbagai kondisi lingkungan untuk memastikan konsistensi karakteristik fisik dan efektivitas krim dalam periode yang lebih lama. Selain itu, diperlukan uji keamanan toksikologi dan iritasi kulit secara *in vivo* untuk memastikan keamanan produk saat diaplikasikan pada pengguna. Penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas klinis krim tabir surya pada berbagai jenis kulit juga sangat direkomendasikan untuk memastikan manfaat produk dapat diterapkan secara luas. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan formulasi krim tabir surya berbahan dasar ekstrak kulit pisang kepok dengan fase minyak zaitun dapat dioptimalkan untuk dikembangkan sebagai produk komersial yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.

## ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih kepada Politeknik Medica Farma Husada Mataram.

## REFERENSI

- Abenoza, M., Raso, J., Oria, R., & Sánchez-Gimeno, A. (2018). Modulating the bitterness of Empeltre olive oil by partitioning polyphenols between oil and water phases: Effect on quality and shelf life. *Food Science and Technology International*, 25(1), 47–55. <https://doi.org/10.1177/1082013218795803>
- Alcantara, G., Gaban, P., Rivadeneira, J., & Castillo-Israel, K. (2022). Citric acid method optimization for pectin extraction from unripe ‘saba’ banana (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* bbb) peels. *Materials Science Forum*, 1069, 219–230. <https://doi.org/10.4028/p-5zjw8x>
- Behiry, S., Okla, M., Alamri, S., EL-Hefny, M., Salem, M., Alaraidh, I., ... & Salem, A. (2019). Antifungal and antibacterial activities of *Musa paradisiaca* L. peel extract: HPLC

- analysis of phenolic and flavonoid contents. *Processes*, 7(4), 215. <https://doi.org/10.3390/pr7040215>
- Čižauskaitė, U., et al. (2015). *Rosmarinus officinalis* L. extract as potential emulsion stabilizers. *Pharmaceutical Development and Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.3109/10837450.2015.1048554>
- Dhake, K. (2023). Effect of pretreatment and temperature on drying characteristics and quality of green banana peel. *Agriengineering*, 5(4), 2064–2078. <https://doi.org/10.3390/agriengineering5040127>
- Dhal, S., Pal, A., Gramza-Michałowska, A., Kim, D., Mohanty, B., Sagiri, S., ... & Pal, K. (2023). Formulation and characterization of emulgel-based jelly candy: A preliminary study on nutraceutical delivery. *Gels*, 9(6), 466. <https://doi.org/10.3390/gels9060466>
- Elfariani, A. S. (2022). *Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol daun tapak dara (Catharanthus roseus L.) dan penentuan nilai sun protection factor (SPF)* [Skripsi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri]. <https://repository.unugiri.ac.id/id/eprint/1344/>
- Ermawati, D., Chasanah, U., & Dwi, D. (2017). Optimization formulation of antioxidant cream vitamin E ( $\alpha$ -tocopherol acetate) with virgin coconut oil (VCO). *Proceedings of the Health Science International Conference (HSIC 2017)*, 362–366. <https://doi.org/10.2991/hsic-17.2017.56>
- Erwiyani, A. R., Luhurningtyas, F. P., & Sunnah, I. (2017). Optimasi formula sediaan krim ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun sirih hijau (*Piper betle* Linn). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 1(1), 77–86. <https://doi.org/10.31596/cjp.v1i1.10>
- He, Z., Chapital, D., & Cheng, H. (2016). Effects of pH and storage time on the adhesive and rheological properties of cottonseed meal-based products. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(27). <https://doi.org/10.1002/app.43637>
- Kamal, A., Taha, M., & Mousa, A. (2019). The radioprotective and anticancer effects of banana peels extract on male mice. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(12), 827–835. <https://doi.org/10.12691/jfnr-7-12-3>
- Katsouli, M., Giannou, V., & Tzia, C. (2018). A comparative study of O/W nanoemulsions using extra virgin olive or olive-pomace oil: Impacts on formation and stability. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 95(10), 1341–1353. <https://doi.org/10.1002/aocs.12091>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/farmakope-herbal-indonesia-edisi-ii/>
- Kolbe, L., Pissavini, M., Tricaud, C., Cabanas, C., Dietrich, E., & Matts, P. (2019). Anti-inflammatory/anti-oxidant activity of ingredients of sunscreen products? Implications for SPF. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(3), 320–324. <https://doi.org/10.1111/ics.12540>
- Lopes, S., Galani, G., Peruch, L., & Maraschin, M. (2022). In vitro determination of the sun protection factor (SPF) and photochemoprotection potential of aqueous extract of banana peels (*Musa* sp.) against UV-B radiation. *Biotechnology Research and Innovation*, 6(2), e2022007. <https://doi.org/10.4322/biori.20226203>
- Martihandini, N. (2024). Liquid soap formulation from ethanolic extract of cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) with cocamide DEA as surfactant. *Medical Sains Junal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 215–222. <https://doi.org/10.37874/ms.v9i1.912>

- Nathan, A. (2010). *Non-prescription medicines* (4th ed.). Pharmaceutical Press. [https://archive.org/details/nonprescriptionm0000nath\\_v5p5](https://archive.org/details/nonprescriptionm0000nath_v5p5)
- Nofianti, T., Muhtadi, A., & Fidrianny, I. (2021). Comparison of antihyperglycemic activity of different parts of Klutuk banana (*Musa balbisiana* Colla). *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 57–61. <https://doi.org/10.22159/ijap.2021.v13s3.12>
- Parwata, I. M. O. A. (2015). *Bahan ajar uji bioaktivitas* [Bahan ajar]. Kimia Terapan Universitas Udayana. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pendidikan\\_dir/463d30c83d76f1ea8231c896adeb39e0.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_dir/463d30c83d76f1ea8231c896adeb39e0.pdf)
- Pereira, G., Arruda, H., & Pastore, G. (2016). Optimizing the homogenizer-assisted extraction (HAE) of total phenolic compounds from banana peel. *Journal of Food Process Engineering*, 40(3). <https://doi.org/10.1111/jfpe.12438>
- Puspitasari, D. P., Mulangsari, D. A. K., & Herlina. (2018). Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk kesehatan kulit. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263–270. <https://doi.org/10.22435/mpk.v28i4.524>
- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., & Lisna, I. (2019). Formulasi dan evaluasi losion tabir surya ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1), 32–36. <https://doi.org/10.25077/jsfk.6.1.32-36.2019>
- Rasheed, A., Shama, S. N., Mohanalakshmi, S., & Ravichandran, V. (2012). Formulation, characterization, and in vitro evaluation of herbal sunscreen lotion. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 12(4), 241–246. <https://doi.org/10.1007/s13596-012-0069-z>
- Ribeiro, E., Polachini, T., Carvalho, G., Telis-Romero, J., & Cabral, R. (2017). Thermophysical properties of different olive oils: Evaluating density and rheology through a fluid dynamic approach. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(7). <https://doi.org/10.1002/ejlt.201600316>
- Rodríguez-Torrado, M., et al. (2022). In vitro and in vivo characteristics of olive oil as excipient for topical administration. *Pharmaceutics*, 14(12), 2615. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14122615>
- Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. (2019). Optimasi asam stearat dan TEA pada formula sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225–237. <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.44>
- Septianingsih, U., Reveny, J., & Arianto, A. (2020). Formulation and evaluation of liquid crystal emulsion containing extra virgin olive oil as skin anti-aging. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 85–89. <https://doi.org/10.22159/ijap.2020v12i4.37397>
- Tadros, T. F. (2013). *Emulsion formation and stability*. Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/9783527647941>
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. (2015). Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) dan krim ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) secara in vitro menggunakan metode spektrofotometri. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1), 41–50. <https://majalahfk.ub.ac.id/index.php/mkfkub/article/view/52>