Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 25522-25538

Pengaruh Basis Campuran *Beeswax* Dan *Carnauba Wax* Terhadap Sifat Fisik Dan Kadar SPF Pada Formulasi Sediaan Lip Balm Ekstrak Buah Murbei (*Morus Alba* L.)

Nanda Arum Widya Warapsari[1], Hasriyani[2], Bintari Tri Sukoharjanti[3]
[1,2,3]Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus
Email: nandarum04@gmail.com, hasriyani@umkudus.ac.id, bintaritri@umkudus.ac.id

Published: September, 2025

ABSTRAK

Bibir merupakan area spesifik pada kulit yang membutuhkan pelembab yang memadai. Oleh karena itu, sangat penting untuk menggunakan produk yang dirancang untuk melindungi dan menjaga kesehatan bibir dari paparan sinar matahari, termasuk tabir surya atau bentuk perlindungan matahari lainnya. Sinar ultraviolet (UV) bertindak sebagai radikal bebas yang berkontribusi terhadap pigmentasi kulit bibir, yang mengakibatkan bibir menjadi gelap dan pecah-pecah. Penggunaan tabir surya dalam bentuk *Lip balm* dapat secara efektif mencegah pigmentasi bibir. Antosianin yang ada dalam buah murbei dapat berfungsi sebagai pewarna merah keunguan alami, yang dipengaruhi oleh formulasi spesifik ekstrak buah murbei yang digunakan. Karakteristik ini bermanfaat karena sifat antioksidannya dan kemampuannya untuk menangkal radikal bebas. *Lip balm* berfungsi sebagai produk kosmetik yang dirancang untuk mengurangi kekeringan dan melindungi bibir dari paparan radiasi sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti formulasi ekstrak buah murbei sebagai sediaan *Lip balm*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan karakteristik formulasi *Lip balm* yang menggunakan basis *carnauba wax* pada konsentrasi 15%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Selain itu, penelitian ini juga menilai apakah formula *Lip balm* tersebut menunjukkan aktivitas sebagai faktor perlindungan matahari (SPF). Metode penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan menggunakan desain *One way Anova* satu arah. Formulasi ekstrak buah murbei melibatkan pembuatan empat formula yang berbeda, diikuti dengan proses evaluasi yang komprehensif. Hal ini termasuk melakukan uji organoleptik, menilai homogenitas, mengukur tingkat pH, menguji daya oles, dan mengevaluasi aktivitas SPF.

Kata Kunci: *Beeswax, Carnauba Wax,* SPF, *Lip Balm*, Buah Murbei

ABSTRACT

Lips are a specific area of skin that requires adequate moisturizing. Therefore, it is very important to use products designed to protect and maintain lip health from sun exposure, including sunscreen or other forms of sun protection. Ultraviolet (UV) rays act as free radicals that contribute to lip skin pigmentation, resulting in dark and chapped lips. The use of sunscreen in the form of lip balm can effectively prevent lip pigmentation. Anthocyanins present in mulberries can function as a natural purplish-red dye, which is influenced by the specific formulation of mulberry fruit extract used. This characteristic is beneficial due to its antioxidant properties and ability to ward off free radicals. Lip balm functions as a cosmetic product designed to reduce dryness and protect lips from UV radiation exposure. This study aims to examine the formulation of mulberry fruit extract as a lip balm preparation. This study aims to identify differences in the characteristics of lip balm formulations using carnauba wax as a base at concentrations of 15%, 4%, 6%, 8%, and 10%. Furthermore, this study also assessed whether the lip balm formula exhibited sun protection factor (SPF) activity. This research method employed an experimental study using a one-way ANOVA design. The mulberry fruit extract formulation involved the creation of four different formulas, followed by a comprehensive evaluation process. This included conducting organoleptic tests, assessing homogeneity, measuring pH levels, testing spreadability, and evaluating SPF activity.

***Keywords**: Beeswax, Carnauba Wax, SPF, Lip Balm, Mulberry Fruit*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kosmetik adalah produk yang dirancang untuk digunakan pada berbagai bagian luar tubuh manusia, termasuk wajah, kulit, gigi, mulut, rambut, dan organ genital eksternal. Fungsi utama kosmetik adalah untuk membersihkan, mengubah penampilan, melindungi, dan menjaga tubuh agar

tetap dalam kondisi optimal. Kosmetik memiliki berbagai fungsi, termasuk perawatan kulit dan gigi yang bertujuan untuk meningkatkan dan menjaga penampilan kulit dan gigi. Kosmetik juga berperan dalam perawatan rambut dengan memberikan nutrisi dan meningkatkan kesehatan rambut secara keseluruhan, serta perawatan bibir, yang berfokus pada pelembab dan melindungi bibir dari faktor lingkungan (Ambari *et al.,* 2020). Salah satu bagian pada wajah yang memiliki peran estetika adalah bibir.

Bibir memainkan peran penting dalam penampilan estetika seorang wanita, sehingga penting untuk fokus pada perawatan dan penampilannya. Bibir tidak memiliki fitur pelindung seperti folikel dan kelenjar keringat, yang mengakibatkan sensitivitas yang tinggi karena mekanisme pertahanan yang tidak memadai. Bibir rentan terhadap faktor lingkungan eksternal, yang dapat menyebabkan kekeringan, pecah-pecah, dan penampilan yang kurang menarik. *Lip balm* memudahkan pengaplikasian langsung pada bibir sekaligus memberikan kelembapan dan meningkatkan kecerahannya. *Lip balm* menunjukkan ketahanan terhadap suhu tubuh dan tidak berbahaya serta halus pada saat pengaplikasian, menghasilkan bibir yang terawat dan sehat (Suena *et al.,* 2022). Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan sediaan *Lip balm* yang juga memiliki aktivitas tabir surya atau *sunscreen* (Cholis Endriyatno *et al.,* 2024).

Lip balm adalah produk kosmetik yang mirip dengan lipstik, namun biasanya tampak transparan atau tidak berwarna. Fungsi utamanya adalah sebagai pelembab bibir, yang secara efektif mencegah kekeringan dan pecah-pecah pada bibir. Pemilihan produk kosmetik sangat dipengaruhi oleh keunggulan yang ditawarkannya, terutama komponen yang digunakan untuk meningkatkan daya tariknya (Sukoharjanti *et al.,* 2024).

Paparan sinar ultraviolet (UV) dapat memberikan dampak buruk terhadap kesehatan bibir karena kulit pada area ini lebih tipis dan tidak memiliki melanin yang cukup untuk melindungi dari kerusakan akibat sinar matahari. Akibatnya, bibir rentan mengalami kekeringan, pecah-pecah, peradangan, hingga meningkatkan risiko kanker kulit. Untuk itu, penggunaan lip balm yang mampu memberikan perlindungan terhadap sinar UV sangat diperlukan. Buah murbei (*Morus alba* L.) merupakan bahan alami yang berpotensi digunakan dalam pembuatan lip balm karena kaya akan antioksidan seperti vitamin C, antosianin, dan flavonoid yang mampu menangkal radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV. Selain itu, buah murbei juga mengandung vitamin E dan senyawa fenolik yang bermanfaat dalam menjaga kelembapan serta membantu regenerasi sel kulit bibir. Oleh karena itu, lip balm yang diformulasikan dari buah murbei dapat memberikan manfaat ganda, yaitu melindungi bibir dari efek merusak sinar UV secara tidak langsung melalui aktivitas antioksidannya, sekaligus menjaga kelembapan dan kesehatan bibir.

Aktivitas *sunscreen* pada sediaan dapat didasarkan pada nilai *Sun Protection Factor* (SPF), dimana nilai tersebut menggambarkan kemampuan sediaan dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari yang mengandung sinar ultraviolet (UV) B (Zou *et al.,* 2022). Untuk melindungi diri dari efek buruk sinar (UV) B, disarankan untuk menggunakan tabir surya dengan faktor perlindungan matahari (SPF) yang sesuai saat beraktivitas di luar ruangan. *Lip balm* dengan SPF akan membantu mencegah kulit terbakar akibat sinar matahari. Untuk perlindungan maksimal dari tidak memiliki SPF 30, rekomendasikan penggunaan produk dengan SPF minimal 50 untuk melindungi dari radiasi (UV) B (Cholis Endriyatno *et al.,* 2024).

Tabir surya alami dapat diformulasikan dengan menggunakan berbagai macam bahan alami seperti rimpang, buah, daun, biji, getah, dan lain-lain. Kehadiran senyawa pelindung, termasuk senyawa fenolik dan flavonoid, dalam tanaman ini menawarkan mekanisme pertahanan terhadap paparan sinar matahari dengan cara menyerap sinar ultraviolet secara efektif (Ni Nyoman Risnayanti *et al.,* 2022). Di samping bahan sintetis, bahan alami seperti buah murbei dapat berfungsi sebagai penghambat ultraviolet.

Buah murbei (*Morus alba* L.) memiliki kandungan nutrisi, protein, mineral, vitamin dan antioksidan yang tinggi dan sangat penting untuk menjaga bibir menjadi lebih sehat. Didalam buah murbei juga terdapat flavonoid dan fenolik yang tinggi seperti antosianin, asam *ellagic* (tannin), asam galat, katekin, kaemferol, dan asam salisilat. Buah murbei terutama mengandung ellagitannin dan antosianin, yang merupakan senyawa fenolik utama yang ada. Buah murbei memiliki kemampuan untuk melembabkan bibir dan mengatasi masalah bibir gelap. Buah murbei berfungsi sebagai bahan

alami yang digunakan karena khasiatnya sebagai zat pewarna. Komponen aktif dalam buah murbei adalah antosianin, yang berkontribusi pada pewarnaan alami. Murbei segar berfungsi sebagai sumber vitamin C yang signifikan, yang dikenal karena sifat antioksidannya yang kuat. Murbei memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif. Antosianin yang terdapat dalam buah murbei dapat berfungsi sebagai pewarna merah keunguan alami, yang dipengaruhi oleh formulasi spesifik ekstrak buah murbei yang digunakan. Karakteristik ini bermanfaat karena sifat antioksidannya dan perannya dalam menangkal radikal bebas(Uluhidayah & Liandhajani, 2024).

Analisis kuantitatif zat ekstrak murbei menunjukkan signifikansi fungsional murbei. Kandungan antosianin rata-rata dalam murbei adalah 2,4%, dari mana zat ekstrak murbei dapat diturunkan. Aktivitas antioksidan murbei dapat mencapai 46,47%, dengan kandungan vitamin C 15,31% dan senyawa fenolik 17,21%. (Lutfiah *et al.,* 2023).

Beeswax memberikan tekstur yang lembut dan mudah dioleskan serta memiliki kemampuan emolien yang baik (melembabkan). *Carnauba wax* jauh lebih keras dan titik leburnya lebih tinggi, sehingga membantu memberikan stabilitas struktur *lip balm* agar tidak mudah meleleh saat suhu lingkungan tinggi. Kombinasi keduanya menghasilkan *lip balm* yang tidak terlalu keras, tapi juga tidak terlalu lunak, dengan daya rekat yang optimal di bibir. Kedua jenis *wax* membentuk lapisan oklusif di permukaan bibir yang dapat menghalangi penetrasi sinar UV secara fisik. Walaupun bukan bahan aktif tabir surya, kombinasi *wax* ini membantu mempertahankan bahan aktif (seperti antioksidan dari ekstrak murbei) tetap berada di permukaan bibir lebih lama, meningkatkan efikasi proteksi. Ekstrak buah murbei kaya akan antosianin dan flavonoid, yang memiliki sifat antioksidan dan bisa menangkal radikal bebas akibat paparan UV. Kombinasi wax menjaga kestabilan ekstrak tersebut di permukaan bibir, memperpanjang durasi perlindungan dari sinar matahari. *Carnauba wax* meningkatkan titik leleh dan kekuatan struktur lip balm, membantu mencegah deformasi. *Beeswax* mengandung vitamin A dan sifat anti-inflamasi, yang membantu menutrisi bibir.

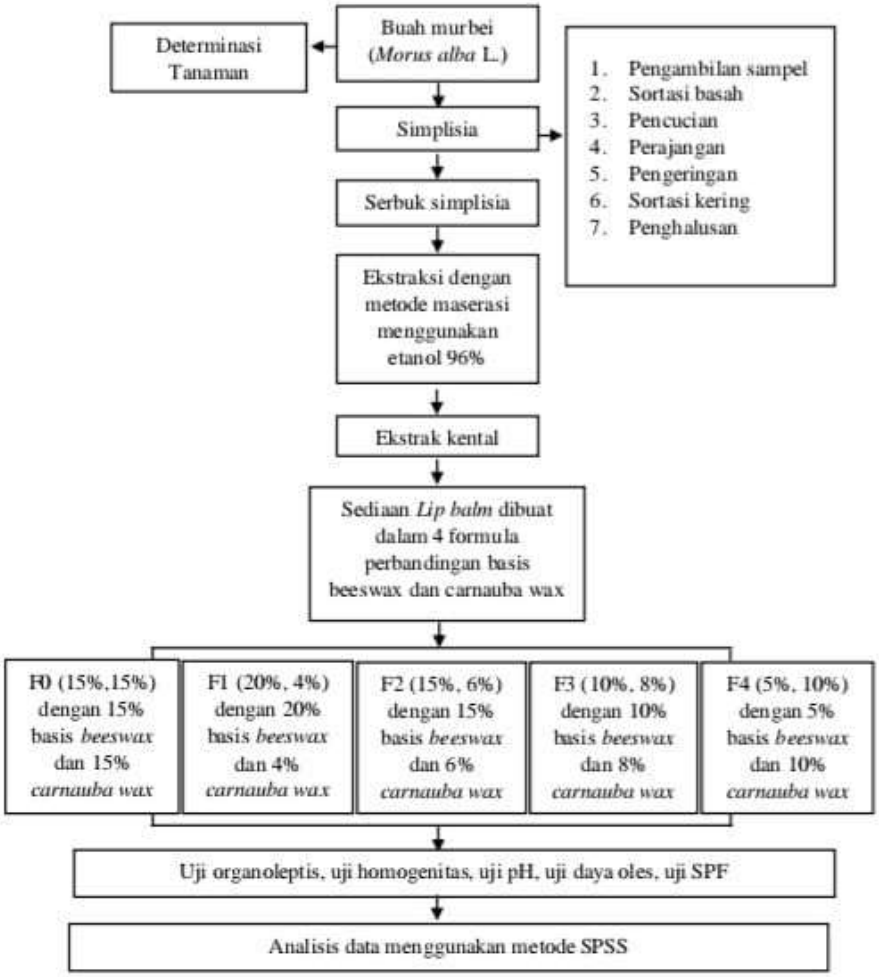
Formulasi kombinasi *beeswax* dan *carnauba wax* dalam *lip balm* dengan ekstrak murbei memberikan keseimbangan antara tekstur, stabilitas, daya perlindungan, dan kenyamanan penggunaan, menjadikannya efektif sebagai pelindung bibir terhadap efek buruk sinar matahari.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian formulasi *Lip balm* ekstrak buah murbei sebagai pewarna alami. Seorang studi oleh (Uluhidayah & Liandhajani, 2024) menentukan bahwa penggunaan *Lip balm* yang mengandung ekstrak buah murbei. Pada buah murbei sendiri mengandung antosianin tinggi yang juga berfungsi sebagai pewarna alami.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ingin meneliti "pengaruh basis campuran *beeswax* dan *carnauba wax* pada formulasi sediaan *Lip balm* ekstrak buah murbei (*Morus alba* L.)*"* dengan membandingkan konsentrasi *carnauba wax* dan *beeswax* sebagai basis *Lip balm* dan melakukan evaluasi sediaan *Lip balm* ekstrak buah murbei (*Morus alba* L.), dan ingin mengetahui nilai efektivitas formulasi tabir surya dinilai melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF), yang mengindikasikan kapasitas produk ini untuk melindungi kulit dari radiasi ultraviolet.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah dengan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen dilakukan untuk mengetahui perlakuan tertentu yang dilakukan di laboratorium dalam kondisi terkontrol sehingga tidak ada pengaruh dari luar. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dikarenakan bertujuan untuk mengetahui formulasi sediaan *Lip balm* ekstrak buah murbei (*Morus alba* L.) sebagai *sun protection*.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan sebagai pembuatan *Lip balm* yang didapatkan di Kota Malang, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan sampel yang berasal dari buah murbei (*Morus alba* L.). Sampel berasal dari buah murbei hitam karena memiliki kadar antosianin yang tinggi. Buah yang menunjukkan indikasi kerusakan, termasuk jamur atau busuk, harus diabaikan. Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yaitu evaluasi mutu fisik yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya oles. Selanjutnya uji iritasi pada manusia, dan uji SPF dari sediaan *Lip balm* ekstrak buah murbei (*Morus Alba* L.). Hasil *Lip balm* yang diformulasikan dengan ekstrak buah murbei (*Morus alba* L.) diperiksa melalui

Berbagai pengujian, termasuk normalitas, homogenitas, dengan menggunakan analisis *One Way* Anova. Data hasil uji SPF diperoleh melalui penerapan metode Mansur. Hasilnya diperiksa melalui penerapan metode SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Buah murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan dalam penelitian ini di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor surat 131/Lab.Bio/B/II/2025. Adapun hasil determinasi tanaman buah murbei (*Morus alba* L.) yang dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan dapat dilihat pada kunci determinasi sebagai berikut :

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27b – 800a Moracea

1b – 2b – 4b - 6b – 8b - 9a – 10a – 11b – 12b Morus

Morus alba L.

Hasil dari determinasi menunjukkan bahwa tanaman murbei yang digunakan dalam penelitian dapat dipastikan merupakan dari spesies *Morus alba* L, genus Morus L, dan family Moraceae.

Pembuatan Simplisia

Tabel 1. Hasil Simplisia Buah Murbei

Berat Buah Segar	Berat Simplisia	Berat Serbuk	Rendemen (%)
7500 gram	3500 gram	500 gram	15%

Berdasarkan Tabel 1 hasil simplisia buah murbei (*Morus alba* L.) menunjukkan bahwa rendemen yang didapatkan sebesar 15% yang artinya memenuhi syarat. Syarat rendemen simplisia yang baik lebih dari 10 % (Farmakope herbal, 2017).

Kadar Air

Tabel 2. Hasil Kadar Air

Replikasi	Hasil (%)
	Simplisia Buah Murbei
1	5,15
2	5,13
3	5,25
X	5,25 ± 0,05
Syarat	**< 10% (MMI, 1989)**

Berdasarkan Tabel 2 hasil kadar air menunjukkan nilai 5,25% yang artinya memenuhi syarat. Syarat pengujian kandungan kadar air yaitu kurang dari 10% untuk mencegah pertumbuhan mikroba dan degrasi senyawa aktif (Depkes RI, 1989).

Ekstraksi

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Buah Murbei

Pelarut	Berat Serbuk	Berat Ekstrak	Rendemen (%)
Etanol 96%	500 gram	150gram	30%

Berdasarkan Tabel 3 hasil ekstraksi buah murbei (*Morus alba* L.) menunjukkan bahwa nilai rendemen sebesar 30% yang artinya memenuhi syarat. Syarat rendemen ekstrak kental yaitu nilainya tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal, 2017).

Uji Bebas Etanol

Tabel 4. Hasil Uji Bebas Etanol

Sampel	Hasil Pengujian	Keterangn
Ekstrak Buah Murbei	+	Tidak Tercium Bau Ester

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengujian ekstrak tidak tercium bau ester yang berarti ekstrak etanol buah murbei tersebut positif bebas etanol. Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol yang terkandung dalam ekstrak (Tivani *et al.,* 2021).

Uji Evaluasi

1. Uji Organoleptis

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis

Sampel	Bentuk	Warna	Bau
F0	Padat	Putih	Khas olive oil
F1	Semi Padat Sangat Kental	Merah Keunguan	Khas Ekstrak
F2	Semi Padat Kental	Ungu Tua	Khas Ekstrak
F3	Semi Padat Agak kental	Ungu Gelap	Khas Ekstrak
F4	Semi Padat Agak Cair	Ungu Kehitaman	Khas Ekstrak

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa pada formula basis tidak berbau dan yang lain berbau khas ekstrak buah murbei. Pada formula basis berwarna putih, formula 1 berwarna merah keunguan, formula 2 berwarna ungu tua, formula 3 berwarna ungu gelap, formula 4 berwarna ungu kehitaman, dan semua formula memiliki bentuk yang berbeda-beda. Pada formula basis berbentuk padat, formula 1 berbentuk semi padat sangat kental, formula 2 berbentuk semi padat kental, formula 3 berbentuk semi padat agak kental, dan formula 4 berbentuk semi padat agak cair (Cholis Endriyatno *et al.,* 2024).

2. Uji Homogenitas

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Sampel	Hasil	Kesimpulan
F0	Homogen	Memenuhi Syarat
F1	Homogen	Memenuhi Syarat
F2	Homogen	Memenuhi Syarat
F3	Homogen	Memenuhi Syarat
F4	Homogen	Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji homogenitas bahwa semua formula menunjukkan hasil homogen dan dapat dilihat di Lampiran 5 yang berarti memenuhi syarat. Syarat homogen tidak terdapat butiran-butiran halus atau menggumpal dan memiliki warna yang merata (Rasyadi, 2022).

3. Uji pH

Tabel 7. Hasil Uji pH

Sampel	pH			$X \pm$ SD	Kesimpulan
	R1	R2	R3		
F0	6,10	6,06	6,03	6,06 ±0,03	Memenuhi Syarat
F1	5,92	5,86	5,82	5,86 ±0,05	Memenuhi Syarat
F2	5,60	5,59	5,55	5,58 ±0,02	Memenuhi Syarat
F3	4,80	4,75	4,69	4,74 ±0,05	Memenuhi Syarat
F4	4,60	4,55	4,52	4,55 ±0,04	Memenuhi Syarat
K+	6,20	6,28	6,30	6,26 ±0,05	Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 7 hasil uji pH menunjukkan bahwa formula basis memiliki rata-rata pH sebesar 6,06 ± 0,03, formula 1 sebesar 5,86 ± 0,05, formula 2 sebesar 5,58 ± 0,02, formula 3 sebesar 4,74 ± 0,05, formula 4 sebesar 4,55 ± 0,04. Pada konrol positif sebesar 6,26 ± 0,05 dan pH yang baik pada kulit bibir memiliki rentang 4,5 – 6,5 (Qisti *et al.,* 2022).

4. Uji Daya Oles

Tabel 8. Hasil Uji Daya Oles

Sampel	Daya Oles		
	R1	R2	R3
F0	5× Oles Tidak Terdapat Warna, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Tidak Terdapat Warna, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Tidak Terdapat Warna, Terlihat Mengkilap dan Merata
F1	5× Oles Terdapat Warna Pink Muda, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Pink Muda, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Pink Muda, Terlihat Mengkilap dan Merata
F2	5× Oles Terdapat Warna Pink Tua, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Pink Tua, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Pink Tua, Terlihat Mengkilap dan Merata
F3	5× Oles Terdapat Warna Merah, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Merah, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Merah, Terlihat Mengkilap dan Merata

F4	5× Oles Terdapat Warna Merah Keunguan, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Merah Keunguan, Terlihat Mengkilap dan Merata	5× Oles Terdapat Warna Merah Keunguan, Terlihat Mengkilap dan Merata

Berdasarkan hasil uji daya oles menunjukkan bahwa kelima formula *lip balm* memiliki daya oles yang baik karena ketika dioleskan pada punggung tangan terlihat mengkilap dan merata (Susiyarti, 2021).

Penentuan Nilai SPF

Menentukan nilai SPF dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan melihat nilai absorbansi pada setiap Panjang gelombang. Hasil Absorbansi pada formula *lip balm* dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Absorbansi Pada Formula Lip Balm

Sampel	PG	λ R1	λ R2	λ R3
F0	290	0,44640	0,46280	0,45320
	295	0,43460	0,44894	0,43250
	300	0,32984	0,35182	0,34638
	305	0,32458	0,32794	0,33904
	310	0,20413	0,21594	0,21940
	315	0,15081	0,17203	0,16273
	320	0,13062	0,13248	0,13167
F1	290	0,51574	0,51894	0,51926
	295	0,46493	0,46843	0,46927
	300	0,42876	0,42989	0,43089
	305	0,38868	0,38927	0,39040
	310	0,34903	0,34934	0,35093
	315	0,31594	0,31780	0,31819
	320	0,29275	0,29177	0,29814
F2	290	0,68731	0,68840	0,68788
	295	0,62673	0,62834	0,62670
	300	0,57792	0,57941	0,57858
	305	0,52514	0,52680	0,52473
	310	0,47277	0,47499	0,47343
	315	0,42972	0,43256	0,43008
	320	0,39794	0,39944	0,39771
F3	290	1,68634	1,69221	1,69565
	295	1,54749	1,55631	1,55939
	300	1,43302	1,43920	1,44199
	305	1,30434	1,30913	1,31276
	310	1,17976	1,18444	1,18667
	315	1,07639	1,07965	1,07960
	320	0,99724	0,99956	1,00140
F4	290	3,02413	2,97613	2,94258
	295	2,72207	2,70075	2,68181
	300	2,48687	2,49036	2,48071
	305	2,26100	2,25460	2,24877
	310	2,04612	2,03099	2,02336
	315	1,85417	1,85406	1,84350
	320	1,71595	1,71227	1,70264
K+	290	4,10832	4,10174	4,17733
	295	4,69775	5,00001	4,76234
	300	5,00001	5,00001	5,00001

305	4,16081	4,51135	5,00001
310	4,00430	3,91912	4,15433
315	3,93131	3,93514	3,84889
320	4,06010	3,95286	3,82812

Berdasarkan Tabel 9 hasil absorbansi pada formula *lip balm* menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 memiliki rata-rata nilai 0,2–2,2. Pada kontrol positif (Produk "W") memiliki rata-rata nilai lebih dari 2,2.

Tabel 10. Hasil Nilai SPF

Sampel	R1	R2	R3	X ± SD	Kategori
F0	2,96450	3,09301	3,09739	3,05163 ± 0,07549	Proteksi Minimal
F1	3,93191	3,94240	3,95343	3,94258 ± 0,01075	Proteksi Minimal
F2	5,31089	5,32888	5,31299	5,31759 ± 0,00983	Proteksi Sedang
F3	13,19304	13,24647	13,27386	13,23779 ± 0,04110	Protekai Maksimal
F4	22,91486	22,85034	22,75817	22,84112 ± 0,07875	Proteksi Ultra
K+	43,95668	45,17684	46,93944	45,35765 ± 1,49958	Proteksi Ultra

Berdasarkan Tabel 10 hasil nilai SPF menunjukkan bahwa formula basis memiliki rata-rata nilai SPF sebesar 3,05163 ± 0,07549 pada proteksi minimal sebagai *sun protection*, formula 1 sebesar 3,94258 ± 0,01075 pada proteksi minimal, formula 2 sebesar 5,31759 ± 0,00983 pada proteksi sedang, formula 3 sebesar 13,23779 ± 0,04110 pada proteksi maksimal, formula 4 sebesar 22,84112 ± 0,07875 pada proteksi ultra, dan control positif sebesar 45,35765 ± 1,49958 pada proteksi ultra sebagai *sun protection* bibir (Andy Suryadi *et al.,* 2021).

Analisis Data

A. Uji pH

1. Uji Normalitas

Tabel 11. Hasil Uji Normalitas
Tests of Normality

		Shapiro-Wilk		
Formulasi		Statistic	df	Sig.
UjipH	F0	.993	3	.843
	F1	.987	3	.780
	F2	.893	3	.363
	F3	.997	3	.900
	F4	.980	3	.726
	F5 (K+)	.893	3	.363

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* pada masing-masing formulasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki nilai signifikansi (p > 0,05), yang menandakan bahwa data terdistribusi secara normal.

2. Uji Homogenitas

Tabel 12. Hasil Uji Homogenitas
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Ujip H	Based on Mean	.414	5	12	.830
	Based on Median	.196	5	12	.958
	Based on Median and with adjusted df	.196	5	9.455	.957
	Based on trimmed mean	.397	5	12	.842

Uji homogenitas varians dilakukan menggunakan *Levene's Test*. Nilai signifikansi yang diperoleh pada semua pendekatan berada di atas 0,05, yang mengindikasikan bahwa varians antar kelompok data adalah homogen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa syarat normalitas dan homogenitas terpenuhi sehingga analisis dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

3. Uji *One Way ANOVA*

Tabel 13. Hasil Uji *One Way* ANOVA

ANOVA

UjipH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.477	5	1.495	751.861	.000
Within Groups	.024	12	.002		
Total	7.501	17			

Hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan nilai F sebesar 751,861 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara nilai pH dari masing-masing formulasi. Oleh karena itu, diperlukan uji lanjutan untuk mengetahui pasangan formulasi mana saja yang berbeda secara signifikan.

4. Uji *Post Hoc*

Tabel 14. Hasil *Post Hoc*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: UjipH

Scheffe

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	.19667*	.03641	.006	.0532	.3402
	F2	.48333*	.03641	.000	.3398	.6268
	F3	1.31667*	.03641	.000	1.1732	1.4602
	F4	1.50667*	.03641	.000	1.3632	1.6502
	F5 (K+)	-.19667*	.03641	.006	-.3402	-.0532
F1	F0	-.19667*	.03641	.006	-.3402	-.0532
	F2	.28667*	.03641	.000	.1432	.4302
	F3	1.12000*	.03641	.000	.9765	1.2635
	F4	1.31000*	.03641	.000	1.1665	1.4535
	F5 (K+)	-.39333*	.03641	.000	-.5368	-.2498
F2	F0	-.48333*	.03641	.000	-.6268	-.3398
	F1	-.28667*	.03641	.000	-.4302	-.1432
	F3	.83333*	.03641	.000	.6898	.9768
	F4	1.02333*	.03641	.000	.8798	1.1668
	F5 (K+)	-.68000*	.03641	.000	-.8235	-.5365
F3	F0	-1.31667*	.03641	.000	-1.4602	-1.1732
	F1	-1.12000*	.03641	.000	-1.2635	-.9765
	F2	-.83333*	.03641	.000	-.9768	-.6898

	F4	.19000*	.03641	.008	.0465	.3335
	F5 (K+)	-1.51333*	.03641	.000	-1.6568	-1.3698
F4	F0	-1.50667*	.03641	.000	-1.6502	-1.3632
	F1	-1.31000*	.03641	.000	-1.4535	-1.1665
	F2	-1.02333*	.03641	.000	-1.1668	-.8798
	F3	-.19000*	.03641	.008	-.3335	-.0465
	F5 (K+)	-1.70333*	.03641	.000	-1.8468	-1.5598
F5 (K+)	F0	.19667*	.03641	.006	.0532	.3402
	F1	.39333*	.03641	.000	.2498	.5368
	F2	.68000*	.03641	.000	.5365	.8235
	F3	1.51333*	.03641	.000	1.3698	1.6568
	F4	1.70333*	.03641	.000	1.5598	1.8468

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil uji lanjut *post hoc* menggunakan metode *Scheffe* terhadap uji pH, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara seluruh pasangan formula (F0, F1, F2, F3, F4, dan F5). Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi (Sig.) dari setiap perbandingan yang semua formulasi berada di bawah angka 0,05.

Uji SPF

1. Uji Normalitas

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas SPF

Tests of Normality

		Shapiro-Wilk		
Formulasi	Statistic	df	Sig.	
UjiSPF	F0	.775	3	.055
	F1	1.000	3	.972
	F2	.836	3	.204
	F3	.967	3	.649
	F4	.990	3	.806
	F5 (K+)	.989	3	.800

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk*, seluruh formulasi menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yaitu F0 (0,055), F1 (0,972), F2 (0,204), F3 (0,298), F4 (0,806), dan F5 (0,800). Dengan demikian, data SPF pada masing-masing formulasi berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis parametrik.

2. Uji Homogenitas

Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas SPF

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
UjiSPF	Based on Mean	5.396	5	12	.008
	Based on Median	3.414	5	12	.038
	Based on Median and with adjusted df	3.414	5	2.041	.238
	Based on trimmed mean	5.265	5	12	.009

Uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test menunjukkan hasil yang bervariasi. Berdasarkan nilai signifikansI 0,008 yang mengindikasikan variansi antar

kelompok tidak homogen (p < 0,05) oleh karena itu dilakukan uji non-parametric sebagai uji pendukung.

3. Uji *One way* ANOVA

Tabel 17. Hasil Uji *One Way* ANOVA SPF

ANOVA

UjiSPF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4027.839	5	805.568	2136.263	.000
Within Groups	4.525	12	.377		
Total	4032.364	17			

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar formulasi terhadap nilai SPF. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,000 (p < 0,05). Dengan demikian, formulasi yang digunakan dalam penelitian ini memberikan pengaruh nyata terhadap nilai SPF yang dihasilkan.

4. Uji *Kruskal Wallis*

Tabel 18 Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test Summary

Total N	18
Test Statistic	16.579[a]
Degree Of Freedom	5
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.005

a. The test statistic is adjusted for ties.

Untuk memperkuat hasil analisis dan mengantisipasi ketidak homogenan varians, dilakukan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,005 (p < 0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi terhadap nilai SPF.

5. Uji *Post Hoc*

Tabel 19. Hasil Uji *Post Hoc*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: UjiSPF

Tamhane

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
F0	F1	-.89095*	.04403	.030	-1.5810	-.2009
	F2	-2.26595*	.04395	.005	-2.9642	-1.5677
	F3	-10.18615*	.04963	.000	-10.5925	-9.7798
	F4	-19.78948*	.06299	.000	-20.1815	-19.3975
	F5 (K+)	-42.30602*	.86688	.006	-56.9418	-27.6703
F1	F0	.89095*	.04403	.030	.2009	1.5810
	F2	-1.37501*	.00842	.000	-1.4277	-1.3223
	F3	-9.29521*	.02453	.000	-9.6181	-8.9723
	F4	-18.89854*	.04589	.000	-19.6226	-18.1745
	F5 (K+)	-41.41507*	.86581	.007	-56.1924	-26.6378

F2	F0	2.26595*	.04395	.005	1.5677	2.9642
	F1	1.37501*	.00842	.000	1.3223	1.4277
	F3	-7.92020*	.02440	.000	-8.2537	-7.5867
	F4	-17.52353*	.04582	.000	-18.2556	-16.7915
	F5 (K+)	-40.04006*	.86580	.007	-54.8178	-25.2623
F3	F0	10.18615*	.04963	.000	9.7798	10.5925
	F1	9.29521*	.02453	.000	8.9723	9.6181
	F2	7.92020*	.02440	.000	7.5867	8.2537
	F4	-9.60333*	.05129	.000	-10.0369	-9.1698
	F5 (K+)	-32.11986*	.86611	.011	-46.8569	-17.3828
F4	F0	19.78948*	.06299	.000	19.3975	20.1815
	F1	18.89854*	.04589	.000	18.1745	19.6226
	F2	17.52353*	.04582	.000	16.7915	18.2556
	F3	9.60333*	.05129	.000	9.1698	10.0369
	F5 (K+)	-22.51653*	.86698	.021	-37.1397	-7.8934
F5 (K+)	F0	42.30602*	.86688	.006	27.6703	56.9418
	F1	41.41507*	.86581	.007	26.6378	56.1924
	F2	40.04006*	.86580	.007	25.2623	54.8178
	F3	32.11986*	.86611	.011	17.3828	46.8569
	F4	22.51653*	.86698	.021	7.8934	37.1397

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji lanjut menggunakan metode Tamhane menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara seluruh pasangan formulasi (f0, f1, f2, f3, f4, dan f5) terhadap variabel Uji spf. Uji *Tamhane* dipilih karena asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi, sehingga diperlukan metode yang dapat menangani perbedaan variansi antar kelompok. Hasil analisis memperlihatkan bahwa semua nilai signifikansi (Sig.) dari perbandingan antar formulasi berada di bawah angka 0,05, yang mengindikasikan bahwa perbedaan yang ditemukan bersifat nyata secara statistik.

Pembahasan

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya tanaman yang akan diteliti dengan tanaman lain (Ekawati *et al.,* 2023). Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian ini tergolong dalam :

Famili : Moracea
Genus : Morus
Spesies : *Morus alba* L.

Pembuatan Simplisia

Berdasarkan pada Tabel 1 Diperoleh bobot setelah kering buah murbei sebanyak 3500 gram. Dilakukan penyerbukan simplisia menggunakan blender. Penyerbukan simplisia bertujuan meningkatkan luas permukaan simplisia, sehingga memudahkan penyerapan pelarut dan meningkatkan efektifitas proses ekstraksi. Didapatkan bobot serbuk buah murbei 500 gram. Nilai hasil rendemen simplisia buah murbei yang diperoleh sebesar 15%, memenuhi syarat minimum yaitu diatas 10% sesuai (Farmakope Herbal, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa bahan yang digunakan berkualitas baik dan layak untuk tahap ekstraksi selanjutnya. Rendemen yang optimal juga mencerminkan kadar air yang cukup rendah dan kestabilan bahan baku untuk formulasi *lip balm* (Ariani *et al.,* 2022).

Kadar Air

Berdasarkan pada penelitian ini hasil kadar air dapat dilihat pada Tabel 2 Nilai kadar air simplisia yaitu 5,25% hal ini sesuai dengan syarat memenuhi MMI (*Materia Medika Indonesia*) yaitu <10% (Depkes RI, 1989). Uji kadar air simplisia buah murbei bertujuan untuk mengetahui jumlah air di dalam ekstrak buah murbei. Semakin kecil kandungan atau jumlah air dalam ekstrak maka dapat mengurangi resiko pertumbuhan mikroba, maka dari itu analisa kadar air penting dilakukan guna menjaga ekstrak dan mencegah pertumbuhan mikroba pada ekstrak.

Ekstraksi

Berdasarkan pada Tabel 3 ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% karena mampu melarutkan senyawa polar dan semi polar seperti flavonoid, antosianin, dan fenolik yang merupakan komponen utama dalam buah murbei. Etanol juga dipilih karena aman untuk sediaan kosmetik dan tidak meninggalkan residu berbahaya. Ekstrak kental yang dihasilkan sebanyak 150 gram dengan nilai rendemennya sebesar 30%. Hasil rendemen ekstrak yang didapat sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu nilai rendemen >10%, yang berarti bahwa ekstrak tersari dengan baik (Sobari *et al.,* 2022).

Uji Bebas Etanol

Berdasarkan Tabel 4 uji bebas etanol menunjukkan bahwa hasil uji ekstrak kental buah murbei yang diperoleh tidak tercium bau ester, hasil tersebut dapat dikatakan ekstrak kental buah murbei sudah bebas etanol. Ekstrak yang tidak mengandung etanol ditandai dengan tidak berbau ester pada saat dipanaskan setelah penambahan asam asetat dan asam sulfat. Tujuan dilakukan uji bebas etanol untuk memastikan jika ekstrak kental tersebut merupakan ekstrak murni dan tidak ada kandungan etanol di dalamnya (Tivani *et al.,* 2021).

Uji Evaluasi Mutu Fisik

1. Uji Organoleptis

   Berdasarkan Tabel 5 Hasil uji organoleptis pada penelitian ini menunjukkan bahwa ciri fisik pada F0 tidak berbau dengan warna putih dan bertekstur padat. Sedangkan pada F1, F2, F3, dan F4 mempunyai bau khas ekstrak buah murbei dengan warna dan tekstur yang berbeda-beda. Pada F1, F2, F3, dan F4 sama-sama memiliki bentuk yang sama yaitu semi padat, namun tekstur dari keempat formula tersebut yang berbeda. Pada F1 memiliki tekstur sangat kental dan berwarna merah keunguan, sedangkan pada F2 bertekstur kental dengan warna ungu tua, pada F3 memiliki tekstur agak kental dan warna ungu gelap, dan pada F4 memiliki tekstur agak cair dengan warna ungu kehitaman. Perbedaan warna pada sampel disebabkan oleh konsentrasi ekstrak buah murbei di setiap formula berbeda. Sedangkan perbedaan tekstur pada *lip balm* dikarenakan formula basis yang dipakai disetiap formula berbeda. Berdasarkan pengamatan yang sudah dilaksanakan, didapatkan hasil tidak adanya perubahan dalam semua sediaan baik itu bau, warna, dan bentuk. Hal ini menunjukkan tidak adanya reaksi kimiawi selama penyimpanan pada suhu ruang sehingga tidak menunjukkan adanya perubahan pada uji organoleptis. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Desnita *et al.,* 2022), bahwa sediaan *lip balm* yang baik tidak akan mengalami perubahan warna, bau, dan bentuk selama penyimpanan.
2. Uji Homogenitas

   Berdasarkan Tabel 6 Hasil uji homogenitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh formula sediaan *lip balm* ekstrak buah murbei sudah tercampur secara merata dan tidak terdapat partikel atau tidak terlihat adanya bintik-bintik pada formula *lip balm*. Sehingga sediaan *lip balm* dinyatakan sudah memenuhi persyaratan homogenitas sesuai dengan penelitian (Patmawati *et al.,* 2024) bahwa sediaan dikatakan homogen jika bahan tercampur rata dan terdapat kesamaan warna dalam sediaan, serta sediaan harus terbentuk lapisan yang sama dan tidak terdapat butiran agresif serta warna menjalar menyeluruh.
3. Uji pH

Berdasarkan Tabel 7 Hasil uji pH menggunakan pH meter menunjukkan hasil F0 rata-rata pH sebesar 6,06, F1 sebesar 5,86, F2 sebesar 5,58, F3 sebesar 4,74, F4 sebesar 4,55, dan F5 (K+) sebesar 6,26. Sehingga seluruh formula yang diuji tersebut cocok dan aman apabila digunakan pada bibir karena memenuhi persyaratan pH. Adapun parameter standar pH yang baik untuk produk kosmetik salah satunya sediaan *lip balm* berdasarkan pH kulit atau bibir yaitu memiliki rentang 4,5–6,5 (Fitri Hafidhah Uluhidayah & Liandhajani Liandhajani, 2024).

4. Uji Daya Oles

Berdasarkan Tabel 8 Hasil uji daya oles menunjukkan bahwa kelima formula *lip balm* memiliki daya oles yang baik karena ketika dioleskan pada punggung tangan terlihat mengkilap dan merata. Hal ini sesuai dengan penelitian (Susiyarti, 2021) bahwa *lip balm* dikatakan baik jika terdapat penyebaran mengkilap yang merata pada sediaan *lip balm*.

Penentuan Nilai SPF

Berdasarkan Tabel 9 Hasil absorbansi menunjukkan bahwa F1, F2, F3, dan F4 memiliki rata-rata nilai 0,2 – 2,2. Sedangkan pada kontrol positif (Produk "W") memiliki rata-rata nilai absorbansi lebih dari 2,2. Sedangkan hasil penentuan nilai SPF pada Tabel 4.10 menunjukkan nilai SPF dari F0 yaitu 3,05163 dengan kategori proteksi minimal, pada F1 memiliki nilai SPF 3,94258 dengan kategori proteksi minimal, pada F2 dengan nilai SPF 5,31759 kategori proteksi sedang, pada F3 dengan nilai SPF 13,23779 kategori proteksi maksimal, pada F4 nilai SPF 22,84112 dengan kategori proteksi ultra. Sedangkn pada F5 atau kontrol positif memiliki nilai SPF 45,35765 dengan kategori proteksi ultra. Hasil penentuan nilai SPF sesuai dengan literature yang menyatakan bahwa potensi minimal ada pada *range* 1 < 4, potensi sedang dengan *range* 4 < 6, potensi maksimal dengan *range* 8 < 15, dan potensi ultra dengan *range* >15 (Andy Suryadi *et al.,* 2021).

Analisis Data

1. Uji pH

Berdasarkan Tabel 11 dan Tabel 12 hasil data yang didapat memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, sehingga penggunaan ANOVA adalah valid. Hasil ANOVA pada Tabel 13 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi dalam mempengaruhi nilai pH. Setelah diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok formulasi melalui uji ANOVA, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan (*post hoc*) menggunakan metode *Tukey HSD*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui pasangan formulasi mana saja yang berbeda secara signifikan terhadap nilai pH. Hasil uji *Tukey HSD* pada Tabel 14 menunjukkan bahwa seluruh pasangan formulasi (F0 hingga F5) memiliki nilai signifikansi (Sig.) < 0,05, yang berarti bahwa setiap pasangan formulasi berbeda secara signifikan terhadap nilai pH. Pada F0 berbeda signifikan dengan F1, F2, F3, dan F4, dengan nilai signifikansi < 0,05. Perbedaan terbesar terjadi antara F0 dan F4 (*mean difference* = 1.50667, Sig. = 0,000). Pada F1 berbeda signifikan dengan semua formulasi termasuk F2, F3, F4, dan F5. Perbedaan terbesar terjadi antara F1 dan F4 (*mean difference* = 1.31000). Pada F2 memiliki perbedaan signifikan terhadap semua formulasi, termasuk F5 dengan nilai perbedaan paling besar tercatat antara F2 dan F5 (*mean difference* = -0.68000). Pada F3 juga berbeda signifikan terhadap semua formulasi, dengan selisih terbesar terhadap F5 (*mean differen*ce = -1.51333), menunjukkan bahwa F5 memiliki nilai yang jauh lebih tinggi dibanding F3. Pada F4 menunjukkan perbedaan signifikan terhadap semua formulasi, dengan selisih paling besar terjadi terhadap F5 (*mean difference* = -1.70333). Pada F5 berbeda signifikan dengan seluruh formulasi, di mana nilai F5 cenderung lebih tinggi daripada formulasi lain seperti F3 dan F4. Secara keseluruhan, hasil uji *Tukey HSD* mengonfirmasi bahwa seluruh kombinasi formulasi memiliki pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap nilai pH. Ini menegaskan bahwa variasi formulasi memberikan dampak nyata terhadap respons yang diukur.

2. Penentuan Nilai SPF

Hasil uji normalitas yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 15. Menghasilkan nilai signifikan dari semua formula adalah >0,05, jadi data terdistribusi normal karena memiliki nilai sig. >0,05. Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 16. Menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,008, jadi data terdistribusi tidak homogen karena memiliki nilai sig. <0,05. Namun uji dengan analisis varian tetap menghasilkan nilai yang akurat walaupun data tidak terdistribusi homogen (Field, A. 2024). Berdasarkan hasil uji ANOVA yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 17. Menghasilkan nilai signifikan sebesar <0,001, jadi semua formula tersebut memiliki perbedaan secara signifikan karena memiliki nilai sig. <0,05. Berdsarkan hasil uji *Kruskall-Wallis* yang telah dilakuakan dapat dilihat pada tabel 18. Menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,005, jadi semua formula tersebut tidak memiliki perbedaan nilai rata-rata secara signifikan karena memiliki nilai sig. <0,05. Berdasarkan uji *Post Hoc* yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 19. Dapat disimpulkan bahwa formula basis denagn formula 1 tidak signifikan atau tidak ada perbedaan. Hal tersebut dapat dibuktikan dari nilai sig. yang tertera bahwa tidak ada nilai sig. <0,05. Nilai signifikan dari formula tersebut adalah >0,05 tidak ada perbedaan signifikan. Perbedaan rata-rata formula basis dengan formula 2, formula 3, formula 4, dan kontrol positif (Produk "W") dapat disimpulkan bahwa memiliki nilai signifikan atau terdapat perbedaan. Hal tersebut dapat dibuktikan dari nilai sig. yang tertera bahwa ada nilai sig. <0,05. Nilai signifikasi dari formula tersebut adalah <0,05, jadi terdapat adanya perbedaan secara signifikan.

KESIMPULAN

Perbedaan perbandingan basis campuran *beeswax* dan *carnauba wax* berpengaruh terhadap sifat fisik *lip balm*, dimana kombinasi yang tepat menghasilkan tekstur, kestabilan, dan penampilan yang optimal. Formula dengan proporsi *beeswax* lebih tinggi pada Formula 1 dengan 20% *beeswax* dan 4% *carnauba wax* menunjukkan formulasi terbaik dalam bentuk tekstur. Kadar SPF terbaik terdapat pada Formula 4 dengan 15% ekstrak buah murbei, 5% *beeswax,* dan 10% *carnauba wax* menunjukkan formulasi terbaik dengan nilai SPF sebesar 22,84 ± 0,07 yang termasuk dalam kategori proteksi ultra terhadap sinar UV B. Semua formulasi dari F0 sampai F4 lolos uji organoleptis (warna, bau, dan bentuk), homogenitas (tidak ada butiran), pH dalam rentang aman, dan daya oles (warna merata dan tidak menggumpal). Semakin tinggi kadar ekstrak, warna *lip balm* semakin gelap dan intens, tanpa mengganggu kestabilan sediaan.

REFERENSI

Ambari, Y., Hapsari, F. N. D., Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Sinaga, B. (2020). Studi Formulasi Sediaan Lip Balm Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan Variasi Beeswax. *Journal of Islamic Pharmacy*, *5*(2), 36–45. https://doi.org/10.18860/jip.v5i2.10434

Andy Suryadi, A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. (2021). Determination Of Sun Protection Factor (Spf) Value In Lime (*Citrus aurantifolia*) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, *3*(2), 169–180. https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i2.10319

Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., & Febrianti, D. R. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) dengan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Pharmascience*, *9*(1), 40. https://doi.org/10.20527/jps.v9i1.10864

Basuki, S., Johan, J., Goestjahjanti, F. S., Winanti, W., Hasna, S., Kamar, K., Himmy'azz, I. Ku., Cahya Kumoro, D. F., Nurasiah, N., & Trisolvena, M. N. (2024). Edukasi Budidaya Tanaman Murbei sebagai Produk Olahan Keripik Daun Murbei di Padepokan Arben Kalikoa Cirebon. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming*, *7*(1), 146–153. https://doi.org/10.30591/japhb.v7i1.6009

Cahyani, S., Rusydi Hashim, S. H., & Pramestyani, E. D. (2024). Formulasi Lip balm dan Penetapan SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Daun Mangga. *Majalah Farmasetika*, *9*(2), 140. https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i2.50148

Cholis Endriyatno, N., Walid, M., Nurani, K., & Aifa, A. L. (2024). Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Delima Hitam (*Punica granatum* L.) dengan Variasi Konsentrasi Basis Beeswax dan Carnauba Wax. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, *10*(1), 290–301.

Dahlan, U. A., Permadi, A., Dahlan, U. A., Sulistiawati, E., & Dahlan, U. A. (2024). Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi: Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi: Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh. *November*.

Dampati, P. S., & Veronica, E. (2020). Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *Keluwih: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, *2*(1), 23–31. https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i1.3020

Depkes RI. (1989). Materia Medika. *Vi*, Jilid 1.

DepKes RI (2017). Farmakope Herbal Edisi Ii. In *Pills And The Public Purse.* Https://Doi.Org/10.2307/Jj.2430657.12

Desnita, R., Anastasia, D. S., & Putri, M. D. (2022). Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Lip Balm Minya Zaitun (*Olea europaea* L.) Dengan Basis Lemak Tengkawang. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, *8*(1), 116–122.

Ekawati, A. R., Supriningrum, R., & Handayani, F. (2023). Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack.). Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik, 20(1), 43. Https://Doi.Org/10.31942/Jiffk.V20i1.8058

Eryani Mikhania Christiningtyas, Paramita Denok Risky, & Amanda Dwi Fiftin Apriliya. (2023). Pengaruh Variasi Konsentrasi Cera Alba Terhadap Sifat Fisik Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Naga *(Hylocereus polyrhizus*) 6(2), 1-6. *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi*, *6*(2), 2615–2756.

Fadila, N., Umar, A., & Syahril Samsi, A. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lip Balm Ekstrak Etanol Buah Coppeng (*Syzigium cumini*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, *10*(1), 169–180.

Field, A. (2024). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage publications limited.

Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, *1*(2), 85–114.

Fitri Hafidhah Uluhidayah & Liandhajani Liandhajani. (2024). Formulasi Sediaan Lip Balm dari Ekstrak Buah Murbei (*Morus Alba* L.) Sebagai Pewarna Alami. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, *2*(5), 153–179. https://doi.org/10.61132/obat.v2i5.673

Lalela, D. S., Mulyanti, S., Nuraningsih, H., Gigi, P. T., & Bandung, P. K. (2021). Efektivitas Sari Buah Mulberry (*Morus alba* L) Pada Plak Gigi Sebagai Bahan Alternatif Pengganti The Effectiveness of Mulberry Fruit Juice (*Morus alba* L). *Jurnal Riset Kesehatan*, *13*(1), 186–195.

Larasati, D., Arviani, A., Fatimah, S., & Daryanti, E. P. (2024). *Inovasi Sediaan Lip Balm Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) dengan Beragam Konsentrasi*. *10*(2), 673–680.

Lutfiah, A., Nugraha, S. A., Khairiyah, S., Angeline, T. M., & Fikayuniar, L. (2023). Perpandingan Skrining Fitokimia Metode Tabung Bunga Asoka dan Daun Murbei. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 13062–13072.

Malau, P. H., & Makarohim, M. F. (2023). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Daya Ledak Otot Lengan dengan Ketepatan Smash Bola Voli. *Jurnal Olahraga Indragiri*, *10*(2), 84–96.

Nareswari, T. L., Syafitri, E., & Nurjannah, O. (2022). *Sunscreen lip balm* stick formulation containing a combination of virgin coconut oil and crude palm oil. *Pharmacy Reports*, *2*(2), 48. https://doi.org/10.51511/pr.48

Patmawati, A. R., Sari, R. I. P., Hermansyah, O., Putri, C. D., & Slamet, S. (2024). Formulasi Blush On Stick dengan Zat Pewarna Alami Ekstrak Buah Murbei (*Morus alba* L) dengan Variasi Lilin Carnauba Sebagai Basis. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, *4*(2), 82–90.

Pusmarani, J. P. (2023). Formulation and Antioxidant Activity of Lip Balm Containing Banana Peel (*Musa paradisiaca var. Sapientum)* Methanol Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, *1*(1). https://doi.org/10.24198/ijpst.v0i0.46009

Putridhika, S. Q., Ratnasari, D., & Gatera, V. A. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan dari Sediaan Lip Balm Kulit Buah Naga Merah (H*ylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, *4*(5), 5845–5851.

Qisti, A. A. B., Djamaludin, A., & Ratnasari, D. (2022). Pembuatan Dan Uji Stabilitas Sediaan Pelembap Bibir (*Lip Balm*) Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi)* Dengan Penambahan Minyak Atsiri Esensial Biji Kopi Arabika (Coffea arabica L.). *Journal of Holistic and Health Sciences*, *6*(2), 81–89. https://doi.org/10.51873/Jhhs.V6i2.168

Rasyadi, Y. (2022). Formulasi Sediaan Lip Balm Dari Ekstrak Kulit Buah Melinjo *(Gnetum gnemon* L.). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, *11*(3), 204. https://doi.org/10.30591/pjif.v11i3.4042

Sanghi, S. B., & Mushtaq, S. (2017). Phytopharmacological Activity of *Morus alba* Linn. Extracts-a Review. *Asian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, *6*(4), 10–19.

Sobari, E., Ramadhan, M. G., & Destiana, I. D. (2022). Menentukan nilai rendemen pada proses ekstraksi daun murbei (*morus albal.*) dengan pelarut berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmiah dan Teknologi Rekayasa*, *4*(September), 36–41. https://doi.org/10.31962/jiitr.vvii.66

Suena, N. M. D. S., Intansari, N. P. O. I., Suradnyana, I. G. M., Mendra, N. N. Y., & Antari, N. P. U. (2022). Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Lip balm dari Ekstrak Kulit Buah *Hylocereus lemairei* dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba. *Usadha*, *2*(1), 65–72. https://doi.org/10.36733/usadha.v2i1.5583

Sukoharjanti, B. T., Murharyanti, R., Prastiwi, O. S., Farmasi, P. S. S.-, Farmasi, F., Muhammadiyah, U., Ganesha, J., No, R., & Tengah, J. (2024). Pengaruh Konsentrasi Variasi Basis Cera Alba Terhadap Uji Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Naga Merah *(Hylocereus polyrhizus). 9*, 44–51.

Susiyarti. (2021). Formulasi dan Uji sifat fisik lip balm Ekstrak Etanol Buah Strawberry. *Politeknik Harapan Bersama*, *09*, 1–7.

Syamsul, E. S., Anugerah, O., & Supriningrum, R. (2020). Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos* L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *2*(3), 147–157. https://doi.org/10.33759/jrki.v2i3.98

Tivani, I., Amananti, W., & Rima Putri, A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap Staphylococus aureus. Jurnal Ilmiah Manutung, 7(1), 86–91.

Uluhidayah, F. H., & Liandhajani. (2024). Formulasi Sediaan Lip Balm dari Ekstrak Buah Murbei (*Morus Alba* L.) Sebagai Pewarna Alami. *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, *2*(5), 153–179.

Windana, F., Handaratri, A., & Asri Zaen, M. T. (2021). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Pengenalan Buah Murbei Dengan Korelasi Kandungan Antosianin. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, *4*(1), 78–86. https://doi.org/10.36595/jire.v4i1.320