



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 3 Tahun 2025 Page 2860-2876

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Formulasi Krim Lindung Surya Ekstrak Buah Papaya
(*Caricaa papaya* L.) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Terhadap Nilai SPF
(*Sun Protection Factor*)

Elfanesia Silva^{1✉}, Riana Putri Rahmawati², Bintari Tri Sukoharjanti³

Universitas Muhammadiyah Kudus

Email: elfanesyasilva82@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Perlindungan kulit sangat penting karena sebagian besar penduduk bekerja di luar ruangan dan Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat radiasi matahari tertinggi. Salah satu pengganti alami untuk tabir surya adalah tanaman pepaya (*Caricaa papaya* L.). Pepaya rendah kalori, sebagian besar terdiri dari air dan karbohidrat, serta tinggi kalium, asam askorbat, dan vitamin serta mineral alami seperti A dan C. Pepaya juga mengandung metabolit sekunder yang mungkin memiliki kualitas antioksidan, termasuk flavonoid, polifenol, alkaloid, dan tanin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memeriksa atribut fisik dan SPF dari formulasi krim tabir surya dengan 10%, 20%, dan 30% ekstrak buah pepaya (*Carica papaya* L.). Menggunakan pengujian organoleptik, sejenisitas, pH, daya sebar, dan daya rekat, sifat fisik dari formulasi krim tabir surya yang mengandung ekstrak pepaya dievaluasi. meliputi sediaan dasar dan sediaan 1, 2, dan 3. Persyaratan pengujian fisik terpenuhi oleh atribut-atribut tersebut. Nilai SPF sebesar $2,3506 \pm 0,0106$ untuk sediaan dasar menunjukkan bahwa sediaan tersebut kurang efektif sebagai lindung surya. Sesuai dengan Yuliasuti dkk. (2020), sediaan Formula 1 menunjukkan nilai SPF sebesar $2,5331 \pm 0,0002$, yang menunjukkan efikasi lindung surya yang rendah. Skor SPF Formula 2 sebesar $3,7754 \pm 0,0026$ menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki sedikit kapasitas untuk melindungi dari sinar matahari. Di sisi lain, Formula 3 menawarkan perlindungan matahari sedang dengan nilai SPF $5,0815 \pm 0,0041$. Berbeda dengan kemasan produk yang menjanjikan SPF 50 PA++++, kontrol positif menunjukkan nilai SPF $35,1657 \pm 0,6426$, yang menunjukkan perlindungan matahari yang ekstrem.

Kata Kunci: *Daging Buah Papaya (Caricaa papaya L.), SPF, Spektrofotometri*

Abstract

kin protection is very important because most of the population works outdoors and Indonesia is one of the countries with the highest levels of solar radiation. One of the natural substitutes for sunscreen is the papaya plant (*Carica papaya* L.). Papaya is low in calories, mostly composed of water and carbohydrates, and high in potassium, ascorbic acid, and natural vitamins and minerals such as A and C. Papaya also contains secondary metabolites that may have antioxidant qualities, including flavonoids, polyphenols, alkaloids, and tannins. The purpose of this study was to examine the physical attributes and SPF of sunscreen cream formulations with 10%, 20%, and 30% papaya (*Carica papaya* L.) fruit extract. Using organoleptic, sejeniseity, pH, spreadability, and adhesion tests, the physical properties of sunscreen cream formulations containing papaya extract were evaluated. including basic preparations and preparations 1, 2, and 3. The physical testing requirements were met by these attributes. The SPF value of 2.3506 ± 0.0106 for the base preparation indicates that the preparation is less effective as sun protection. In accordance with Yuliastuti et al. (2020), Formula 1 preparation showed an SPF value of 2.5331 ± 0.0002 , which indicates low sun protection efficacy. Formula 2's SPF score of 3.7754 ± 0.0026 indicates that the product has little capacity to protect from sunlight. On the other hand, Formula 3 offers moderate sun protection with an SPF value of 5.0815 ± 0.0041 . In contrast to the product packaging which promises SPF 50 PA++++, the positive control showed an SPF value of 35.1657 ± 0.6426 , which indicates extreme sun protection.

Keywords: *Papaya Fruit Flesh (Caricaa papaya L.), SPF, Spectrophotometry*

PENDAHULUAN

Negara tropis Indonesia memiliki banyak sinar matahari. sehingga meningkatkan risiko timbulnya berbagai jenis kerusakan kulit (Setyani et al., 2024). Untuk pertumbuhan dan perkembangan pepaya, daerah tropis dengan curah hujan yang cukup dan suhu antara 21 dan 23°C sangat ideal (Al Rivan & Sung, 2021). Menurut FAO (*Food an Agriculture*), Indonesia negara penghasil Papaya terbesar peringkat kelima (Meilina et al., 2024). Badan Pusat Statistik (2024) melaporkan bahwa pada tahun 2023 produksi Papaya di Indonesia mencapai 1.238.693 ton. Masyarakat menyukai Papaya karena rasanya yang manis dan nilai gizinya yang baik (Budianto, 2020). Menurut Anisah dkk. (2019), Pepaya merupakan buah yang digemari masyarakat, daun dan kelopakny dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap masakan. Di berbagai belahan dunia, pepaya dikenal memiliki khasiat terapeutik. Hampir setiap bagian tanaman pepaya memiliki khasiat terapeutik sebagai pengobatan alami (Rakhmatullah dkk., 2020). Buah Papaya mempunyai berbagai manfaat seperti menghaluskan kulit, memperlancar pencernaan, mengobati sakit maag, sembelit, dan sariawan (Nurhidayati et al., 2021). Daging buah tanaman Papaya merupakan bagian yang paling sering dimanfaatkan (Mahesa et al., 2024). Rendah kalori dan sebagian besar terdiri

dari air dan karbohidrat, pepaya (*Carica papaya* L.) kaya akan vitamin dan mineral alami, termasuk A dan C, kalium, dan asam askorbat. Selain itu, mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan seperti flavonoid, polifenol, alkaloid, dan tannin (Budianto, 2020). Flavonoid merupakan zat aktif antioksidan dengan struktur molekul yang dapat menyumbangkan elektron ke molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya. Hal ini dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas dan berpotensi bertindak sebagai agen pelindung UV (Indriaty dkk., 2022).

Kulit manusia lebih cocok untuk perlindungan alami dari sinar matahari (Pasha, 2019). Radiasi UV memiliki beberapa efek positif bagi manusia dan juga membantu membunuh mikroorganisme. Tiga bentuk radiasi ultraviolet dapat dibedakan: UVA, yang memiliki panjang gelombang 320–400 nm; UVB, yang memiliki panjang gelombang 290–320 nm; dan UVC, yang memiliki panjang gelombang 10–290 nm. Intensitas radiasi masing-masing jenis sinar UV ini bervariasi. Secara umum, kemerahan dan rasa terbakar pada kulit dapat disebabkan oleh foton UVB yang mencapai Bumi (Indriaty et al., 2022). Penggunaan kosmetik berkeandungan alam akhir-akhir ini dapat memberikan efek baik pada kulit. Salah satu diantaranya perawatan kecantikan berkeandungan alam lebih aman dibandingkan dengan berkeandungan kimia sintesis (Putri *et al.*, 2021). Pemanfaatan kandungan alam untuk dijadikan alternatif dalam pengobatan setiap hari semakin meningkat, Komponen alami lebih cocok untuk kulit dan kecil kemungkinannya menyebabkan iritasi (Meilina et al., 2023). Penggunaan kosmetik hanya pada bagian luar tubuh memiliki tujuan sebagai berikut: membersihkan, memberi wewangian, meningkatkan kecantikan, menutupi bau badan, dan menjaga kesehatan kulit. Satu atau lebih kandungan kimia aktif yang dikombinasikan dengan kandungan dasar yang sesuai membentuk krim, semacam formulasi kosmetik semipadat (Setyani et al., 2024).

Emulsi minyak dalam air (O/W) dan air dalam minyak (W/O) merupakan dua kategori yang membedakan krim (Hendrawan et al., 2020). Krim digunakan sebagai formulasi tabir surya karena daya sebar yang sangat baik, mudah dibuat, dan memiliki nilai estetika yang tinggi. Krim lebih disukai karena mudah dihilangkan, merata, dan tidak lengket, terutama jika menggunakan krim jenis O/W (Fikriana et al., 2021). Selain komponen alami, trietanolamin merupakan salah satu kandungan yang digunakan dalam komposisi krim lindung surya. Trietanolamin diharapkan dapat mengubah viskositas sediaan krim, yang akan memengaruhi daya sebar krim (Manuelim, 2024). Trietanolamin (TEA) berfungsi sebagai kandungan alkalisasi dan pengemulsi dalam sediaan topikal, membantu menghasilkan krim yang stabil dan seragam. Untuk mengevaluasi efeknya terhadap sifat

dan stabilitas fisik sediaan krim, dilakukan variasi konsentrasi trietanolamin dalam basis krim (N. Sari et al., 2021).

Etanol digunakan sebagai pelarut dalam proses maserasi untuk mengekstrak buah Papaya (*Caricaa papaya L.*). Suatu zat dipisahkan menggunakan metode ini berdasarkan perbedaan tingkat kelarutannya dalam dua cairan yang tidak dapat bercampur (Kasim et al., 2020). Simplisia diekstraksi menggunakan pelarut dengan merendamnya berulang kali dan mengaduknya pada suhu ruangan (Athallah et al., 2024). Efisiensi, kemudahan penggunaan, dan keamanan maserasi menjadikannya pilihan yang populer. Pemilihan pelarut yang tepat selama prosedur maserasi dengan rasio 1:4 sangat penting untuk mencapai hasil ekstraksi terbaik (Gunawan et al., 2024). Penamkandung flavonoid dan senyawa fenolik pada ekstrak etanol 70% buah Papaya menjadi faktor yang menyebabkan nilai SPF pada formulasi krim meningkat (Yuliastuti et al., 2020). Menurut Sukhoharjanti et al. (2023), Zat polar yang disebut flavonoid larut dalam pelarut polar seperti metanol dan etanol. Cara paling efektif untuk mengekstrak flavonoid adalah dengan menggunakan pelarut yang mengandung 70% etanol (Hidayati et al., 2023).

Tabir surya dengan nilai SPF 15 atau lebih dianggap efektif; kisarannya adalah 0 hingga 100. Menurut Pramiastuti (2019), Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) mengklasifikasikan efektivitas tabir surya menjadi empat kategori: minimum (SPF antara 2-4), sedang (SPF 4-6), ekstra (SPF antara 6-8), maksimum (SPF antara 8-15), dan ultra (SPF di atas 15). Menurut riset Sulistiyowati dkk. (2022), selama 2,5 jam, SPF 15 memberikan perlindungan sebesar 93% dari radiasi UV. lindung surya dengan SPF 30 memberikan perlindungan UV sebesar 96,7% selama lima jam. Di sisi lain, SPF 50 memberikan perlindungan 98% dari radiasi UV selama 8 jam. Ini menunjukkan bahwa penggunaan lindung surya dengan SPF yang lebih tinggi akan mengurangi paparan UV lebih banyak lagi dan untuk jangka waktu yang lebih lama. Namun, disarankan untuk menggunakan lindung surya dengan peringkat SPF lebih dari 15, sebaiknya SPF 30 atau lebih tinggi, mengingat lingkungan tropis Indonesia.

Berbeda dengan ekstrak etanol buah Papaya segar yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 209 mg/mL \pm 2,27 dan nilai SPF sebesar 35, ekstrak etanol buah Papaya berumur 3-4 bulan yang diperoleh dari simplisia menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, yakni sebesar 175 mg/mL \pm 3,38 dan nilai SPF yang lebih optimal, yakni sebesar 37, berdasarkan riset Rakhmatullah dkk. (2020). Ekstrak buah pepaya pada konsentrasi 10% memiliki faktor perlindungan matahari (SPF) sebesar 2,257, yang menunjukkan perlindungan tabir surya yang buruk, menurut penelitian oleh Yuliastuti et al. (2020). Untuk

mendapatkan peringkat SPF yang lebih ideal dalam kategori perlindungan tabir surya, para peneliti bermaksud menguji konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, berdasarkan penelitian sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Jenis riset ini menggunakan metode riset kualitatif dan kuantitatif dengan bantuan spektrofotometri UV-Vis. Tujuan dari prosedur laboratorium eksperimental ini adalah untuk menemukan Sun Protection Factor (SPF) dalam buah Papaya (*Caricaa papaya* L.). Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Muhammadiyah Kudus akan menjadi lokasi riset. Determinasi buah Papaya akan dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan. Populasi dalam riset ini adalah buah Papaya segar sebanyak 5 kg, yang tumbuh di wilayah dataran rendah hingga pegunungan di daerah Tegalarum, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Sampel dalam riset ini adalah simplisia daging buah Papaya (*Caricaa papaya* L.) sebanyak ± 500 g. Buah Papaya yang digunakan berusia 3–4 bulan setelah pembungaan, dengan warna kulit hijau kekuningan (kematangan sedang) dan tekstur daging buah yang masih keras. Buah dengan tingkat kematangan yang terlalu muda (belum mencapai 3 bulan) atau terlalu matang (di atas 4 bulan) tidak digunakan. Pengumpulan data dilakukan dengan riset eksperimental di Laboratorium dimulai dari menyiapkan buah Papaya segar, determinasi, Tahapan dalam proses ini adalah pembuatan sediaan simpleks, ekstraksi maserasi, pembuatan krim tabir surya menggunakan ekstrak buah pepaya (*Carica papaya* L.), pengujian sifat fisik, dan perhitungan SPF (Sun Protection Factor). Metode analisis data yang digunakan adalah One-Way ANOVA, Uji Normalitas, dan Uji Homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daging buah Papaya (*Caricaa papaya* L.) yang digunakan dalam riset ini di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor surat 081/Lab.Bio/B/II/2025. Adapun hasil determinasi tanaman daging buah Papaya (*Caricaa papaya* L.) Kunci identifikasi berikut menunjukkan kegiatan yang dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan:

1b - 2b - 3b - 4b - 6b - 7b - 9b - 10b - 11b - 12b - 13b - 14a - 15a - 109b - 119b - 120a
- 121b - 124b - 125a - 126a *Caricaaceae*

1 *Caricaa*

Caricaa papaya L.

Hasil penentuan menunjukkan bahwa tanaman pepaya yang digunakan dalam penelitian tidak diragukan lagi merupakan anggota genus *Carica*, famili *Caricaceae*, dan spesies *Carica papaya* L.

Pembuatan Simplisia

Tabel 1. Hasil Simplisia Buah Papaya

Berat Buah Segar	Berat Serbuk	Kadar Air (%)	Rendemen (%)
5 kg	525 gram	5,33%	10,5%

Berdasarkan tabel diatas hasil simplisia buah Papaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan bahwa berat buah segar sebesar 5 kg sesudah dikeringkan menjadi 525 gram memiliki kadar air sebesar 5,33% dan rendemen sebesar 10,5%. Kadar air yang baik memiliki syarat <10% dan rendemen yang baik >10%.

Ekstraksi

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Buah Papaya

Pelarut	Berat Serbuk	Berat Ekstrak	Rendemen (%)
Etanol 70%	350 gram	176,7 gram	50,49%

Berat simplisia 350 gram menghasilkan ekstrak pekat sebanyak 176,7 gram, dengan rendemen 50,49%, sesuai tabel di atas, yang menunjukkan hasil ekstraksi buah Papaya (*Carica papaya* L.). Rendemen lebih dari 10% dianggap baik.

Uji Sifat Fisik

A. Uji Organoleptis

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis

Sampel	Warna	Bau	Bentuk	Kesimpulan
F0	Putih	Tidak Berbau	Kuasi padat	Memadai
F1	Brown	istimewa Ekstrak	Kuasi padat	Memadai
F2	Caramel	istimewa Ekstrak	Kuasi padat	Memadai
F3	Coklat Tua	istimewa Ekstrak	Kuasi padat	Memadai

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik, resep dasar tidak berbau, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, tetapi formula lainnya sangat berbau ekstrak pepaya. Formula dasar berwarna putih, formula 1 berwarna coklat, formula 2 berwarna karamel,

dan formula 3 berwarna coklat tua. Semua formula memiliki konsistensi semi-padat yang memenuhi persyaratan. Perubahan pada komposisi formula yang efektif tidak diperbolehkan.

B. Uji sejenisitas

Tabel 4. Hasil Uji sejenisitas

Sampel	Hasil	Kesimpulan
F0	sejenis	Memadai
F1	sejenis	Memadai
F2	sejenis	Memadai
F3	sejenis	Memadai

Hasil uji sejenis menunjukkan bahwa semua formula menunjukkan sejenis, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 5, yang menunjukkan kepatuhan terhadap standar, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas. Persyaratan untuk sejenis meliputi warna yang konsisten dan tidak adanya gumpalan atau partikel halus.

C. Uji pH

Tabel 5. Hasil Uji pH

Sampel	pH			± SD
	R1	R2	R3	
F0	6,25	5,56	5,53	5,70 ± 0,2
F1	6,34	6,51	6,52	6,34 ± 0,30
F2	6,38	6,55	6,54	6,36 ± 0,31
F3	6,48	6,42	6,52	6,17 ± 0,30

Formula dasar memiliki pH rata-rata $5,70 \pm 0,2$, formula 1 memiliki pH $6,34 \pm 0,30$, formula 2 memiliki pH $6,36 \pm 0,31$, dan formula 3 memiliki pH $6,17 \pm 0,30$, seperti yang terlihat pada tabel di atas. Kulit dapat memperoleh manfaat dari kisaran pH 4,5 hingga 6,5.

D. Uji Daya Sebar

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Sampel	Daya Sebar			± SD
	R1	R2	R3	
F0	5,2	5,3	5,1	5,2 ± 0,1

F1	5,3	5,1	5,4	5,3 ± 0,2
F2	5,1	5,3	5,2	5,2 ± 0,1
F3	5,2	5,1	5,4	5,2 ± 0,2

Rumus dasar, rumus 1, rumus 2, dan rumus 3 memiliki nilai dispersi rata-rata masing-masing sebesar $5,2 \pm 0,1$, $5,3 \pm 0,2$, dan $5,2 \pm 0,1$, berdasarkan hasil uji dispersi yang ditunjukkan pada tabel di atas. Kisaran dispersi 5 hingga 7 cm dianggap sesuai untuk hasil terbaik.

E. Uji Daya Lekat

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat

Sampel	Daya Lekat			± SD
	R1	R2	R3	
F0	5,2	6,1	5,4	5,6 ± 0,47
F1	7,1	7,3	7,4	7,3 ± 0,15
F2	9,4	10,3	10,4	10,03 ± 0,55
F3	12,3	12,9	13,2	12,8 ± 0,46

Seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, daya dispersi rata-rata rumus dasar adalah $5,6 \pm 0,47$, rumus 1 adalah $7,3 \pm 0,15$, rumus 2 adalah $10,03 \pm 0,55$, dan rumus 3 adalah $12,8 \pm 0,46$. Waktu dispersi dianggap memuaskan jika lebih dari 4 detik.

Penentuan Nilai SPF

Tabel 8. Hasil Nilai SPF

No.	Sampel	R1	R2	R3	± SD	Kategori
1.	F0	2,3534	2,3595	2,3389	2,3506 ± 0,0106	Minimal
2.	F1	2,5331	2,5333	2,5330	2,5331 ± 0,0002	Minimal
3.	F2	3,7783	3,7731	3,7749	3,7754 ± 0,0026	Minimal
4.	F3	5,0816	5,0773	5,0855	5,0815 ± 0,0041	Sedang
5.	K+	35,6684	35,3871	34,4417	35,1657 ± 0,6426	Ultra

Angka SPF dalam tabel berikut menunjukkan bahwa formula dasar menawarkan perlindungan yang sangat sedikit dari sinar matahari, dengan SPF rata-rata $2,3506 \pm 0,0106$. Formula 1 menawarkan perlindungan yang sangat sedikit, dengan SPF $2,5331 \pm 0,0002$. SPF Formula 2 sebesar $3,7754 \pm 0,0026$ menunjukkan bahwa formula tersebut menawarkan sedikit perlindungan. Formula 3 menawarkan perlindungan sedang dengan SPF $5,0815 \pm$

0,0041, sedangkan kontrol positif menunjukkan perlindungan yang sangat banyak dengan SPF $35,1657 \pm 0,6426$.

Determinasi Tanaman

Untuk memastikan bahwa senyawa spesies yang tepat telah diidentifikasi, tanaman ditentukan untuk mengonfirmasi keakuratan kandungan yang digunakan. Pepaya adalah tanaman yang diidentifikasi dalam penyelidikan, menurut riset Pujiastuti & Andreana (2022). Hal ini menunjukkan bahwa sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini merupakan anggota spesies *Carica papaya* L. yang merupakan anggota famili Caricaceae. Buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Identifikasi ini membuktikan bahwa tanaman pepaya yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam spesies *Carica papaya* L., genus *Carica*, dan famili Caricaceae. Bentuk buah Pepaya yang bisa melingkar hingga memanjang dengan ujung lancip membuatnya unik. Saat belum matang, buahnya berwarna hijau; saat matang, warnanya berubah menjadi hijau kekuningan.

Pembuatan Simplisia

Tabel 1 menyajikan hasil riset tentang pembuatan simplisia ini. Daging buah Pepaya yang diperoleh dari Desa Tegalarum, Kecamatan Margoyoso, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, digunakan sebagai kandungan baku riset ini. Daging buah Pepaya yang digunakan adalah buah segar yang berumur tiga hingga empat bulan dan berwarna hijau kekuningan. Sebanyak lima kilogram sampel digunakan, dan kotoran atau benda asing dipisahkan dengan sortasi basah. Setelah itu, pepaya dibersihkan dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang mungkin menempel pada sampel. Untuk mempercepat proses pengeringan setelah dicuci, buah dipotong-potong setebal 0,3 hingga 0,5 cm. Kemudian, antara pukul sembilan dan sepuluh pagi, daging buah pepaya dijemur selama satu hingga dua jam di bawah sinar matahari. Karena kondisi cuaca buruk atau seringnya hujan yang menghalangi paparan sinar matahari, sampel membutuhkan waktu lama untuk mengering—sekitar dua hingga tiga bulan. Proses pengeringan daging buah Pepaya bertujuan untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan konsentrasi senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin, serta mempermudah penggilingan menjadi serbuk halus (W. M. Sari, 2024). Diperoleh bobot setelah kering daging buah Pepaya sebanyak 532 gram. Proses penggilingan simplisia menggunakan blender. Simplisia digiling untuk memperluas permukaan simplisia, sehingga memudahkan penyerapan pelarut dan meningkatkan efektivitas proses ekstraksi. Berat serbuk sari buah Pepaya adalah 525 gram. Nilai kadar air

simplisia yaitu 5,33% hal ini sesuai dengan syarat memenuhi MMI (*Materia Medika Indonesia*) yaitu <10%, sedangkan nilai rendemen simplisia buah Papaya yaitu 10,5%.

Ekstraksi

Menurut penelitian ini, hasil proses ekstraksi ditunjukkan pada Tabel 2. Pada tahap ini, buah pepaya (*Carica papaya* L.) diekstraksi melalui proses maserasi. Pendekatan ini dipilih karena mudah digunakan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan tidak dipanaskan, yang menghentikan degradasi zat alami. Larutan etanol 70% digunakan sebagai pelarut karena dapat mengekstrak lebih banyak komponen kimia aktif daripada pelarut organik lainnya. Etanol memerlukan lebih sedikit panas untuk dipekatkan karena titik didihnya yang rendah yaitu 70°C. Etanol juga merupakan alternatif yang lebih aman daripada pelarut lain karena merupakan satu-satunya pelarut yang tidak beracun dan aman untuk dikonsumsi. Karena sifat pelarutnya yang universal, yang memungkinkannya melarutkan molekul polar dan nonpolar, etanol 70% dipilih sebagai pelarut (Saerang et al., 2023). 350 gram bubuk buah pepaya direndam dalam 1,4 liter etanol 70% dengan perbandingan 1:4 selama tiga hari sambil diaduk setiap hari sebagai bagian dari proses maserasi. Maserasi disaring melalui kain flanel untuk menghasilkan filtrat, dan pada hari ketiga, kertas saring digunakan untuk penyaringan tambahan. Filtrat selanjutnya dipekatkan menggunakan rotary evaporator yang diatur pada suhu 60°C untuk mengekstrak dan memisahkan pelarut etanol 70% dari bahan aktif dalam buah pepaya. Setelah itu, ekstrak pekat diproduksi dengan menguapkan larutan dalam penangas air yang dijaga pada suhu 60°C. 50,49% merupakan hasil perhitungan rendemen ekstrak pekat. 'Rendemen ekstrak' merupakan rasio jumlah bahan yang diekstraksi terhadap jumlah bahan baku yang digunakan pada awalnya (Rahmawati et al., 2020). Rendemen minimum sebesar 10%, yang dianggap ideal, menunjukkan metode ekstraksi yang efisien (Yuliasuti et al., 2020).

Uji Sifat Fisik

A. Uji Organoleptis

Sesuai dengan riset ini, Tabel 3 menampilkan hasil uji organoleptik. Uji organoleptik merupakan tahap pertama dalam pengujian fisik suatu formulasi. Dalam pengujian ini, formulasi diamati secara visual dengan melihat tampilan luarnya. Analisis ini biasanya melibatkan evaluasi warna, bentuk, dan bau formulasi krim (W. M. Sari, 2024). Hasil uji organoleptis pada riset ini menunjukkan bahwa ciri fisik untuk basis tidak berbau dengan warna putih dan bentuk dari krim tersebut semi padat. Sedangkan pada F1, F2, F3 mempunyai bau khas ekstrak buah Papaya dengan bentuk semi padat sama

seperti formula basis. Namun pada F1 memiliki warna yang berbeda yaitu brown, sedangkan pada F2 dengan warna caramel dan F3 dengan warna coklat tua. Perbedaan warna ini dikarenakan perbedaan konsentrasi ekstrak buah Papaya di setiap formulanya. Berdasarkan pengamatan yang sudah dilaksanakan, didapatkan hasil tidak adanya perukandungan dalam semua sediaan baik itu bau, warna maupun bentuk. Hal ini menunjukkan tidak adanya reaksi kimiawi selama penyimpanan pada suhu ruang sehingga tidak menunjukkan adanya perukandungan pada uji organoleptis. Berdasarkan hasil dari riset Pujiastuti & Andreana (2022), Formulasi krim berkualitas tinggi tidak akan berubah tekstur, warna, atau aroma saat disimpan.

B. Uji sejenisitas

Berdasarkan penelitian ini, Tabel 4 berisi hasil uji kesamaan. Tujuan dari uji kesamaan adalah untuk mengetahui seberapa mirip bahan-bahan krim dan ekstrak, serta memastikan tidak ada partikel kasar dalam campuran. Proses uji sejenisitas ini dengan cara mengoleskan sedikit krim lindung surya ekstrak buah Papaya pada kaca objek, lalu dilihat susunan partikel yang ada ataupun ketidaksejensitan. Uji bisa diamati berlandaskan tidak adanya kandungan yang belum tercampur rata serta menciptakan gumpalan. Bila krim memiliki warna yang konsisten dan tidak ada partikel atau gumpalan halus, krim tersebut dikatakan sejenis. Karena kandungan-kandungan yang larut dalam minyak dapat mengeras menjadi lilin dengan cepat, sangat penting untuk menyiapkan krim mortar saat masih hangat dan mengaduknya terus-menerus untuk memastikan semua kandungan tercampur merata (W. M. Sari, 2024). Karena semua formulasi krim tabir surya tercampur merata dan tidak memiliki partikel atau noda yang terlihat, hasil uji kesamaan dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa semuanya cukup sebanding.

C. Uji pH

Sesuai dengan riset ini, Tabel 5 menampilkan hasil uji pH. Keasaman (pH) suatu formulasi atau sediaan harus dievaluasi untuk menjamin keamanan kulit selama pengaplikasian karena iritasi dapat terjadi. Salah satu sifat fisik penting yang perlu diuji adalah tingkat pH krim untuk menentukan seberapa asam formulasinya dan memastikan krim tidak mengiritasi kulit saat dioleskan. Menurut W. M. Sari (2024), kisaran pH yang dianggap tepat untuk produk kosmetik, seperti krim lindung surya, adalah antara 4,5 dan 6,5. Menurut hasil uji pH riset, kadar pH tetap dalam kisaran yang diizinkan yaitu 4,5 hingga 6,5. Setelah tiga kali pengujian, pH rata-rata setiap sampel kurang dari 6,5. Karena memenuhi standar pH, semua formula yang direproduksi

aman dan sesuai untuk digunakan pada kulit. Hasil pembacaan pH menunjukkan bahwa menambahkan TEA ke basis krim dapat memengaruhi stabilitas basis serta pH. pH basis krim meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi TEA, yang menunjukkan bahwa TEA berfungsi sebagai peningkat pH selain pengemulsi. TEA dan asam stearat keduanya berdampak pada pH krim akhir. Karena karakteristik dasarnya, TEA dapat membantu menaikkan pH, sedangkan asam stearat memiliki pH asam dan dapat membantu menurunkannya. Emulsi M/A yang sangat stabil terbentuk ketika TEA dan asam stearat dicampur dengan asam lemak bebas. Karena tidak berubah warna seperti asam oleat, asam stearat adalah asam lemak yang paling cocok dengan TEA. Krim yang dibuat dengan asam stearat dan TEA tetap stabil selama penyimpanan, menurut riset oleh Pujiastuti & Andreana (2022).

D. Uji Daya Sebar

Menurut penelitian ini, Tabel 6 berisi temuan uji daya sebar. Untuk menentukan apakah formulasi krim akan menyebar saat dioleskan ke kulit, daya sebar dievaluasi. Lima hingga tujuh sentimeter adalah kriteria daya sebar yang layak. Untuk melakukan uji daya sebar, krim diletakkan di tengah peralatan, dan setelah satu menit, diameternya diukur. Berat tambahan 200 g digunakan dalam percobaan. Karena formulasi krim tabir surya dengan nilai daya sebar yang lebih tinggi lebih mudah dioleskan secara merata dan menutupi area kulit yang lebih luas, hal itu juga dapat meningkatkan penyerapan bahan kimia aktif. Selain itu, distribusi zat aktif di kulit akan lebih merata, sehingga efek komponen aktifnya akan lebih kuat (Yuliasuti et al., 2020). Berdasarkan hasil uji daya sebar penelitian, setiap formula berada dalam rentang daya sebar 5-7 cm yang ditetapkan SNI. Derajat kelarutan formula krim dapat dipengaruhi oleh metode pencampuran yang digunakan untuk membuatnya. Suhu pencampuran yang lebih rendah meningkatkan kadar air krim, sehingga daya sebar menjadi lebih baik, menurut Pujiastuti & Andreana (2022). Selain itu, ukuran partikel krim berkurang seiring bertambahnya waktu pencampuran, yang menunjukkan hubungan terbalik antara kedua variabel tersebut. Sementara partikel yang lebih kecil memungkinkan penyebaran yang lebih padat dan penyerapan kulit yang lebih cepat, partikel yang lebih besar menghasilkan distribusi krim yang lebih luas.

E. Uji Daya Lekat

Sesuai dengan penelitian ini, Tabel 7 berisi hasil uji daya rekat. Uji fisik akhir, yang mengevaluasi daya rekat, dilakukan untuk memastikan kapasitas maksimal formulasi krim tabir surya untuk menempel pada kulit, yang merupakan area aplikasinya. Lebih

dari 4 detik dianggap sebagai waktu daya rekat yang memuaskan bagi krim (Yuliastuti et al., 2020). Menurut temuan penelitian, semua formulasi krim tabir surya mematuhi kisaran yang direkomendasikan yaitu lebih dari 4 detik. Temuan tersebut menyiratkan bahwa waktu daya rekat meningkat seiring dengan kandungan TEA. Pujiastuti & Andreana (2022) menyatakan bahwa kuat rekat yang lebih tinggi merupakan hasil dari peningkatan suhu pencampuran dan pengadukan. Campuran kandungan yang konsisten dipastikan dengan suhu yang lebih tinggi saat pencampuran. Menurut riset Yuliastuti dkk. (2020), krim tipe M/A yang menggunakan TEA dan asam stearat memiliki kuat rekat yang memenuhi kriteria kuat rekat yang disyaratkan, yaitu minimal 4 detik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hasil uji kuat rekat akan dipengaruhi oleh penggunaan asam stearat dan cera alba sebagai pengental yang dikombinasikan dengan jumlah TEA yang berbeda sebagai pengemulsi.

Penentuan Nilai SPF

Sesuai dengan riset ini, Tabel 8 menyajikan temuan penentuan nilai SPF. Metrik umum yang digunakan untuk menunjukkan kemanjuran losion lindung surya adalah Faktor Perlindungan Matahari (SPF). SPF menunjukkan seberapa baik produk lindung surya dapat mengurangi eritema yang disebabkan oleh sinar UV. Perlindungan yang lebih baik terhadap sinar matahari dan efek merusak sinar UV berkorelasi dengan angka SPF yang lebih tinggi. Rasio energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai dosis eritema minimal (MED) untuk kulit yang dilindungi tabir surya dengan energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED untuk kulit yang tidak terlindungi digunakan untuk menentukan nilai SPF. Etanol digunakan sebagai pelarut dan larutan blanko dalam riset in vitro ini untuk menentukan nilai SPF ekstrak buah Papaya. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang UV B 290–320 nm. Untuk larutan sampel pada 10%, 20%, dan 30%, nilai absorbansi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Konsentrasi larutan analit dan absorbansi memiliki hubungan linier, menurut hukum Lambert-Beer. Nilai absorbansi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan sampel. Pengukuran absorbansi untuk setiap larutan sampel dihitung menggunakan persamaan Mansur untuk menentukan nilai SPF. Berdasarkan hasil penentuan SPF pada riset tersebut, formula dasar memiliki tingkat efikasi lindung surya yang rendah dengan nilai SPF sebesar $2,3506 \pm 0,0106$. Menurut Yuliastuti dkk. (2020), Formula 1 memiliki SPF sebesar $2,5331 \pm 0,0002$ yang juga menunjukkan efikasi lindung surya yang rendah. Skor SPF Formula 2 sebesar $3,7754 \pm 0,0026$ menunjukkan bahwa lindung surya tersebut tidak terlalu efektif. SPF Formula 3

sebesar $5,0815 \pm 0,0041$ menunjukkan tingkat efektivitas lindung surya yang sedang. Kontrol positif menunjukkan efikasi lindung surya yang ekstrem dengan nilai SPF sebesar $35,1657 \pm 0,6426$.

SIMPULAN

Uji organoleptik, sejenisitas, pH, daya sebar, dan daya rekat digunakan untuk menilai karakteristik fisik dari formulasi krim lindung surya ekstrak buah Papaya, yang terdiri dari formula dasar, formula 1, 2, dan 3. Setiap resep mematuhi persyaratan pengujian sifat fisik yang diperlukan. Formula 3 memberikan hasil terbaik dari semuanya, dengan SPF $5,0815 \pm 0,0041$, yang menunjukkan perlindungan matahari sedang. Di sisi lain, kontrol positif menunjukkan SPF $35,1657 \pm 0,6426$, yang menunjukkan perlindungan matahari ultra, yang tidak sejalan dengan SPF 50 PA++++ yang tercantum pada kemasan produk di pasaran.

Adapun saran dalam riset ini yaitu Penampilan pada sediaan krim lindung surya ekstrak buah Papaya dapat diperbaiki dengan dilakukan fraksinasi untuk mengurangi intensitas warna pada sediaan krim. Pada pembuatan krim lindung surya dapat dikombinasi dengan kandungan lindung surya kimia seperti *oktil dimetil* PABA untuk mendapatkan nilai SPF yang lebih maksimal. Pada produk yang beredar dipasaran seharusnya memenuhi nilai SPF yang tertera pada kemasan produk tersebut supaya tidak terjadinya *over claim*.

DAFTAR PUSTAKA

- Athailah, Pangondian, A., Chandra, P., & Husein, S. (2024). Edukasi Cara Ekstraksi Kandungan Senyawa Alami Dari kandungan Alam Dengan Metode Maserasi Di Smp Pahlawan Nasional Medan. 4(1), 147–151.
- Al Rivan, M. E., & Sung, G. R. (2021). Identifikasi Mutu Buah Papaya California (*Caricac Papaya L.*) Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer), 10(1), 113–119. <https://doi.org/10.32736/Sisfokom.V10i1.1105>
- Anisah, U., Harapan, P., & Tegal, B. (2019). Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Papaya Bangsa Indonesia Sudah Lama Mengenal Tumbuhan Obat Sejak Jaman. 1–11.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (10 Juni 2024). Produksi Tanaman Buah-Buahan. Diakses Pada 26 November 2024, Dari <https://www.bps.go.id/ld/statistics-table/2/njjimg%3d%3d/produksi-tanaman-buah-buahan.html>

- Budianto, N. F. (2020). Manfaat Papaya (*Caricaa Papaya L.*) Sebagai Alternatif kandungan Bleaching External. Universitas Hasanuddin Makassar, 11(8), 1–24.
- Febrianika, Ayu Kusumaningtyas, Wahyuningsih, I., & Sugihartini, Nining. (2020). Formulasi Ekstrak Etanol Daging Buah Papaya (*Caricaa Papaya Linn*) Dalam Basis Lotion, Uji Sifat Fisik Dan Nilai Spfnya. 5(2), 298–308.
- Fikriana, N. A., Chusniasih, D., & Ulfa, A. M. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Papaya (*Caricaa Papaya L.*) Sediaan Krim Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. 8(September), 240–247.
- Gunawan, F. I., Putri, S. A., Ramdhanawati, V. U., & Umami, M. (2024). Kajian Metode Maserasi Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Dengan Berbagai Pelarut. 13(1), 66–75.
- Hendrawan, I. M. M. O., Suhendra, L., & Ganda Putra, G. P. (2020). Pengaruh Perbandingan Minyak Dan Surfaktan Serta Suhu Terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(4), 513. <https://doi.org/10.24843/Jrma.2020.V08.I04.P04>
- Hidayati, S., Susanti, D. A., Faizah, N., & Purwanti, A. (2023). Optimasi Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Papaya Jepang (*Cnidioscolus Aconitifolius*). *Jurnal Katalisator*, 8(2), 324–333. <http://doi.org/10.22216/Jk.V5i2.5717><http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/katalisator>
- Indriaty, S., Rizikiyan, Y., Firmansyah, D., Karlina, N., & Ohorella, I. N. A. (2022). Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Ekstrak Etanol Buah Papaya (*Caricaa Papaya L.*). *Medimuh*, 2(2), 145–158.
- Kasim, A., Asben, A., Anwar, A., Kehutanan, F., Muhammadiyah, U., Barat, S., Pertanian, F., & Andalas, U. (2020). Review : Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin. *Xiv(02)*, 38–41.
- Mahesa, S., Odilea, Y., Christina, D., & Hastuti, F. (2024). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70 % Daun Papaya Muda Dan Tua (*Caricaa Papaya L .*) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. 4(1).
- Manuelim, K. (2024). Optimasi Kombinasi Asam Stearat Dan Trietanolamin Terhadap Sifat Fisik Krim Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida L .*) Dengan Metode Simplex Lattice Design. 6, 29–44.
- Meilina, R., Fhonna, P., Dina, P., Kulla, K., & Rezeki, S. (2024). Formulasi Sediaan Krim Pelembab Ekstrak Buah Papaya (*Caricaa Papaya L .*) Dan Uji Efektivitas Terhadap

- Xerosis Pada Kaki Fruit Extract Moisturizing Cream Formulation Papaya (*Caricaa Papaya L.*) And Effectiveness Test Against Xerosis Of The Feet. 10(2), 160–175.
- Nurhidayati, L. G., Pramiastuti, O., Ningrum, A. P., & Nurfauziah, A. (2021). Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Papaya (*Caricaa Papaya L.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Analysis Of Vitamin C Content In Papaya Fruit (*Caricaa Papaya L.*) Using Spectrophotometry Uv-Vis. Seminar Nasional Farmasi Uad, 59–66.
- Pasha, F. F. (2019). Kajian kandungan Alam Berpotensi Sebagai lindung surya. *Sustainability* (Switzerland), 11(1), 1–14. [Http://Scioteca.Caf.Com/Bitstream/Handle/123456789/1091/Red2017-Eng8ene.Pdf?Sequence=12&Isallowed=Y%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Regsciurbeco.2008.06.005%0ahttps://Www.Researchgate.Net/Publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari](http://Scioteca.Caf.Com/Bitstream/Handle/123456789/1091/Red2017-Eng8ene.Pdf?Sequence=12&Isallowed=Y%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Regsciurbeco.2008.06.005%0ahttps://Www.Researchgate.Net/Publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari)
- Pramiastuti, O. (2019). Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Ekstrak Dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etlingera Elatior*) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 14. [Https://Doi.Org/10.30591/pjif.v8i1.1281](https://doi.org/10.30591/pjif.v8i1.1281)
- Pujiastuti, E., & Andreana, D. (2022). Determination Of Total Flavonoid Content Of A Peel Ethyl Acetate Extract Of *Caricaa Papaya L.* *Menara Jurnal Of Health Science*, 1(2), 58–71. [Http://Jurnal.lakmikudus.Org/Index.Php/Mjhs](http://jurnal.lakmikudus.org/index.php/mjhs)
- Putri, I. A., Fatimura, M., Bakrie, M., Studi, P., & Kimia, T. (2021). Pembuatan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) Dengan Abstrak Tanaman Kemangi Sering Digunakan Untuk Meredakan Demam , Rhinitis , Kelelahan , Kejang Urat Dan Dapat Membantu Pada Luka Akibat Sengatan . Pemanfaatan Lain Kemangi Mengambil Minyak Ats. 6, 149–156.
- Rahmawati, R. P., Retnowati, E., Devi, R. K., & Kudus, U. M. (2020). Pengaruh Ekstrak Etanolik Kulit Terong Belanda (*Solanum Betaceum Cav.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro. 5, 7–13.
- Rakhmatullah, A. N., Sugihartini, N., & Hari, S. (2020). Aktivitas Antioksidan Dan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Buah Papaya (*Caricaa Papaya L.*) Yang Diperoleh Dari Simplisia Dan Buah Segar. 5(2), 146–152.
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus Manihot L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Pharmacon*, 12(3), 350–357. [Https://Doi.Org/10.35799/Pha.12.2023.49075](https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075)
- Sari, W. M. (2024). Formulasi Krim lindung surya Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (*Garcinia*

- Mangostana L.,) Dan Uji In Vitro Nilai Sun Protection Factor (Spf). *Αρχη*, 15(1), 37–48.
- Setyani, E. D., Daskar, A., & Wijayanto, W. P. (2024). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Papaya (*Caricaa Papaya L*) Sebagai Krim Pelembab Kulit. *Ners Akademika*, 2(2), 57–78. <https://doi.org/10.35912/Nersakademika.V2i2.3413>
- Sukoharjanti, B. T., Sabaan, W., Setyowati, E., Isnaini, R. D., & Anggraini, N. P. (2023). Pengaruh Pemberian Dosis Ekstrak Etanol Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*) Terhadap Antipiretik Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Pepton. 8(1), 1–6.
- Sulistiyowati, A., Yushardi, Y., & Sudarti, S. (2022). Potensi Keberagaman Spf (Sun Protection Factor) Sunscreen Terhadap Perlindungan Paparan Sinar Ultraviolet Berdasarkan Iklim Di Indonesia. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 12(3), 261–269. <https://doi.org/10.52643/Jbik.V12i3.2196>
- Yuliasuti, D., Sari, W. Y., & Islamiyati, D. (2020). Uji Aktivitas Perlindungan Sinar Uv Krim Tipe M/A Fraksi Etanol 70% Daging Buah Papaya (*Caricaa Papaya L*) Secara In Vitro. *Wijayakusuma Prosiding Seminar Nasional*, 169–177.