

Formulation and Characterization Sunscreen Emulgel Containing Cinnamon Bark Oil (*Cinnamomum Burmannii* Nees Ex Blume)

Sani E. Priani*, Soia N. Budiman, Ratih Aryani, Sri P. Fitrianingsih, and Livia Syafnir

Program Studi Farmasi, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

Abstract

Cinnamon bark oil contains high levels of cinnamaldehyde (>50%). Cinnamaldehyde is an aromatic compound conjugated with a carbonyl group and potentially has photoprotective activity. This study aimed to develop an emulgel preparation containing cinnamon bark oil and evaluate the emulgel in terms of its physical properties, stability, and sunscreen activity. Cinnamon bark oil was characterized based on SNI 06-3734-2006. Cinnamon bark oil at concentrations of 0.5 and 1 % was formulated into an emulgel using a combination of stearic acid and triethanolamine as an emulsifier and viscolam mac 10 as a gelling agent. The sunscreen activity test was conducted in vitro by determining the Sun Protection Factor's values (SPF), % erythema, and % pigmentation. The results showed that cinnamon oil contains 53.33% of cinnamaldehyde. Cinnamon oil emulgel preparation has good physical properties in terms of organoleptic, pH, viscosity, rheology, spreadability, and stability. Adding 0.5 and 1% cinnamon oil significantly increased the sunscreen activity of the emulgel based on the SPF, % erythema, and % pigmentation values. An emulgel containing cinnamon bark oil has been successfully developed, which has good physical properties and stability and has sunscreen activity based on the value of FPS, % erythema, and % pigmentation.

Keywords: Cinnamon bark oil, cinnamaldehyde, emulgel, sunscreen.

Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Tabir Surya Mengandung Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii* Nees Ex Blume)

Abstrak

Minyak kayu manis diketahui mengandung sinamaldehyd (>50%). Sinamaldehyd adalah senyawa aromatik yang terkonjugasi dengan gugus karbonil sehingga berpotensi memiliki aktivitas fotoprotektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sediaan emulgel mengandung minyak kayu manis dan mengkarakterisasi sifat fisik, stabilitas, dan aktivitas tabir surya-nya. Minyak kayu manis dikarakterisasi berdasarkan SNI 06-3734-2006. Minyak kayu manis pada konsentrasi 0,5 dan 1 % diformulasikan ke dalam sediaan emulgel menggunakan kombinasi asam stearat dan TEA sebagai emulgator dan viscolam mac 10® 10 sebagai gelling agent. Uji aktivitas tabir surya minyak dinilai dari parameter Faktor Pelindung Surya (FPS), % eritema, dan % pigmentasi yang dilakukan secara in vitro. Hasil uji menunjukkan bahwa minyak kayu manis mengandung sinamaldehyd 53,33 %. Sediaan emulgel minyak kayu manis memiliki sifat fisik yang baik dalam hal organoleptis, pH, viskositas, sifat alir, daya sebar, dan stabil berdasarkan uji sentrifugasi dan freeze thaw. Penambahan minyak kayu manis 0,5 % dan 1% secara signifikan mampu meningkatkan aktivitas tabir surya sediaan emulgel, berdasarkan nilai FPS, % eritema, dan % pigmentasi dengan kategori sunblock/ultraproteksi. Telah berhasil dikembangkan sediaan emulgel mengandung minyak kayu manis memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik serta aktivitas perlindungan matahari berdasarkan nilai FPS, % eritema, dan % pigmentasi.

Kata Kunci: Emulgel, Minyak kayu manis, Sinamaldehyd, Tabir surya.

Article History:

Submitted 27 April 2023

Revised 11 January 2024

Accepted 13 February 2024

Published 28 February 2025

*Corresponding author:

egapriani@gmail.com

Citation:

Priani, S.E.; Budiman, S.N.; Aryani, R.; Fitrianingsih, S.P.; Syafnir, L. Formulation and Characterization Sunscreen Emulgel Containing Cinnamon Bark Oil (*Cinnamomum Burmannii* Nees Ex Blume). Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. 2025; 12 (1),85-92.

1. Pendahuluan

Matahari memiliki banyak manfaat untuk kehidupan dan kesehatan manusia.¹ Akan tetapi, paparan berlebihan dari sinar matahari juga dapat menyebabkan efek samping yang merugikan. Radiasi UV memiliki spektrum yang luas yang terbagi menjadi UV-A, UV-B, dan UV-C.² Radiasi sinar UV-A dan UV-B diketahui mampu menembus lapisan ozon sehingga dapat sampai di permukaan bumi. Radiasi sinar UV-A dan UV-B dapat menyebabkan pigmentasi, eritema, kulit terbakar (*tanning*), penurunan elastisitas, bahkan paparan jangka panjang dapat memicu terjadi kanker kulit akibat mutasi DNA.³

Tabir surya merupakan sediaan yang berfungsi untuk mengurangi dampak merugikan akibat paparan sinar matahari, terutama yang disebabkan oleh radiasi ultraviolet (UV). Produk ini mengandung agen fotoprotektif yang berperan dalam melindungi kulit dari efek berbahaya sinar UV melalui dua mekanisme utama, yaitu dengan menyerap energi radiasi atau memantulkannya agar tidak menembus lapisan kulit. Agen fotoprotektif ini dapat berupa senyawa organik yang bekerja dengan menyerap sinar UV dan mengonversinya menjadi energi yang lebih rendah, seperti panas, maupun senyawa anorganik yang berperan sebagai reflektor untuk menghalangi penetrasi sinar UV ke dalam kulit.⁴ Sediaan tabir surya yang mampu memantulkan sinar matahari disebut tabir surya fisik sedangkan yang mampu menyerap sinar UV disebut tabir surya kimia.⁵ Tabir surya kimia juga dikenal sebagai tabir surya organik. Tabir surya ini mengandung senyawa organik yang mampu menyerap sinar UV dan kemudian merubahnya menjadi panas. Umumnya senyawa-senyawa yang memiliki cincin aromatik yang terkonjugasi dengan gugus karbonil, berpotensi untuk menjadi senyawa aktif tabir surya kimia.^{6,7}

Salah satu senyawa bahan alam yang diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya adalah kulit batang kayu manis. Penelitian kami sebelumnya telah menguji aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol kulit batang kayu manis, dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak kayu manis berpotensi sebagai tabir surya.⁸ Pada penelitian ini, bahan aktif yang akan digunakan adalah minyak esensial kulit batang kayu manis, yang diketahui mengandung banyak senyawa aktif dengan kandungan utama adalah sinamaldehyd (minimal 50%).⁹ Penelitian menunjukkan bahwa senyawa sinamaldehyd memiliki aktivitas tabir surya dan juga aktivitas lainnya seperti antioksidan yang baik untuk kesehatan kulit. Sinamaldehyd diketahui sudah mampu memberikan efek perlindungan sinar UV pada konsentrasi 10 µg/mL.¹⁰

Salah satu bentuk sediaan yang sesuai diaplikasikan sebagai tabir surya adalah emulgel. Emulgel adalah sediaan semisolid untuk penggunaan topikal yang merupakan penggabungan sistem emulsi dan gel. Adanya sistem emulsi mampu memfasilitasi penghantaran senyawa hidrofil ataupun hidrofob. Penambahan sistem gel ke dalam sistem emulsi mampu meningkatkan stabilitas sediaan dan memperbaiki daya lekat sediaan pada kulit sehingga sesuai untuk sediaan tabir surya.^{11,12}

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sediaan emulgel yang mengandung minyak kulit batang kayu manis dengan karakteristik fisik yang optimal. Selanjutnya, penelitian ini akan mengevaluasi pengaruh penambahan minyak kayu manis terhadap kemampuan perlindungan tabir surya, yang diukur melalui nilai faktor pelindung surya (FPS), % eritema, dan % pigmentasi, menggunakan metode pengujian *in vitro*.

2. Bahan dan Metode

2.1. Alat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hot plate (Cimarec, Thermo Scientific, USA), pH meter (Mettler Toledo, Seven Compact™ S220, USA), sentrifuga (Centrifuge Medical Practice 800), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-mini 1240, Jepang), pengaduk mekanik (IKA RW 20, Jerman), timbangan analitik (Mettler Toledo AL 204, USA), ultraturax (IKA T25, Jerman), dan viscometer (Brookfield DV-I Prime, USA).

2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak kayu manis (Pavettia Essensial Oil, Subang, Indonesia), minyak zaitun (Lansida group, Indonesia), asam stearat (Brataco, Indonesia), Ixgard natural® (Inolex, USA), trietanolamin/TEA (Brataco, Indonesia), viscolam mac® 10 (Lamberti, Italia), propilenglikol (Brataco, Indonesia), dan etanol p.a (Merck, USA).

2.2. Prosedur

2.2.1. Karakterisasi minyak kayu manis

Minyak kayu manis yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Pavettia Essential Oil di Subang, Jawa Barat, dan dikarakterisasi sesuai dengan standar SNI 06-3734-2006 untuk memastikan kebenaran dan kualitasnya. Pengujian meliputi uji organoleptik (warna, aroma, dan tekstur), pengukuran bobot jenis menggunakan piknometer, indeks bias menggunakan

refraktometer, serta putaran optik menggunakan polarimeter. Uji tambahan mencakup analisis kelarutan dalam etanol dan penentuan kadar sinamaldehyd melalui kromatografi gas-spektrometri massa (KG-SM). Seluruh prosedur pengujian dilakukan sesuai dengan metode yang tercantum dalam standar SNI.

2.2.2. Formulasi sediaan emulgel minyak kayu manis

Sediaan emulgel dibuat dalam 3 formula, seperti yang ditampilkan pada tabel 1. Sediaan dibuat dengan mencampurkan fasa minyak dan fasa air. Fasa minyak berupa minyak zaitun, asam stearat sedangkan fasa air berupa aquadest, propilenglikol, dan TEA. Kedua fasa tersebut dipanaskan di atas penangas hingga berada pada suhu 60-70°C dan selanjutnya dicampurkan. Tambahkan minyak kayu manis, alfa tokoferol, dan levgard natural® ke dalam campuran kedua fasa. Sediaan selanjutnya diaduk selama 15 menit dengan menggunakan ultraturrax, hingga membentuk emulsi. Setelah terbentuk emulsi, pada sediaan ditambahkan gelling agent berupa viscolam mac 10® yang kemudian diaduk kembali menggunakan ultraturrax hingga membentuk masa emulgel.¹³

2.2.3. Evaluasi sifat fisik sediaan emulgel

Evaluasi fisik sediaan mencakup uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, sifat alir, dan uji daya sebar.¹⁴

Organoleptis dan homogenitas

Pengujian organoleptis dilakukan dengan menggunakan panca indra untuk mengamati bentuk, warna dan bau. Uji homogenitas sediaan emulgel dilakukan dengan mengoleskan sediaan secara merata pada kaca objek, kemudian diamati di bawah pencahayaan yang sesuai untuk memastikan tidak terdapat partikel kasar atau ketidakhomogenan dalam sediaan emulgel yang dihasilkan.

pH Sediaan

Pengujian pH emulgel dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi pada dapar standar 4, 7 dan 9, terhadap sediaan tanpa dilusi/pengenceran.

Uji viskositas dan sifat alir

Pengujian viskositas sediaan emulgel minyak kayu manis dilakukan menggunakan viskometer *brookfield* (DV-1 Prime) pada kecepatan 100 rpm dan spindle nomor 15. Sifat alir ditentukan pada kecepatan spindle 10, 20, 50 dan 100 rpm (naik-turun).¹⁵

Daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan menempatkan 0,5 gram emulgel pada sebuah kaca dan kaca lainnya ditempatkan di atasnya serta didiamkan selama 5 menit. Di atas kaca tersebut, selanjutnya ditempatkan beban seberat 50 gram yang kemudian didiamkan Kembali selama 5 menit dan diamati diameter emulgel yang terbentuk.¹⁶

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan dua tahapan yakni uji sentrifugasi dan uji *freeze thaw*. Pengujian sentrifugasi terhadap emulgel dilakukan selama 5 jam pada kecepatan 3750 rpm. Pengujian *freeze thaw* dilakukan dengan menempatkan emulgel pada dua suhu yaitu 4°C dan 40°C, dengan minimal penyimpanan di setiap suhu 48 jam. Pengujian tersebut dilakukan selama 5 siklus dan pada setiap akhir siklus diamati ada atau tidaknya pemisahan yang terjadi.¹⁷

2.2.4. Uji aktivitas tabir surya sediaan

Untuk mengetahui potensi aktivitas tabir surya dari sediaan emulgel dilakukan pengujian berbasis spektrofotometri untuk menentukan nilai FPS, %

Tabel 1. Formulasi Emulgel

Bahan (%)	F1	F2	F3
Minyak kayu manis	0	0,5	1
Minyak zaitun	15	15	15
Asam stearat	5	5	5
Alfa tokoferol	0,1	0,1	0,1
Lexgard Natural®*	1	1	1
Propilenglikol	15	15	15
Viscolam Mac 10®	7	7	7
TEA	0,5	0,5	0,5
Aquadest ad	100	100	100

*Lexgard® Natural mengandung Glyeryl Caprylate dan Glyceryl Undecylanate

eritema, dan % pigmentasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.¹⁸ Sebanyak 0,5 gram sediaan emulgel dilarutkan dalam etanol 70% hingga terbentuk larutan dengan konsentrasi 4000 ppm. Nilai FPS larutan tersebut ditentukan dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm.¹⁹ Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus di bawah, dengan CF adalah nilai faktor koreksi (10), Abs adalah nilai absorbansi pada setiap panjang gelombang, dan EExI adalah nilai efek eritmogenik radiasi pada setiap panjang gelombang, yang merujuk pada publikasi sebelumnya.¹⁹

$$FPS = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai persen transmisi eritema dan pigmentasi (%Te dan %Tp). Dengan melakukan pengukuran transmittan pada panjang gelombang 290-320 untuk % transmisi eritema, dan 320-370. untuk % transmisi pigmentasi. Dengan nilai Fe dan Fp pada setiap rentang panjang gelombang merujuk pada publikasi sebelumnya.²⁰

$$\% Te = \frac{\sum Ee}{\sum Fe}$$

$$\% Tp = \frac{\sum Ep}{\sum Fp}$$

Keterangan:

% Te = % transmisi nilai eritema,
%Tp = % transmisi nilai pigmentasi,
Ee = $\sum (\%T \times Fe)$,
Ep = $\sum (\%T \times Fp)$.

3. Hasil

Minyak kayu manis yang menjadi bahan aktif pada penelitian ini dikarakterisasi merujuk pada SNI 06-3734-2006 dan hasilnya ditampilkan pada tabel 2. Minyak kayu manis yang digunakan memenuhi semua standar yang ditetapkan.

Minyak kayu manis yang sudah memenuhi persyaratan selanjutnya diformulasikan dalam bentuk sediaan emulgel. Dibuat tiga sediaan emulgel yang dibedakan berdasarkan konsentrasi minyak kayu manis yakni 0; 0,5; dan 1%, seperti yang ditampilkan pada tabel

1. Terhadap ketiga sediaan emulgel yang dihasilkan dilakukan evaluasi fisikokimia. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sediaan memiliki karakteristik yang baik dilihat dari pengamatan organoleptis, pH, daya sebar, viskositas & sifat alir, dan homogenitas. Karakterisasi sifat dan stabilitas fisik dari sediaan emulgel ditampilkan pada tabel 3. Dari data tersebut diketahui bahwa saediaan juga stabil berdasarkan uji sentrifugasi dan *freeze thaw* dilihat dari tidak adanya tanda tanda ketidakstabilan seperti *creaming* dan pemisahan fase pada akhir siklus pengujian.

Selain dilakukan karakterisasi fisikokimia, terhadap sediaan juga dilakukan uji aktivitas tabir surya yang dilihat dari parameter nilai FPS, % eritema, dan % pigmentasi. Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 4. Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan minyak kayu manis secara signifikan meningkatkan nilai FPS dan menurunkan nilai % tranmisi eritema dan % transmisi pigmentasi.

4. Pembahasan

Minyak kulit batang kayu manis adalah salah satu produk herbal dengan manfaat yang sangat banyak.²¹ Minyak ini merupakan minyak atsiri dari bagian kulit batang tumbuhan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Untuk memastikan kualitas dari minyak yang digunakan pada penelitian ini, dilakukan karakterisasi sesuai dengan persyaratan SNI (06-3734-2006). Hasilnya menunjukkan bahwa minyak kayu manis yang digunakan memenuhi seluruh persyaratan. Komponen utama dalam minyak kayu manis adalah sinamaldehyd. Hasil uji menunjukkan bahwa minyak yang digunakan mengandung sinamaldehyd sebanyak 53,33% sesuai dengan persyaratan SNI. Sinamaldehyd adalah senyawa aldehid aromatik mengandung gugus fenil yang terikat pada aldehid tak jenuh (gambar 1). Sinamaldehyd potensial menjadi agen fotoprotektif dengan kategori tabir surya kimia. Tabir surya kimia umumnya mengandung senyawa aromatik terkonjugasi dengan gugus karbonil, berfungsi sebagai agen fotoprotektif. Struktur ini memungkinkan molekul menyerap radiasi UV berenergi tinggi yang dapat berpotensi merusak kulit. Setelah menyerap sinar UV, molekul tabir surya

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Minyak Kayu Manis

Parameter	Hasil	SNI
Organoleptis	Kuning jernih Bau khas kayu manis	Kuning muda-cokelat Bau khas kayu manis
Bobot jenis (g/mL)	1,030	1,008-1,030
Indeks bias	1,561	1,559-1,595
Putaran optik (°)	-0,51	-5 s/d 0
Kelarutan dalam etanol	1:3	1:3
Kadar sinamaldehyd (%)	53,33	Minimal 50

Tabel 3. Hasil Evaluasi Sediaan Emulgel

Evaluasi	Sediaan		
	F1	F2	F3
Bentuk	Semisolid	Semisolid	Semisolid
Warna	Putih	Putih	Putih
Bau	Tidak berbau	Berbau kayu manis	Berbau kayu manis
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	7,43 ± 0,12	7,43 ± 0,06	7,44± 0,10
Daya sebar (cm)	5,01 ± 0,01	5,23 ± 0,09	5,52 ± 0,12
Viskositas (cps)	4950,00 ± 35,36	3405,00 ± 296,98	2865,00 ± 162,63
Sifat alir	Pseudoplastis	Pseudoplastis	Pseudoplastis
Uji Sentrifugasi	Stabil	Stabil	Stabil
Uji <i>Freeze thaw</i>	Stabil	Stabil	Stabil

mengalami eksitasi elektron dan melepaskan energi tersebut dalam bentuk radiasi dengan energi lebih rendah, seperti panas atau cahaya tampak. Proses ini membantu mencegah sinar UV mencapai dan merusak struktur penting dalam sel kulit, termasuk DNA, yang dapat menyebabkan gangguan dan mutasi sel.^{22,23}

Minyak kayu manis dikembangkan menjadi sediaan emulgel menggunakan kombinasi asam stearat dan TEA sebagai surfaktan dan viscolam mac 10® sebagai *gelling agent*. Asam stearat yang merupakan asam lemak akan bereaksi dengan TEA sebagai basa lemah dalam bentuk reaksi saponifikasi menghasilkan surfaktan (TEA-stearat) yang akan mampu menstabilkan sistem emulsi.²⁴ Penambahan sistem gel ke dalam fase air dari sistem emulsi m/a, akan membantu meningkatkan stabilitas sistem emulsi karena efek peningkatan viskositas fase luar. Penambahan sistem gel pada sistem emulsi juga diketahui mampu meningkatkan daya lekat dari sediaan emulsi dan menunjang efek tabir suryanya.²⁵

Pada penelitian ini dibuat 3 formula sediaan. Sediaan F1 adalah sediaan emulgel tanpa minyak kayu manis yang selanjutnya akan menjadi kontrol, sedangkan pada F2 dan F3 ditambahkan minyak kayu manis pada konsentrasi 0,5 dan 1%. Penentuan konsentrasi didasarkan kemampuan sinamaldehyd untuk memberikan efek fotoprotektif pada konsentrasi rendah.¹⁰ Konsentrasi minyak kayu manis dibatasi sampai 1%, mengingat adanya resiko iritasi dari minyak kayu manis, bila digunakan pada konsentrasi tinggi.²⁶

Terhadap sediaan emulgel dilakukan evaluasi untuk

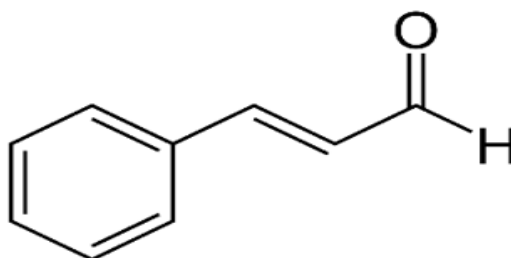
mengetahui karakteristik dan stabilitas fisik dari sediaan (tabel 3). Dari hasil evaluasi diketahui bahwa sediaan memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik (gambar 2). pH sediaan berada pada rentang pH kulit normal 4-8, dengan nilai daya sebar sesuai untuk sediaan topikal 5-7 cm.²⁷ Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa viskositas emulgel sesuai dengan standar viskositas sediaan topikal berdasarkan SNI 16-4399-1996 yaitu pada rentang 2.000-50.000 cps. Sediaan memiliki sifat alir pseudoplastis dimana viskositas sediaan menurun seiring dengan peningkatan kecepatan geser atau peningkatan gaya yang diberikan. Ketika gaya dihilangkan nilai viskositas akan segera kembali ke kondisi semula. Sifat alir pseudoplastis ini sesuai untuk sediaan topikal, dimana ketika diaplikasikan pada kulit, penurunan viskositas akan mempermudah penyebaran sediaan.^{28,29}

Uji stabilitas sediaan emulgel dilakukan dengan uji sentrifugasi dan *freeze thaw*. Hasil menunjukkan seluruh sediaan emulgel memiliki stabilitas fisik yang baik. Uji sentrifugasi dan *freeze thaw* umum digunakan untuk menilai stabilitas sistem emulsi. Kemampuan sediaan emulgel untuk menjaga stabilitasnya dengan tidak terjadi *creaming*, sedimentasi, dan pemisahan fase karena pengaruh gaya gravitasi (sentrifuga) dan juga perubahan suhu (*freeze thaw*).³⁰

Terhadap sediaan emulgel selanjutnya dilakukan uji aktivitas tabir surya secara *in vitro*. Pengujian dilakukan dengan metode spektrofotometri yang dikembangkan oleh Mansur. Pengujian tabir surya secara *in vitro* diketahui sebagai teknik yang sederhana, cepat, murah, dan tervalidasi dan telah banyak digunakan untuk menentukan potensi tabir surya dari beberapa

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Tabir Surya

Sediaan	Nilai FPS	% eritema	% pigmentasi
F1 (0%)	1,02 ± 0,04	77,56 ± 0,51	80,33 ± 0,42
F2 (0,5%)	16,95 ± 0,22	6,39 ± 0,13	19,95 ± 0,02
F3 (1%)	34,10 ± 0,38	3,33 ± 0,05	7,03 ± 0,01



Gambar 1. Struktur Sinamaldehyd

produk baik dari bahan alam ataupun sintetis. Parameter paling umum yang digunakan untuk menilai aktivitas tabir surya suatu produk adalah dari nilai FPS (faktor pelindung Surya). Selain nilai FPS, faktor lain yang bisa menggambarkan kemampuan perlindungan sediaan tabir surya adalah dari nilai % eritema dan % pigmentasi. Seluruh hasil uji aktivitas dapat dilihat pada tabel 4.

Nilai FPS menggambarkan kemampuan perlindungan sediaan, semakin tinggi nilainya semakin tinggi kemampuan sediaan tabir surya tersebut untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV. Dari hasil uji, terlihat bahwa penambahan minyak kayu manis ke dalam sediaan emulgel mampu meningkatkan nilai FPS-nya. Semakin tinggi konsentrasi minyak, nilai FPS juga semakin tinggi (tabel 4). Kandungan sinamaldehyd dan senyawa lainnya dalam minyak kayu manis yang memiliki cincin aromatis terkonjugasi gugus karbonil, mampu menyerap sinar UV sehingga memunculkan aktivitas pelindung surya. Nilai FPS sediaan F2 dan F3 lebih besar dari 15, yang dikategorikan sebagai perlindungan ekstra.²⁰

Selain nilai FPS yang juga ditetapkan adalah nilai % pigmentasi dan % eritema. Perhitungan nilai % pigmentasi dan % eritema berdasarkan pada nilai transmittan pada pengukuran spektrofotometri UV. Semakin tinggi nilainya, semakin banyak sinar yang ditransmisikan atau diteruskan sehingga menimbulkan munculnya resiko eritema dan pigmentasi pada kulit. Pada perhitungan % eritema dilakukan pengukuran pada panjang gelombang 290-320 nm yaitu daerah radiasi UV-B, sedangkan pada perhitungan % pigmentasi dilakukan pengukuran pada panjang

gelombang 320-370 nm yaitu pada radiasi UV-A. Nilai % transmisi eritema (%Te) merupakan suatu nilai yang menggambarkan kemampuan sediaan dalam memproteksi kulit dari paparan sinar UV-B, yang dapat menyebabkan eritema (kemerahan). Nilai transmisi pigmentasi (%Tp) merupakan suatu nilai yang menggambarkan kemampuan dari suatu senyawa dalam memproteksi kulit dari paparan sinar UV-A yang dapat menyebabkan pigmentasi. Semakin kecil nilai % transmisi eritema dan pigmentasi semakin baik kemampuan perlindungannya. Dari hasil uji aktivitas pada tabel 4, terlihat bahwa minyak kayu manis secara signifikan mampu menurunkan nilai % transmisi eritema dan pigmentasi dari sediaan. Nilai % pigmentasi sediaan F2 dan F3 berada pada rentang 3-40% sehingga sediaan dikatakan memiliki kemampuan perlindungan kategori sunblock. Sedangkan bila merujuk pada nilai % transmisi eritema sediaan masuk kategori ultraproteksi karena nilai % eritema berada pada kisaran 1-6%. Kategorisasi tersebut merujuk pada pedoman yang ada pada pustaka.^{31,32}

5. Simpulan

Telah berhasil dibuat sediaan emulgel mengandung minyak kayu manis pada konsentrasi 0,5 dan 1 % yang memiliki karakteristik fisikokimia yang baik, secara organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, sifat alir, dan daya sebar. Sediaan stabil ditandai dengan tidak adanya perubahan fisik setelah pengujian sentrifugasi dan *freeze thaw*. Penambahan minyak kayu manis 0,5 dan 1% secara signifikan meningkatkan aktivitas tabir surya dari sediaan, dilihat dari peningkatan nilai FPS dan penurunan nilai % eritema dan % pigmentasi.



Gambar 2. Sediaan Emulgel Kayu Manis

Ucapan terima kasih

Apresiasi disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unisba atas hibah penelitian yang diberikan.

Konflik Kepentingan

Penulis menyampaikan bahwa data yang dipublikasikan dalam naskah ini tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun.

Referensi

1. Alfredsson L, Armstrong BK, Allan Butterfield D, Chowdhury R, de Gruji FR, Feelisch M, et al. Insufficient sun exposure has become a real public health problem. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145014>
2. Amaro-Ortiz A, Yan B, D'Orazio JA. Ultraviolet radiation, aging and the skin: Prevention of damage by topical cAMP manipulation. Vol. 19, Molecules. 2014. <https://doi.org/10.3390/molecules19056202>
3. D'Orazio J, Jarrett S, Amaro-Ortiz A, Scott T. UV radiation and the skin. International Journal of Molecular Sciences. 2013. <https://doi.org/10.3390/ijms140612222>
4. saes da Silva E, Tavares R, da Silva Paulitsch F, Zhang L. Use of sunscreen and risk of melanoma and non-melanoma skin cancer: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Dermatology. 2018;28(2). <https://doi.org/10.1684/ejd.2018.3251>
5. Ozga-Stachurska AM, Wójcik-Grudzień J, Pawłowska P, Rozenbajgier M. Do sunscreens have more positive or negative effects? Study review. Journal of Education, Health and Sport. 2022;12(9). <https://doi.org/10.12775/jehs.2022.12.09.081>
6. Geoffrey K, Mwangi AN, Maru SM. Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations. Saudi Pharmaceutical Journal. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2019.08.003>
7. Robinson J. Science of sunscreen. Pharmaceutical Journal. 2017;298(7902). <https://doi.org/10.1211/PJ.2017.20203013>
8. Priani SE, Humanisya H, Darusman F. Development of Sunscreen Emulgel Containing Cinnamomum Burmannii Stem Bark Extract. International Journal of Science and Research (IJSR). 2014; 3(12). <https://www.doi.org/10.21275/SUB14936>
9. Subash-Babu P, Alshatwi AA, Ignacimuthu S. Beneficial antioxidative and antiperoxidative effect of cinnamaldehyde protect streptozotocin-induced pancreatic β -cells damage in wistar rats. Biomol Ther (Seoul). 2014;22(1). <https://doi.org/10.4062/biomolther.2013.100>
10. Kopong Tok M, Budiana IGMN, . N, Maria Imak M. Hedonic Test of Sunscreen Cream Formula Made of Cinnamaldehyde of Cinnamon from Timor Island. Trends Appl Sci Res. 2020;15(2). <https://doi.org/10.3923/tasr.2020.81.86>
11. Leon-Méndez G, Osorio-Fortich M, Ortega-Toro R, Pajaro-Castro N, Torrenegra-Alarcón M, Herrera-Barros A. Design of an emulgel-type cosmetic with antioxidant activity using active essential oil microcapsules of thyme (*Thymus vulgaris* L.), Cinnamon (*Cinnamomum verum* J.), and clove (*Eugenia caryophyllata* T.). Int J Polym Sci. 2018;2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2874391>
12. Sreevidya VS. An Overview on Emulgel. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. 2019.
13. Saryanti D, Setiawan I, Safitri RA. Optimasi Asam Stearat Dan Tea Pada Formula Sediaan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia. 2019;1(3). <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.44>
14. Priani SE, Lestari IA, Lestari F. Pengembangan Sediaan Emulgel Mengandung Minyak Biji Anggur (*Vitis Vinifera* L.) Dan Uji Aktivitas Antiluka Terhadap Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan. 2019; <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.233>
15. Berdey II, Voyt OI. Rheological properties of emulgel formulations based on different gelling agent. The Pharma Innovation Journal TPI. 2016;
16. Tambunan S, Sulaiman TNS. Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol. Majalah Farmaseutik. 2018;
17. Sathya S, Herath HMDR, Amarasinghe NR, Suraweera RK. Formulation development of cream incorporating extracts of *Glycyrrhiza glabra* (Licorice). Pharmaceutical Journal of Sri Lanka. 2017;7(0). <https://doi.org/10.4038/pjsl.v7i0.19>
18. Mansur J de S, Breder MNR, Mansur MC d'Ascenção, Azulay RD. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. An bras dermatol . 1986;61(3).
19. Novardi H, Ratnasari D, Fermadianto M. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 2019;17(2). <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.771>
20. Abdassah M, Aryani R, Surachman E, Muchtaridi M. In-vitro assessment of effectiveness and photostability avobenzone in cream formulations by combination ethyl ascorbic acid and alpha tocopherol acetate. J Appl Pharm Sci. 2015; <https://doi.org/10.7324/JAPS.2015.50611>
21. Nguyễn Thuong T. Research On Chemical Composition And Antioxidant Activity Of Cinnamomum Burmannii Essential Oil In Bao Lac, Cao Bang Province. Scientific Journal Of Tan Trao University. 2022;8(3). <https://doi.org/10.51453/2354-1431/2022/805>
22. Rao PV, Gan SH. Cinnamon: A multifaceted medicinal plant. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/642942>
23. Rai R, Shanmuga S, Srinivas CR. Update on photoprotection. Indian J Dermatol. 2012; <https://doi.org/10.4103/0019-5154.100472>
24. Widiyati E, Bambang Setiaji AH, Suharto TE, Triyono. The effect of stearic acid and triethanolamine (tea) on physical and chemical properties of cosmetic emulsion using coconut oil as raw material. International Journal of Applied Chemistry. 2015;11(3).
25. Bhattacharya S, Sherje AP. Development of resveratrol and green tea sunscreen formulation for combined photoprotective and antioxidant properties. J Drug Deliv Sci Technol. 2020;60. <https://doi.org/10.1016/j.>

- jddst.2020.102000
26. Priani SE, Azhari Abdilla S, Suparnan A. Pengembangan Sediaan Mikroemulsi Gel Antijerawat Mengandung Minyak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 2020;3(1). <https://doi.org/10.29313/jiff.v3i1.5464>
 27. Garg A, Aggarwal D, Garg S, Singla AK. Spreading of semisolid formulations: An update. *Pharmaceutical Technology North America*. 2002.
 28. Naga Sravan Kumar Varma V, Maheshwari P V., Navya M, Reddy SC, Shivakumar HG, Gowda D V. Calcipotriol delivery into the skin as emulgel for effective permeation. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2014;22(6). <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2014.02.007>
 29. Chen MX, Alexander KS, Baki G. Formulation and Evaluation of Antibacterial Creams and Gels Containing Metal Ions for Topical Application. *J Pharm (Cairo)*. 2016;2016. <https://doi.org/10.1155/2016/5754349>
 30. Hamsinah H, Darijanto SD, Mauluddin R. Uji Stabilitas Formulasi Krim Tabir Surya Serbuk Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*. Doty). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2016; <https://doi.org/10.33096/jffi.v3i2.215>
 31. Suharsanti R, Sugihartini N, Lukitaningsih E, Radix Rahardhian MR. In vitro assessment of total phenolic, total flavonoid and sunscreen activities of crude ethanolic extract of belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) fruits and leaves. *Journal of Global Pharma Technology*. 2019;11(4).
 32. Abdassah M, Aryani R, Surachman E, Muchtaridi M. In-vitro assessment of effectiveness and photostability avobenzone in cream formulations by combination ethyl ascorbic acid and alpha tocopherol acetate. *J Appl Pharm Sci*. 2015; <https://doi.org/10.7324/JAPS.2015.50611>