E-ISSN : 2774-4655
FORTE JOURNAL
Universitas Haji Sumatera Utara
FJ | https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj | Volume 04 | Nomor 01 | Januari| 2024 | Halaman 122-133

FORMULASI DAN PENENTUAN NILAI SPF KRIM MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum L.)* DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN

Luluk Ilmaknun[1], Nur Cholis Endriyatno[2*]

[1,2]Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Pekalongan, Indonesia
Email: nurcholisendriyatno@gmail.com
**corresponding author*

ABSTRAK

Paparan sinar matahari secara terus menerus dapat menimbulkan efek negatif berupa perubahan warna kulit menjadi lebih gelap, rasa terbakar, bahkan sampai meningkatkan risiko kanker kulit. Penggunaan krim tabir surya merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan kulit. Minyak tamanu memiliki aktivitas sebagai tabir surya yang dapat mengurangi intensitas paparan sinar ultraviolet (UV) pada kulit dengan cara menyerap sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan formulasi dan menentukan nilai SPF krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum L).* Metode pembuatan krim minyak tamanu yaitu dengan proses peleburan dan proses emulsifikasi. Krim minyak tamanu dibuat dalam 4 formula dengan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin meliputi F1 (19%:1%), F2 (18%:2%), F3 (17%:3%), dan F4 (16%: 4%). Evaluasi sifat sediaan krim meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, tipe krim, viskositas, daya proteksi, hedonik, iritasi, dan penentuan nilai SPF secara in vitro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator berpengaruh terhadap uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya lekat, uji daya sebar, uji tipe krim, uji viskositas, uji daya proteksi, uji hedonik, uji iritasi, dan uji SPF pada krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum L.*). Berdasarkan persyaratan uji fisik dan nilai SPF yang tertinggi maka formula paling baik yaitu formula 2 dengan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin (18% : 2%).

Kata kunci: asam stearat; krim; minyak tamanu; trietanolamin; SPF

ABSTRACT

Continuous exposure to sunlight can have negative effects on the skin, causing changes in skin color, sunburn, and even increasing the risk of skin cancer. The use of sunscreen is one solution to prevent skin damage. Tamanu oil has been identified for its sunscreen activity, reducing the intensity of ultraviolet (UV) radiation on the skin by absorbing UV rays. This research aims to formulate and determine the SPF value of Tamanu oil (Calophyllum inophyllum L) cream. The Tamanu oil cream was prepared using the melting and emulsification processes. Four formulas were developed with varying concentrations of stearic acid and triethanolamine, namely F1 (19%:1%), F2 (18%:2%), F3 (17%:3%), and F4 (16%:4%). The evaluation of the cream properties included organoleptic characteristics, homogeneity, pH, adhesiveness, spreadability, cream type, viscosity, protective efficacy, hedonic evaluation, irritation, and in vitro SPF determination. The results revealed that the combination of stearic acid and triethanolamine as emulsifiers influenced organoleptic evaluation, homogeneity, pH testing, adhesiveness testing, spreadability testing, cream type determination, viscosity testing, protective efficacy testing, hedonic evaluation, irritation testing, and SPF testing in Tamanu oil cream (Calophyllum inophyllum L). Based on the physical test requirements and the highest SPF value, the best formula was determined to be formula 2 with stearic acid and triethanolamine concentrations of (18%:2%).

Keywords: *stearic acid; cream; tamanu oil; triethanolamine; SPF*

PENDAHULUAN

Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet (UV) yaitu UV A dan UV B, sinar UV tersebut dapat menimbulkan masalah pada kulit jika terpapar secara langsung dan tanpa perlindungan. Masalah tersebut ditendai seperti adanya perubahan warna kulit menjadi gelap, adanya rasa terbakar di kulit, bahkan dapat juga meningkatkan risiko kanker kulit (Puspitasari et al., 2018). Untuk menghindari masalah kulit akibat paparan sinar matahari maka tabir surya sangat penting untuk digunakan. Perkembangan tabir surya di pasaran banyak menggunakan bahan aktif kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif antara lain reaksi alergi dengan toksisitas ringan hingga menimbulkan risiko kanker kulit, oleh karena itu diperlukan tabir surya dengan bahan alam yang aman dan tidak banyak efek sampingnya (Zulkarnain et al., 2013). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai tabir surya yaitu minyak tamanu.

Tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum L.*) menghasilkan minyak tamanu dimana merupakan salah satu bahan alam yang memiliki manfaat sebagai tabir surya. Senyawa bioaktif yang terdapat pada minyak tamanu diantaranya senyawa santon, kumarin, triterpenoid, dan flavonoid (Khery et al., 2023). Salah satu senyawa bioaktif minyak tamanu dari golongan flavonoid yakni *chalophyllolida* yang memiliki peran sebagai *Sun Protector Factor* (SPF) karena adanya gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit sehingga dapat digunakan sebagai zat aktif pada tabir surya (Lestari et al., 2021). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rejeki (2015), minyak tamanu dengan konsentrasi 0,3 mg/ml menghasilkan nilai SPF sebesar 26,07 yang termasuk kategori proteksi ultra. Minyak tamanu perlu diformulasi untuk memaksimalkan pemanfaatannya sebagai tabir surya. Salah satu sediaan topikal adalah krim (Ervianingsih et al., 2022).

Krim merupakan sediaan berbentuk semi solid berupa emulsi yang terdiri dari fase minyak dan fase air. Krim termasuk dalam salah satu produk yang digunakan sebagai kosmetik yang melindungi dan menjaga keremajaan kulit karena berbentuk semi solid. Keunggulan sediaan krim adalah memberikan efek mendinginkan karena lambatnya penguapan air pada kulit, kemampuannya untuk menyebar secara merata pada kulit, mudah dibilas dengan air, dan pelepasan zat aktif yang baik. Ada dua jenis tipe krim yaitu krim tipe minyak dalam air (M/A) dan air dalam minyak (A/M) (Juwita et al., 2013). Penggunaan variasi konsentrasi emulgator pada penelitian sebelumnya berpengaruh terhadap viskositas, nilai pH, daya sebar, dan daya lekat krim (Nurfitri & Endriyatno, 2023) . Emulgator seperti surfaktan-surfaktan berperan untuk menurunkan tegangan permukaan antara fasa minyak dan air karena terdapat struktur kimia yang dapat menggabungkan dua senyawa dengan polaritas berbeda. (Mansauda et al., 2022).

Asam stearat merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai emulgator pada sediaan krim, zat pengemulsi untuk memperoleh konsistensi tertentu sediaan krim, dapat memberikan efek yang tidak menyilaukan pada kulit setelah digunakan serta mudah untuk dicuci (Hasniar et al., 2015). Trietanolamin pada sediaan krim atau sediaan untuk penggunaan luar sering digunakan sebagai *alkalizing agent* dan emulgator yang dapat membentuk suatu sediaan krim yang stabil dan homogen. Trietanolamin dapat meningkatkan kestabilan emulsi minyak dalam air (M/A) dengan menyelubungi droplet-droplet minyak yang terdispersi dalam fase air sehingga terbentuk sistem emulsi minyak dalam air (M/A) yang semakin stabil (Sari et al., 2021). Penggunaan asam stearat sebagai emulgator dapat dilakukan dengan cara asam stearat direaksikan dengan basa (KOH) atau trietanolamin berfungsi untuk menetralkan krim. Selain itu kombinasi antara asam stearat dan trietanolamin dapat membentuk tipe krim minyak dalam air (M/A) dengan stabilitas fisik yang baik dan dapat menurunkan tegangan permukaan (Saryanti et al., 2019). Dari latar belakang diatas, maka perlu dilakukan formulasi dan penentuan SPF krim minyak tamanu.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya rotary evaporator (Labocon), spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1780), waterbath (Memmert), viscotester VT-04F (Rion), timbangan analitik (Ohaus), alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, pH meter, mortir, stamper, cawan porselen, termometer, dan alat-alat gelas lainya (Pyrex®). Bahan yang digunakan diantaranya minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) diperoleh dari CV. Loveabiee dan bahan lain seperti asam stearat, *Butylate Hydroxytoluene* (BHT), setil alkohol, trietanolamin, metil paraben, gliserin, propil paraben, dan aquades diperoleh dari PT. Multi Kimia Raya.

Formulasi Krim Minyak Tamanu

Pembuatan krim minyak tamanu menggunakan formula yang mengacu pada penelitian Mansauda et al., (2022) mengenai sediaan krim dengan variasi emulgator asam stearat dan trietanolamin dengan sedikit modifikasi. Formulasi sediaan krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum L.*) dibuat dalam 4 formulasi yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Formula krim minyak tamanu

Bahan	Fungsi	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)
Minyak Tamanu	Zat aktif	0,03	0,03	0,03	0,03
Asam stearat	Emulgator	19	18	17	16
Trietanolamin	Emulgator	1	2	3	4
Setil alkohol	Pengental	6	6	6	6
BHT	Antioksidan	0,01	0,01	0,01	0,01
Propil paraben	Pengawet	0,01	0,01	0,01	0,01
Gliserin	Humektan	10	10	10	10
Metil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquades ad	Pelarut	100	100	100	100

Pembuatan krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum L.*) mengacu pada penelitian Mansauda et al., (2022) dilakukan dengan cara dibuat fase minyak (BHT, asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben) dipanaskan pada suhu 70^{o} C hingga mencair, sementara itu fase air (trietanolamin, metil paraben, gliserin, dan aquades) dipanaskan pada suhu 70^{o} C pada wadah terpisah dari fase minyak. Fase air kemudian dimasukkan dalam fase minyak dan dihomogenkan. Campuran diaduk hingga menghangat di suhu 40^{o} C. minyak tamanu kemudian sedikit demi sedikit ditambahkan kedalam basis sambil diaduk hingga homogen. Dalam pembuatan sediaan krim minyak tamanu dijauhkan dari sinar matahari agar efektivitas SPF atau tabir surya minyak tamanu yang dihasilkan maksimal ketika digunakan.

Evaluasi Krim Minyak Tamanu

Evaluasi krim minyak tamanu bertujuan untuk mengetahui kualitas krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

Uji Organoleptis

Sediaan krim minyak tamanu diuji secara organoleptis dengan cara pengamatan visual terhadap tekstur, warna, dan bau dari sediaan krim minyak tamanu (Lumentut et al., 2020).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas krim minyak tamanu dilakukan dengan cara ditimbang krim sebanyak 1 g lalu oleskan pada sekeping kaca dan ditutup dengan keping kaca lainnya, setelah itu diamati homogenitasnya berdasarkan susunan komponen sediaan krim. Sediaan dapat disebut homogen jika susunan komponen

antara fase minyak dan fase air dapat menyatu sempurna serta tidak ada partikel yang menggumpal (Tungadi et al., 2023).

Uji pH

Uji pH krim minyak tamanu dilakukan dengan pH meter yaitu terlebih dahulu mengkalibrasi pH meter dengan buffer pH 4 dan 7. Sebanyak 1 g krim minyak tamanu ditimbang lalu dilarutkan pada 10 mL aquadest (Lumentut et al., 2020). Syarat pH krim yaitu 4,5-6,5 (Pratastik et al., 2019).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat krim minyak tamanu dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 1 g krim kemudian diletakkan pada plat kaca, kedua ujung plat kaca direkatkan hingga menyatu menggunakan beban seberat 1 kg selama 5 menit, lalu plat kaca dilepaskan dengan menggunakan beban 80 g, kemudian hitung dan catat waktu yang berlalu hingga kaca terlepas (Pratastik et al., 2019). Syarat daya lekat krim yaitu melebihi dari satu detik (Erwiyani et al., 2021).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar krim minyak tamanu dilakukan dengan cara ditimbang total 1 g krim, letakkan di tengah tutup kaca, ditimbang tutup kaca terlebih dahulu lalu letakkan di bagian bawah, diamkan selama 1 menit lalu diameter penyebaran diukur dengan mengambil rata-rata diameter dari berbagai sisi, ditambahkan massa 50 g ulangi pengukuran setelah 1 menit sampai berat 200 g, dan hasil diameter penyebaran dicatat untuk setiap penambahan berat (Domica & Dian Handayani, 2019). Syarat nilai standar untuk daya menyebar krim adalah antara 5-7 cm (Irianto et al., 2020).

Uji Tipe Krim

Uji tipe krim minyak tamanu dilakukan dengan cara sebanyak 1 g krim dioleskan pada kaca objek dan ditetesi *metilen blue* hingga tersebar ke seluruh krim, lalu diaduk dengan batang pengaduk. Apabila metilen biru tersebar merata maka tipe krim yang dihasilkan termasuk minyak dalam air (M/A), dan jika timbul bintik-bintik biru maka tipe krim yang dihasilkan termasuk tipe krim air dalam minyak (A/M) (Erwiyanti et al., 2018).

Uji Viskositas

Uji viskositas krim minyak tamanu dilakukan dengan menggunakan alat *Viskosmeter Rion tipe Viscotester VT-04F Rion* dengan cara diturunkan spindel berisi sediaan pada pot yang hingga batas spindel tercelup, kemudian nyalakan alat dan periksa rotor, pastikan dapat berputar dengan lancar, lalu catat hasil yang diperoleh. Syarat nilai viskositas yang sesuai atau dapat diterima untuk sediaan topikal yaitu masuk dalam range 50-1000 dPas (Endriyatno & Puspitasari, 2023).

Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi krim minyak tamanu dilakukan dengan cara disiapkan kertas saring berukuran 10 x 10 cm dan ditetesi dengan indikator PP 1%, kemudian oleskan krim sebanyak 0,5 g pada kertas saring, pada kertas saring lain berukuran 2,5 x 2,5 cm diolesi parafin cair di setiap sisinya, tempelkan dan tetesi dengan KOH 0,1 N lalu catat waktu yang diperlukan hingga terjadinya perubahan warna. Syarat jika krim yang diuji tidak muncul noda kemerahan pada waktu 15, 30, 45, 60, 180, 300 detik maka krim mampu memberikan proteksi (Saryanti et al., 2019).

Uji Hedonik

Uji hedonik krim minyak tamanu dilakukan dengan cara memilih panelis secara acak sebanyak 10 orang panelis, kemudian masing-masing panelis diberi pertanyaan mengenai tingkat kesukaan panelis terhadap warna, bau, dan tekstur sediaan dioleskan di kulit (Suena et al., 2020).

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan cara sediaan krim dioleskan pada punggung tangan selama 24 jam. Setelah pengolesan selama 24 jam hasil pengolesan krim dibandingkan dengan bagian kulit lainya yang

tidak diolesi, jika krim tidak menimbulkan aktivitas reaksi iritasi seperti efek panas, kemerahan, maupun gatal maka sediaan sudah sesuai dengan persyaratan uji iritasi krim (Safitri et al., 2022).

Uji SPF

Uji dilakukan dengan cara 2 g krim dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% didalam labu ukur, lalu dibaca menggunakan spektorfotometri dengan interval 5 nm pada panjang gelombang 290-320 nm. Perhitungan nilai SPF krim minyak tamanu menggunakan persamaan mansur (Ismail et al., 2014). Kategori nilai SPF yaitu 2-4 (minimal), 4-6 (sedang), 6-8 (ekstra), 8-15 (maksimal) dan >15 (ultra) (Lestari et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis pada krim minyak tamanu memiliki tujuan untuk menilai kualitas krim berdasarkan pengamatan menggunakan panca indera. Pengamatan uji organoleptis dilakukan melalui pengamatan visual sediaan krim yakni warna, tekstur, dan bau dari sediaan krim (Lediawati et al., 2022). Hasil organoleptis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Hasil Uji Organoleptis		
	Warna	Tekstur	Bau
F1	Putih	Sangat kental	Khas minyak tamanu
F2	Putih	Sangat kental	Khas minyak tamanu
F3	Putih	Kental	Khas minyak tamanu
F4	Putih	Agak kental	Khas minyak tamanu

Hasil uji organoleptis memiliki warna dan bau yang sama tetapi terdapat perbedaan tekstur. Warna keempat formula yaitu bewarna putih dan bau yang dihasilkan yaitu bau khas minyak tamanu. Tekstur sediaan memiliki perbedaan karena pengaruh variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin, semakin tinggi konsentrasi asam stearat akan meningkatkan viskositas krim dan sebaliknya peningkatan trietanolamin akan menurunkan viskositas krim. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya, peningkatan konsentrasi asam stearat akan meningkatkan viskositas krim karena memiliki efek sebagai *stiffening agent* (Nurfitri & Endriyatno, 2023; Rowe et al., 2009).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada krim minyak tamanu bertujuan untuk mengetahui tingkat kehomogenan sediaan melalui pengamatan susunan fase krim dan mengamati partikel-partikel kasar suatu sediaan krim. Homogenitas yang baik menunjukkan kadar zat aktif dan eksipien akan selalu sama pada saat pengambilan, hal ini berperan penting dalam keseragaman warna dan zat aktif dapat tersebar merata tanpa adanya gumpalan pada awal hingga akhir pengolesan sediaan krim (Pratastik et al., 2019). Syarat uji homogenitas yang baik yaitu memiliki susunan komponen antara fase minyak dan fase air yang menyatu sempurna dan tidak terdapat butiran kasar pada sediaan (Tungadi et al., 2023). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas	Keterangan
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	
F3	Homogen	
F4	Homogen	

Hasil uji homogenitas formula 1, 2, 3, dan 4 pada sediaan krim minyak tamanu menghasilkan sediaan krim yang homogen (fase air dan minyak menyatu) dan tidak terdapat partikel yang menggumpal sesuai dengan syarat uji homogenitas. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Kumalasari et al., (2020) homogenitas sediaan krim dipengaruhi oleh suhu saat proses pembuatan atau pencampuran bahan dilakukan secara konstan agar semua bahan dapat bercampur secara merata karena bahan yang larut dalam minyak dapat cepat mengeras.

Uji pH

Uji pH pada krim minyak tamanu memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui nilai pH dari sediaan krim. Syarat uji pH yaitu pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 dikarenakan agar saat sediaan krim digunakan tidak mengurangi keamanan dan kenyamanan pada penggunanya (Pratastik et al., 2019). Kesesuaian nilai pH krim memiliki pengaruh terhadap efek yang dapat ditimbulkan pada kulit, hal ini dikarenakan apabila nilai pH sediaan krim dibawah 4,5 maka dapat menimbulkan iritasi pada kulit dan apabila nilai pH sediaan krim diatas 6,5 dapat menimbulkan kulit menjadi bersisik (Endriyatno & Puspitasari, 2023). Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji pH

Formula	Nilai pH	Syarat
F1	5,63 ± 0,06	4,5 – 6,5
F2	5,87 ± 0,12	
F3	5,90 ± 0,20	
F4	5,93 ± 0,15	

Berdasarkan hasil nilai rata-rata pH krim minyak tamanu dari keempat formula sesuai dengan persyaratan karena nilai pH keempat formula masih masuk dalam rentang syarat pH yaitu 4,5-6,5, rata-rata nilai pH dari formula 1 hingga 4 mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pengaruh oleh konsentrasi variasi emulgator yang digunakan yaitu semakin tinggi asam stearat yang digunakan maka pH yang dihasilkan maka semakin rendah karena krim akan bersifat semakin asam, sedangkan semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dapat meningkatkan nilai pH menjadi lebih basa walaupun tidak signifikan (Saryanti et al., 2019).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat pada krim minyak tamanu memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada kulit. Syarat daya lekat krim yaitu > 1 detik (Erwiyani et al., 2021). Hasil uji daya lekat krim tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Daya lekat (detik)	Syarat
F1	29,7 ± 6,81	> 1 detik
F2	27 ± 4,58	
F3	25,7 ± 10,96	
F4	25 ± 3,46	

Berdasarkan hasil nilai rata-rata daya lekat krim minyak tamanu dari keempat formula memenuhi syarat daya lekat karena nilai rata-rata daya lekat melebihi dari 1 detik. Hasil rata-rata daya lekat mengalami penurunan hal ini dikarenakan variasi konsentrasi dari bahan penyusun (emulgator) yang digunakan karena trietanolamin memiliki pengaruh apabila semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka daya lekat semakin rendah, oleh karena itu terjadi penurunan nilai rata-rata karena perbedaan konsentrasi dari emulgator khususnya penggunaan trietanolamin (Saryanti et al., 2019). Kombinasi emulgator asam stearat dan trietanolamin dapat membentuk sediaan krim yang memiliki saya lekat yang baik karena asam stearat dapat memberikan

efek terhadap peningkatan konsistensi krim sehingga membentuk krim yang lebih kaku sehingga dapat meningkatkan daya lekat krim, sedangkan penambahan trietanolamin dapat memberikan efek mengencerkan konsentrasi pada sediaan krim (Endriyatno & Puspitasari, 2023).

Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya sebar pada krim minyak tamanu memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan krim dapat menyebar pada kulit, krim yang baik dapat memberikan daya sebar yang besar sehingga tidak diperlukan penekanan saat dioleskan pada kulit. Syarat nilai standar untuk daya menyebar krim adalah antara 5 cm hingga 7 cm (Irianto et al., 2020). Hasil Uji dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Beban (g)	Daya sebar (cm)	Syarat
F1	50	5,28 ± 0,03	5-7 cm
	100	5,53 ± 0,15	
	150	5,77 ± 0,20	
	200	5,93 ± 0,25	
F2	50	5,45 ± 0,10	
	100	5,73 ± 0,12	
	150	5,82 ± 0,15	
	200	5,98 ± 0,16	
F3	50	5,97 ± 0,08	
	100	6,00 ± 0,09	
	150	6,08 ± 0,06	
	200	6,22 ± 0,03	
F4	50	6,17 ± 0,21	
	100	6,23 ± 0,20	
	150	6,32 ± 0,16	
	200	6,40 ± 0,23	

Berdasarkan hasil nilai rata-rata daya sebar krim minyak tamanu dari keempat formula memenuhi syarat daya sebar karena nilai rata-rata daya sebar formula masuk dalam rentang nilai standar syarat daya sebar krim yakni 5-7cm.Nilai rata-rata daya sebar formula menunjukkan hasil yang semakin besar karena pengaruh variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin yaitu semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka akan meningkatkan viskositas krim sehingga daya sebar menjadi semakin kecil (Saryanti et al., 2019). Oleh karena itu terjadi peningkatan daya sebar dari formula 1 hingga 4.

Hasil Uji Tipe Krim

Uji tipe krim pada krim minyak tamanu memiliki tujuan untuk mengetahui tipe krim sebenarnya. Pentingnya uji tipe krim karena untuk mengetahui kesesuaian tipe krim yang dapat berpengaruh terhadap kestabilan, daya menyebar, daya proteksi, viskositas, dan daya lekat sediaan krim berdasarkan tipe krim yang dibuat. Kategori tipe krim dapat dilihat dari warna biru solid, krim tersebut termasuk tipe M/A (minyak dalam air) (Tsao et al., 2023). Hasil uji dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Tipe Krim

Formula	Tipe krim	Syarat
F1	Warna biru solid termasuk krim tipe M/A	Tipe krim yang diinginkan yaitu tipe M/A (minyak dalam air) ditandai dengan warna biru solid
F2	Warna biru solid termasuk krim tipe M/A	
F3	Warna biru solid termasuk krim tipe M/A	
F4	Warna biru solid termasuk krim tipe M/A	

Hasil uji tipe krim menunjukkan warna krim biru solid setelah ditetesi metilen biru menunjukkan tipe krim M/A (minyak dalam air) sesuai dengan syarat tipe krim yang diinginkan yaitu tipe krim M/A

(minyak dalam air) yang ditandai dengan warna biru solid setelah ditetesi metilen biru. Hal ini dipengaruhi oleh emulgator yang digunakan yakni asam stearat dan trietanolamin merupakan emulgator yang dapat membentuk krim tipe M/A (minyak dalam air) (Saryanti et al., 2019). Pembuktian tipe krim juga dapat dilihat berdasarkan perhitungan HLB dari emulgator yang digunakan. Asam stearat memiliki nilai HLB 15,0 dan trietanolamin memiliki nilai HLB 12,0. Hasil dari HLB campuran yang diperoleh meliputi F1 yaitu 14,85, F2 yaitu 14,70, F3 yaitu 14,55, dan F4 yaitu 14,40. Sediaan krim dengan nilai HLB yang tinggi atau pada umumnya memiliki nilai HLB yakni (9-12) cenderung mempunyai rasio kelompok hidrofilik yang besar atau termasuk tipe minyak dalam air (M/A) sedangkan sediaan yang memiliki nilai HLB kecil (3-6) termasuk kategori hidrofobik atau tipe air dalam minyak (Suardana et al., 2020).

Hasil Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui nilai viskositas atau kekentalan suatu sediaan sehingga sediaan krim mudah digunakan. Pentingnya uji viskositas yaitu karena dapat mempengaruhi pelepasan zat aktif dan daya sebar sediaan krim. Sediaan krim yang baik ditandai dengan konsentrasi sediaan tidak terlalu kental maupun terlalu encer. Syarat nilai viskositas yang sesuai atau dapat diterima untuk sediaan topikal yaitu masuk dalam range 50-1000 dPas (Endriyatno & Puspitasari, 2023). Hasil uji viskositas tertera pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas ± SD (dPas)	Syarat
F1	733,3 ± 57,74	50-1000 dPas
F2	683,3 ± 76,38	
F3	633,3 ± 57,74	
F4	316,7 ± 76,38	

Hasil uji viskositas sesuai dengan persyaratan karena rata-rata viskositas masuk dalam range 50-1000 dPas. Rata-rata viskositas formula 1 hingga 4 menunjukkan penurunan nilai viskositas, hal ini dikarenakan penggunaan asam stearat sebagai emulgator pada sediaan topikal akan membentuk basis yang kental sehingga meningkatkan nilai viskositas krim karena banyaknya asam lemak yang digunakan dan tingkat kekentalan juga ditentukan oleh jumlah trietanolamin yang digunakan (Saryanti et al., 2019).

Uji Daya Proteksi

Pengujian daya proteksi memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan krim dalam memberikan perlindungan pada kulit. Uji proteksi memiliki peran penting dalam melindungi kulit dari potensi bahaya karena pengaruh luar atau lingkungan yang dapat merusak kulit. Syarat uji daya proteksi yaitu jika krim yang diuji tidak muncul noda kemerahan pada waktu 15, 30, 45, 60, 180, dan 300 detik maka krim mampu memberikan proteksi (Saryanti et al., 2019). Hasil uji daya proteksi dapat dilihat pada tabel 9. Hasil uji menunjukkan tidak timbulnya noda merah pada waktu 15, 30, 45, 60, 180, dan 300 detik sesuai dengan persyaratan uji daya proteksi yakni jika krim yang diuji tidak muncul noda menit maka krim mampu memberikan proteksi.

Tabel 9. Hasil Uji Daya Proteksi

Formula	Waktu (detik)	Indikator daya proteksi	Syarat
F1	15	Tidak muncul noda merah	Tidak muncul noda kemerahan
	30	Tidak muncul noda merah	
	45	Tidak muncul noda merah	
	60	Tidak muncul noda merah	
	180	Tidak muncul noda merah	
	300	Tidak muncul noda merah	
F2	15	Tidak muncul noda merah	
	30	Tidak muncul noda merah	
	45	Tidak muncul noda merah	
	60	Tidak muncul noda merah	
	180	Tidak muncul noda merah	
	300	Tidak muncul noda merah	
F3	15	Tidak muncul noda merah	
	30	Tidak muncul noda merah	
	45	Tidak muncul noda merah	
	60	Tidak muncul noda merah	
	180	Tidak muncul noda merah	
	300	Tidak muncul noda merah	
F4	15	Tidak muncul noda merah	
	30	Tidak muncul noda merah	
	45	Tidak muncul noda merah	
	60	Tidak muncul noda merah	
	180	Tidak muncul noda merah	
	300	Tidak muncul noda merah	

Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik krim minyaktamanu memiliki tujuan untuk memeriksa kualitas sediaan krim dan persepsi konsumen terhadap formulasi yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui penilaian suatu sediaan terhadap tingkat kesukaan konsumen atau penggunanya. Uji hedonik dilakukan terhadap 10 orang panelis yang diberi pertanyaan yang sama meliputi warna, tekstur, dan bau (Suena et al., 2020). Kriteria penilaian uji hedonik yaitu 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (tidak suka), dan 5 sangat tidak suka). Hasil uji dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Hedonik

Parameter	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Warna	2	1,8	1,8	2,2
Tekstur	2,2	2,1	2,3	2,2
Bau	2,4	2,4	2,3	2,3
Rata-rata	2,2	2,1	2,13	2,23

Hasil pengujian hedonik berdasarkan rata-rata menunjukkan formula yang paling disukai terdapat pada formula 2 dengan rata-rata 2,1 (suka). Hasil nilai rata – rata yang didapat terhadap sediaan krim minyak tamanu yang disebabkan oleh variasi konsentrasi dari emulgator yang dapat mempengaruhi warna,tekstur, dan bau pada sediaan.

Hasil Uji Iritasi

Uji iritasi krim minyak tamanu bertujuan untuk mengetahui aktivitas efek iritasi pada sediaan krim jika sudah digunakan pada kulit. Uji iritasi dilakukan untuk memastikan keamanan sediaan, dan mencegah

terjadinya efek samping seperti terjadinya iritasi pada kulit. Jika sediaan krim menyebabkan reaksi panas, rasa gatal dan kemerahan maka dapat dikatakan sediaan menyebabkan iritasi pada kulit. Pengujian iritasi dilakukan terhadap 10 panelis dengan cara sediaan krim dioleskan pada punggung tangan selama 24 jam. Setelah pengolesan selama 24 jam dibandingkan antara area yang diolesi sediaan krim dengan area yang tidak diolesi sediaan krim jika krim tidak menimbulkan aktivitas reaksi iritasi seperti efek panas, kemerahan, maupun gatal maka sediaan sudah sesuai dengan persyatan uji iritasi krim (Safitri et al., 2022). Hasil dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Iritasi

Formula	Reaksi Iritasi			Keterangan
	Panas	Kemerahan	Gatal	
F1	-	-	-	Tidak mengiritasi
F2	-	-	-	Tidak mengiritasi
F3	-	-	-	Tidak mengiritasi
F4	-	-	-	Tidak mengiritasi

Hasil uji iritasi pada 10 panelis dengan waktu 24 jam menghasilkan tidak timbulnya reaksi iritasi seperti panas, kemerahan, dan gatal. Berdasarkan hasil uji iritasi menunjukkan bahwa krim minyak tamanu dengan kombinasi emulgator asam stearat dan trietanolamin tidak menimbulkan iritasi pada kulit.

Hasil Uji SPF Krim Minyak Tamanu

Pengujian nilai SPF sediaan krim bertujuan untuk mengetahui keefektifan sediaan krim sebagai tabir surya berdasarkan nilai SPF yang dihasilkan. Pengujian ini menggunakan *spektrofotometri UV-Vis* (*Shimadzu UV-1780*), uji dilakukan dengan cara 2 g krim dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% lalu dibuat kurva serapan uji dengan panjang gelombang 290-300 nm (Ismail et al., 2014). Hasil nilai SPF dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji SPF

Formula	Nilai SPF	Kategori
F1	5,58	Sedang
F2	22,0	Ultra
F3	18,7	Ultra
F4	12,7	Maksimal

Hasil uji SPF formula 1 menunjukkan kategori sedang karena masuk dalam range nilai SPF 4-6, hasil formula 2 dan 3 termasuk kategori ultra karena bernilai lebih dari 15 dengan perlindungan paling tinggi terhadap terjadinya iritasi peradangan akibat radiasi sinar UV, dan hasil formula 4 termasuk kategori maksimal karena masuk dalam rentang nilai SPF 8-15 (Lestari et al., 2021). Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa keempat formula krim minyak tamanu mampu memberikan proteksi sebagai tabir surya. Menurut penelitian dari Harjanti et al., (2022) adanya perbedaan nilai SPF dipengaruhi oleh emulgator yang digunakan, selain itu beberapa faktor eksternal juga memberikan pengaruh seperti pengaruh penyimpanan, perubahan suhu, oksidasi, cahaya, dan perubahan kimia.

Pemilihan Formula Terbaik

Berdasarkan semua uji sediaan krim minyak tamanu menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan uji yang ditetapkan, dengan formula terbaik ditunjukkan pada formula 2 karena memiliki hasil uji hedonik dengan angka yaitu 2,10 (suka) dan memiliki nilai SPF 22,0 termasuk kategori ultra sesuai dengan kategori nilai SPF, yaitu apabila nilai SPF >15 (ultra) maka sediaan dapat memberikan perlindungan paling tinggi terhadap terjadinya iritasi peradangan akibat radiasi sinar UV.

KESIMPULAN

Formulasi krim minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) menunjukkan bahwa kombinasi asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator dapat berpengaruh terhadap sifat sediaan krim yakni pH, daya lekat, daya sebar, tipe krim, viskositas, dan nilai SPF dengan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin yang paling baik berdasarkan sifat sediaan krim minyak tamanu yaitu formula 2 dengan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin (18% : 2%).

REFERENSI

Domica, D., & Dian Handayani. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkeng (Dimocarpus Longan) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *6*(1), 2.

Endriyatno, N. C., & Puspitasari, D. N. (2023). Formulasi Krim Ekstrak Daun Sirih Cina (Peperomia pellucida L.) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin dan Asam Sterat. *Forte Journal*, *3*(1), 33–42.

Ervianingsih, Mariane, I., Hurria, Jumadin, L., Adriani, Hasan, H., Rahim, A., Fauziah, P. N., Endriyatno, N. C., Astari, C., Nugrahani, A. G., Putri, E. T., & Kalalo, M. J. (2022). *Dasar Ilmu Farmasi*. CV Tohar Media.

Erwiyani, Resti, A., Cahyani, A. So., Musyidah, L., Sunnah, I., & Pujistuti, A. (2021). Formulasi dan Evaluasi Krim Tabir Surya Ekstrak Daging Labu Kuning (Cucurbita maxima). *Majalah Farmasetika*, *6*, 350.

Erwiyanti, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S. A. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Dan Daun Sirih Hijau (Piper betle Linn.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, *1*(1), 23–29.

Harjanti, R., Ayu Wikandita, K., & Nilawati, A. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin terhadap Aktivitas Tabir Surya Lotion Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.). *Media Farmasi Indonesia*, *17*(2). https://doi.org/10.53359/mfi.v17i2.208

Hasniar, Yusriadi, & Akhmad Khumaidi. (2015). Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Daun Kapas (Gossypium sp.). *Galenika Journal of Pharmacy*, *1*(1), 9–15.

Irianto, Kencana, I. D., Purwanto, & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Gel Dekokta Sirih Hijau (Piper betle L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mestitis Sapi. *MAjalah Farmasetik*, *16*, 204.

Ismail, I., Gemmy Nastity Handayany, Dwi Wahyuni, & Jauliandri. (2014). Formulasi dan Penentuan Nilai SPF (SUn Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.). *JF FIK UINAM*, *2*(1), 6–11.

Juwita, Puspa, A., Yamlean, P. V. ., & Edy, H. J. (2013). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (Syringodium isoetifolium). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *2*, 9.

Khery, Yusran, Hakim, A., Rokhmat, J., & Sukarso, A. (2023). Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Biji Nyamplung (Chalophyllum inophyllum Linn). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, *11*, 770.

Kumalasari, E., Ainun Mardiah, & Anna Khumaira Sari. (2020). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Bawang Dayak (Eleutherine pslmifolis (L) Merr) dengan Basis Krim Tipe M/A. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *1*(1), 23–33.

Lediawati, W., Ainy, N. S., & Hadi, N. (2022). Uji Organoleptik Penambahan Jus Buah Jambu Biji Merah (Psidium guajava Linn.) Terhadap Tingkat Kesukaan Responden Pada Youghurt Susu Kambing Etawa. *INSOLOGI : Jurnal Sains Dan Teknologi*, *1*(1), 18–27.

Lestari, I., Mia Prajuwita, & Anisa Lastri. (2021). Penentuan Nilai SPF Kombinasi EKstrak Ketepeng dan Binahong secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *10*(1), 1–10.

Lumentut, Natalia, Edy, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan Uji Stablilitas Fisik Sediaan Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (Musa acuminafe L.) Konsentrasi 12,5%

Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, *9*, 43.

Mansauda, R., K. L., Jayanto, I., & Tunggal, R. I. (2022). Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana mill.) dengan Variasi Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamin. *FMIPA UNSRAT*, *11*, 18.

Nurfitri, L., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi dan Evaluasi Krim Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) dengan Variasi Konsentrasi Asam Stearat dan Trietanolamin. *Pharma Xplore : Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, *8*(2), 166–180. https://doi.org/10.36805/jpx.v8i2.5932

Pratastik, C.M, M., & Paulina V.Y Yamelan. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Cleodendron squamatum Vahl.). *Pharmacon*, *8*, 2019.

Puspitasari, Dwi, A., Mulangsri, D. A. K., & Herlina. (2018). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) untuk Kesehatan Kulit. *Media Litbangkes*, *28*, 264.

Rejeki, S. (2015). Ekstraksi dan Penetapan Nilai SPF Minyak Nyamplung dengan Metode Spektrofotometri. *Indonesian Journal On Medical Science*, *9*.

Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.

Safitri, N. I., Ermawati, N., & Oktaviani, N. (2022). Formulasi Sediaan Krim Pelembap Ekstrak Air Buah Citrullusianatus dengan Emulgator Tween 80 dan Span 80. *Benzena: Jurnal Ilmiah Farmasi*, *1*(1), 1–13.

Sari, Novita, Samsul, E., & Narsa, A. C. (2021). Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceding of Mulawarman Pharmaceutical Conferences*, 71.

Saryanti, Dwi, Setiawan, I., & Safitri, A. R. (2019). Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indosesia*, *1*, 229.

Suardana, I. M., Lutfi Suhendra, & Luh Putu Wrasiati. (2020). Pengaruh Variasi Nilai Hydrophylic-lipophylic balance danSuhu terhadapKarakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *8*(2), 189–199.

Suena, Shantini, N. M. D., Meriyani, H., & Antari, U. N. P. (2020). Uji Mutu Fisik dan Uji Hedonik Body Butter Maserat Beras Merah Jatiluwih. *Jurnal Ilmiah Medicameto*, *6*, 1.

Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., Baker-Smith, C. M., Beaton, A. Z., Boehme, A. K., Buxton, A. E., Commodore-Mensah, Y., Elkind, M. S. V., Evenson, K. R., Eze-Nliam, C., Fugar, S., Generoso, G., Heard, D. G., Hiremath, S., Ho, J. E., … Martin, S. S. (2023). Heart Disease and Stroke Statistics - 2023 Update: A Report from the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 147, Issue 8). https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001123

Tungadi, R., Sy.Pakaya, M., & D.As.Ali, P. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *3*(1), 118.

Zulkarnain, A. K., Ernawati, N., & Sukardani, N. I. (2013). Activities Of Yam Starch (Pachyrrizus erosus (L.) Urban) As Sunscreen In Mouse And The Efect Of Its Concentration To Viscosity Level. *Traditional Medicine Journal*, *18*(1–8).