



Contents list available at JKP website

Jurnal Kesehatan Perintis

Journal homepage: <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/JKP>



Formulasi Ekstrak Bunga Kembang Bulan *Tithonia Diversifolia* (Hemsley) A. Gray Dalam Sediaan Serum Sunscreen

Dewi Rahma Fitri*, In Rahmi Fatria Fajar, Dedri Syafei

Institut Sains dan Teknologi Alkamal, Jakarta, Indonesia

Article Information :

Received 15 September 2024 ; Accepted 15 January 2025; Published 17 January 2025

*Corresponding author: dewirahmafitri@ista.ac.id

ABSTRAK

Salah satu kosmetik yang dapat digunakan untuk melindungi kulit wajah adalah serum. Serum merupakan sediaan cair konsentrat tinggi dengan kemampuan penetrasi lebih dalam menghantarkan bahan aktif ke dalam kulit. Tujuan penelitian ini adalah membuat formula serum wajah dari ekstrak bunga kembang bulan sebagai antioksidan dan tabir surya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Ekstraksi bunga kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) menggunakan etanol 70% dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator. Ekstrak kental dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dan penentuan nilai Sun Protection Faktor (SPF) menggunakan metode spektrofotometer UV VIS. Nilai SPF dihitung menggunakan metode Mansur. Formula basis serum dilakukan optimasi penggunaan Tween 80 dan Span 80 untuk mendapatkan formula basis terbaik selanjutnya dibuat formula serum sunscreen. Kosentrasi ekstrak bunga kembang bulan berdasarkan nilai IC50 ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan nilai IC50 ekstrak adalah 129, 2 ppm dan nilai SPF ekstrak berturut-turut kosentrasi 100ppm, 200ppm, 300ppm, 400ppm, dan 500ppm adalah 14, 16, 19, 22 dan 33. Hal ini menunjukkan nilai SPF ekstrak bunga kembang bulan masuk kategori maksimal dan ultra. Diperoleh formula basis terbaik adalah kombinasi Tween 80 3,75 dan Span 80 1,25. Hasil diperoleh dari Analisa menggunakan *Simple Lattice Desain* menggunakan software *Desain Expert*. Formula serum dibuat menjadi F1, F2 dan F3, dimana F1 adalah basis serum, F2 formula serum dengan kadar ekstrak 1,29 gram dan F3 formula serum dengan kadar ekstrak 2,58 gram. Ketiga formula serum sunscreen mempunyai nilai SPF berturut-turut adalah F1 17, F2 21 dan F3 31. Kesimpulan penelitian ini adalah ketiga formula serum sunscreen mempunyai sifat fisik yang memenuhi persyaratan sediaan topikal yaitu homogen, pH 5, daya sebar 5-7 cm viskositas 1000-7000 cps dan ketiga formula mempunyai nilai SPF dengan kategori proteksi ultra.

Kata kunci : Antioksidan, serum, sunscreen, SPF

ABSTRACT

Cosmetics that can be used to protect facial skin are serums. Serum is a highly concentrated liquid preparation that has deeper penetration ability to deliver active ingredients into the skin.

The aim of the research is to create a facial serum formula from *Thitonia diversifolia* flower extract as an antioxidant and sunscreen. Research is an experimental method. Extraction of *Thitonia diversifolia* flowers using 70% ethanol and a rotary evaporator. The thick extract was tested for antioxidant activity and the Sun Protection Factor (SPF) value was determined using the UV VIS spectrophotometer method. The SPF value is calculated using the Mansur formula. The serum base formula was optimized using Tween 80 and Span 80 to get the best base formula which was then formulated into the sunscreen serum. The concentration of *Thitonia diversifolia* flower extract is based on the IC50 value of the extract. The IC50 value of the extract is 129.2 ppm and the SPF value of the extract is a concentration of 100ppm, 200ppm, 300ppm, 400ppm, and 500ppm is 14, 16, 19, 22 and 33. The SPF value of *Thitonia diversifolia* flower extract is in the maximum and ultra categories. The best combination of Tween 80 3.75 and Span 80 1.25 was obtained. The results were analyzed using Simple Lattice Design with Expert Design software. three formulas F1, F2 and F3 were created. F1 is the serum base, F2 has an extract content of 1.29 grams and F3 has an extract content of 2.58 grams. The conclusion of this research is that all serum sunscreen formulas meet the requirements for homogeneous topical preparations, pH 5, spreadability 5-7 cm, viscosity 1000-7000 cps

Keywords: Antioxidant, Serum, Sunscreen, SPF

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis secara geografis terletak dekat garis katulistiwa, hal ini menyebabkan Indonesia menerima sinar matahari sepanjang tahun. Paparan sinar ultraviolet dengan intensitas tinggi dapat menimbulkan efek kulit terbakar (*sunburn*), kulit kemerahan (*eritema*), kulit menjadi gelap (*tanning*), bahkan dapat menimbulkan kanker kulit (Azyyati Adzhani, dkk., 2022). Selain itu radiasi sinar ultraviolet mendorong pembentukan ROS (*reactive oxygen species*) dan *nitrogen species* (RNS) mengakibatkan kerusakan kulit. Untuk mencegah hal tersebut dibutuhkan antioksidan (Jesus *et al.*, 2023)

Kanker kulit merupakan salah satu kanker yang umum terjadi di Indonesia. Indonesia Cancer Care Community (ICCC) menunjukkan data kasus kanker kulit non-melanoma 6.170 dan kasus kanker kulit melanoma 1.392 pada tahun 2018 dan terus meningkat pada tahun 2023. Salah satu penyebab kanker kulit yang dapat kita cegah adalah paparan sinar ultraviolet (UV) yang berlebihan, baik dari matahari maupun dari sumber buatan seperti *tanning bed*.

Kosmetik *skin care* terdiri atas pembersih, pelembab, penipis dan tabir surya. Tabir surya merupakan kosmetik pelindung yang memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan kulit dan melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar

ultraviolet (Minerva, 2019). Kekuatan tabir surya dalam melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet dipegaruhi oleh nilai SPF sediaan. Nilai SPF merupakan indikator yang menjelaskan keefektifan dari produk bersifat UV *protector* (Rusydi., dkk 2023). Tabir surya harus diformulasikan untuk menghasilkan proteksi maksimal dan pengaplikasiannya dapat diterima (Fitri dkk., 2018)

Penggunaan bahan kimia seperti oksibenzone dalam tabir surya dilaporkan mengkontaminasi lingkungan dan penyebab masalah kesehatan (DiNardo *et al.*, 2018). Penelitian lain melaporkan penggunaan bahan kimia tabir surya mengganggu sistem endokrin, karsinogenik, neurotoksik, dan beracun pada organ reproduksi (Santander., 2023). Sehingga dibutuhkan perlindungan kulit yang aman bagi kesehatan dengan fungsi menyerap atau melemahkan sinar ultraviolet sehingga intensitas sinar yang mencapai kulit lebih sedikit.

Serum adalah jenis sediaan konsentrasi yang tinggi tetapi dengan viskositas yang rendah. Serum wajah yang memiliki kemampuan penyerapan pada kulit yang cukup baik, pelepasan dari zat aktif serum baik dan mudah untuk di aplikasikan pada wajah (Hikmah., dkk 2023).

Pencarian bahan aktif dari alam sebagai tabir surya terus dilakukan. Bahan alam lebih disukai karena spektrum penyerapan UV yang luas, foto stabilitas,

efek perlindungan terhadap stress oksidatif, peradangan dan kanker (Mikha dkk., 2022). Senyawa bahan alam yang mempunyai antioksidan tinggi dapat mencegah dan meminimalisir kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh sinar UV (Jesus *et al.*, 2023).

Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray yang dikenal dengan bunga kembang bulan. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak bunga kembang bulan mempunyai nilai IC₅₀ 121, 27 µg/mL dan hasil analisa GCMS ekstrak bunga kembang bulan menunjukkan senyawa bioaktif metil linolelaidat 19,55%, metil palmitat 18,73%, 1-dotriacontanol 15,35% (Roopa *et al.*, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Veby, dkk yang menguji sebanyak 12 tanaman famili Asteraceae terhadap aktivitas inhibitor tyrosinase menggunakan microplate reader (ELISA) dengan substrat L-DOPA menunjukkan fraksi air tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) memberikan aktivitas terbaik dari semua sampel yang diuji dengan IC₅₀ terkecil sebesar 143.03 ± 0.77 µg/mL (Yani dkk, 2022). Aktivitas antioksidan tanaman kembang bulan sangat kuat, dengan menggunakan pelarut metanol dengan metode DPPH nilai IC₅₀ 25,83 µg/mL, metode ABTS nilai IC₅₀ 15,40 µg/mL, metode CUPRAC IC₅₀ 19,69 µg/mL, dan penghambat enzim tyrosinase nilai IC₅₀ 15,62 µg/mL (Ngegne Tamfu *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian diatas terlihat bahwa tanaman kembang bulan sangat berpotensi untuk dijadikan bahan aktif kosmetik alami dan merupakan sumber antioksidan fenolat yang sangat kuat dalam pencegahan stress oksidatif. Namun demikian belum ada penelitian yang melaporkan penggunaan bunga kembang bulan dalam sediaan kosmetik serum. Maka, pada penelitian ini akan dibuat suatu formulasi sediaan serum wajah dari ekstrak bunga kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) yang mempunyai aktivitas antioksidan sebagai perlindungan kulit wajah dari pengaruh radiasi sinar ultraviolet. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat formula sediaan serum ekstrak kembang bulan yang memenuhi mutu fisik sediaan dan mempunyai aktivitas antioksidan serta nilai SPF proteksi ultra.

METODE PENELITIAN

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan dengan cara menyerahkan sampel bagian tanaman berupa daun, ranting dan bunga tanaman pada Laboratorium Botani Brin guna untuk diidentifikasi.

Pembuatan simplisia Bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

Bunga kembang bulan diperoleh dari daerah Cipanas, Bogor sebanyak 10 kg. Bunga kembang bulan yang dipetik adalah bunga yang sudah mekar dalam kondisi segar. Sampel dicuci dengan air mengalir, dirajang dan dikeringkan anginkan tanpa sinar matahari langsung.

Pembuatan ekstrak Bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

Simplisia dimasukan ke dalam bejana yang dilapisi aluminium foil sebanyak 3 kg untuk dilakukan maserasi. Maserasi dilakukan menggunakan pelarut etanol 70% selama 24 jam dan diaduk sesekali, saring menggunakan kertas saring. Lakukan proses remaserasi sebanyak dua kali. Maserat yang diperoleh dipekatkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator setelah disimpan dalam wadah kedap udara dan dijauhkan dari cahaya (Gama *et al.*, 2014).

Uji antioksidan ekstrak

(1) Pembuatan larutan DPPH. Larutan DPPH 100 ppm dibuat dengan menimbang 5 mg DPPH kemudian menambahkan metanol hingga menjadi 50 mL. (2) Persiapan larutan sampel ekstrak bunga kembang bulan 25 mg ekstrak bunga kembang bulan ditimbang, dilarutkan dalam 25 ml metanol, dan ditempatkan dalam labu ukur untuk mendapatkan larutan stok 1000 ppm. Serangkaian konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm dibuat dari larutan induk. (3) Pembuatan larutan vitamin C sebagai bahan pembanding. Timbang 5 mg Vitamin C. Larutkan dalam metanol secukupnya, masukkan ke dalam labu takar 50 mL, dan tambahkan hingga 50 mL metanol untuk memperoleh konsentrasi 100 ppm. Serangkaian konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dibuat dari larutan induk. (4)

Pengukuran serapan dengan spektrofotometer UV-Vis. Pipet 1 ml masing-masing sampel dan larutan pembanding ke dalam tabung reaksi, campur dengan 1 ml DPPH 100 ppm dan 2 ml metanol pa, lalu kocok hingga homogen. Larutan ini diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang DPPH optimal yang dihasilkan. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali. (5) Penentuan % Inhibisi dan Nilai IC50. Nilai IC50 dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari $y = ax + b$ antara konsentrasi larutan uji (x) dengan % Inhibisi (y)

Uji SPF Ekstrak Secara Invitro

Pembuatan larutan induk ekstrak 1000ppm. Timbang ekstrak 100 mg dilarutkan dalam labu ukur 10 ml tambahkan pelarut methanol:aquadest (1:1) sampai tanda batas. Pembuatan seri larutan 500 ppm, 400 ppm, 300 ppm, 200 ppm, dan 100 ppm. Pipet masing-masing 1, 0,4., 0,3., 0,2., 0,1 ml masukan kedalam labu ukur 10 ml tambahkan pelarut methanol:aquadest (1:1) sampai tanda batas. Dilakukan pengukuran absorbansi terhadap sampel pada kisaran 290 hingga 320 nm dan aquadest sebagai blanko. Data penyerapan diperoleh dalam kisaran 290 hingga 320, pengukuran dilakukan pada setiap rentan 5 nm, dan dilakukan 3 kali penentuan pada setiap titik, hasil absorbansi masing-masing konsentrasi ekstrak larutan dicatat dan kemudian dihitung nilai SPF nya hitung menggunakan persamaan Mansur.

$$SPF = CF \times \sum EE(\lambda) \times 320 \times 290 I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan:

CF = Faktor Koreksi (10)

EE = Spektrum Efek Eritema

I = Spektrum Intensitas Cahaya

Abs = Absorbansi Sampel

Formulasi Serum Wajah Ekstrak Bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

Optimasi basis serum

Semua bahan formula ditimbang dengan seksama. Na Cmc dikembangkan selama 15 menit menggunakan Aquades 20x bobot Na CMC. Na CMC yang sudah

mengembang sempurna dimasukan kedalam mortar gerus homogen masukan fase air (gliserin,propilen glikol,Phenoxy etanol dan Tween 80) gerus sampai homogen dan terbentuk massa 1. Tambahkan fase minyak (minyak bekatul,span 80) gerus sampai terbentuk massa setengah padat sampai homogen. Tambahkan sisa air gerus sampai homogen. Tambahkan pewangi Sun Flower 1-2 tetes gerus sampai homogen. Masukan ke wadah.

Penentuan formula menggunakan metode simplex lattice desain (SLD) dengan memasukan 2 kombinasi zat yaitu tween 80 dan span 80 pada desain expert. Diperoleh seri kombinasi yang selajutnya dilakukan pengujian dilaboratorium dan diuji sifat fisiknya. Formulasi basis serum dapat dilihat pada tabel 1.

Evaluasi basis serum

Pengamatan organoleptis. Pengujian basis serum meliputi warna, aroma, dan sensasi di kulit dengan cara mengamati penampilan visual dan sensasi di kulit Uji Homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan basis serum pada preparat kaca kemudian diamati apakah bahan–bahan yang digunakan tersebut terdispersi merata pada lempeng kaca tersebut. Sementara untuk Uji pH sebanyak 0,5 g serum diencerkan dengan 5 mL aquades, kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan sampel tersebut. Dibiarkan alat menunjukkan harga pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan

Uji viskositas

Dimulai dengan memasukkan sampel ke beaker glass 100 ml lalu pilih nomor spindle yang sesuai 63, menggunakan 3 kecepatan 30rpm, 50 rpm dan 60 rpm.

Uji Daya Sebar

Sampel seberat 0,5 g diletakkan di atas kaca dan ditunggu selama 1 menit. Diameter sebar sampel diukur. Selanjutnya ditambah 150 g beban dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan

Tabel 1. Desain formula basis serum

Nama Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Minyak Bekatul	5	5	5	5	5	5	5
Na CMC	2	2	2	1,5	2	2	2
Gliserin	10	10	10	10	10	10	10
Propilen Glikol	5	5	5	5	5	5	5
Phenoksi Etanol	1	1	1	1	1	1	1
Tween 80	1,25	0	2,5	2,5	5	5	3,75
Span 80	3,75	5	2,5	2,5	0	0	1,25
Pewangi Sun Flower (tetes)	1	1	1	1	1	1	1
Air	100	100	100	100	100	100	100

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan dengan cara menyerahkan sampel bagian tanaman berupa daun, ranting dan bunga tanaman ke UPT Laboratorium Herba Materia Medica Batu, Jl. Lahor 87 Kota Batu, Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Diperoleh hasil sertifikat determinasi tanaman dengan nama latin (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) dengan No. 000.9.3/2125/102.20/2024 (gambar 1)



Gambar 1. Bunga *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Pembuatan simplisia bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

Bunga kembang bulan diperoleh dari daerah Cipanas, Bogor sebanyak 3500 gram. Bunga kembang bulan dipetik pada pagi hari sekitar jam 07.00 WIB saat matahari baru beranjak naik, bagian bunga yang diambil adalah bunga yang sudah mekar dan segar. Pemetikan bunga mempengaruhi kadar senyawa aktif yang

ada pada tanaman dimana pada saat matahari terbit beranjak naik dianggap waktu terbaik dalam pengambilan simplisia. Simplisia bunga kembang bulan diperoleh sebanyak 370 gram (gambar 2).



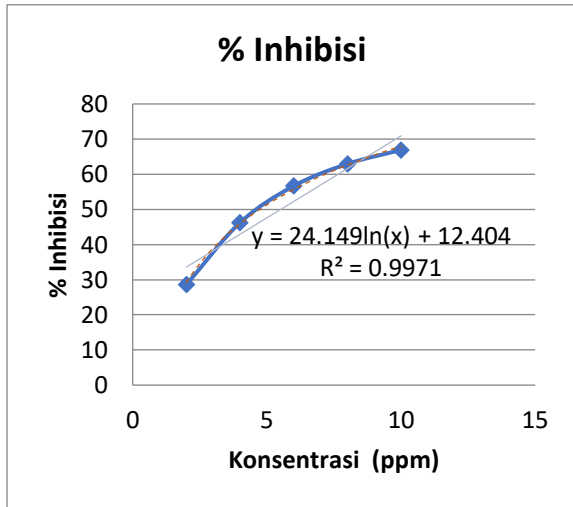
Gambar 2. Simplisia Bunga *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Pembuatan ekstrak bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

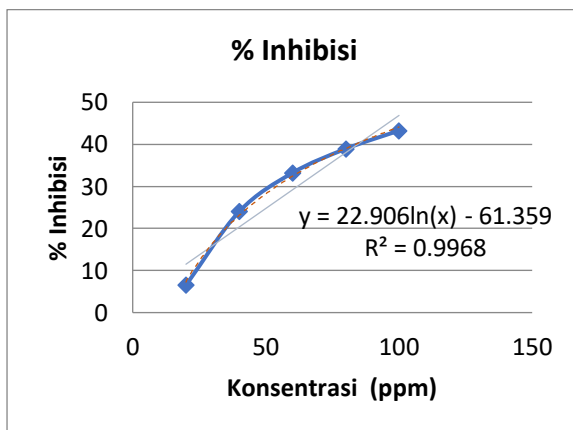
Diperoleh ekstrak kental sebanyak 127,36 gram dan diperoleh nilai rendemen 18,19%. Rendemen adalah perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Semakin tinggi konsentrasi bahan pelarut maka rendemen semakin meningkat, dikarenakan banyaknya konsentrasi pelarut mengakibatkan tercukupinya komponen senyawa yang terekstrak seiring bertambah banyaknya komponen lain yang tidak diinginkan juga ikut terekstrak. Kenaikan rendemen hasil ekstraksi dikarenakan kontak antara matriks bahan dan pelarut akan lebih besar ketika jumlah pelarut yang lebih besar digunakan, sehingga mempermudah pelarut untuk melakukan penetrasi ke dalam sel matriks bahan dan melarutkan senyawa target.

Uji aktivitas antioksidan ekstrak

Diperoleh nilai IC₅₀ Vitamin C adalah 4,662822 ppm. Nilai antioksidan Vitamin C masuk kategori sangat kuat (gambar 4).



Gambar 4. Kurva Persen Inhibisi Vitamin C



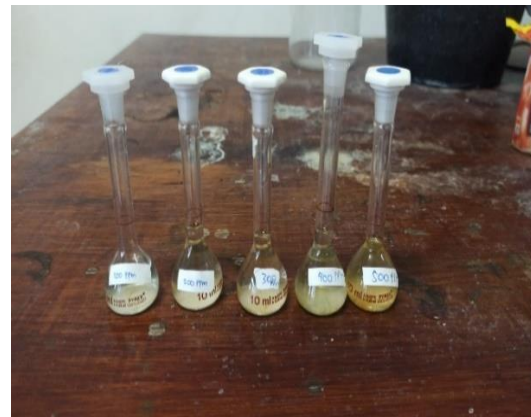
Gambar 5. Kurva Persen Inhibisi Ekstrak Bunga Kembang Bulan

Diperoleh nilai IC₅₀ ekstrak bunga kembang bulan 129,2 ppm. Metode pengujian antioksidan secara in vitro yang digunakan adalah metode DPPH dikarenakan penggunaannya sederhana, cepat, dan tidak membutuhkan banyak reagen. Senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat aktif apabila nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, apabila nilai IC₅₀ antara 50-100 ppm dikategori aktif, nilai IC₅₀ 101-250 ppm dikategori sedang, dan nilai IC₅₀ diantara 250- 500 ppm dikategori lemah (Anugrah dkk., 2021). Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak bunga kembang bulan.

dikategorikan sebagai antioksidan sedang (gambar 5).

Penentuan nilai SPF ekstrak secara invitro

Dibuat 5 seri konsentrasi ekstrak bunga kembang bulan yang diukur nilai SPF nya menggunakan spektrofotometer UV dengan Panjang gelombang dari 290-320 nm dengan interval 5 nm. Seri konsentrasi ekstrak bunga kembang bulan adalah 100, 200, 300, 400 dan 500 ppm (gambar 6).



Gambar 6. Seri Konsentrasi Ekstrak

Hasil Perhitungan Rumus Mansur

Nilai SPF dihitung terhadap masing-masing konsentrasi dimana nilai absorbansi pada panjang gelombang 290-320 interval 5 nm dikalikan dengan Nilai EExI kemudian hasil perkalian dijumlahkan (tabel 2-6).

Hasil penelitian menunjukkan nilai SPF ekstrak pada konsentrasi 100 ppm adalah 14,6; konsentrasi 200 ppm adalah 16,2; konsentrasi 300 ppm adalah 19 ; konsentrasi 400 ppm adalah 22; konsentrasi 500 ppm adalah 33. Menurut FDA (*Food Drug Administration*) pembagian kemampuan tabir surya adalah Minimal (bila SPF antara 2-4), Sedang (bila SPF antara 4-6), Ekstra (bila SPF antara 6-8), Maksimal (bila SPF antara 8-15), dan Ultra (bila SPF lebih dari 15). Ekstrak bunga kembang bulan memiliki nilai SPF dengan kategori maksimal sampai ultra. Artinya ekstrak bunga kembang bulan berpotensi untuk dijadikan sumber aktif tabir surya kimia.

Tabir surya kimia adalah senyawa organik. Biasanya, senyawa ini melindungi kulit dengan menyerap radiasi. Saat ini, ada tabir surya organik di pasaran yang tidak

Tabel 2. Nilai SPF Kosentrasi 500 ppm

Panjang Gelombang	Nilai EExI	Absorban	Hasil	FC
290	0,015	2,526	0,03789	10
295	0,0817	2,886	0,235786	
300	0,2874	3,026	0,869672	
305	0,3278	3,749	1,228922	
310	0,1864	3,394	0,632642	
315	0,0839	3,704	0,310766	
320	0,018	3,885	0,06993	
Nilai SPF			3,385608	33,85608

Tabel 3. Nilai SPF Kosentrasi 400 ppm

Panjang Gelombang	Nilai EExI	Absorban	Hasil	FC
290	0,015	1,877	0,028155	10
295	0,0817	2,141	0,17492	
300	0,2874	2,209	0,634867	
305	0,3278	2,262	0,741484	
310	0,1864	2,281	0,425178	
315	0,0839	2,25	0,188775	
320	0,018	2,172	0,039096	
Nilai SPF			2,232474	22,32474

Tabel 4. Hasil SPF Kosentrasi 300 ppm

Panjang Gelombang	Nilai EExI	Absorban	Hasil	FC
290	0,015	1,521	0,022815	10
295	0,0817	1,887	0,154168	
300	0,2874	2,009	0,577387	
305	0,3278	1,979	0,648716	
310	0,1864	1,94	0,361616	
315	0,0839	1,916	0,160752	
320	0,018	1,873	0,033714	
Nilai SPF			1,959168	19,59168

Tabel 5. Hasil SPF Kosentrasi 200 ppm

Panjang Gelombang	Nilai EExI	Absorban	Hasil	FC
290	0,015	1,488	0,02232	10
295	0,0817	1,532	0,125164	
300	0,2874	1,645	0,472773	
305	0,3278	1,646	0,539559	
310	0,1864	1,631	0,304018	
315	0,0839	1,603	0,134492	
320	0,018	1,566	0,028188	
Nilai SPF			1,626514	16,26514

Tabel 6. Hasil SPF Kosentrasi 100 ppm

Panjang Gelombang	Nilai EExI	Absorban	Hasil	FC
290	0,015	1,186	0,01779	10
295	0,0817	1,472	0,120262	
300	0,2874	1,487	0,427364	
305	0,3278	1,475	0,483505	
310	0,1864	1,46	0,272144	
315	0,0839	1,444	0,121152	
320	0,018	1,412	0,025416	
Nilai SPF			1,467633	14,67633

hanya menyerap 95% dari panjang gelombang (290–320 nm), melindungi dari eritema dan kerutan kulit, tetapi juga memantulkan radiasi UV (Nunes *et al.*, 2018).

Optimasi formula basis serum

Dalam menentukan formula basis serum terbaik dilakukan dengan variasi kosentrasi span 80 dengan tween 80. Hal ini dilakukan karena basis serum yang akan dibuat berupa basis serum minyak dimana menggunakan minyak bekatul sebanyak 5%. Selain fungsinya sebagai bahan tambahan minyak bekatul dengan kandungan γ -Oryzanol juga memiliki fungsi seperti efek sirkulasi, secretomotor efek sebum dan efek menyerap ultraviolet (Safitri, 2020)

Pengamatan organoleptis

Pengujian basis serum meliputi warna, aroma, dan sensasi di kulit dengan cara mengamati penampilan visual serta sensasi di kulit. Dari semua basis serum mempunyai organoleptis yang sama yaitu berwarna putih susu, aroma fragrans sunflower dan bertekstur lembut saat dioleskan (gambar 7). Setiap formula diuji derajat keasamannya (pH) menggunakan pH meter. Hasil uji pH menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan karena nilai $p > 0,05$ yaitu 0,1504. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelima formula hasil percobaan. Pengukuran pH 7 formula berkisar antara 5,63– 6,35 yang menunjukkan berada pada kisaran persyaratan pH sediaan untuk penggunaan di kulit, yakni 4,5–6,5

**Gambar 7. Organoleptis basis serum**

Hasil Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas menunjukkan semua sediaan homogen. Dalam sediaan homogenitas merupakan bagian penting hal ini menunjukkan zat aktif tersebar secara merata dalam sediaan serum.

Hasil Uji pH

Hasil uji pH basis serum semua pH masih dalam rentang pH yang dipersyaratkan untuk sediaan topikal yaitu 4,5–6,5. Sediaan topikal merupakan sediaan yang diaplikasikan pada kulit. Jika pH sediaan asam maka sediaan akan menimbulkan efek iritasi pada kulit dan jika sediaan bersifat basa maka sediaan berpotensi untuk membuat kulit menjadi kering (tabel 7).

Hasil Uji Viskositas

Viskositas menunjukkan ketahanan cairan saat mengalir. Sediaan topikal harus memenuhi syarat viskositas yang baik. Hal ini berkaitan dengan kemampuan daya

Tabel 7. Hasil uji pH

Formula Basis	Hasil Evaluasi	Syarat
F1	5,63	Nilai pH kulit 4,5-6,5
F2	5,95	
F3	5,91	
F4	5,85	
F5	6,34	
F6	6,10	
F7	6,35	

tahan mengalir suatu sediaan. Viskositas juga mempengaruhi saat sediaan dituang dalam wadah (tabel 8). Viskositas diuji menggunakan alat viscometer Brookfield. Hasil uji viskositas menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan karena nilai $p > 0,05$ yaitu 0,1504. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelima formula hasil percobaan.

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas Basis Serum

Formula	30 rpm	50 rpm	60 rpm	Syarat
F1	1976	1613	1340	230-30000cps
F2	1800	1426	1342	
F3	1724	1409	1316	
F4	1644	1349	1284	
F5	1596	1250	1158	
F6	1708	1435	1340	
F7	1812	1471	1378	

Hasil Uji Daya Sebar

Daya sebar menunjukkan kemampuan sediaan untuk menyebar di kulit setelah dioleskan. Semakin besar daya sebar, semakin luas zat aktif yang akan terdistribusi saat dioleskan. Zat aktif yang tersebar merata saat digunakan akan mempengaruhi efektivitas dari sediaan (tabel 9). Daya sebar diukur menggunakan jangka sorong dimana sediaan dibebani dengan anak timbangan 150 gram selama 1 detik. Hasil uji daya sebar semua formula

Tabel 9. Hasil uji daya sebar

Formula Basis	Beban 150 gram	Syarat
F1	5,05	Daya sebar 5-7 cm
F2	5,48	
F3	5,36	
F4	5,24	
F5	4,87	
F6	5,54	
F7	5,44	

menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan karena nilai $p > 0,05$ yaitu 0,8578. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelima formula hasil percobaan. Semua nilai daya sebar memenuhi syarat sediaan yang baik yaitu 5-7 cm.

Hasil Analisis menggunakan desain expert diperoleh hasil formula yang optimum adalah formula dengan konsentrasi Tween 80: 3,750% dan Span: 1,250%. Merupakan Formula 7. Sifat fisik sediaan yang diujikan meliputi pH, viskositas dan daya sebar. Hasil evaluasi sifat fisik krim tabir surya kemudian dianalisis pada software Design Expert. Grafik respon antara konsentrasi Tween 80 dan Span 80 terhadap sifat fisik sediaan meliputi pH, viskositas, daya sebar didapatkan dengan metode SLD. Bentuk grafik respon yang dihasilkan pada perangkat lunak adalah *linear* dan *quadratic*.

Penentuan formula menggunakan metode simplex lattice desain (SLD) dengan memasukan 2 kombinasi zat yaitu tween 80 dan span 80 pada desain expert. Diperoleh seri kombinasi yang selanjutnya dilakukan pengujian dilaboratorium dan diuji sifat fisiknya. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi Tween 80 dan semakin rendah Span 80 maka viskositas dan daya lekat menurun sedangkan daya sebar meningkat (Wikantyasning., 2021).

Tabel 10. Formula Sediaan Serum

Nama Bahan	Basis	F1	F2
Ekstrak Bunga Kembang Bulan	0	1,29	2,58
Minyak Bekatul	5	5	5
Na CMC	2	2	2
Gliserin	10	10	10
Propilen Glikol	5	5	5
Phenoksi Etanol	1	1	1
Tween 80	3,75	3,75	3,75
Span 80	1,25	1,25	1,25
Pewangi Sun Flower	1 tts	1 tts	1 tts
Air	100	100	100

Formulasi Serum Wajah Ekstrak Bunga (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

Formula Serum Wajah Konsentrasi ekstrak dalam sediaan ditentukan berdasar-



Gambar 8. Formula Sediaan Serum Ekstrak Bunga Kembang Bulan

kan nilai IC50 ekstrak ekstrak yang divariasikan menjadi beberapa formula serum (tabel 10). Dihasilkan sediaan serum sunscreen dengan 2 varian zat aktif dan 1 basis serum (gambar 8).

Hasil uji organoleptis

Uji fisik sediaan ini bertujuan untuk memastikan mutu suatu sediaan dan menjamin bahwa sediaan. Oragoleptis merupakan uji awal mengidentifikasi sediaan menggunakan panca indera meliputi warna, aroma dan tekstur sediaan. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Uji organoleptis

Formula	Warna	Aroma	Tekstur
F1	Putih susu	Sunflower	Lembut
F2	Kuning langsung	Sunflower	Lembut
F3	Kuning langsung	Sunflower	Lembut

Hasil uji homogenitas

Homegenitas menunjukan semua bahan tercampur merata dalam sediaan. Uji homogenitas dilakukan dengan pengamatan sediaan yang dioleskan pada preparat kaca menunjukkan tidak adanya partikel menggumpal. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada tabel 12.

Tabel 12. Uji homogenitas

Formula	Hasil uji	Syarat
F1	Homogen	
F2	Homogen	Bebas dari partikel yang menggumpal
F3	Homogen	

Hasil uji pH

Syarat pH sediaan topikal adalah 4,5-6,5. Nilai pH mendekati nilai pH tubuh diharapkan sediaan aman digunakan pada kulit. Uji pH bertujuan melihat apakah sediaan tidak mengiritasi kulit atau menjadi kering setelah penggunaan sediaan. Nilai pH sediaan serum sunscreen ekstrak Bunga kembang bulan sesuai dengan syarat nilai pH yang baik (tabel 13).

Tabel 13. Uji pH

Formula	Hasil uji	Syarat
F1	5,63	
F2	5,48	4,5-6,5
F3	5,19	

Hasil uji daya sebar

Daya sebar sediaan serum sunscreen ekstrak bunga kembang bulan memenuhi syarat daya sebar yang baik. Daya sebar merupakan kemampuan sediaan menyebar saat dioleskan. Nilai daya sebar berhubungan dengan nilai viskositas sediaan. Semakin tinggi nilai viskositas sediaan maka semakin luas daya sebar. Nilai daya sebar sediaan dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Uji daya sebar

Formula	Hasil uji	Syarat
F1	5,05	
F2	6,02	5-7 cm
F3	6,52	

Tabel 15. Uji viskositas

Formula	30rpm	50rpm	60rpm	Syarat
F1	1976	1613	1340	2000-
F2	4380	3900	3700	50.000
F3	9280	7764	7170	cps

Dalam pengujian kekentalan suatu sediaan dapat dilakukan dengan melihat nilai viskositas sediaan. Kekentalan sediaan akan berpengaruh pada penggunaannya secara topikal. Kekentalan yang baik sesuai dengan acuan pada SNI 16-4399-1996 nilai viskositas sediaan yang baik yaitu 2000-50.000 cps. (Fitri, dkk 2022). nilai viskositas sediaan dapat dilihat pada tabel 15.

Diperoleh nilai SPF sediaan masuk dalam kategori proteksi ultra (tabel 16). Nilai

Hasil Uji SPF Serum Sunscreen Secara Invitro

Tabel 16. Nilai SPF Sediaan

Formula	Hasil uji	Kategori Proteksi
F1	17	Proteksi ultra
F2	21	Proteksi ultra
F3	31	Proteksi ultra

SPF basis (F1) diperoleh 17 menunjukkan perlindungan ultra. Basis serum menggunakan minyak bekatul sebagai basis oil dalam sediaan. Selain fungsinya sebagai bahan tambahan minyak bekatul dengan kandungan y-Oryzanol juga memiliki fungsi menyerap sinar UV.

Pada sediaan F2 dan F3 nilai SPF berturut-turut adalah 21 dan 31. Kenaikan nilai SPF seiring dengan penambahan ekstrak bunga kembang bulan pada sediaan. Kekuatan proteksi terhadap sinar UV pada sediaan F2 dan F3 masuk dalam kategori proteksi ultra.

Zat aktif ekstrak bunga kembang bulan dapat melindungi kulit dari pengaruh radiasi sinar UV yang berasal dari matahari. Kandungan senyawa flavonoid dan fenol yang ada pada ekstrak bunga kembang bulan adalah senyawa yang mempunyai kemampuan sebagai fotoproteksi dari radiasi sinar UV (Indarto *et al.*, 2022)

KESIMPULAN

F1 adalah basis serum, F2 formula serum dengan kadar ekstrak 1,29 gram dan F3 formula serum dengan kadar ekstrak 2,58 gram. Ketiga formula serum sunscreen mempunyai sifat fisik yang memenuhi persyaratan sediaan topikal yaitu homogen, pH 5, daya sebar 5-7 cm viskositas 1000-7000 cps nilai SPF ketiga sediaan berturut-turut adalah F1 17, F2 21 dan F3 31 masuk dalam kategori perlindungan ultra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada 1). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi serta 2). Institut Sains dan Teknologi Al Kamal atas hibah dengan skema "Penelitian Dosen Pemula" dengan no kontrak 760/LL3/AL.04/2024

REFERENSI

- Anugrah P.M.D.Kamoda¹, Maria Nindatu², I. (2021) 'Uji aktivitas antioksidan alga cokelat *saragassum* sp. dengan metode 1,1- difenil-2-pikrihidrasil (dpph)', *Patimura Medical Review*, 3(April), pp. 60–72.
- Azyyati Adzhani, Fitrianti Darusman and Ratih Aryani (2022) 'Kajian Efek Radiasi Ultraviolet terhadap Kulit', *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), pp. 106–112. doi: 10.29313/bcsp.v2i2.3551.
- Dewi Rahma Fitri, In Rahmi Fatria Fajar, S. K. N. (2022) 'Anti-Mosquito Lotion Formulation With 70 % Ethanol Extract Of Kawista Fruit As An Active Substance', *SANITAS: Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*, 13(1), pp. 56–67.
- DiNardo, J. C. and Downs, C. A. (2018) 'Dermatological and environmental toxicological impact of the sunscreen ingredient oxybenzone/benzophenone-3', *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(1), pp. 15–19. doi: 10.1111/jocd.12449.
- Fitri, D. R., Simanjuntak, P. and Rahmat, D. (2018) 'Produce active sunscreen gel by extracting Etil acetate fraction and Nanoparticles fraction Etil Asetat from *Jatropha Curcas* Linn', *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(10), pp. 43–50.
- Gama, R. M. da *et al.* (2014) 'Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanol extract of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray dry flowers', *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(9), pp. 740–742. doi: 10.12980/APJTB.4.2014APJTB-2014-0055.
- Hikmah, F. N., Malahayati, S. and Nugraha, D. F. (2023) 'Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.)', *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), pp. 93–108. doi: 10.33859/jpcs.v3i2.248.
- Indarto, I. *et al.* (2022) 'Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) sebagai

- Krim Tabir Surya: Formulasi, Uji In Vitro, dan In Vivo', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(1), pp. 11–24. doi: 10.22435/jki.v0i0.5085.
- Jesus, A. et al. (2023) 'Antioxidants in Sunscreens: Which and What For?', *Antioxidants*, 12(1). doi: 10.3390/antiox12010138.
- Mikha Ayu Lia Ningsih, Mita Lianastuti, Qori Putri Suciyan, N. Y. (2022) 'Potensi Tabir Surya Pada Berbagai Tanaman Herbal', *Jurnal Health Sains*, 3(6), pp. 1–10. Available at: <https://jurnal.healthsains.co.id/index.php/jhs/article/download/511/670>.
- Minerva, P. (2019) 'Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit', *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 11(1), p. 87. doi: 10.24036/jpk/vol11-iss1/619.
- Ngeenge Tamfu, A. et al. (2022) 'Phenolic composition, antioxidant and enzyme inhibitory activities of *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth., *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, and *Crossopteryx febrifuga* (Afzel.) Benth', *Arabian Journal of Chemistry*, 15(4), p. 103675. doi: 10.1016/j.arabjc.2021.103675.
- Nunes, A. R. et al. (2018) 'Use of Flavonoids and Cinnamates, the Main Photoprotectors with Natural Origin', *Advances in Pharmacological Sciences*, 2018. doi: 10.1155/2018/5341487.
- Roopa, M. S. et al. (2020) 'Scavenging Activity and Gc-Ms Analysis of Leaf and Flower Extract of', *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(10), pp. 5081–5090. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.11(10).5081-90.
- Rusydi, S. H., Muhammad Anwar, L. O. and Angela, S. R. (2023) 'Formulasi Gel Sunscreen Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm.f) Alston)', *Majalah Farmasetika*, 9(1), p. 24. doi: 10.24198/mfarmasetika.v9i1.48371.
- Safitri, D. and Saftitri, C. (2020) 'Uji aktivitas formulasi lotion tabir surya ekstrak Bekatul Padi (*Oryza sativa* L.)', *Artikel pemakalah paralel*, p. 236.
- Santander Ballestín, S. and Luesma Bartolomé, M. J. (2023) 'Toxicity of Different Chemical Components in Sun Cream Filters and Their Impact on Human Health: A Review', *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(2). doi: 10.3390/app13020712.
- Wikantyasning, E. R. and Nabilla Indianie (2021) 'Optimisasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator dalam Formula Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* M.) dan Nanopartikel Seng Oksida Dengan Metode Simplex Lattice Design', *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), pp. 20–28. doi: 10.61902/cerata.v12i1.198.
- Yani, V. T., Suparto, I. H. and Batubara, I. (2022) 'Dua Belas Spesies Asteraceae sebagai Inhibitor Tirosinase: Seleksi dan Dugaan Senyawa Aktifnya', *Jurnal Jamu Indonesia*, 7, pp. 1–11.