



Formulation and Sunscreen Activity of Cream Preparation from Iler Leaves Extract (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

Endah Widhihastuti[✉], Dhatu Sekar Larasati, Sigit Priatmoko, Senda Kartika Rakainsa

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima: 19-04-2024

Disetujui: 13-05-2024

Dipublikasikan: 27-05-2024

Keywords:

Coleus scutellarioides (L.) Benth
Tabir Surya
Krim

Abstrak

Paparan sinar ultraviolet memiliki efek positif seperti membantu produksi vitamin D, tetapi jika terlalu berlebihan dapat menyebabkan inflamasi akut, eritema, hiperpigmentasi, penuaan dini, dan kanker kulit. Oleh karena itu, diperlukan perlindungan tambahan yaitu tabir surya untuk menyerap atau memantulkan sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi ekstrak etanol dari daun iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) sebagai tabir surya dan memformulasikannya menjadi krim. Penelitian ini dilakukan dengan mengekstraksi simplisia daun iler dengan metode maserasi dan pelarut etanol 96%. Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak untuk menentukan kandungan metabolit sekunder. Ekstrak dengan berbagai konsentrasi diuji aktivitas tabir surya dengan menentukan nilai SPF, %Te, dan %Tp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun iler mengandung senyawa flavonoid dan fenolik dengan nilai SPF terbaik adalah pada konsentrasi 0,3% dengan nilai SPF 29 yang berada dalam kategori tabir surya dengan perlindungan ultra. Formula krim F1 dengan kandungan asam stearat 17% dan trietanolamin 2% paling memenuhi evaluasi persiapan krim dengan nilai SPF 5 yang tergolong sedang, serta nilai %Te dan %Tp berturut 0,26359 dan 0,38828 yang tergolong sunblock.

Abstract

Exposure to ultraviolet light has positive effects such as helping the production of vitamin D, but if too much can cause acute inflammation, erythema, hyperpigmentation, premature aging and skin cancer. Therefore, additional protection is needed, namely sunscreen to absorb or reflect UV rays. This research aims to test the potential of ethanol extract from painted nettle leaves (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) as a sunscreen and formulate it into a cream. This research was carried out by extracting simplisia leaves using the maceration method with 96% ethanol solvent. Phytochemical tests were carried out on the extract to determine the secondary metabolite content. Extracts with various concentrations were tested for sunscreen activity by determining the SPF, %Te, and %Tp values. The results of the research show that painted nettle leaf extract contains flavonoid and phenolic compounds with the best SPF value at a concentration of 0.3% with an SPF value of 29 which is in the sunscreen category with ultra protection. The F1 cream formula with a stearic acid content of 17% and triethanolamine 2% best meets the evaluation of cream preparations with an SPF value 5 which is classified as moderate, and %Te and %Tp values respectively 0.26359 and 0.38828 which are classified as sunblock.

© 2020 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

E-mail: endahwidhihastuti@mail.unnes.ac.id

p-ISSN 2252-6951

e-ISSN 2502-6844

Pendahuluan

Kulit manusia memiliki sistem perlindungan terhadap sinar UV melalui penebalan stratum corneum dan pembentukan melanin. Namun sistem perlindungan tersebut menjadi kurang maksimal seiring bertambahnya intensitas paparan sinar UV yang tinggi. Hal tersebut menjadikan kulit memerlukan perlindungan tambahan untuk menghindari efek negatif dari sinar UV. Perlindungan tambahan dapat berupa zat atau bahan yang mampu mengurangi transmisi sinar UV ke kulit yang biasa disebut sebagai tabir surya (Ahmad & Agus, 2013).

Tabir surya bekerja dengan cara menyerap sinar maupun memantulkan kembali sinar UV yang terpapar ke kulit. Tabir surya fisik (sunblock) seperti seng oksida atau titanium dioksida bekerja dengan cara memantulkan radiasi sinar UVA dan UVB sehingga dapat mencegah sunburn dan penuaan dini pada kulit (Lowe *et al.*, 1997), selain itu tabir surya kimia (sunscreen) seperti oxybenzone, sulisobenzene, octyl metoxy cinnamate, dll bekerja melalui penyerapan sinar ultraviolet dan melepaskan sinar energi yang lebih rendah (Hailun *et al.*, 2021); (Bonde *et al.*, 2012). Sediaan tabir surya dapat ditentukan efektifitas dan kekuatan proteksinya dengan nilai Sun Protection Factor (SPF). SPF merupakan nilai yang diperoleh dari perbandingan antara jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai minimal eritema dose (MED) pada kulit yang dilindungi oleh tabir surya dengan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai minimal eritema dose (MED) pada kulit yang tidak diberikan perlindungan (Pratiwi *et al.*, 2016). MED dapat didefinisikan sebagai interval waktu terendah atau dosis penyinaran sinar UV yang cukup untuk menghasilkan eritema minimal yang terlihat pada kulit yang tidak terlindungi (Ebrahimzadeh *et al.*, 2014).

Sediaan tabir surya secara umum tersedia dalam bentuk sediaan krim, lotion maupun spray. Akan tetapi tabir surya ini mengandung berbagai macam bahan kimia seperti octyl metoxy cinnamate, seng oksida, oxybenzone, titanium dioksida, sulisobenzene, serta bahan lain yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan alergi pada penggunaan jangka panjang (Purwaningsih *et al.*, 2015).

Senyawa alami dari tumbuhan memiliki potensi sebagai sumber tabir surya karena bersifat *photoprotective*, yaitu kemampuan suatu tanaman sebagai salah satu pelindung kulit dari sinar UV dengan memanfaatkan senyawa bioaktif yang terkandung (Prasiddha *et al.*, 2016). Hasil studi secara *in vitro* maupun *in vivo* menyatakan bahwa bahan-bahan alam mengandung senyawa seperti flavonoid dan fenolik dapat melindungi kulit dari sinar UV (Boo, 2020). Senyawa fenolik seperti flavonoid dapat digunakan sebagai tabir surya alami karena memiliki cincin aromatik dalam struktur molekulnya dapat menyerap sinar UVA dan UVB pada rentang panjang gelombang 200–400 nm, sehingga memiliki sifat perisai optik (Ghribia *et al.*, 2014). Senyawa flavonoid sebagai tabir surya bekerja melalui penyerapan UV dan dan penangkapan ROS (Reactive Oxygen Species) dari radiasi sinar matahari (Ngoc *et al.*, 2019).

Salah satu tanaman yang mengandung senyawa fenolik adalah tanaman iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth). Bagian daun dan akar tanaman iler memiliki kandungan polifenol, flavonoid, saponin, mineral dan komponen minyak atsiri (Segara & Kurniawan, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rosniah *et al.*, (2016) mengenai potensi tabir surya pada ekstrak etil asetat daun iler, ekstrak menunjukkan nilai SPF tertinggi terdapat pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 14 yang termasuk kedalam kategori perlindungan maksimal. Selain itu, Amrillah *et al.*, (2015) telah meneliti aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol daun iler. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak etanol termasuk dalam kategori sultan standar, proteksi ekstra, dan sunblock dengan konsentrasi untuk masing-masing kategori berturut-turut adalah 100, 150, dan 200 ppm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol daun iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) sebagai tabir surya dan memformulasikannya sebagai sediaan krim tabir surya sehingga diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan pemanfaatan dan efektifitas daun iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) khususnya di bidang kosmetika pelindung atau tabir surya.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut: batang pengaduk, bejana, blender, corong, gelas beker, gelas ukur, kertas saring, neraca analitik, oven, pipet, penangas air, *rotary evaporator*, spatula, Spektrofometer UV- Vis.

Bahan yang diperlukan untuk penelitian yaitu Etanol 96%, asam klorida, simplisia daun Iler, HCl, FeCl₃, Setil Alkohol, Asam Stearat, TEA, Gliserin, Propilenglikol, Metil Paraben, Propil Paraben, dan Akuades.

Prosedur**a. Ekstraksi**

Sebanyak 500gram serbuk daun iler diekstraksi dengan 3L etanol 96%. Campuran tersebut di diamkan selama 24 jam, setelah itu campuran disaring dengan kertas saring. Dilakukan remaserasi dengan prosedur yang sama, sebanyak dua kali. Semua filtrat disaring dan diupkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (Suraini & Enlita, 2015).

b. Pengujian kualitatif senyawa flavonoid dan polifenol

Pengujian kualitatif ekstrak dilakukan terhadap senyawa flavonoid dan polifenol. Uji kualitatif flavonoid dilakukan dengan cara sebanyak 250 mg ekstrak kental daun iler ditambahkan dengan 10 mL aquades lalu dipanaskan menggunakan hot plate hingga mendidih. Kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium, 1 ml HCl pekat, dan 2 ml amil alkohol, setelah itu dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Hingga diperoleh lapisan warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol sebagai indikator positifnya (Segara & Kurniawan, 2021). Uji polifenol dilakukan dengan cara disiapkan 2 ml ekstrak kemudian ditambahkan empat tetes larutan FeCl₃ 1%. Setelah itu sampel dihomogenkan dan diamati. Apabila terbentuk warna coklat kehitaman dan hijau kehitaman, maka hal ini mengindikasikan bahwa sampel mengandung senyawa polifenol (Alfian & Susanti, 2012).

c. Pembuatan dan evaluasi krim ekstrak daun iler

Ekstrak daun iler diformulasi menjadi beberapa formula krim dan diuji kualitasnya (Tabel 1).

Tabel 1. Formula Krim

Materials	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Daun Iler	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Setil Alkohol	4%	4%	4%	4%
Asam Stearat	17%	16%	15%	14%
TEA	2%	3%	4%	5%
Gliserin	4%	4%	4%	4%
Propilenglikol	7%	7%	7%	7%
Metil Paraben	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Propil Paraben	0,02%	0,02%	0,02%	0,2%
Aquades	ad 100%	ad 100%	ad 100%	ad 100%

Fase minyak (asam stearat dan setil alkohol) ditambahkan dengan propil paraben, dilebur di atas penangas air. Sementara fase air (propilenglikol, gliserin, TEA, dan aquades) dimasukkan dalam gelas kimia lalu ditambah dengan metil paraben. Fase minyak yang sudah melebur dituang dalam mortir hangat dan segera diaduk hingga membentuk fase homogen. Fase air ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak sambil diaduk hingga terbentuk massa krim. Ekstrak kental ditambahkan sedikit demi sedikit lalu diaduk hingga homogen. Ekstrak kental daun iler dimasukkan ke dalam massa krim sedikit demi sedikit, dan diaduk hingga homogen. Krim ekstrak daun iler dievaluasi sifat fisiknya dan diuji aktivitas tabir surya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Evaluasi sediaan krim yang dilakukan berupa uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, tipe emulsi, dan daya lekat. Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap bentuk, warna, dan bau dari sediaan krim ekstrak etanol daun iler. Uji homogenitas dilakukan secara visual dengan mengoleskan sejumlah sediaan krim pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH indikator universal. Uji daya sebar dengan meletakkan 500 mg krim ekstrak daun iler diletakkan diatas cawan petri kemudian ditutup. Ditambahkan beban seberat 50 g selama 1 menit di atas cawan petri. Diamati dan dicatat diameter penyebarannya. Kemudian dilanjutkan menggunakan beban seberat 100 gram, lalu dicatat diameter penyebarannya. Uji daya sebar dilakukan 3 kali replikasi. Penentuan tipe emulsi sediaan krim dilakukan dengan pengenceran fase, yaitu dengan mengencerkan 0,5gram sediaan krim dengan 25 ml air dalam beaker gelas, jika sediaan terdispersi secara homogen dalam air maka sediaan termasuk emulsi tipe m/a, sedangkan jika sediaan tidak terdispersi secara homogen dalam air maka sediaan termasuk emulsi tipe a/m. Pengujian daya lekat dilakukan dengan meletakkan 0,5 g diatas objek glass yang telah ditentukan luasnya (oleskan pada bagian halus) pada alat uji. Object glass yang lain (bagian permukaan yang halus) diletakkan diatas krim tersebut, kemudian diletakkan beban 500 g selama 5 menit. Beban seberat 80 g dilepaskan sehingga menarik object glass bagian bawah. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua object glass terlepas.

d. Uji aktifitas tabir surya

Aktifitas tabir surya diuji dengan beberapa parameter yaitu nilai SPF, uji pigmentasi, uji eritema, dan uji SPF ekstrak serta formula krim. Krim ekstrak daun iler diencerkan menjadi konsentrasi 10.000 ppm, dengan cara masing-masing krim ekstrak daun iler ditimbang sebanyak 0,1 gram, lalu ditambahkan etanol p.a sebanyak 25 ml dan dicampur hingga homogen. Prosedur ini mengacu pada penelitian Amrilah (2015) dengan beberapa modifikasi.

Uji Pigmentasi

Masing-masing sampel diamati serapannya setiap rentang 5 nm pada rentang panjang gelombang pigmentasi yaitu pada panjang gelombang 322,5- 372,5 nm. Nilai persen transmisi pigmentasi ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Nilai transmisi pigmentasi (T.Fp) yaitu Perhitungan nilai transmisi pigmentasi tiap panjang gelombang (322,5- 372,5 nm). Banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh bahan tabir surya (Ep) dihitung dengan rumus: $Ep = \Sigma T.Fp$. Kemudian % transmisi pigmentasi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{transmisi pigmentasi} = \frac{Ep}{\Sigma Fp}$$

Keterangan:

T = nilai transmisi
 Fp = fluks pigmentasi
 $Ep = \Sigma T.Fp$ = banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh ekstrak pada panjang gelombang 322,5 – 372,5 nm
 ΣFp = jumlah total energi sinar UV yang menyebabkan pigmentasi

Uji Eritema

Masing-masing sampel diamati serapannya setiap rentang 5 nm pada rentang panjang gelombang pigmentasi yaitu pada panjang gelombang 292,5-317,5 nm. Nilai persen transmisi pigmentasi ditentukan dengan cara sebagai berikut:

Nilai transmisi eritema (T.Fe) yaitu Perhitungan nilai transmisi pigmentasi tiap panjang gelombang (292,5-317,5 nm). Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh bahan tabir surya (Ee) dihitung dengan rumus: $Ee = \Sigma T.Fe$. Kemudian % transmisi eritema dihitung dengan rumus:

$$\% \text{transmisi eritema} = \frac{Ee}{\Sigma Fe}$$

Keterangan:

T = nilai transmisi
 Fe = fluks eritema
 $Ee = \Sigma T.Fe$ = banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh ekstrak pada panjang gelombang 322,5 – 372,5 nm
 ΣFp = jumlah total energi sinar UV yang menyebabkan eritema

Uji SPF Krim Tabir Surya

Sebanyak 0,1 gr masing-masing formula krim (F1, F2, F3, F4) dilarutkan dalam 25 ml etanol 96% kemudian dikocok hingga homogen hingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Diukur serapan sampel dalam larutan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Penentuan nilai SPF menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

EE = Spektrum efek eritema
 I = Spektrum intensitas sinar
 A = Absorbansi
 CF = Faktor koreksi

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Daun Iler

Penelitian menggunakan metode maserasi untuk mengekstrak daun iler dikarenakan metode ini relatif mudah dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana serta biaya yang relatif murah. Metode maserasi juga dapat mencegah kerusakan zat aktif pada suhu tinggi (Marjoni, 2016). Pada proses perendaman simplisia dapat menyebabkan rusaknya dinding dan membran sel yang disebabkan adanya perbedaan tekanan antara dalam dan luar sel, sehingga kandungan metabolit sekunder dalam sitoplasma dapat larut dalam pelarut organik (Wendersteyt *et al.*, 2021). Penggunaan pelarut etanol 96% dikarenakan bersifat universal sehingga dapat melarutkan senyawa polar, semi polar dan non-polar, mudah didapat, tidak beracun, suhu yang dibutuhkan untuk pengentalan tidak terlalu tinggi (Gandjar, G. & Rohman, 2007). Hasil maserasi didapatkan ekstrak kental sebanyak 39,0428 gram, dan hasil rendemen ekstrak daun iler sebesar 7,80%.

Pengujian kualitatif senyawa flavonoid dan polifenol

Uji kualitatif senyawa flavonoid dan fenolik ekstrak daun iler dilakukan untuk memastikan bahwa kandungan senyawa kimia dalam ekstrak yang diperoleh mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang merupakan senyawa yang memiliki aktivitas tabir surya. Uji kualitatif senyawa flavonoid dapat dilakukan secara kualitatif menggunakan reagen serbuk Mg, HCl dan amil alkohol. Pada pengujian kualitatif senyawa fenolik digunakan reagen FeCl₃ (Nainggolan *et al.*, 2019).

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan sejumlah ekstrak dengan 100 ml aquades kemudian di didihkan, ditambah dengan serbuk magnesium, HCl pekat, dan amil alcohol. Adanya pemanasan dan penambahan aquades dimaksudkan untuk melarutkan ekstrak. Penambahan HCl digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Flavonoid yang tereduksi dengan Mg dapat memberikan warna merah, kuning, atau jingga dan akan ditarik oleh amil alcohol sehingga amil alkohol yang mulanya tidak berwarna menjadi berwarna (Baud *et al.*, 2014). Sampel menunjukkan hasil positif karena terbentuk warna merah pada lapisan amil alkohol.

Pada uji fenol, ekstrak dilarutkan dalam air dan direaksikan dengan FeCl₃ 1% menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Fenolik bereaksi dengan FeCl₃ 1% membentuk warna merah, ungu, biru atau hitam yang pekat karena FeCl₃ bereaksi dengan gugus -OH aromatis (Haryati *et al.*, 2015). Kompleks berwarna yang terbentuk diduga sebagai besi (III) heksafenolat. Ion Fe³⁺ mengalami hibridisasi orbital d²sp³ sehingga ion Fe³⁺ (4s⁰3d⁵) memiliki 6 orbital kosong yang diisi oleh pendonor pasangan elektron, yaitu atom oksigen pada senyawa fenolik yang memiliki pasangan elektron bebas (Marliana & Saleh, 2011).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa daun iler memiliki kandungan senyawa flavonoid dan fenolik. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Segara & Kurniawan, (2021) dimana pada uji identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun iler diperoleh hasil positif pada kedua senyawa tersebut.

Evaluasi Formula Daun Iler

Hasil evaluasi masing masing formula krim dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Asam stearat	TEA	Kekentalan	Warna	Bau	Tekstur	Homogenitas	pH	Daya Lekat (menit)
F1	17%	2%	++++	Krem	Bau khas ekstrak	Lengket	Homogen	6	>25
F2	16%	3%	+++	Krem	Bau khas ekstrak	Lengket	Homogen	8	>25
F3	15%	4%	++	Krem	Bau khas ekstrak	Lengket	Homogen	9	>25
F4	14%	5%	+	Krem	Bau khas ekstrak	Lengket	Homogen	10	>25

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengetahui nilai estetika tampilan krim tabir surya berupa bentuk, warna, dan bau sediaan. Hal ini juga berkaitan dengan kenyamanan saat pemakaian krim tabir surya yang dihasilkan (Pramuji Afianti & Murrukmihadi, 2015). Hasil organoleptis sediaan krim tabir surya dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

Bentuk yang dihasilkan pada F1 memiliki tekstur yang sangat kental, sedangkan untuk F2, F3, dan F4 memiliki tekstur kental seperti krim. Hal tersebut dikarenakan pada F1 memiliki konsentrasi asam stearat

yang lebih tinggi yaitu 17% dibanding pada F2 yang mengandung asam stearat sebesar 16%, F3 sebesar 15% dan pada F4 hanya mengandung asam stearate sebesar 14%. Dari hasil yang didapatkan, formula yang memiliki konsentrasi asam stearat lebih banyak maka tekstur krim akan semakin kental, dan formula yang memiliki konsentrasi trietanolamin lebih banyak memiliki tekstur krim yang lebih cair.

Tujuan dari uji homogenitas pada sediaan krim tabir surya yaitu untuk melihat ketercampuran bahan-bahan dalam formula krim secara homogen yang ditandai dengan adanya gumpalan atau butiran kasar pada sediaan. Homogenitas suatu krim dikatakan baik jika tidak terbentuk gumpalan- gumpalan atau butiran-butiran kasar. Uji homogenitas dari sediaan krim pada formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 menunjukkan tidak terdapat butiran-butiran kasar pada kaca objek. Sediaan krim harus memenuhi syarat uji homogenitas supaya terasa nyaman saat diaplikasikan pada kulit. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa keempat formula krim homogen, sehingga dapat dikatakan pula bahwa variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat tidak mempengaruhi homogenitas dari sediaan krim.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui krim yang dihasilkan bersifat asam dan basa dilihat dari nilai pH yang diperoleh. Dalam sediaan topikal, sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, sediaan yang terlalu asam akan menimbulkan rasa perih (iritasi kulit), sedangkan sediaan yang terlalu basa dapat membuat kulit kering dan gatal (Harjanti *et al.*, 2022). Sediaan krim dinyatakan aman bila berada pada lapisan epidermis kulit dengan pH yaitu 5-8 (Saryanti *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil pengukuran pH tersebut dapat diketahui bahwa penambahan TEA dalam basis krim dapat mempengaruhi pH sediaan. Semakin besar konsentrasi TEA yang ditambahkan maka semakin besar pula pH sediaan yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa TEA selain sebagai emulgator juga dapat meningkatkan pH pada sediaan. Pada penelitian (Saryanti *et al.*, 2019) menyatakan bahwa semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka pH krim semakin rendah. Dan juga dikatakan bahwa adanya variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin mempengaruhi pH dari sediaan krim yang dihasilkan, akan tetapi hanya F1 dan F2 yang memiliki nilai pH yang memenuhi syarat pH pada sediaan krim yang baik. Trietanolamin juga dapat mempengaruhi meningkatnya pH karena trietanolamin bersifat basa yakni mempunyai pH sebesar 10,5.

Daya lekat dilakukan untuk mengetahui daya melekat krim pada kulit. Persyaratan daya lekat menurut standar SNI yaitu lebih dari 4 detik (Juliadi & Agustini, 2020). Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa seluruh formulasi sediaan memiliki waktu daya lekat lebih dari 25 menit. Menurut Somba *et al.*, (2019), semakin lama krim dapat melekat pada kulit, maka akan semakin banyak zat aktif dalam krim yang dapat diabsorpsi sehingga efek terapi yang diberikan akan semakin baik.

Asam stearat berperan sebagai stiffening agent untuk membentuk massa krim dengan konsistensi yang cenderung memadat dan juga dapat berpengaruh terhadap kekentalan (Rowe *et al.*, 2009). Kekentalan berbanding lurus dengan daya lekat krim. Semakin kental suatu krim maka daya lekatnya akan semakin tinggi. Variasi konsentrasi TEA yang terkandung dapat mempengaruhi daya lekat sediaan. Semakin tinggi konsentrasi TEA maka semakin rendah waktu lekat pada kulit dikarenakan konsistensi sediaan lebih encer (Harjanti *et al.*, 2022).

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dapat menyebar pada kulit pada waktu diaplikasikan. Sediaan yang baik memiliki daya sebar yang luas, sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin bagus, dan zat aktif akan diabsorpsi dengan baik oleh kulit yang akan menimbulkan efek yang optimal (Andriani & Pratimasari, 2018).

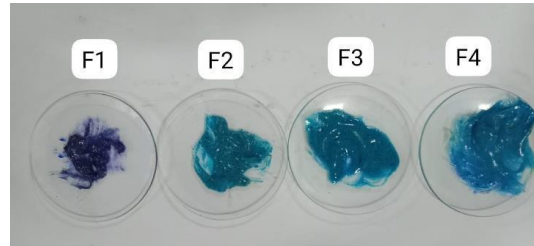
Tabel 3. Hasil Uji Daya Sebar

Beban (g)	Daya Sebar (cm)			
	F1	F2	F3	F4
Tanpa Beban	4,1	4,95	4,8	5,6
50	4,7	5,5	6,3	6,4
100	5,2	5,9	6,9	7
150	5,4	6,5	7,4	7,3
200	5,9	6,7	7,75	7,7
250	6,2	7	8,35	8,2

Hasil nilai daya sebar sediaan krim ekstrak daun iler menunjukkan bahwa seluruh formulasi sediaan masuk kedalam rentang persyaratan uji daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm. Adanya variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearate mempengaruhi daya sebar dari sediaan krim yang dihasilkan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Saryanti *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa semakin banyak trietanolamin

yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearate yang ditambahkan maka daya sebar krim semakin tinggi (Saryanti *et al.*, 2019).

Pengujian tipe emulsi dilakukan menggunakan zat warna larut air seperti metilen biru yang diteteskan pada permukaan krim. Uji tipe emulsi dihasilkan krim F1, F2, F3, dan F4 menunjukkan sediaan krim tipe M/A (minyak dalam air) yang ditandai dengan metilen biru menyebar secara merata ketika ditetesi pada permukaan sediaan krim.



Gambar 1. Hasil Uji Tipe Emulsi

Hasil yang diperoleh pada uji tipe emulsi, sediaan krim yang dibuat adalah tipe M/A atau minyak dalam air. Dimana pada uji zat warna, ketika metilen biru diteteskan pada permukaan krim, metilen biru menyebar secara merata. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan variasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap uji tipe emulsi.

Berdasarkan hasil uji evaluasi fisik sediaan krim ekstrak daun iler menunjukkan bahwa F1 dapat dikatakan sebagai formulasi terbaik karena memenuhi seluruh syarat parameter uji stabilitas fisik meliputi uji pH, uji homogenitas, uji daya lekat serta uji daya sebar. Pada F2, F3 dan F4 hanya memenuhi beberapa syarat parameter uji stabilitas fisik meliputi uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji daya lekat, tetapi pada uji pH F1, F2 dan F3 memiliki nilai pH 8, 9 dan 10 secara berturut, yang berarti ketiga formula tersebut tidak memenuhi syarat sediaan karena melebihi syarat nilai pH sediaan topikal yaitu 4,5-6,5.

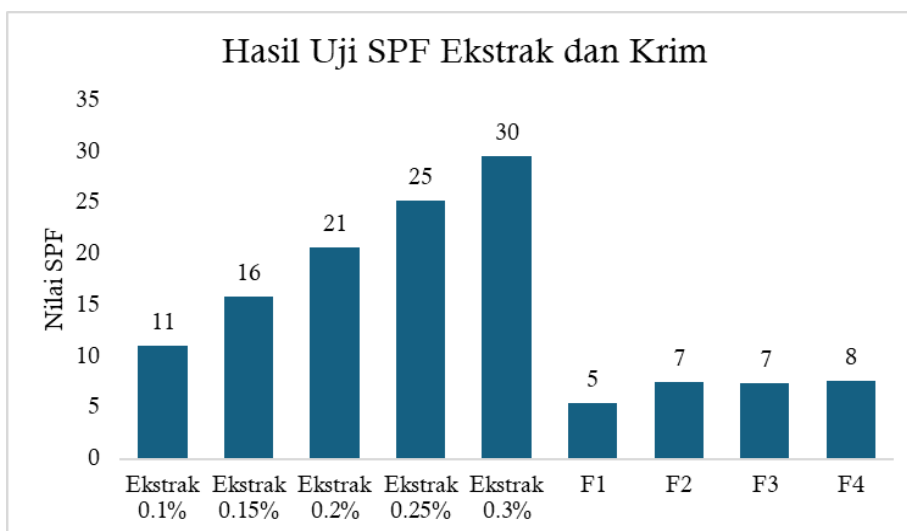
Uji aktifitas tabir surya

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin pada tiap formula tidak mempengaruhi nilai SPF sediaan, namun hanya mempengaruhi nilai pH sediaan. Hasil uji evaluasi fisik sediaan dan uji aktivitas tabir surya menunjukkan F1 telah memenuhi semua persyaratan uji evaluasi dan uji aktivitas tabir surya. Sedangkan untuk F2 telah memenuhi persyaratan uji aktivitas tabir surya dan semua parameter uji evaluasi fisik kecuali parameter pH. Kemudian untuk F3 dan F4 telah memenuhi persyaratan uji aktivitas tabir surya dan semua parameter uji evaluasi fisik sediaan kecuali parameter pH dan daya sebar. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa formulasi sediaan krim yang optimal terdapat pada F1.

Penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan ekstrak daun iler dan sediaan krim tabir surya ekstrak daun iler untuk melindungi kulit dari sengatan sinar UV. Pengujian SPF dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm setiap interval 5 nm. Nilai SPF menggambarkan tingkat perlindungan yang seharusnya diberikan produk tabir surya terhadap sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF semakin besar tingkat perlindungannya. Nilai SPF berkisar antara 0 sampai 100, dan kemampuan tabir surya yang dianggap baik berada di atas nilai SPF 15 (Kanani, 2017).

Tabel 4. Hasil Uji SPF Ekstrak dan Krim

Konsentrasi	Abs x EE x I	SPF	Keterangan
Ekstrak 0,1%	1,0995624	10,99562	Maksimal
Ekstrak 0,15%	1,5877455	15,87746	Maksimal
Ekstrak 0,2%	2,0692666	20,69267	Ultra
Ekstrak 0,25%	2,5200705	25,20071	Ultra
Ekstrak 0,3%	2,951188	29,51188	Ultra
F1	0,5472537	5,472537	Sedang
F2	0,7456897	7,456897	Ekstra
F3	0,7409471	7,409471	Ekstra
F4	0,7618544	7,618544	Ekstra



Gambar 2. Hasil Uji SPF Ekstrak dan Krim

Pada konsentrasi terkecil yaitu 0,1% memiliki nilai SPF 10,99 dimana nilai SPF tersebut dapat dikelompokkan dalam proteksi maksimal sebagai tabir surya, dan untuk memperoleh perlindungan ultra dari tabir surya diperlukan ekstrak daun iler konsentrasi 0,2% dengan nilai SPF 15,87. Aktivitas tabir surya pada ekstrak daun iler pada penelitian ini diduga berasal dari kandungan senyawa daun iler yang berupa flavonoid. Cincin aromatik dalam struktur molekul flavonoid yang memberikan kemampuan untuk menyerap radiasi UV antara 200 dan 400 nm, yang membuat mereka cocok untuk digunakan sebagai tabir surya (Cefali *et al.*, 2016). Meskipun nilai konsentrasi ekstrak 0,2% sudah memiliki perlindungan ultra, akan tetapi tetap diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk mendapatkan proteksi yang lebih maksimal terhadap sinar UV. Maka dari itu peneliti menggunakan konsentrasi 0,3% dalam sediaan krim ekstrak daun iler. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun iler memiliki potensi yang baik sebagai tabir surya.

Selanjutnya, ekstrak daun iler diformulasi menjadi krim tabir surya dengan memvariasikan konsentrasi asam stearat dan TEA pada masing-masing formula. Kombinasi asam stearat bersama TEA dipilih karena TEA mampu membentuk emulsi tipe oil-in-water (o/w) yang memiliki tingkat kestabilan yang tinggi saat digabungkan dengan asam lemak bebas. Asam lemak yang cocok untuk dikombinasikan dengan TEA adalah asam stearat, karena asam stearat memiliki keunggulan tidak mengalami perubahan warna seperti yang terjadi pada asam oleat.

Pada pengujian Nilai SPF sediaan krim ekstrak daun iler diperoleh hasil yang berbeda secara signifikan dibanding nilai SPF pada ekstrak daun iler. Hal ini diduga karena adanya pengaruh perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin dalam sediaan krim. Semakin tinggi asam stearat yang digunakan maka semakin tinggi pula konsistensi sediaan, semakin meningkat nilai konsistensi sediaan maka semakin sulit zat aktif meresap ke dalam kulit.

Menurut Damogalad *et al.*, (2013) pembagian tingkat kemampuan tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya yaitu bukan tabir surya (SPF < 2), proteksi minimal (SPF 2-4), proteksi sedang (SPF 4-6), proteksi ekstra (SPF 6-8), proteksi maksimal (SPF 8-15), dan proteksi ekstra (SPF > 15). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa F1 dapat dikelompokkan dalam proteksi sedang dan pada F2, F3, dan F4 dapat dikelompokkan dalam proteksi ekstra, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa formula sediaan krim yang memiliki nilai paling tinggi adalah F4 dengan nilai SPF sebesar 7 dengan kategori proteksi maksimal.

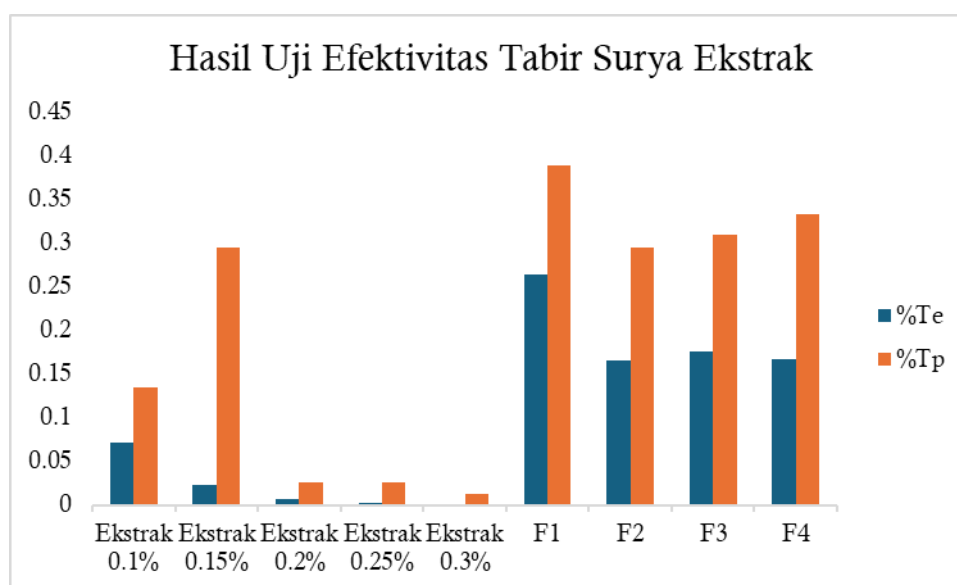
Sediaan krim ekstrak daun iler memiliki potensi sebagai sunscreen dikarenakan adanya kandungan flavonoid dan fenolik pada ekstrak daun iler, dimana kedua senyawa tersebut bekerja sebagai tabir surya dengan cara menyerap radiasi sinar UVA dan UVB (Ghribia *et al.*, 2014). Namun, nilai SPF ekstrak menjadi menurun setelah diformulasikan sebagai sediaan krim. Hal ini diduga disebabkan karena ada beberapa faktor yaitu penggunaan pelarut, komponen pembawa, misalnya emulgator yang digunakan pada formulasi, penambahan bahan aktif, dan pH. Factor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada tabir surya (More *et al.*, 2013).

Pengujian eritema dan pigmentasi dilakukan dengan menentukan persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi untuk mengetahui tingkat efektivitas ekstrak etanol daun iler dan sediaan krim sebagai tabir surya. Persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp) menggambarkan banyaknya sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai tabir surya sehingga menyebabkan eritema kulit (kulit menjadi kemerahan) dan pigmentasi kulit (kulit menjadi lebih gelap) (Sugihartini, 2011). Penentuan nilai % transmisi eritema dan % transmisi pigmentasi dilakukan pada

ekstrak dan keempat formula krim dengan spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 292-372 nm yang merupakan panjang gelombang eritema dan pigmentasi dengan interval setiap 5 nm.

Tabel 5. Hasil Uji Efektivitas Tabir Surya Ekstrak

Konsentrasi	%Te	%Tp	Keterangan
Ekstrak 0,1%	0,071715	0,134979	Sunblock
Ekstrak 0,15%	0,022294	0,294643	Sunblock
Ekstrak 0,2%	0,007042	0,025482	Sunblock
Ekstrak 0,25%	0,002393	0,025482	Sunblock
Ekstrak 0,3%	0,000871	0,012211	Sunblock
F1	0,26359	0,38828	Sunblock
F2	0,16527	0,29464	Sunblock
F3	0,17527	0,30904	Sunblock
F4	0,16765	0,33236	Sunblock



Gambar 3. Hasil Uji SPF Ekstrak dan Krim

Senyawa yang berpotensi menunjukkan aktivitas tabir surya yang baik yaitu bahan yang dapat menghasilkan nilai %Te ataupun %Tp yang kecil. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa tersebut mampu menangkal sinar UV untuk melewati kulit sehingga kerusakan kulit akibat sinar matahari dapat dicegah atau dikurangi. Semakin kecil nilai %Te dan %Tp maka akan semakin baik aktivitasnya sebagai tabir surya. Nilai %Te dan %Tp tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori tabir surya yaitu fast tanning, suntan, proteksi ekstra, dan sunblock (Amrillah *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 5, ditunjukkan bahwa kelima konsentrasi ekstrak daun iler memiliki nilai %Te <1 sehingga masuk dalam kategori sunblock. Namun nilai Aktivitas antara ekstrak daun iler dengan sediaan krim ekstrak daun iler memiliki nilai yang berbeda. Hal tersebut diduga karena bahan pembentuk sediaan krim memiliki pengaruh terhadap nilai %Te dan %Tp. Namun nilai %Te dan %Tp pada sediaan krim masih masuk ke dalam kategori sunblock.

Hasil menunjukkan bahwa keempat formula yang mengandung ekstrak etanol daun iler sebanyak 0,3% memiliki nilai %Te <1 sehingga dikategorikan sebagai sunblock. Penelitian yang dilakukan Segara & Kurniawan (2021), menunjukkan hasil kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun iler sebesar 88,917 mg EK/gram sampel. Flavonoid merupakan molekul fitoaktif yang berpotensi sebagai tabir surya karena aktivitas pemulung radikal bebas reaktif yang luar biasa dengan mencegah efek pro-oksidan UVA pada kulit, selain itu flavonoid juga menunjukkan aktivitas penyaringan UVA yang baik (Argawal, 2018).

Selain SPF, pengujian transmisi pigmentasi dan transmisi eritema juga perlu dilakukan dalam penentuan aktivitas tabir surya untuk mengetahui seberapa banyak sinar penyebab eritema dan pigmentasi dapat diteruskan oleh sediaan tabir surya yang dapat menyebabkan pigmentasi kulit. Berdasarkan hal tersebut maka semakin kecil nilai % transmisi eritema dan pigmentasi berarti potensi sebagai tabir surya dalam melindungi kulit menjadi lebih baik (Tenriugi & Syam, 2018). Hal tersebut sesuai dengan hasil pada penelitian ini dimana nilai % transmisi semakin kecil maka SPF semakin tinggi.

Kesimpulan

Ekstrak dan sediaan krim daun iler memiliki potensi sebagai tabir surya, dengan nilai SPF tertinggi ekstrak etanol daun iler pada konsentrasi 0,3% diperoleh nilai SPF 29 (proteksi ultra) sebagai tabir surya. Pada sediaan krim ekstrak daun iler, nilai SPF tertinggi terdapat pada F4 dengan nilai SPF 7,6 menunjukkan proteksi ekstra. Ekstrak etanol daun iler dan sediaan krim ekstrak daun iler juga termasuk dalam kategori sunblock karena memiliki nilai %Te < 1%.

Pada formulasi krim ekstrak daun iler, optimasi formula berupa penurunan asam stearate dan peningkatan TEA dapat menurunkan konsistensi sediaan. Peningkatan TEA juga dapat meningkatkan daya sebar, serta berpengaruh terhadap nilai pH sediaan. Akan tetapi perbedaan konsentrasi asam stearate dan TEA tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai SPF, %Te dan %Tp sediaan.

Berdasarkan penelitian ini maka F1 dapat dikategorikan sebagai formula krim yang paling optimum karena telah memenuhi seluruh persyaratan parameter uji evaluasi fisik sediaan, memiliki nilai SPF sebesar 5 dan nilai %Te < 1. Ketiga formula lain juga memenuhi syarat uji efektivitas tabir surya dengan memiliki nilai SPF 7 dan %Te < 1, akan tetapi ketiga formula tersebut tidak memenuhi syarat uji pH. pH sediaan yang dihasilkan terlalu basa, sehingga dapat menimbulkan iritasi pada kulit.

Ucapan Terima kasih

Artikel jurnal ini ditulis oleh Endah Widhihastuti, Prodi Farmasi UNNES berdasarkan hasil penelitian yang dibiayai oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan UNNES melalui Program Hibah Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat 2022 pada Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang No B/337/UN37/HK/2022 tanggal 6 April 2022 tentang Penetapan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Tahun 2022. Isi sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis

Daftar Referensi

- Andriani, D., & Pratimasari, &. (2018). Formulasi Ekstrak Rambut Jagung (Corn Silk Zea Mays) Dalam Krim Tabir Surya Sebagai Preventif Kanker Kulit. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 01(September), 21–28.
- Ahmad, I., & Agus, A. S. R. (2013). Uji Stabilitas Formula Krim Tabir Surya Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* L. Merr.). *Recovery and Resilience of Children, Adolescents, Adults and Elderly with Mental Problems: Application and Interventions*, 2(3), 21–35.
- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Pharmaciana*, 2(1).
- Amrillah, S. M., Rolan Rusli, J., & Fadraersada. (2015). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2015. Vol 1. No 4. 168 p-ISSN: 2303-0267, e-ISSN: 2407-6082 Aktivitas Tabir Surya Daun Miana (*Coleus Atropurpureus* L. Benth) secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(4), 168–174.
- Baud, G. S., Sangi, M. S., & Koleangan, H. S. J. (2014). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia Tirucalli* L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) Analysis Of Secondary Metabolite Compounds And Toxicity Test Of Stem Plant Etha. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 1–8. gracebaud1@gmail.com.
- Bonde, S. R., Rathod, D. P., Ingle, A. P., Ade, R. B., Gade, A. K., & Rai, M. K. (2012). *Murraya koenigii* -mediated synthesis of silver nanoparticles and its activity against three human pathogenic bacteria. *Nanoscience Methods*, 1(1), 25–36.
- Boo, Y. C. (2020). Emerging strategies to protect the skin from ultraviolet rays using plant-derived materials. *Antioxidants*, 9(7), 1–23.
- Cefali, L. C., Ataide, J. A., Moriel, P., Foglio, M. A., & Mazzola, P. G. (2016). Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *International Journal of Cosmetic Science*, 38(4), 346–353.
- Damogalad, V., Jaya Edy, H., & Sri Supriati, H. (2013). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 2(02), 2302–2493.
- Ebrahimzadeh, M. A., Enayatifard, R., Khalili, M., Ghaffarloo, M., Saeedi, M., & Charati, J. Y. (2014). Correlation between sun protection factor and antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some medicinal plants. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(3), 1041–1048.

- Gandjar, G. & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ghribia, L., Ghouilaa, H., Omrib, A., Besbesb, M., & Hichem, H. Ben. (2014). Antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of extracts and secondary metabolites from *Acacia cyanophylla*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(Suppl 1), S417–S423.
- 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).
- He hailun, Li anqi, Li shiqin, Tang jie, Li, L., & Lidan, X. (2021). Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF). *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 134(2001).
- Juliadi, D., & Agustini, &. (2020). Ekstrak Kuersetin Kulit Umbi Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Kintamani Sebagai Krim Antiinflamasi Pada Mencit Putih Jantan Mus *Musculus* Dengan Metode Hot Plate. 6(2), 111–117.
- Kanani, N. (2017). Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Pada Ekstrak Kunyit Putih Sebagai Bahan Pembuat Tabir Surya Menggunakan Pelarut Etil Asetat Dan Metanol. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3), 143–147. <https://doi.org/10.36055/jip.v6i3.1450>
- Marliana, E., & Saleh, C. (2011). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 8(2), 63–69.
- More, B. H., Sakharwade, S. N., Tembhurne, S. V., & Sakarkar, D. M. (2013). Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1–6.
- Nainggolan, R., Perangin-Angin, R., Simarmata, E., & Tarigan, A. F. (2019). Improved the Performance of the K-Means Cluster Using the Sum of Squared Error (SSE) optimized by using the Elbow Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1).
- Ngoc, N. T., Nakajima, J., Takaoka, M., & Hang, N. T. A. (2019). Heavy metal speciation in landfill leachate and its association with organic matter. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 266(1).
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., & Estiasih, T. (2016). Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*zea mays* L) untuk tabir surya alami : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
- Pratiwi, R. R., Budiman, S., & Hadisoebroto, G. (2016). Penetapan Kadar Nilai SPF (Sun Protection Factor) dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis pada Krim. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNJANI-HKI 2016*, December, 15–23.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Adnin, D. M. N. (2015). Efek Fotoprotektif Krim Tabir Surya dengan Penambahan Karaginan dan Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Lamk.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 1–14. http://itk.fpk.ipb.ac.id/ej_itkt71
- Rosniah, R., Rusli, R., & Fridayanti, A. (2016). Penentuan Nilai Sun Protection Factor Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Secara In Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 3(November), 374–378.
- Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. (2019a). Optimasi Asam Stearat Dan Tea Pada Formula Sediaan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225–237.
- Segara, Y., & Kurniawan, &. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Daun Iler (*Coleus Scutellarioides* (L.) Benth.) *Antioxidant*, x(x), 60–75.
- Somba, G. C. J., Edi, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis*) Dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. In *Pharmacon* (Vol. 8, Issue 4).
- Sugihartini, N. (2011). Optimasi Komposisi Tepung Beras Dan Metode Simplex Lattice Design Optimization Composition Of Rice Flour And Ethanol Fraction Of *Plantago major* , L Leaf In Formulation Of Sunscreen By Simplex Lattice Design Method. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1, 63–70.

- Suraini, & Enlita. (2015). Uji Potensi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 2(4), 47–56.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* DAN *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706.