

PENENTUAN NILAI SPF KRIM BUAH JERUK PURUT (CITRUS HYSTRIX DC.) DENGAN SPEKTROFOTOMETRI UV

Debby Juliadi*, Ni Made Dharma Shantini Suena, Ni Kadek Dita Astya Putri

^{1,2}Departemen Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati

e-mail: debbyjuliadi@unmas.ac.id, dharmashantini@unmas.ac.id, ditaastya.1054@gmail.com

ABSTRAK

Buah jeruk purut mengandung senyawa flavonoid, α -pinene dan β -pinene. Senyawa tersebut dapat sebagai tabir surya karena memiliki aktivitas penyerapan sinar UV. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai SPF minyak atsiri dan sediaan krim minyak atsiri buah jeruk purut dan perbedaan nilai SPFnya. Proses ekstraksi buah jeruk purut dilakukan dengan metode destilasi uap air selama 6-7 jam. Uji kandungan flavonoid minyak atsiri buah jeruk purut dilakukan dengan meneteskan reagen H_2SO_4 , kemudian dilakukan pembuatan sediaan krim dari minyak atsiri buah jeruk purut. Penentuan nilai SPF dilakukan secara in vitro menggunakan instrumen spektrofotometri UV pada panjang gelombang 290-320 nm. Hasil rata-rata nilai SPF minyak atsiri buah jeruk purut yaitu 6,37 termasuk kategori ekstra. Pada basis krim memiliki rata-rata nilai SPF yaitu 5,36 yang menunjukkan bahwa bahan tambahan pada formula krim mempunyai potensi sebagai tabir surya dalam kategori sedang. Krim minyak atsiri buah jeruk purut F1 memiliki rata-rata nilai SPF yaitu 8,72 yang termasuk kategori maksimal. Peningkatan nilai SPF pada formula 1 terjadi karena penambahan minyak atsiri buah jeruk purut dan bahan tambahannya. Kesimpulan dari penelitian ini minyak atsiri dan krim minyak atsiri buah jeruk purut memiliki potensi sebagai tabir surya dilihat dari nilai SPFnya dan terdapat perbedaan bermakna antara nilai SPF minyak atsiri dan sediaan krim minyak atsiri buah jeruk purut.

Kata kunci : jeruk purut., krim., SPF

ABSTRACT

Kaffir lime fruit contains flavonoid compounds, α -pinene and β -pinene. This compound can be used as a sunscreen because it has UV absorption activity. The objectives of this research were to determine the SPF value of essential oil and kaffir lime essential oil cream and the differences in their SPF values. The kaffir lime fruit extraction process by water steam distillation method for 6-7 hours. Test flavonoid content of essential oils by dropping H_2SO_4 reagent. Then, essential oil cream is made by mixing the oil phase and the water phase. The SPF value was determination in vitro using a UV spectrophotometry instrument at a wavelength of 290-320 nm. The SPF average value of kaffir lime essential oil is 6,37, which indicates in the extra category. The cream base has an average SPF value is 5,36 which indicates that the additional ingredients in the cream formula have the potential to act as a sunscreen in the moderate category. Kaffir lime essential oil cream (F1) has an average SPF value is 8,72 which indicates in the maximum category. The conclusion of this study is kaffir lime essential oil and kaffir lime essential oil cream potential as a sunscreens in terms of their SPF value and there is a significant difference between the SPF value of essential oil cream of essential oil kaffir lime and kaffir lime essential oil.

Keywords : cream., kaffir lime., SPF

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang semakin pesat membuat berbagai jenis produk kecantikan beredar di pasaran seperti tabir surya. Penggunaan tabir surya berguna untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari secara langsung dan melindungi kulit dari kerusakan radiasi UV yang dapat menimbulkan rasa terbakar pada kulit, kerusakan kulit lainnya seperti flek hitam, keriput, hingga yang paling berbahaya yaitu kanker kulit.¹ Produk tabir surya

dikatakan efektif dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari diukur dari nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Kemampuan melindungi kulit dari sunburn dapat dilihat dari semakin tinggi seiring meningkatnya nilai SPF dari suatu produk tabir surya.² Nilai SPF dapat diukur dengan spektrofotometri yang termasuk pengujian secara in vitro dengan kelebihan yaitu lebih mudah dilakukan karena waktu yang singkat dan berbiaya rendah.

Salah satu produk kosmetik tabir surya yang digunakan masyarakat untuk merawat kulit yaitu sediaan krim. Bentuk

sediaan krim merupakan sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai dan digunakan untuk pemakaian topikal atau luar.³ Beberapa keunggulan dari sediaan krim yaitu nyaman digunakan pada wajah, mudah diaplikasikan, tidak lengket, tidak menimbulkan bekas setelah pemakaian, serta kemampuan penyebaran yang baik. Manfaat penggunaan aplikasi topikal yaitu efek yang bekerja langsung pada bagian tubuh yang diinginkan.⁴

Produk tabir surya yang berasal dari bahan kimia seperti asam aminobenzoid, oksibenzone, dan cinnamate dapat menyebabkan reaksi efek yang merugikan yaitu kontak dermatitis, iritasi, reaksi fototoksik, fotoalergi, dan fotosensitivitas.⁵ Maka perlu dilakukan upaya pengembangan produk kosmetik yang berasal dari alam yaitu dengan buah jeruk purut. Buah jeruk mengandung senyawa hesperidin yang termasuk senyawa flavonoid dengan rantai aromatik yang memberikan efek perlindungan terhadap sinar UV.⁶ Selain itu pada minyak atsiri buah jeruk purut juga terkandung komponen kimia α -pinene dan β -pinene sebagai pendukung aktivitas penyerapan sinar UV.⁷

Penelitian sebelumnya mengenai penentuan nilai SPF ekstrak etanol daun jeruk purut menunjukkan nilai SPF tertinggi dalam kategori ultra. Ekstrak etanol daun jeruk purut berpotensi sebagai tabir surya karena terdapat kandungan senyawa fenolik dan flavonoid berdasarkan uji pendahuluan yang menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut positif mengandung kedua senyawa tersebut. Senyawa fenolik dan flavonoid mampu menyerap sinar UV A dan UV B karena kedua senyawa tersebut mempunyai gugus kromofor atau ikatan terkonjugasi.⁸

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai Sun Protection Factor (SPF) dari minyak atsiri dan krim minyak atsiri buah jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*) secara in vitro dengan metode spektrofotometri UV.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC.*)

Jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*) adalah sejenis tanaman perdu yang memiliki banyak sekali manfaat terutama buah dan daunnya. Jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*) biasanya disebut dengan makrut lime atau kaffir lime dalam bahasa asing yang merupakan tumbuhan yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia di daerah pekarangan rumah, kebun ataupun sawah. Bagian tumbuhan yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat adalah daun dan buah sebagai bahan masakan yang dapat memberikan rasa asam dan segar pada makanan.⁹

Jeruk purut memiliki kandungan senyawa kimia meliputi senyawa minyak atsiri, flavonoid, saponin dan terpen.¹⁰ Jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*) juga memiliki senyawa bioaktif yang penting bagi kesehatan yang terdapat dalam daun jeruk adalah vitamin C, flavonoid, karotenoid, limonoid, dan mineral. Flavonoid merupakan bahan antioksidan yang mampu menetralkan oksigen reaktif dan berkontribusi terhadap pencegahan penyakit kronis seperti kanker.⁴ Flavonoid utama dalam jeruk adalah naringin,

naringin, dan hesperidin yang terdapat pada kulit buah, dan bulir-bulir daging buah jeruk.¹¹

Radasi Sinar UV

Radasi sinar Ultraviolet (UV) adalah bentuk radiasi gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang lebih pendek dan energi lebih besar daripada cahaya tampak. Berdasarkan panjang gelombangnya, radiasi sinar UV dapat dibedakan menjadi 3 yaitu UV A, UV B, dan UV C.¹² Sinar ultraviolet berdasarkan radiasi sinar UV yang mencapai permukaan bumi dibedakan menjadi 2 yaitu UV A dengan panjang gelombang 320-400 nm dan efektivitas tertinggi pada 340 nm yang bisa menyebabkan kulit menjadi coklat tanpa menimbulkan kemerahan. Berikutnya ada UV B dengan panjang gelombang antara 290-320 nm dan efektivitas tertinggi 297,5 nm, termasuk dalam daerah eritemogenik yang menimbulkan sengatan surya dan reaksi pembentukan melanin awal.¹³

Efek dari terkena radiasi sinar ultraviolet yaitu dapat menyebabkan kulit menjadi terbakar (*sunburn*), sunburn terjadi akibat paparan sinar matahari yang terjadi eritema langsung dalam hitungan menit kemudian memudar, lalu akan muncul kembali dan bertahan lama selama beberapa hari (eritema tertunda) yang disebabkan oleh radiasi UV B. Eritema (sunburn) adalah gejala umum yang terjadi jika terkena paparan sinar UV yang berlebihan. Pada UV B dengan panjang gelombang 307 nm, bisa menimbulkan eritema dengan efektif dibandingkan UV A 1.000 kali lipat lebih kecil menimbulkan eritema. *Minimal Erythema Dose* (MED) adalah dosis UV terkecil yang dapat menghasilkan reaksi kemerahan pada kulit dengan batas jelas pada 16-24 jam setelah paparan sinar UV. Paparan sinar UV B juga dapat menyebabkan kerutan pada kulit, penuaan pada kulit, dan katarak.¹⁴

Sedangkan radiasi dari UV A dapat membuat flek hitam (*tanning*) karena produksi dari melanin yang berlebihan terjadi pada epidermis kulit dan terdapat kerusakan pembuluh darah pada kulit, sehingga memicu penuaan dini pada kulit.¹⁵ Beberapa dampak yang umum terjadi jika sinar ultraviolet terpapar masuk ke bumi yaitu kanker kulit, kerusakan mata, memicu penuaan dini, menimbulkan flek hitam (*tanning*) pada sinar UV A dan pada sinar UV B menyebabkan kemerahan pada kulit, menimbulkan eritema, kulit terasa seperti terbakar.⁵

Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.¹⁶ Tipe-tipe krim ada dua yaitu air terdispersi dalam minyak (A/M) dan minyak terdispersi dalam air (M/A). Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi dari mikrokristal asam-asam lemak dalam air yang bisa dicuci dengan air serta lebih ditujukan untuk pemakaian kosmetika dan estetika.

Beberapa fungsi dari krim yaitu dapat sebagai bahan pembawa pada substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai pelindung kulit, seperti mencegah kontak langsung dengan zat berbahaya, dan bahan pelumas pada kulit. Komponen penyusun

krim adalah zat berkhasiat, fase minyak, fase air, surfaktan, zat pengawet, pendapar, humektan, pengompleks, dan antioksidan.¹⁷

Sediaan krim memiliki beberapa kelebihan yaitu mudah menyebar, untuk tipe krim M/A mudah dibersihkan dengan air, sedangkan pada tipe krim A/M dapat memberikan sensasi dingin dan memiliki kadar lemak yang cukup tinggi sehingga dipakai untuk mencegah lecet pada kulit.¹⁷ Selain itu krim juga aman digunakan pada anak-anak hingga dewasa karena lebih mudah diaplikasikan, lebih nyaman digunakan pada kulit dan tidak lengket, serta mudah dicuci dibandingkan dengan sediaan salep, gel maupun pasta.¹⁸

Selain kelebihannya, krim juga memiliki beberapa kekurangan seperti pembuatan krim harus dalam kondisi panas karena pembuatan yang susah dan jika pembuatan formulasi krim tidak tepat, maka akan menyebabkan krim mudah pecah. Namun dari kekurangan tersebut masih dapat diatasi dengan berhati-hati saat proses pembuatan sediaan krim.¹⁷

2.4 Tabir Surya

Tabir surya adalah salah satu contoh sediaan kosmetik pelindung yang berperan untuk melindungi kulit dari bahaya sinar matahari khususnya sinar ultraviolet (UV). Menurut Peraturan BPOM No 23 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, bahan Tabir Surya adalah bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dengan cara menyerap, memantulkan, dan/atau menghamburkan dari radiasi sinar UV. Faktor penting yang membuat penggunaan tabir surya dapat efektif yaitu frekuensi pemakaian ulang tabir surya.

Mekanisme kerja tabir surya berdasarkan bahan aktifnya dapat dibagi menjadi dua yaitu sebagai pemblok fisik dengan cara memantulkan atau menghamburkan radiasi ultraviolet dan sebagai penyerap kimia dengan cara menyerap radiasi UV, lalu mengubahnya menjadi bentuk energi panas, energi yang diabsorpsi dari radiasi UV A dan UV B sama dengan energi resonansi yang diperlukan untuk delokalisasi elektron pada komponen aromatik.

2.5 Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor adalah salah satu indeks umum yang digunakan untuk mengukur keefektifan proteksi tabir surya. Tabir surya yang efektif dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari memiliki nilai SPF yang tinggi. Jika seseorang terpapar sinar matahari dan tidak ada proteksi, maka kulit akan terbakar dalam waktu 5 menit, sedangkan pada kulit yang diproteksi dengan tabir surya, misalnya dengan nilai SPF 15, kulit tersebut akan terbakar dalam waktu 75 menit, karena pada SPF 15 memiliki perpanjangan waktu perlindungan hingga 15 kali lipat. Jadi 15 x 5 menit yaitu 75 menit.¹⁴

Berdasarkan nilai SPF nya sediaan tabir surya memiliki keefektifan sebagai berikut:

Tabel 1 Keefektifan Tabir Surya berdasarkan Nilai SPF

| No | Nilai SPF | Kategori Proteksi Tabir Surya |
|----|-----------|-------------------------------|
| 1. | 1 – 4 | Proteksi minimal |
| 2. | 4 – 6 | Proteksi sedang |
| 3. | 6 – 8 | Proteksi ekstra |
| 4. | 8 – 15 | Proteksi maksimal |
| 5. | ≥ 15 | Proteksi ultra |

1. BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1800), destilasi uap air, stirrer (KWF DJ-2 Motor Stirrer), ultrasonik (GT Sonic). Buah jeruk purut segar digunakan sebagai bahan aktif pembuatan sediaan krim diperoleh dari Desa Battal, Kecamatan Panji, Situbondo, Jawa Timur, bahan tambahan lain yaitu parafin cair, dimetikon, setil alkohol, asam stearat, span 80, propil paraben, metil paraben, tween 80, propilen glikol, trietanolamin, aquadest yang diperoleh dari Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Prosedur penelitian diawali dengan proses determinasi tanaman buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) yang dilakukan di Laboratorium Karakterisasi Kebun Raya “Eka Karya” Bali yang bertujuan untuk mencocokkan morfologi sistematis dari tanaman buah jeruk purut dengan yang ada di pustaka. Selanjutnya dilakukan ekstraksi buah jeruk purut dengan metode destilasi uap air. Ekstraksi diawali dengan membersihkan buah jeruk purut kemudian potong-potong dan masukkan ke dalam ketel sampel yang dibawahnya sudah sudah diberikan saringan dan berisi air. Panaskan alat dan tunggu sekitar 6-7 jam. Hasil destilasi ditambahkan Na₂SO₄ anhidrat untuk memisahkan minyak dengan air yang masih tercampur.

Minyak atsiri buah jeruk purut dilakukan uji kandungan flavonoid yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi 3-7 tetes, kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan asam sulfat pekat (H₂SO₄). Diamati perubahan warna yang terjadi, jika larutan berubah warna menjadi merah tua atau kuning menandakan adanya senyawa flavonoid.

Penentuan nilai SPF secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV. Minyak atsiri, basis krim, dan krim F1 diencerkan sehingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm dengan menimbang secara berturut-turut 0,1 g, 1,3 g dan 1,3 g, kemudian sampel dilarutkan dengan etanol PA dalam 10 ml labu ukur dan diultrasonikasi selama 10 menit (untuk basis krim dan krim F1 disaring) serta dibuat triplo. Larutan yang diperoleh diukur absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm setiap interval 5 nm. Kemudian nilai absorbansi dihitung dengan rumus persamaan Mansur untuk mendapatkan nilai SPFnya.

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

Keterangan:

- EE : Efek spektrum eritemal
 I : Spektrum intensitas surya
 Abs : Absorbansi larutan sampel
 CF : Faktor koreksi (10)

HASIL

Proses ekstraksi buah jeruk purut yang dilakukan dengan metode destilasi uap air menghasilkan minyak atsiri buah jeruk purut yaitu sebanyak 80 g dengan rendemen 0,363%. Metode destilasi uap air dipilih karena dapat menghasilkan minyak atsiri yang lebih banyak, kerusakan minyak cenderung lebih kecil dan bahan bakar yang digunakan untuk proses destilasi uap air juga sedikit. Hasil destilasi menunjukkan warna kuning jernih pada minyak atsiri buah jeruk purut dengan aroma yang khas.

Hasil pengujian analisis kandungan flavonoid pada minyak atsiri buah jeruk purut yang ditetaskan beberapa larutan asam sulfat pekat (H₂SO₄) terjadi perubahan warna menjadi merah tua sesuai dengan literatur, artinya minyak atsiri buah jeruk purut memiliki kandungan flavonoid.

Penentuan nilai SPF minyak atsiri, basis krim dan krim (F1) dilakukan menggunakan spektrofotometri UV pada panjang gelombang 290-320 nm. Dengan hasil nilai SPF yang dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3

Tabel 2. Nilai SPF Minyak Atsiri

| Replikasi | Nilai SPF | Rata-rata Nilai SPF |
|-----------|-----------|---------------------|
| 1 | 6,58 | 6,37 |
| 2 | 6,32 | |
| 3 | 6,20 | |

Tabel 3. Nilai SPF Krim

| Formula | Replikasi | Nilai SPF | Rata-rata Nilai SPF |
|------------|-----------|-----------|---------------------|
| Basis Krim | 1 | 5,27 | 5,36 |
| | 2 | 5,05 | |
| | 3 | 5,76 | |
| F1 | 1 | 9,09 | 8,72 |
| | 2 | 9,09 | |
| | 3 | 7,97 | |

PEMBAHASAN

Metode penentuan nilai SPF ada dua macam, yaitu dengan cara menentukan karakteristik tabir surya menggunakan analisis spektrofotometri dan mengukur serapan atau transmisi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Metode spektrofotometri menggunakan pengenceran dengan kalkulasi nilai SPF menggunakan metode Mansur. Kuvet pada metode spektrofotometri menggunakan kuvet quartz yang transparan pada panjang gelombang ultraviolet. Metode ini cocok untuk tabir surya yang tidak kental tetapi apabila digunakan bahan dengan kekentalan tinggi yang tidak bisa diencerkan membuat

metode ini tidak cocok. Metode ini terbukti akurat, mudah, dan cepat untuk dilakukan serta membutuhkan biaya yang sedikit.¹⁹

Hasil nilai SPF minyak atsiri buah jeruk purut termasuk dalam kategori ekstra karena pengaruh dari senyawa flavonoid yang terkandung dalam minyak atsiri buah jeruk purut tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri, Qonitah & Ariastuti yang menyatakan bahwa daun jeruk purut berpotensi sebagai tabir surya karena memiliki senyawa flavonoid yang mempunyai gugus kromofor atau ikatan terkonjugasi dan mampu menyerap sinar UV.

Pada basis krim memiliki rata-rata nilai SPF yaitu 5,36, termasuk dalam kategori sedang yang dapat mempengaruhi nilai SPF krim minyak atsiri buah jeruk purut (F1). Dimana pada krim F1 dengan konsentrasi minyak atsiri buah jeruk purut 7,5% menghasilkan rata-rata nilai SPF yaitu sebesar 8,72 yang termasuk kategori maksimal. Nilai SPF tersebut lebih tinggi dari pada nilai SPF minyak atsiri buah jeruk purut. Hal ini bisa terjadi karena krim yang diformulasikan sudah ditambahkan minyak atsiri buah jeruk purut dan tercampur dengan bahan tambahan yang juga memiliki potensi sebagai tabir surya. Namun, terlepas dari bahan tambahan atau basis krim yang memiliki nilai SPF, minyak atsiri buah jeruk purut juga memiliki nilai SPF dalam kategori ekstra dan setelah diformulasikan menjadi krim memiliki nilai SPF dalam kategori maksimal yang artinya minyak atsiri buah jeruk purut ini cocok diformulasikan dalam sediaan krim formula 1 (F1).

Perbedaan nilai SPF minyak atsiri dan krim minyak atsiri buah jeruk purut yang dipengaruhi oleh basis krim pada formula krim yaitu asam stearat dan trietanolamin memiliki pengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasniar dkk yang menggunakan variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin pada formula krim ekstrak daun kapas untuk diuji aktivitas antioksidannya. Pada penelitian tersebut, aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin. Namun dari perubahan aktivitas antioksidan tersebut mutu fisik sediaan tetap memenuhi persyaratan.²⁰

Selain itu bahan tambahan lain yang diduga memiliki potensi sebagai tabir surya yaitu metil paraben dan propil paraben. Kedua bahan tambahan tersebut termasuk pengawet antimikroba yang digunakan dalam sediaan kosmetik, produk makanan, dan sediaan farmasetika. Pengawet ini dapat digunakan sendiri atau dikombinasi dengan golongan paraben yang lain atau dengan antimikroba yang lain.²¹ Metil paraben dan propil paraben memiliki ikatan rangkap terkonjugasi, dimana senyawa yang dapat diidentifikasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom. Ikatan rangkap terkonjugasi yang dimiliki oleh metil paraben dan propil paraben ini merupakan dua ikatan rangkap terkonjugasi yang memberikan suatu kromofor.²²

SIMPULAN DAN SARAN

Minyak atsiri dan krim minyak atsiri buah jeruk purut memiliki potensi sebagai tabir surya dilihat dari nilai SPFnya secara berturut-turut yaitu 6,37 dan 8,72 serta terdapat perbedaan antara nilai SPF minyak atsiri dan sediaan krim minyak atsiri buah jeruk purut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati yang telah menyediakan fasilitas dalam penelitian ini dan laboran yang membantu proses penelitian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zulfa E, Fatchurrohman M. Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.Merr). *J Pharmascience*. 2019;6(1):50.
2. Rejeki S, Wahyuningsih SS. Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) Dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro. *J Farm*. 2015;97-103.
3. Mutiara AU. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium Dulcis*) dengan Asam Stearat sebagai Emulgator. *Skripsi*. 2018;1-100.
4. Hakim RJ, Mulyani Y, Hendrawati TY, Ismiyati. Pemilihan Bagian Tanaman Jeruk Purut (*Citrus Hystrix d.c*) Potensial Sebagai Minyak Essensial Aromaterapi Hasil Proses Maserasi Dengan Metode Analytical Hierarki Process (AHP). *Semin Nas Sains dan Teknol*. 2019;1-7.
5. Veronica E, Chrismayanti NKS, Dampati PS. Potensi Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) Sebagai Tabir Surya Terhadap Paparan Sinar UV. *J Med Heal*. 2021;3(1):83-92.
6. Dari AW, Narsa AC, Zamruddin NM. Aktivitas Kulit Jeruk Dalam Bidang Farmasi. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf [Internet]*. 2020;125-51. Available from: <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
7. Rahmadany SE, Nida AZ, Fithria RF, Shabrina A. Uji Iritasi dan Aktivitas Tabir Surya Secara in Vitro Minyak Biji Pala Dalam Sistem Mikroemulsi Dengan Variasi Tween 80-Etanol. *J Ilmu Farm dan Farm Klin*. 2021;18(2):47.
8. Putri, A.N.A., Qonitah, F. & Ariastuti R. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*). 2021;5(2):51-8.
9. Indriani. Formulasi Krim Tipe M/A dari Minyak Atsiri Rimpang Rumput Teki (*Cyperus rotundus L.*) dan Penentuan Nilai SPF. *Semarang: University Islam Sultan Agung*; 2021.
10. Lestari T. Pemanfaatan Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Sebagai Biolarvasida. *J Kebidanan dan Kesehatan Tradis*. 2016;1(2):100-2.
11. Nathanael, J., Nastiti, W., dan Kianto A. Uji aktivitas sitotoksik ekstrak kulit jeruk purut (*Serviens in lumine* varietas. 2017;1-12.
12. Anggraini TD. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Secara In Vitro dari Krim Tabir Surya yang Mengandung Butil Metoksidibenzoilmetan dan Oktil Metoksisinamat dengan Penambahan Titanium Dioksida. *Jakarta: Universitas Indonesia*; 2013.
13. Yasin R adalah. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) secara In Vitro. *Makassar :University Islam Negeri Alauddin*; 2017.
14. Avianka V. Laporan Tugas Akhir Vinka Avianka Universitas Bhakti Kencana Fakultas Farmasi Program Strata I Farmasi Bandung **ARTIKEL ILMIAH** Laporan Tugas Akhir Vinka Avianka. 2021;(09):7-8.
15. Ahmad Z& D. Penuaan Kulit: Patofisiologi dan Manifestasi Klinis. (*Skin Aging: Pathophysiology and Clinical Manifestation*). *Berk Ilmu Kesehat Kulit dan Kelamin – Period Dermatology Venereol*. 2018;30(3).
16. Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2020. 55 p.
17. Nurjanah S. Kajian pustaka formulasi dan evaluasi fisik krim ekstrak buah-buahan karya tulis ilmiah. 2021: (3-10).
18. Septiannisa M. Pembuatan dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya dari Limbah Sisik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). 2020: (69-79).
19. Yulianti E, Adelsa A, Putri A. Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri The Determination of SPF (Sun Protection Factor) *Val. Maj Kesehat FKUB*. 2015;2(1):41-50.
20. Hasniar H, Yusriadi Y, Khumaidi A. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Daun Kapas (*Gossypium sp.*). *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2015;1(1):9-15.
21. Rowe, R.C., Sheskey, Paul J & Quinn ME. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed. The Pharmaceutical Press, London.; 2009.
22. Sahumena H, Ruslin, Asriyanti, Djuwarno EN. Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *J Syifa Sci Clin Res*. 2020;2(2):65-72.