

Pengujian Secara In Vitro Aktivitas Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle)

Lulu Mumtaz*, Thyazen Abdo Hizam Alhakimi, Livia Syafnir

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*lulumumtaz01@gmail.com, thyazenprivate@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com

Abstract. Skin is the outermost protective layer of body, so it needs to be protected. Exposure UV rays has been proven to affect the skin, where UV-A rays are cause skin aging, and UV-B is cause redness. One way to protect skin from exposure UV rays is use sunscreen. Lime peel has potential as a sunscreen because it contains flavonoids, tannins and phenols which have conjugated double bonds which can make them absorb UV rays. This research aims to test lime peel extract which has potential as a sunscreen by determining Sun Protection Factor (SPF) value, percent transmission value of erythema (%Te), and percent transmission of pigmentation (%Tp), as well as looking at the effect of different extraction methods on the SPF value, %Te, and %Tp. Based on the research results, it is known that lime peel (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle) has potential as a sunscreen where at a concentration of 600 ppm an SPF value of 39.76, %Te 0.020%, and %Tp 0.857% is obtained for the reflux extraction method, and SPF value was 39.71, %Te 0.021%, and %Tp 0.978% for maceration extraction method. Based on the results obtained, it is known that there are no differences in the categories of SPF values, %Te and %Tp in maceration and reflux extraction method.

Keywords: *Sunscreen, Lime Peel, SPF.*

Abstrak. Kulit merupakan lapisan pelindung terluar pada tubuh, sehingga perlu dilindungi. Paparan sinar UV terbukti dapat mempengaruhi kulit, dimana sinar UV-A berhubungan dengan penuaan kulit, dan UV-B berhubungan dengan kemerahan kulit. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV ini adalah dengan memakai tabir surya. Kulit buah jeruk nipis memiliki potensi sebagai tabir surya karena mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan fenol yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat membuatnya menyerap sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap ekstrak kulit buah jeruk nipis yang berpotensi sebagai tabir surya melalui penentuan nilai sun protection factor (SPF), nilai persen transmisi eritema (%Te), dan persen transmisi pigmentasi (%Tp), juga melihat pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap nilai SPF, %Te, dan %Tp. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle) memiliki potensi sebagai tabir surya dimana pada konsentrasi 600 ppm diperoleh nilai SPF 39,76, %Te 0,020%, dan %Tp 0,857% untuk metode ekstraksi refluks, dan diperoleh nilai SPF 39,71, %Te 0,021%, dan %Tp 0,978% untuk metode ekstraksi maserasi. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa tidak ada perbedaan kategori nilai SPF, %Te dan %Tp pada metode ekstraksi maserasi dan refluks.

Kata Kunci: *Tabir Surya, Kulit Buah Jeruk Nipis, SPF.*

A. Pendahuluan

Kulit merupakan lapisan pelindung terluar pada tubuh, sehingga perlu dilindungi. Paparan sinar UV terbukti dapat mempengaruhi kulit, dimana sinar UV-A berhubungan dengan penuaan kulit, dan UV-B berhubungan dengan kemerahan kulit [1]. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV ini adalah dengan memakai tabir surya (Alfi Israhmayani Komara & Indra T. Maulana, 2023). Kulit buah jeruk nipis memiliki potensi sebagai tabir surya karena mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan fenol yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat membuatnya menyerap sinar UV [2]. Untuk menentukan kekuatan ekstrak kulit jeruk nipis ini sebagai tabir surya maka perlu dilakukan pengujian nilai *sun protection factor* (SPF), nilai persen eritema, dan nilai persen pigmentasi.

Sun Protection Factor (SPF) diartikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED (*Minimal Erythema Dose*) pada kulit yang terlindungi tabir surya dibandingkan dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED [1]. Persen eritema menunjukkan jumlah sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai tabir surya sehingga menyebabkan eritema pada kulit. Sedangkan, Persen pigmentasi menunjukkan jumlah sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai tabir surya sehingga dapat menyebabkan pigmentasi kulit [3]. Penentuan nilai SPF, persen eritema, dan persen pigmentasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Azhar et al., 2021).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji potensi aktivitas tabir surya dari ekstrak kulit buah jeruk nipis dengan metode maserasi dengan pelarut N Heksan, etil asetat, dan etanol, diketahui bahwa nilai SPF tertinggi ada pada 3 konsentrasi 600 ppm sebesar 82,2 dengan pelarut etil asetat. Namun, belum ada penelitian yang menggunakan metode ekstraksi cara panas. Sehingga pada penelitian ini, peneliti bermaksud untuk menggunakan metode ekstraksi cara panas berupa refluks dengan pelarut etil asetat. Ekstraksi cara panas ini dapat digunakan karena senyawa fenol, tanin, dan flavonoid yang diduga memiliki potensi sebagai tabir surya bersifat termostabil [4].

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana potensi ekstrak kulit buah jeruk nipis sebagai tabir surya berdasarkan nilai sun protection factor (SPF), nilai persen eritema, dan persen pigmentasi, juga bagaimana pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap nilai sun protection factor (SPF), nilai persen eritema, dan persen pigmentasi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap ekstrak kulit buah jeruk nipis yang berpotensi sebagai tabir surya melalui penentuan nilai sun protection factor (SPF), nilai persen transmisi eritema, dan persen transmisi pigmentasi, juga melihat pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap nilai sun protection factor (SPF), nilai persen transmisi eritema, dan persen transmisi pigmentasi. Dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai potensi dari ekstrak kulit jeruk nipis terhadap aktivitas tabir surya, juga mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap nilai sun protection factor (SPF), nilai persen eritema, dan persen pigmentasi dari ekstrak kulit buah jeruk nipis sehingga dapat dijadikan sebagai sediaan dalam perlindungan terhadap sinar matahari.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental melalui beberapa tahapan, yaitu penyiapan bahan berupa buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle), determinasi sampel, pembuatan simplisia, penetapan parameter standar simplisia, penapisan fitokimia terhadap simplisia, ekstraksi, pemekatan ekstrak, penetapan parameter standar ekstrak, penapisan fitokimia terhadap ekstrak, dan pengujian aktivitas tabir surya menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis melalui penentuan nilai SPF, persen eritema, dan persen pigmentasi. Kulit buah jeruk nipis yang digunakan di dapatkan dari Kampung Bongkok, Desa Pada Asih, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat.

Buah jeruk nipis dikumpulkan, lalu dilakukan determinasi di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Pembuatan simplisia terdiri dari sortasi basah, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan pengemasan. Penetapan parameter standar dilakukan dengan menentukan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, susut pengeringan dan bobot jenis, serta penentuan kadar sari larut air dan kadar sari larut

etanol. Penapisan fitokimia dilakukan dengan memeriksa golongan senyawa alkaloid, polifenolat, flavonoid, saponin, antrakuinon, tanin, monoterpen dan seskuioterpen, serta triterpenoid dan steroid. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan refluks menggunakan pelarut etil asetat.

Ekstrak yang diperoleh selanjutnya di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan nilai *sun protection factor* (SPF), persen eritema, dan persen pigmentasi. Dibuat larutan induk dari ekstrak kulit buah jeruk nipis dengan konsentrasi larutan 1000 ppm. Setelah itu, dilakukan pengenceran kembali dari larutan induk tersebut sehingga diperoleh konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, dan 600 ppm. Masing masing larutan tersebut diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm dengan interval 5 nm dan hasilnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai SPFnya. Selanjutnya masing masing larutan tersebut diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm dan hasilnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai persen eritema. Kemudian larutan tersebut juga diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 320 – 400 nm dan hasilnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai persen pigmentasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Preparasi Sampel dan Determinasi

Preparasi sampel dilakukan dengan mengumpulkan buah jeruk nipis dari Kampung Bongkok, Desa Pada Asih, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat. Kemudian dilakukan determinasi terhadap sampel di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu Tinggi Hayati (SITH) Institut Teknologi Bandung (ITB) untuk memastikan kebenaran identitas dari bahan yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil determinasi diketahui bahwa sampel tersebut merupakan buah jeruk nipis dengan nama latin *Citrus aurantifolia* (Crisms) Swingle yang berasal dari famili Rutaceae. Sehingga, berdasarkan hasil tersebut sudah terbukti bahwa bahan yang digunakan sudah benar, yaitu buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Crisms) Swingle).

Pembuatan Simplisia

Buah jeruk nipis yang terkumpul adalah sebanyak 17 kg. Kemudian, dilakukan sortasi basah dengan cara memilah dan memisahkan buah dari bagian lain yang tidak diinginkan untuk menjaga kemurnian bahan. Setelah itu, buah jeruk nipis tersebut dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah sehingga saat buah dicuci dengan air mengalir kotorannya akan terbawa bersama air yang mengalir [5]. Kemudian buah jeruk nipis dikupas untuk memperoleh kulitnya. Diperoleh kulit jeruk nipis sebanyak 4,9 kg. Kulit jeruk yang diperoleh selanjutnya di Rajang untuk memperkecil ukuran sehingga memudahkan proses pengeringan [6]. Hasil rajangan ini lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C agar kadar air dalam bahan berkurang sehingga waktu simpan bahan dapat lebih lama dan mencegah kerusakan pada bahan [7]. Setelah kering, kemudian kulit jeruk nipis di blender hingga menjadi serbuk untuk memperkecil ukurannya dan meningkatkan luas permukaan yang akan kontak dengan pelarut ketika melakukan ekstraksi [8]. Serbuk kulit jeruk nipis yang diperoleh adalah sebanyak 1,0181 kg.

Penetapan Parameter Standar Simplisia

Penetapan parameter standar dilakukan untuk mengetahui karakteristik simplisia yang digunakan. Karakterisasi pada simplisia ini dilakukan untuk menjamin simplisia yang digunakan aman dan berkualitas. Karakterisasi simplisia dilakukan dengan melakukan penetapan parameter spesifik dan parameter non spesifik. Parameter spesifik berkaitan dengan analisis kandungan senyawa pada simplisia yang menggambarkan khasiat yang dihasilkan, parameter spesifik ini juga berkaitan dengan kualitas simplisia. Parameter spesifik meliputi, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Sementara itu, parameter non spesifik berkaitan dengan keamanan dari simplisia karena menggambarkan cemaran yang ada dalam simplisia. Parameter non spesifik terdiri dari kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan bobot jenis [9]. Berikut ini merupakan hasil penetapan parameter standar simplisia yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil penetapan parameter standar simplisia kulit buah jeruk nipis

Parameter Standar	Keterangan	Hasil rata-rata (%) $\pm$ SD	Pustaka (FHI, 2017)
Spesifik	Kadar sari larut air	26,0033 $\pm$ 0,8906	$\geq$ 25,6%
	Kadar sari larut etanol	19,0048 $\pm$ 0,5396	$\geq$ 18%
Non spesifik	Kadar air	8,8000 $\pm$ 0,5657	$\leq$ 10%
	Susut pengeringan	9,8012 $\pm$ 0,6321	$\leq$ 10%
	Kadar abu total	3,9504 $\pm$ 0,0374	$\leq$ 7,0%
	Kadar abu tidak larut asam	0,3517 $\pm$ 0,0150	$\leq$ 0,4%

Ekstraksi

Pada penelitian ini digunakan dua metode ekstraksi yaitu, maserasi dan refluks dengan pelarut etil asetat. Pada penelitian kali ini digunakan dua metode ekstraksi, yaitu maserasi dan refluks untuk membandingkan hasil pengujian yang diperoleh antara kedua metode tersebut. Sedangkan, dipilihnya pelarut etil asetat di sini karena diharapkan akan menghasilkan nilai spf yang tinggi seperti pada penelitian sebelumnya. Kulit jeruk nipis yang dipakai pada kedua metode ekstraksi ini masing masing 500 gr. Pada metode maserasi, ekstraksi dilakukan selama 3 x 24 jam dengan dua kali remaserasi serta dilakukan pengadukan sesekali selama proses maserasi agar tidak terjadi kejenuhan pada pelarut sehingga dapat memaksimalkan penarikan senyawa dari simplisia [10]. Sedangkan pada metode refluks, ekstraksi dilakukan selama 4 jam. Pada metode ini bahan beserta pelarut berada dalam satu tempat, terdapat pemanas dan terdapat pula kondensor pada bagian atas sehingga pelarut yang digunakan akan menguap dan kembali terendam pada bahan [11]. Ekstrak cair yang telah didapatkan dari proses maserasi dan refluks selanjutnya dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga pelarut dari ekstrak cair ini akan menguap dan ekstrak menjadi lebih pekat namun masih bisa dikeluarkan dari labu. Setelah itu, pemekatan dilanjutkan menggunakan *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental. Diketahui bahwa ekstrak kulit buah jeruk nipis yang diekstraksi dengan metode maserasi memiliki rendemen 8,1889%. Sedangkan ekstrak kulit buah jeruk nipis yang diekstraksi dengan metode refluks memiliki rendemen 8,7389%.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan langkah identifikasi untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sebuah bahan. Penapisan fitokimia juga memberikan gambaran terkait kandungan senyawa dari suatu simplisia [9]. Berikut ini merupakan hasil dari penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk nipis yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk nipis

Golongan senyawa	Hasil pengamatan			Referensi (Fahrurroji & Riza, 2020)	
	simplisia	ekstrak (maserasi)	ekstrak (refluks)	simplisia	ekstrak
Alkaloid	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Flavonoid	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Tanin	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Polifenol	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Steroid dan triterpenoid	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Monoterpen dan seskuiterpen	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Saponin	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Kuinon	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Keterangan:

(+) : terdeteksi (-) : tidak terdeteksi

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa pada simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk nipis ini mengandung senyawa flavonoid, tannin, polifenol, steroid dan triterpenoid, monoterpen dan seskuiterpen, saponin, dan kuinon.

Penentuan nilai *sun protection factor* (SPF)

Penentuan nilai SPF disini dilakukan dengan cara mengukur absorbansi dari larutan uji yang mengandung ekstrak kulit buah jeruk nipis pada panjang gelombang 290 – 320nm dengan interval 5 nm. Pengukuran ini dilakukan pada panjang gelombang 290 – 320nm karena *Sun Protection Factor* (SPF) diartikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED (*Minimal Erythema Dose*) pada kulit yang terlindungi produk atau zat aktif tabir surya dibandingkan dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED [1]. MED ini dapat didefinisikan sebagai banyaknya UV-B yang menginduksi eritema minimal yang terlihat atau terdeteksi [12]. Sehingga pada pengujian SPF ini digunakan interval panjang gelombang UV-B yaitu 290 – 320nm. Setelah didapatkan data absorbansi, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berdasarkan aplikasi persamaan Mansur dalam Dutra (2004) berikut.

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

Keterangan :

CF : faktor koreksi (10)

EE : efektifitas eritema

I : spektrum intensitas sinyal

abs : absorbansi sampel

Berikut ini merupakan hasil perolehan nilai SPF dari masing masing larutan uji yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penentuan nilai SPF

Metode ekstraksi	Konsentrasi	Nilai SPF	Kategori
Maserasi	200 ppm	18,21	Medium
	400 ppm	35,96	High
	600 ppm	39,71	High
Refluks	200 ppm	18,30	Medium
	400 ppm	36,52	High
	600 ppm	39,76	High

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak kulit buah jeruk nipis ini memiliki potensi sebagai tabir surya dengan kategori medium pada konsentrasi 200 ppm dan high pada konsentrasi 400 ppm dan 600 ppm. Hal ini karena kandungan senyawa yang ada pada ekstrak kulit buah jeruk nipis yaitu senyawa flavonoid, tanin, dan fenol. Dimana ketiga senyawa tersebut memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dalam inti benzen pada strukturnya dimana saat terkena sinar ultraviolet maka akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Kesamaan sistem konjugasi antara senyawa fenol, flavonoid, tanin dan senyawa kimia yang biasanya terkandung dalam tabir surya menjadikan senyawa tersebut sebagai photoprotective [13]. Berdasarkan hasil yang diperoleh juga diketahui bahwa nilai dari SPF yang berasal dari ekstrak yang diekstraksi menggunakan metode refluks lebih tinggi dibandingkan yang diekstraksi menggunakan metode maserasi, tetapi perbedaan nilai SPFnya hanya sedikit dan kategori nilai SPFnya pun sama sehingga perbedaan metode ekstraksi tidak memperlihatkan perbedaan hasil antara kedua metode ekstraksi.

Penentuan nilai % Transmisi eritema (%Te)

Pengujian ini dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan uji dengan konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, dan 600 ppm pada panjang gelombang 290 – 320nm yang merupakan interval dari panjang gelombang sinar UV-B. Berikut ini merupakan data hasil persen eritema yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil penentuan nilai %transmisi eritema (%Te)

Metode ekstraksi	Konsentrasi	Nilai %Te	Kategori
Maserasi	200 ppm	3,233	Proteksi ekstra
	400 ppm	0,073	Total blok
	600 ppm	0,021	Total blok
Refluks	200 ppm	3,096	Proteksi ekstra
	400 ppm	0,060	Total blok
	600 ppm	0,020	Total blok

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pada konsentrasi 200 ppm pada kedua ekstrak berada pada kategori proteksi ekstra. Sedangkan, pada konsentrasi 400 ppm dan 600 ppm pada kedua ekstrak berada pada kategori total blok. Kategori proteksi ekstra mengacu pada kemampuan ekstrak yang dapat melindungi kulit terhadap eritema atau kemerahan dengan mengabsorbsi kurang dari 85% radiasi sinar UV-B. Sedangkan, kategori total blok mengacu pada kemampuan ekstrak dalam melindungi kulit secara total dari radiasi sinar UV-B [3]. Jika dilihat dari nilai %Te yang didapat, diketahui bahwa nilai pada ekstrak yang diekstraksi dengan metode refluks menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak yang diekstraksi dengan metode maserasi walaupun keduanya menghasilkan %Te dengan kategori yang sama. Sehingga perbedaan metode ekstraksi tidak memperlihatkan perbedaan hasil antara kedua metode ekstraksi.

Penentuan nilai % Transmisi pigmentasi (%Tp)

Pengujian ini dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan uji dengan konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, dan 600 ppm pada rentang panjang gelombang sinar UV-A karena pada rentang panjang gelombang tersebut sinar UV dapat menembus jauh ke dalam lapisan kulit dan dapat menimbulkan pigmentasi [14]. Berikut ini merupakan data hasil persen pigmentasi yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil penentuan nilai %transmisi eritema (%Te)

Metode ekstraksi	Konsentrasi	Nilai %Te	Kategori
Maserasi	200 ppm	5,122	Total blok
	400 ppm	2,089	Total blok
	600 ppm	0,978	Total blok
Refluks	200 ppm	4,946	Total blok
	400 ppm	1,878	Total blok
	600 ppm	0,857	Total blok

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pada konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, dan 600 ppm pada kedua ekstrak berada pada kategori total blok. Jika dilihat dari nilai %Tp yang didapat, diketahui bahwa nilai pada ekstrak yang diekstraksi dengan metode refluks menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak yang diekstraksi dengan metode maserasi walaupun keduanya menghasilkan %Tp dengan kategori yang sama. Sehingga perbedaan metode ekstraksi tidak memperlihatkan perbedaan hasil antara kedua metode ekstraksi. Berdasarkan hasil ini juga dapat diketahui bahwa ekstrak kulit buah jeruk nipis memiliki kemampuan yang baik dalam melindungi kulit dari pigmentasi, karena pada konsentrasi 200 ppm, 400 ppm dan 600 ppm ekstrak kulit buah jeruk nipis ini sudah masuk ke dalam kategori total blok yang artinya ekstrak dapat melindungi kulit secara total dari radiasi sinar UV yang dapat menyebabkan pigmentasi [3].

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Crism) Swingle) memiliki potensi sebagai tabir surya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai SPF, persen eritema, dan persen pigmentasi. Pada ekstrak kulit buah jeruk nipis ini didapatkan nilai SPF, persen eritema, dan persen pigmentasi tertinggi ada pada ekstrak yang diekstraksi dengan metode refluks yaitu pada konsentrasi 600 ppm dengan nilai SPF 39,76, persen eritema 0,020%, dan persen pigmentasi 0,857%. Berdasarkan hasil yang didapat

diketahui bahwa tidak ada perbedaan kategori nilai SPF, persen eritema, dan persen pigmentasi pada metode ekstraksi maserasi dan refluks.

Acknowledge

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT berkat segala rahmat dan karunianya. Saya ucapkan terimakasih banyak kepada bapak Dr. apt. Suwendar, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Bandung, kepada bapak Dr. apt. Thyazen Abdo Hizam Alhakimi, M.Si. dan ibu Dra. Livia Syafnir, M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan dukungan, ilmu, motivasi, arahan dan saran yang sangat berarti dan membantu. Seluruh keluarga yang telah memberikan segenap dukungan jasmani, rohani, moril, materil, serta mencurahkan kasih sayang dan do'a. Serta teman teman yang telah mendukung saya selama menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Shoviantari, F., & Agustina, L. (2021). Penyuluhan Pencegahan Kanker Kulit Dengan Penggunaan Tabir Surya. *Journal of Community Engagement and Empowerment*, 3(1).
- [2] Rauf, A., Suryaningsi, S., & Yasin, R. A. (2017). Penentuan Aktivitas Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 5(3).
- [3] Rijar, G. Y., Sari, N., & Aliah, A. I. (2022). Perbandingan Nilai Persen Transmisi Eritema dan Pigmentasi Dengan Metode Maserasi dan Infusa Kopi Robusta (*Coffea Canephora Pierre A. Frohner*) Yang Berasal Dari Kabupaten Tana Toraja. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(6).
- [4] Nurfadilah, A. F., Wicaksono, I. A., & Rostinawati, T. (2021). Reviw: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 7(2).
- [5] Panangi, A. N., & Sakka, L. (2022). Pelatihan Pembuatan Simplisia Daun Kelor (*Morinaga oliefera*) Pada Masyarakat Desa Mangaloreng Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Farmasi dan Sains*, 1(1).
- [6] Maynita, S., Pujiati, P., Bhagawan, W. S., & Primiani, C. N. (2023). Analisis rendemen ekstrak etanol daun genitri dari Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Program Studi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)*, 1(1).
- [7] Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*.
- [8] Maulida, R., & Guntarti, A. (2015). Pengukuhan Ukuran Partikel Bebas Hitam (*Oryza sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak dan Kandungan Total Antosianin. *Pharmaciana*, 5(1).
- [9] Soetadipura, A. D., & Lestari, F. (2022). Skrining Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Buah Apel Hijau (*Malus sylvestris* (L.) Mill). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2).
- [10] Rianti, D. R., Yunita, E., Pratiwi, A. D., Nur'aini, N. S., & Susilowati, A. (2019). Uji Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 31–35.
- [11] Hasnaeni, H., Usman, S., & Wisdawati, W. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*): *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2).
- [12] Battie, C., & Verschoore, M. (2012). Cutaneous solar ultraviolet exposure and clinical aspects of photodamage. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 78, 9.
- [13] Suryadi, A. A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. (2021). Determination of Sunscreen Protection Factor (SPF) Value In Lime (*Citrus aurantifolia*) Peel Extract Using UV-Vis Spectrophotometri Method. *Jambura Journal of Health Sciences and*

- Research*, 3(2).
- [14] Hasanah, S., Ahmad, I., & Rijai, L. (2015). Profil Tabir Surya Ekstrak Daun dan Fraksi Daun Pidada Merah. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(4), 175–180
 - [15] Alfi Israhmayani Komara, & Indra T. Maulana. (2023). Potensi Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antikanker. *Jurnal Riset Farmasi*, 89–94. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3123>
 - [16] Azhar, S. F., Y, K. M., & Kodir, R. A. (2021). Pengaruh Waktu Aging dan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Black Garlic yang Dibandingkan dengan Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.43>