



UJI PENENTUAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*) LIOFILISAT SARI BUAH LEMON CUI (*Citrus microcarpha* B.) SEBAGAI ZAT AKTIF TABIR SURYA

Arfiani Arifin^{1*}, Nur Ida², Nur Syara Syafirah¹

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Makassar, Makassar

*Alamat Korespondensi: arfianiarifin.dty@uim-makassar.ac.id

Abstract: Excessive exposure to UV A and UV B rays in large amounts can have a negative impact on the human skin's defense system, including premature aging. One way to prevent these negative impacts is through the use of sunscreen. Lemon cui fruit (*Citrus microcarpha* B.) is a plant that contains flavonoid compounds that have the potential to be used as a sunscreen agent. The purpose of this study was to determine the sunscreen activity of lemon cui juice lyophilisate (*Citrus microcarpha* B.) based on the SPF (Sun Protection Factor) value. The research methodology included the preparation of lemon cui juice lyophilisate using the freeze-drying method, followed by determining the SPF (Sun Protection Factor) value using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the average SPF (Sun Protection Factor) value of lemon cui juice lyophilisate (*Citrus microcarpha* B.) was 29,300, making it categorized as an ultra protection (>15) sunscreen.

Kata kunci: Lemon cui fruit, Lyophilisate, SPF, Sunscreen

Abstrak: Berlebihnya paparan sinar UV A beserta UV B dalam jumlah yang banyak bisa memberikan dampak negatif pada sistem pertahanan kulit manusia diantaranya penuaan dini sebelum waktunya. Salah satu upaya pencegahan dampak negatif tersebut yakni melalui pemakaian tabir surya. Buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) merupakan tanaman yang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai agen tabir surya. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan aktivitas tabir surya liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Metodologi penelitian meliputi pembuatan liofilisat sari buah lemon cui dengan metode *freeze drying* kemudian dilanjutkan dengan menentukan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) melalui spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai rata-rata SPF (*Sun Protection Factor*) liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) diperoleh sebesar 29,300 sehingga dikategorikan sebagai proteksi ultra (>15) tabir surya.

Keywords: Buah lemon cui, Liofilisat, SPF, Tabir Surya

PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari yang berlebihan dapat memberikan dampak yang bahaya bagi kerusakan kulit yang diakibatkan berlebihannya paparan sinar ultraviolet (UV), termasuk peningkatan risiko kanker kulit ataupun penuaan dini. Kemudian, berlebihannya paparan sinar matahari juga bisa menyebabkan gangguan mata seperti katarak dan menurunkan sistem imun tubuh (Ngoc et al, 2019).

SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan parameter yang menggambarkan efektivitas produk atau pelindung UV, peningkatan nilai SPF pada tabir surya menandakan semakin optimal kemampuan produk tersebut dalam mencegah efek negatif radiasi UV terhadap kulit (Yasin, 2017). Tabir surya dapat diformulasikan dengan memanfaatkan senyawa aktif berbahan alam yang mempunyai aktivitas antioksidan. Selain antioksidan, flavonoid juga dijadikan antioksidan sehingga radikal bebas bisa ditangkal secara efektif serta mempunyai potensi untuk dijadikan tabir surya dikarenakan sinar UVA dan UVB bisa diserap oleh kandungan gugus kromofor. (Lisnawati et al., 2019).

Salah satu tanaman yang mempunyai potensi untuk dijadikan tabir surya ialah buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.). Menurut penelitian Munadi et al., (2023) tentang identifikasi kandungan kimia buah lemon cui dan uji aktivitas sebagai antioksidan menyebutkan bahwa perasan buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan nilai sebesar 9094.2457 dengan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin. Adanya kandungan senyawa flavonoid dan antioksidan dalam buah lemon cui sehingga dijadikan acuan supaya potensinya selaku tabir surya bisa ditetapkan berdasarkan penentuan SPF (*Sun Protection Factor*).

Menurut penelitian Arifin et al., (2024) memperlihatkan bahwasanya liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat dengan nilai yaitu nilai 13,675 sehingga liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) sangat berpotensi dikembangkan sebagai tabir surya. Studi lainnya juga dilaksanakan oleh Sakti et al., (2022) menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) pada konsentrasi 200 ppm diperoleh nilai SPF kategori maksimal dan nilai kategori kuat.

Berdasarkan penelitian Alhabsyi dan Suryanto, (2014) mengungkapkan bahwasanya adanya hubungan positif aktivitas antioksidan dengan efektivitas tabir surya. Nilai SPF yang dihasilkan akan semakin tinggi seiring tingginya aktivitas antioksidan. Tingginya nilai SPF pada zat aktif ataupun produk tabir surya mencerminkan kemampuan yang lebih efektif supaya kulit terlindungi dari efek membahayakan radiasi ultraviolet. Terdapat perbedaan pada studi ini dengan studi sebelumnya, yakni metode ini menggunakan liofilisasi untuk menentukan nilai SPF (*Sun Protection Factor*).

Dari paparan tersebut, rumusan permasalahan penelitian ini ialah apakah sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) mempunyai aktivitas selaku tabir surya dan berapakah nilai SPF (*Sun Protection Factor*) liofilisat sari buah lemon cui.

Tujuan dari penelitian ini yakni guna menetapkan aktivitas tabir surya liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam penelitian ini ialah cawan petri (Pyrex), cawan porselin (Pyrex), *freeze dryer* (Getra Rbm-A01), gelas ukur (Pyrex), gelas piala, labu ukur (Pyrex), timbangan analitik (Matrix), lemari pendingin (Sharp), beserta spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu tipe T1800).

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini ialah buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.), pelarut etanol 96%, dan aquadest (pharmaceutical grade).

Metode

a. Pengambilan Sampel

Sampel buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) yang digunakan diperoleh dari Desa Danama, Kecamatan Tutuk Tolu, Kabupaten Seram bagian Timur, Provinsi Maluku.

b. Pembuatan Liofilisat Sari Buah Lemon Cui

Buah lemon cui yang telah matang dipisahkan buah dari kulitnya lalu ditimbang kurang lebih 1 kg dan dihaluskan dengan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 400 mL. Kemudian dipisahkan ampas menggunakan saringan sampai sari buah lemon cui didapat. Berikutnya dilakukan pembekuan pada sari buah didalam *freezer* selama 24 jam lalu pengeringannya melalui *freeze dryer* sampai menghasilkan liofilisat lemon cui. Metode *freeze dryer* ini digunakan untuk mempertahankan agar menjaga kualitas asli buah tanpa merusaknya dengan panas dan kandungan utama dari buah lemon cui ini yakni Vitamin C tidak rusak karena diproses dalam suhu beku (Arifin et al., 2024).

c. Penentuan Nilai SPF

Penetapan efektivitas tabir surya yakni melalui pengukuran nilai SPF dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis secara in vitro. Liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) diambil sejumlah 0,050 g lalu dilarutkan dengan etanol 96% hingga 50ml. Kalibrasi terlebih dahulu dilakukan pada spektrofotometer UV-Vis melalui etanol pa dan larutan liofilisat yang memakai etanol 96% untuk melarutkannya lalu dimasukkan kedalam kuvet. Kurva serapan uji dibuat dalam kuvet pada rentang panjang gelombangnya ialah 290–400 nm disertai etanol 96% selaku larutan blanko. Selanjutnya, pengukuran serapan dilakukan dengan interval setiap 5 nm pada panjang gelombang. Dilakukan pengulangan sejumlah 3 kali.

Kemudian hasil absorbansi pada tiap larutan dicatat dan nilai SPFnya dihitung melalui rumus berikut (Juliadi, 2024):

$$[AUC] = \sum x \cdot dPa-b$$

$$AUC = L1+L2+L3.....Ln$$

$$\text{Log SPF} =$$

Keterangan :

Ab = Absorbansi pada panjang gelombang b nm

Aa = Absorbansi pada panjang gelombang a nm

dPb-a = Selisih panjang gelombang a dan b

λ_1 = Panjang gelombang terkecil (290 nm).

λ_n = Panjang gelombang terbesar

Analisis Data

Data hasil penetapan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) didapatkan dari pengukuran absorbansi dengan 3 kali replikasi. Nilai SPF ditentukan dengan menggunakan microsoft excel kemudian di deskripsikan dan disesuaikan dengan persyaratan teori yang telah ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Liofilisat Sari Buah Lemon Cui (*Citrus microcarpha* B.)

Penelitian ini menggunakan sampel buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) yang diperoleh dari Desa Danama, Kecamatan Tutuk Tolu, Kabupaten Seram bagian Timur, Provinsi Maluku yang dijadikan tempat pengambilan sampel karena tanaman buah lemon cui dibudidayakan secara luas oleh masyarakat di wilayah tersebut. Tujuan dari studi ini yakni guna menetapkan nilai SPF liofilisat sari buah lemon cui selaku zat aktif tabir surya.

Penelitian ini menggunakan metode liofilisasi dengan menggunakan aquadest sebagai larutan penyari. Metode ini dipilih karena ekstrak buah lebih efektif digunakan dengan metode

liofilisasi dibandingkan dengan pengeringan biasa karena proses liofilisasi dapat mempertahankan kualitas sensorik dan nilai gizi dari bahan pangan. Metode ini melibatkan pembekuan bahan terlebih dahulu dan kemudian mengurangi tekanan untuk menghilangkan air dalam bentuk es, sehingga meminimalkan kerusakan akibat panas seperti yang terjadi pada pengeringan konvensional dan menjaga komponen penting seperti vitamin dan rasa. Hal ini sangat bermanfaat untuk menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan tahan lama (Habibi et al., 2019). Selain itu alasan menggunakan metode liofilisasi karena menurut penelitian Arifin et al., (2024), terdapat aktivitas antiosidan yang sangatlah kuat dalam liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) sehingga bisa mempengaruhi hasil nilai SPF. Nilai SPF yang diperoleh akan semakin tinggi seiring tingginya aktivitas antioksidan (Alhabsyi & Suryanto, 2014).

Tabel 1. Hasil Rendemen Liofilisat Sari Buah Lemon Cui

Berat sampel (g)	Jumlah Pelarut (mL)	Berat Liofilisat (g)	Rendemen
1000	400	200	20%

Hasil liofilisat yang diperoleh pada Tabel 1 dihitung rendemen liofilisat total dan didapatkan hasil rendemen sebesar 20%, hal ini menunjukkan bahwa hasil maksimal karena diatas 10%, nilai liofilisat yang diproduksi akan semakin banyak seiring tingginya nilai rendemen yang diproduksi (Depkes, 2000).

Tabel 2. Hasil Nilai SPF Liofilisat Sari Buah Lemon Cui

Replikasi	Panjang Gelombang (nm)	SPF	Kategori	Kriteria Proteksi
1	290-400	29,082	Ultra	Minimal = 2-4
2	290-400	28,293	Ultra	Sedang = 4-6
3	290-400	30,526	Ultra	Ekstra = 6-8
	Rata rata SPF	±29,300	Ultra	Maksimal = 8-15 Ultra = >15

Keterangan: Kriteria Proteksi (Arifin et al., 2024)

Metode untuk menentukan keefektifan tabir surya ada 3 yaitu, pertama metodologi SPF, kedua berdasarkan persen transmisi eritema (%Te) dan yang ketiga berdasarkan persen transmisi pigmentasi (%Tp) (Taupik et al., 2022). Metode yang digunakan pada penelitian ini melalui metode penetapan nilai SPF liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus Microcarpha* B.)

dengan menerapkan metodologi spektrofotometri UV-Vis, karena metodologi tersebut memiliki kelebihan dalam menganalisis sampel berupa larutan yang hendak diuji melalui spektrofotometri UV- secara *in vitro* supaya perbedaan absorbansi sampel yang rentang panjang gelombangnya 290–400 nm bisa diukur (Juliadi et al., 2024). Hasil dari nilai absorbansi dicatat kemudian nilai SPFnya dihitung. Penetapan nilai *SPF* (*Sun Protection Factor*) dalam penelitian ini menggunakan persamaan area di bawah kurva (AUC) dan logaritma SPF (Umrah, 2017).

Hasil penetapan nilai *SPF* liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha* B.) yang dilakukan dengan tiga kali replikasi tujuannya untuk menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi guna memastikan presisi (keterulangan) dan akurasi dari hasil pengukuran (Hunter, 2017). Didapatkan nilai rata-rata pada Tabel 2 SPF liofilisat sari buah lemon cui sebesar 29,300 sehingga dikategorikan dalam proteksi ultra dikarenakan menempati range $SPF \geq 15$ yang artinya memiliki ambang batas di mana tabir surya memiliki perlindungan efektif dan sangat berpotensi dikembangkan menjadi sediaan kosmetik yang mutakhir saat ini. Hal ini diketahui buah lemon *cui* (*Citrus microcarpha* B.) mengandung senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas sehingga berpotensi dijadikan tabir surya (Lisnawati et al., 2019). Flavonoid ialah senyawa aromatik yang bisa menghadirkan serapan di daerah spektrum UV sebab mengandung gugus kromofor berupa ikatan rangkap tunggal terkonyugasi, yang efektif dalam penyerapan sinar UVA ataupun UVB (Lisnawati et al., 2019). Mekanisme kerja SPF dalam menangkal radikal bebas dilakukan melalui penyerapan sinar UV serta penghambatan akumulasi pigmen melanin, sehingga dapat mencegah terbentuknya bintik hitam akibat paparan berlebih. Perlindungan terhadap sinar UV ditunjukkan dengan kemampuan menyerap sedikitnya 90% radiasi matahari yang panjang gelombangnya 290–400 nm, yang mencakup UVB dan UVA (Juliadi et al, 2024).

Pemilihan produk pelindung terhadap sinar UV, penting untuk memperhatikan nilai SPF yang tercantum pada setiap produk. Perlu diketahui sebelumnya bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran nilai SPF yang didapatkan diantaranya, metode pengolahan sampel yang digunakan, penggunaan pelarut, serta temperatur (Kanani et al., 2017). Faktor-faktor tersebut, mencerminkan nilai tingkat efektivitas tabir surya yang didapatkan terhadap perlindungan kulit dari paparan radiasi UV. Lama perlindungan yang diberikan tabir surya sangatlah dipengaruhi oleh besarnya nilai SPF pada produk tersebut (Juliadi et al., 2024).

Kulit tanpa tabir surya dapat mengalami eritema atau terbakar setelah 10 menit terpapar sinar matahari, alhasil nilai SPF yang dikalikan dengan waktu tersebut bisa menetapkan

pemilihan tabir surya. Misalnya, produk dengan SPF 20 mampu memberikan perlindungan selama 20×10 menit = 200 menit terhadap paparan sinar UV sebelum kulit menunjukkan tanda kemerahan atau terbakar (Juliadi et al., 2024). Berdasarkan hasil nilai SPF yang didapatkan dari studi ini yaitu 29,300 alhasil kulit bisa terlindungi selama $29,300 \times 10$ menit = 293 menit atau selama kurang lebih 4-5 jam dari paparan sinar ultraviolet berkat tabir surya tersebut.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil temuan penelitian ini yaitu bahwa liofilisat sari buah lemon cui (*Citrus microcarpha B.*) mempunyai aktivitas sebagai tabir surya yang nilai SPF dengan rata-rata diperoleh 29,300 dengan kategori proteksi ultra sehingga dapat dinyatakan bahwa kulit mampu terlindungi dari paparan sinar UV A ataupun UV B.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsy, D.F., Suryanto, E., Wewengkang, D. S. (2014). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata L.*). *Jurnal Farmasi*, 3(2), 107-104.
- Arifin, A., Nada, S. Y., Mawarni, R. S., & Adi, A. V. (2024). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksi dan Sediaan Sheet Mask dari Sari Buah Lemon Cui (*Citrus microcarpha B.*) sebagai Anti-Aging. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 5(1), 26–31.
- Depkes RI. (2000). *Farmakope Indonesia*. Ed IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Habibi, N. A., Fathia, S., & Utami, C. T. (2019). Perubahan Karakteristik Bahan Pangan pada Keripik Buah dengan Metode Freeze Drying Review. *Jurnal Sains Terapan*, 15(2),120-130. <https://doi.org/10.32487/jst.v5i2.634>
- Hunter, P. (2017). The reproducibility “crisis”: Reaction to replication crisis should not stifle innovation. *EMBO Reports*, 18(9), 1493-1496. <https://doi.org/10.15252/embr.201744876>
- Juliadi, D. (2024). Comparison Sunscreen Potential of Extract with Ethanol Extract Cream of Basil Leaves (*Ocimum basilicum var. anisatum benth*) In Vitro. *E-Jurnal Medika Udayana*, 13(5), 87.
- Kanani, N., Rochmat, A., Pahlevi, R., & Rohani, F. Y. (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.

- Lisnawati, N., N.U, M. F., & Nurlitasari, D. (2019). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etil Esetat Daun Mangga Gedong menggunakan Spektrofotometri UV - VIS. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(2), 157–165.
- Munadi, R., Hasan, T., & Firdha, T. (2023). Identifikasi Kandungan Kimia Buah Lemon Cui (*Citrus Microcarpa*) asal Ambon dan Uji Aktivitas sebagai Antioksidan. *Cjcs Jurnal*, 5(2), 60–65.
- Ngoc, L. T. N., Tran, V. Van, Moon, J. Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y. C. (2019). Recent trends of sunscreen cosmetic: An update review. *Cosmetics*, 6(4), 1–14.
- Sakti, D., Suryanto, E., & Wuntu, A. D. (2022). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Petroleum Eter dan Etanol dari Kulit Lemon Cui. *Jurnal Unsrat Chemprog*, 15 (1), 18–24.
- Taupik, M., Kunusa, W. R., La Kilo, J., Suryadi, A. M. A., & Ahmad, Z. F. (2022). Evaluasi Kemampuan Tabir Surya Ekstrak Biji Jagung (*Zea Mays L.*) secara In Vitro menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 284–292. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.14314>
- Umrah, S., T. (2017). Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Berdaging Putih Secara In Vitro. Skripsi Makassar : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Yasin, Rif'atul Adillah. (2017). Penentuan Aktivitas Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*citrus aurantifolia*) secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Fik Uinam*, 5(3), 193–198.