

Uji Aktivitas Tabir Surya Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

Pratiwi Maharani¹, Fadilah Qonitah^{2*}, Reni Ariastuti³

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

*E-mail: fadilahqonitah@usahidsolo.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Diterima

5-Mei-2025

Disetujui

7-Juni-2025

Dipublikasikan

31-Juli-2025

Kata Kunci:

gel

daun jeruk purut

SPF

Eritema

pigmentasi

Keywords:

gel

kaffir lime leaf

SPF

Erythema

Pigmentation

Abstrak

Latar belakang: Tabir Surya adalah produk kosmetik yang memiliki kemampuan untuk melindungi kulit dari sinar ultraviolet matahari. Daun jeruk purut mengandung senyawa flavonoid yang diduga mampu berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari. **Tujuan:** Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah gel ekstrak etanol dari daun jeruk purut dapat memberikan perlindungan terhadap sinar matahari, yang diukur melalui nilai SPF (*Sun Protection Factor*), persentase transmisi eritema, dan pigmentasi kulit. Empat formula gel dibuat dengan konsentrasi sebesar 0% (FI), 0,5% (FII), 1% (FIII), dan 1,5% (FIV). **Metode:** Efektivitas tabir surya dalam gel diuji secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer *UV Vis*. Data dianalisis dengan metode analisis *one-way ANOVA*. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa nilai SPF rata-rata dari formula gel I hingga IV adalah $0,67 \pm 0,01$ (tanpa perlindungan), $6,32 \pm 0,05$ (perlindungan ekstra), $12,94 \pm 0,05$ (perlindungan maksimal), dan $16,20 \pm 0,01$ (perlindungan ultra). Nilai persentase eritema adalah $0,92 \pm 0,002$, $0,42 \pm 0,002$, $0,18 \pm 0,000$, $0,11 \pm 0,000$ (*sunblock*), sementara nilai transmisi pigmentasi adalah $0,94 \pm 0,002$, $0,54 \pm 0,001$, $0,36 \pm 0,000$, $0,23 \pm 0,000$ (*sunblock*). Hasil menunjukkan bahwa formula II, III, dan IV memiliki aktivitas perlindungan terhadap sinar matahari, dengan SPF tertinggi terdapat pada formula IV. **Simpulan dan saran:** Ada perbedaan aktivitas tabir surya yang signifikan antara setiap formula yang diuji (nilai p-value $< 0,05$)

Abstract

Sunscreen is a cosmetic product that has the ability to protect the skin from ultraviolet rays. Kaffir lime leaves contain flavonoid compounds that are thought to be able to function as sun protectors. **Objectives:** This study was conducted to evaluate whether ethanol extract gel from kaffir lime leaves can provide sun protection, as measured by SPF (Sun Protection Factor) value, erythema transmission, and skin pigmentation percentage. Four gel formulas were made with concentrations of 0% (FI), 0.5% (FII), 1% (FIII), and 1.5% (FIV), respectively. **Methods:** The effectiveness of the sunscreen in the gel was tested *in vitro* using a UV Vis spectrophotometer. Data were analyzed with one-way ANOVA analysis method. **Results:** The results showed that the average SPF values of gel formulas I to IV were 0.67 ± 0.01 (no protection), 6.32 ± 0.05 (extra protection), 12.94 ± 0.05 (maximum protection), and 16.20 ± 0.01 (ultra protection). The erythema percentage values were 0.92 ± 0.002 , 0.42 ± 0.002 , 0.18 ± 0.000 , 0.11 ± 0.000 (*sunblock*), while the pigmentation transmission values were 0.94 ± 0.002 , 0.54 ± 0.001 , 0.36 ± 0.000 , 0.23 ± 0.000 (*sunblock*). The results show that formulas II, III, and IV have sun protection activity, with the highest SPF found in formula IV. **Conclusions and suggestions:** There is a significant difference in sunscreen activity between each formula tested (p-value < 0.05).

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara beriklim tropis, sering kali terpapar oleh sinar matahari yang berlimpah. Paparan sinar matahari berlebihan dapat mengakibatkan permasalahan pada kulit, termasuk kulit terbakar, penuaan dini, penggelapan kulit, dan masalah kesehatan kulit terkait radiasi, seperti kanker kulit (Forestier, 2008). Lapisan epidermis pada kulit tidak memiliki kemampuan yang memadai untuk melindungi diri dari dampak negatif sinar matahari yang berlebihan. Oleh karena itu, penting adanya perlindungan, baik secara fisik dengan melindungi tubuh dari sinar matahari, maupun melalui penggunaan tabir surya berbahan kimia (Karina et al., 2015).

Tabir surya berfungsi dengan cara menyerap radiasi UV-B dan secara efektif memantulkan radiasi UV-A dan UV-B (Pratama & Zulkarnain, 2015). Kemampuan tabir surya untuk melindungi kulit dan mencegah eritema dinyatakan dalam bentuk faktor perlindungan matahari (SPF) (Hassan et al., 2013). Tabir surya bisa terbuat dari bahan alami maupun sintetis. Namun, tabir surya sintetis seringkali dapat menimbulkan alergi dan menimbulkan masalah fotosensitifitas, fotoiritasi, dan dermatitis kontak (Cefali et al., 2016). Penggunaan bahan tabir surya yang bersumber dari alam memudahkan konsumen dengan kulit sensitif untuk menggunakan produk tabir surya daripada yang mengandung bahan kimia sintetis. Flavonoid adalah salah satu contoh bahan tabir surya alami yang dapat melindungi jaringan tanaman dari radiasi UV (Whenny et al., 2015)

Jeruk purut merupakan tanaman yang telah diketahui mengandung berbagai senyawa, seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, minyak atsiri, saponin, dan tanin, pada daunnya (Qonitah et al., 2022). Senyawa fenolik, khususnya flavonoid, yang terdapat dalam daun jeruk purut bermanfaat sebagai tabir surya dengan kemampuan menyerap sinar UV-A dengan panjang gelombang 320-400 nm dan sinar UV-B dengan panjang gelombang 290-320 nm (Hasanah et al., 2015).

Daun jeruk purut mengandung flavonoid yang diduga dapat melawan dampak radikal UV dan memberikan perlindungan dengan menyerap sinar UV (Suhaenah et al., 2019). Penelitian yang dilakukan Namirah et al., (2024) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mempunyai aktivitas tabir surya pada konsentrasi tertinggi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar $17,29 \pm 0,45$ (proteksi ultra), nilai persen transimisi eritema (%Te) sebesar $1,68 \pm 0,03$ % (proteksi ekstra) dan nilai persen transmisi pigmentasi (%Tp) sebesar $(5,54 \pm 0,02)$ % (*sunblock*). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan formulasi tabir surya yang menggunakan bahan aktif dari ekstrak etanol daun jeruk purut salah satunya sediaan gel tabir surya.

Gel adalah formulasi semipadat yang terdiri dari fase terdispersi. Formulasi gel lebih menguntungkan dibandingkan krim dan lotion, karena gel mampu memberikan sensasi sejuk dan kenyamanan, berbeda dengan krim dan lotion yang merupakan formulasi semi padat yang berupa emulsi minyak kental (Sayuti, 2015) sehingga dapat berpotensi menyebabkan iritasi saat digunakan. Gel ekstrak etanol daun jeruk purut merupakan sediaan topikal berbentuk gel yang dibuat dengan menggunakan

ekstrak etanol dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai bahan aktif utamanya. Ekstrak etanol daun jeruk purut diperoleh dari proses maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak etanol dari daun jeruk purut diolah menjadi bentuk gel untuk meningkatkan efek terapeutik dan menciptakan sensasi penggunaan yang menyenangkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol daun jeruk purut dalam bentuk gel pada berbagai konsentrasi, yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang diperlukan terdiri dari mortir dan stamper, satu set peralatan gelas Pyrex, stopwatch, timbangan analitik jenis ACIS AD 600, spatula, spektrofotometer UV-Visible merk Shimadzu UV mini-1280, dan kuvet merk Hellma.

Sedangkan, bahan yang digunakan meliputi daun jeruk purut, etanol 96%, Carbopol 940 (merk Brataco®), trietanolamin (TEA) (merk Brataco®), metil paraben (merk Brataco®), propilenglikol (merk Brataco®), gliserin (merk Brataco®), akuadest, dan etanol pa (merk Aneka Kurnia Utama®).

Penyiapan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut

Sebanyak 1840 gram serbuk daun jeruk purut diolah dengan cara dimaserasi dengan etanol 96% dalam rasio 1:5 selama periode 3 hari. Setelah itu, sampel disaring dan proses maserasi kembali dilakukan selama 3 hari. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60 °C hingga diperoleh ekstrak yang sangat pekat (Qonitah et al., 2022).

Formulasi Gel Tabir Surya

Dalam pembuatan formulasi gel tabir surya, digunakan empat variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk purut sebagai bahan aktif, yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%.

Tabel 1. Formula gel ekstrak etanol daun jeruk purut

Bahan	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	F4 (g)
Ekstrak etanol daun jeruk purut	-	0,5	1,0	1,5
Carbopol 940	1	1	1	1
Propilenglikol	5	5	5	5
TEA	0,5	0,5	0,5	0,5
Gliserin	25	25	25	25
Nipagin	0,02	0,02	0,02	0,02
Akuades hingga	100	100	100	100

Pembuatan Gel Tabir Surya

Persiapan dimulai dengan menyiapkan mortir dan stamper. Kemudian, ditimbang sejumlah 1,0 gram Carbopol 940. Akuades panas dituangkan ke dalam mortir, diikuti dengan penaburan Carbopol yang telah ditimbang sebelumnya. Carbopol diaduk dalam mortir hingga membentuk massa gel yang mengembang, lalu gliserin ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya, propilenglikol yang

telah ditimbang dimasukkan ke dalam mortir, diaduk hingga homogen, dan TEA sebanyak 0,5 gram ditambahkan. Metil paraben ditimbang dan dilarutkan dalam sejumlah akuades, kemudian ditambahkan ke dalam mortir dan diaduk hingga homogen. Ekstrak etanol dari daun jeruk purut ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang akan digunakan menggunakan kaca arloji, lalu dilarutkan dalam sejumlah akuades, dimasukkan ke dalam mortir, dan diaduk hingga homogen. Gel kemudian ditimbang dengan menggunakan beaker glass dan akuades ditambahkan hingga mencapai berat total sebanyak 100 gram, diaduk hingga homogen (Suhartinah, 2022)

Uji Nilai SPF

Untuk menilai efektivitas perlindungan terhadap radiasi UV, evaluasi dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan langkah-langkah berikut:

Timbang sejumlah 1 gram sampel dan masukkan ke dalam labu ukur berukuran 10 mL. Encerkan sampel dengan menggunakan etanol pa, kemudian transfer ke dalam tabung reaksi. Larutan dihomogenisasi dengan cara divorteks selama 5 menit, lalu disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu takar berukuran 10 mL. Selanjutnya, larutan tersebut dilarutkan dengan etanol pa. Etanol pa digunakan sebagai bahan referensi (blanko). Larutan yang telah disiapkan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290-320 nm. Nilai serapan (absorbansi) diambil dan dicatat pada interval setiap 5 nm (Naziha et al., 2022).

Uji Nilai Persentase Transmisi Eritema dan Pigmentasi

Transmisi eritema/pigmentasi adalah perbandingan jumlah energi radiasi ultraviolet (UV) yang dilewatkan oleh sebuah produk tabir surya pada spektrum eritema/pigmentasi dengan faktor efektivitas eritema pada berbagai panjang gelombang, berkisar dari 292,5 hingga 372,5 nm. Larutan gel diukur pada seluruh panjang gelombang dalam rentang 292,5 hingga 372,5 nm (Afni et al., 2019).

Untuk mengukur persentase transmisi, digunakan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang antara 322,5 hingga 372,5 nm dengan interval 5 nm. Hasil persentase transmisi kemudian digunakan untuk menghitung nilai persentase transmisi eritema (%Te) dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp).

Analisa data

Dalam penelitian ini, data mengenai *Sun Protection Factor* (SPF), %Te, dan %Tp yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Analisis dimulai dengan uji normalitas, yaitu menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah data tersebut memiliki distribusi yang normal atau tidak. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas dengan metode *Levene* untuk menentukan apakah populasi homogen dan apakah data memiliki varians yang sebanding. Data penelitian kemudian dianalisis menggunakan analisis varians satu arah (*one-way*

ANOVA) untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok data yang dihasilkan.

HASIL PENELITIAN

Ekstraksi Daun Jeruk Purut

Hasil rendemen ekstrak etanol daun jeruk purut dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

Berat simplisia (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Randemen (%)
1840	283,46	15,40

Uji Aktivitas Tabir Surya

Hasil uji aktivitas tabir surya gel ekstrak etanol daun jeruk purut berdasarkan nilai SPF, % eritema, % pigmentasi dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5. Sedangkan hasil uji statistik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 3. Hasil Uji Nilai SPF Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk purut

Pengujian	FI	FII	FIII	FIV
Nilai SPF	0,67±0,01	6,32±0,05	12,94±0,05	16,20±0,01
Kategori	tidak ada	ekstra	maksimal	ultra

Tabel 4. Hasil Uji Nilai % Eritema Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk purut

Pengujian	FI	FII	FIII	FIV
Nilai %Te	0,92±0,002	0,42±0,002	0,18±0,000	0,11±0,000
Kategori	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>

Tabel 5. Hasil Uji Nilai % Pigmentasi Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk purut

Pengujian	FI	FII	FIII	FIV
Nilai %Tp	0,94±0,002	0,54±0,001	0,36±0,000	0,23±0,000
Kategori	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>	<i>Sunblock</i>

Tabel 6. Hasil Uji Statistik Nilai SPF, %Eritema, %Pigmentasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut

Uji Tabir Surya	Uji Normalitas	Uji Homogenitas	Uji One Way Anova
SPF	0,372	0,061	0,000
% Eritema	0,571	0,072	0,000
% Pigmentasi	0,830	0,053	0,000

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, digunakan metode ekstraksi yang dikenal sebagai maserasi, di mana perbandingan antara serbuk simplisia dan pelarut adalah 1:5. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang relatif sederhana yang melibatkan perendaman simplisia pada suhu kamar, dilakukan untuk mencegah kerusakan senyawa yang terdapat dalam simplisia.

Proses maserasi memiliki tujuan utama, yaitu untuk melarutkan bahan aktif yang terkandung dalam sel simplisia, sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat diekstrak dari sel-sel tersebut (Putra et al., 2016).

Pelarut yang digunakan dalam metode ini adalah etanol 96%. Etanol dipilih sebagai pelarut karena memiliki kemampuan untuk mengekstrak senyawa dengan berbagai tingkat polaritas, mulai dari senyawa non-polar hingga yang bersifat polar (Fridayanti et al., 2017)

Pada penelitian ini nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dihitung berdasarkan serapan yang diukur secara berulang untuk setiap formulasi sebanyak tiga kali dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) adalah perbandingan antara dosis eritema minimum (DEM) yang terjadi pada kulit manusia yang dilindungi oleh tabir surya dengan dosis eritema minimum (DEM) yang terjadi pada kulit tanpa perlindungan. DEM adalah nilai yang mengindikasikan sensitivitas akut seseorang terhadap radiasi ultraviolet, yaitu dosis atau durasi minimum sinar ultraviolet yang diperlukan untuk menyebabkan eritema (Naziha et al., 2022)

Hasil rata-rata SPF menunjukkan bahwa formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 0% (FI) masuk dalam kategori tidak ada perlindungan. Rata-rata nilai SPF untuk formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 0,5% (FII) berada dalam kategori perlindungan ekstra dengan rentang antara 6 hingga 8. Formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 1,0% (FIII) memiliki rata-rata nilai SPF yang berada dalam kategori perlindungan maksimal berkisar antara 8 hingga 15. Sedangkan, rata-rata nilai SPF formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 1,5% (FIV) termasuk dalam kategori perlindungan ultra dengan rentang nilai di atas 15.

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol dalam formulasi gel daun jeruk purut Formula II, III, dan IV memiliki kemampuan untuk melindungi dari sinar UV, tetapi terdapat perbedaan dalam nilai rata-rata SPF antara formulasi tersebut. Hasil ini konsisten dengan analisis statistik yang menggunakan perangkat lunak SPSS, yang menunjukkan bahwa uji statistik *One- Way Anova* menghasilkan nilai p -value $<0,05$, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam nilai SPF antara formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada berbagai konsentrasi.

Hasil pengukuran %Te diperoleh dengan mengukur nilai transmisi formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dan mengulanginya sebanyak tiga kali. Nilai Persentase Transmisi Eritema dari keempat formulasi ekstrak etanol dalam gel daun jeruk purut dicantumkan dalam Tabel 4. Transmisi eritema (%Te) adalah ukuran kemampuan suatu senyawa untuk melindungi kulit dari efek sinar UV-B yang dapat menyebabkan eritema dan kemerahan pada kulit (Susanti, 2019).

Hasil rata-rata persentase transmisi eritema menunjukkan bahwa ekstrak etanol dalam sediaan gel daun jeruk purut pada konsentrasi 0%, 0.5%, 1.0%, dan 1.5% termasuk dalam kategori *sunblock*, dengan rentang nilai kurang dari 1%. Ini mengindikasikan bahwa sediaan gel tersebut mampu memberikan perlindungan total terhadap kulit dari dampak sinar matahari yang dapat menyebabkan eritema dan pigmentasi akibat sinar ultraviolet, terutama pada panjang gelombang UV A (Hasanah et al., 2015).

Penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan gel daun jeruk purut Formula I, II, III, dan IV termasuk dalam kategori *sunblock*. Terdapat perbedaan nilai persentase transmisi eritema antara setiap formula. Hal ini sesuai dengan analisis statistik menggunakan SPSS, di mana uji *One-Way ANOVA* menghasilkan p-value <0,05, menunjukkan bahwa formulasi gel ekstrak etanol daun jeruk purut pada berbagai konsentrasi menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam nilai %Te.

Efek perlindungan terhadap sinar matahari oleh sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk purut dapat dinilai berdasarkan nilai %Te. Semakin rendah nilai transmisi eritema, semakin baik, karena ini menunjukkan bahwa lebih sedikit sinar ultraviolet yang dapat menembus kulit (Hasanah et al., 2015).

Hasil pengukuran persentase transmisi pigmentasi (%Tp) diperoleh dengan mengukur nilai transmitansi sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk purut menggunakan spektrofotometer *ultraviolet-visibel* dan melakukan pengulangan setiap formula sebanyak tiga kali. Data mengenai Nilai Persentase Transmisi Pigmentasi dari keempat formula ekstrak etanol dalam sediaan gel daun jeruk purut tercantum dalam Tabel 6. %Tp merupakan indikator yang mengukur kemampuan suatu senyawa dalam melindungi kulit dari sinar UV-A yang dapat menyebabkan tanning (peningkatan pigmen kulit akibat sinar matahari). Pada penelitian ini, sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk purut dalam formula I, II, III, dan IV termasuk dalam kategori *sunblock*. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam nilai %Tp antara masing-masing formula, sejalan dengan hasil analisis statistik menggunakan SPSS. Uji *One-Way Anova* menunjukkan nilai p yang kurang dari 0,05, menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata %Tp pada berbagai konsentrasi.

Efek perlindungan tabir surya dari sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk purut dapat diukur dengan menggunakan nilai %Tp. Semakin rendah nilai %Tp, semakin rendah transmisi sinar UV, dan semakin tinggi efek tabir surya yang dimiliki oleh produk tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk purut dalam formula II, III, dan IV menunjukkan aktivitas tabir surya. Formula IV memiliki nilai SPF tertinggi, yaitu sebesar $16,20 \pm 0,01$ (perlindungan proteksi ultra). Selain itu, nilai persentase transmisi eritema sebesar $0,11 \pm 0,000$ (*sunblock*) dan persentase transmisi pigmentasi sebesar $0,23 \pm 0,000$ (*sunblock*). Berdasarkan hasil tersebut gel ekstrak etanol daun jeruk purut dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya dan bermanfaat untuk perkembangan ilmu kefarmasian dalam membuat sediaan tabir surya berbahan aktif dari bahan alam.

REFERENSI

- Afni, Agustina, R., & Angga. (2019). Pengujian UV-Proteksi Ekstrak Metanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) secara In Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 68–71. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.366>
- 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. <https://doi.org/10.1111/ics.12316>
- Forestier, S. (2008). Rationale for sunscreen development. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 58(5 SUPPL. 2), 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2007.05.047>
- Fridayanti, A., Sastyarina, Y., Rahmadani, A., Firmansyah, G., Woro Widyati, T., Nur, Y., Kuncoro, H., & Wijayanti, E. (2017). Standarisasi Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kalimantan Timur. *Proceeding of the 6 Th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 7–8. <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.264>
- 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.
- Hassan, I., Dorjay, K., Sami, A., & Anwar, P. (2013). Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update. *Our Dermatology Online*, 4(3), 369–374. <https://doi.org/10.7241/ourd.20133.92>
- Karina, N., Luliana, S., & Susanti, R. (2015). Penentuan nilai Sun Protection Factor (Spf) ekstrak dan fraksi rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai tabir surya dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran*, 1(1), 1–9.
- Namirah, S., Qonitah, F., & Ahwan, A. (2024). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Pharmacy Medical Journal*, 7(1), 47–54.
- Naziha, A., Putri, A., Qonitah, F., & Ariastuti, R. (2022). Nilai Sun Protection Factor (SPF)

- Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Sun Protection Factor (SPF) of Kaffir Lime Leaf Ethanol Extract. *Journal Pf Pharmaceutical Science and Medical Research*, 5(2), 51–58.
- Pratama, W. , & Zulkarnain, A. K. (2015). Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Dan Uji Karakteristik Sifat Fisik-Kimia Sediaan Nanoherbal Bedak Dayak. *Majalah Farmaseutik*, 11(1), 275–283. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.255>
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Qonitah, F., Ariastuti, R., Pratiwi, M., & Wuri, N. A. (2022). Skринning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dari Kabupaten Klaten. *Gema*, 34(01), 47–51.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82. <https://doi.org/10.22435/jki.v5i2.4401.74-82>
- Suhaenah, A., Tahir, M., & Nasra, N. (2019). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 82–87. <https://doi.org/10.33096/jifa.v11i1.523>
- Suhartinah, S. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Carbopol 940 Terhadap Formulasi Dan Aktivitas Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.). *Nindita, P. D. A. S. Suhartinah, Handayani, S. R.*, 10(02), 94–107. <https://doi.org/10.52236/ih.v10i2.244>
- Susanti, I. (2019). Pengaruh Medium Disolusi dan Upaya Peningkatan Permeabilitas Metformin. *Farmaka*, 17(1), 4.
- Whenny, W., Rusli, R., & Rijai, L. (2015). Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* Spreng). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(4), 154–158. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i4.33>