

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

Alfida Naziha Ade Putri¹, Fadilah Qonitah², Reni Ariastuti³

¹ Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

^{2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

e-mail: alfidaputri123@gmail.com¹, fadilahqonitah12@gmail.com², reniariafarmasi@usahidsolo.ac.id³

Abstrak

Efektifitas dari suatu tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Tanaman jeruk purut termasuk dalam famili *Rutaceae* memiliki aktivitas penangkal radikal bebas dan dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) ekstrak etanol daun jeruk purut. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan etanol 95% dan penentuan nilai SPF menggunakan metode Mansur secara spektrofotometri *UV-Vis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SPF pada konsentrasi 20 ppm sebesar $2,52 \pm 0,32$ (minimal); konsentrasi 40 ppm sebesar $4,36 \pm 0,04$ (sedang); konsentrasi 80 ppm sebesar $5,22 \pm 0,41$ (sedang); konsentrasi 160 ppm sebesar $11,06 \pm 0,09$ (maksimal); dan konsentrasi 320 ppm sebesar $22,14 \pm 4,41$ (ultra).

Kata kunci: Jeruk purut, ekstrak etanol, nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) of Kaffir Lime Leaf Ethanol Extract (*Citrus hystrix* DC)

Abstract

The effectiveness of a sunscreen can be shown, one of which is the value of the Sun Protection Factor (SPF). Kaffir lime plants belonging to the *Rutaceae* family have free radical scavenging activity and can be used as an active ingredient in sunscreens. The purpose of this study was to determine the value of the Sun Protection Factor (SPF) of the ethanol extract of kaffir lime leaves. The extraction process was carried out by maceration using 95% ethanol and determining the SPF value using the Mansur method by *UV-Vis* spectrophotometry. The results showed that the SPF value at a concentration of 20 ppm was 2.52 ± 0.32 (minimum); concentration of 40 ppm was 4.36 ± 0.04 (medium); concentration of 80 ppm was 5.22 ± 0.41 (medium); concentration of 160 ppm is 11.06 ± 0.09 (maximum); and the concentration of 320 ppm was 22.14 ± 4.41 (ultra).

Keywords: Kaffir lime, ethanol extract, Sun Protection Factor (SPF) value

Pendahuluan

Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet (UV) yang terdiri dari sinar UV A, UV B dan UV C. Sinar UV A mempunyai panjang gelombang 320-400 nm mampu menembus lapisan epidermis dan dermis yang dapat menyebabkan penuaan kulit.

Sinar UV B mempunyai panjang gelombang 290-320 nm yang dapat menyebabkan kulit terbakar matahari (*sunburn*). Sedangkan sinar UV C dengan panjang gelombang 200-290 nm, tidak sampai lapisan bumi karena disaring oleh lapisan ozon (Damayanti *et al.*, 2017).

Upaya pencegahan terhadap semua efek buruk dari sinar matahari dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya sebagai perlindungan secara kimiawi (Widyawati *et al.*, 2019). Keefektifan formulasi dari tabir surya dapat diukur secara kuantitatif dan dinyatakan dalam nilai *Sun Protection Factor* (SPF) (Adi & Zulkarnain, 2015). Semakin tinggi nilai SPF dari zat aktif tabir surya maka semakin efektif zat tersebut dalam melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Meri *et al.*, 2012) Dalam produk tabir surya penggunaan bahan alam belum banyak digunakan. Bahan alam yang diduga berkhasiat sebagai tabir surya salahsatunya daun jeruk purut.

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mengandung senyawa minyak atsiri, flavonoid, fenol dan terpenoid (Zuhria *et al.*, 2017). Kandungan senyawa dari daun jeruk purut memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mampu menyerap sinar UV sehingga berpotensi sebagai tabir surya yang dapat melindungi kulit. Salah satu senyawa yang memiliki ikatan terkonjugasi yaitu senyawa fenolik (Prasiddha *et al.*, 2016)

Senyawa flavonoid yang ada dalam daun jeruk purut diduga dapat menangkal radikal sinar UV serta dapat memberikan efek perlindungan ke kulit kita dengan menyerap sinar UV (Suhaenah *et al.*, 2019). Adanya gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) pada senyawa flavonoid yang mampu menyerap sinar UV A (320-400 nm) maupun UV B (290-320 nm) menjadikan senyawa tersebut berpotensi sebagai tabir surya (Hasanah *et al.*, 2015).

Penelitian Fidrianny *et al.*, (2016) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mempunyai kandungan flavonoid total sebesar 4,46 g QE/100 g, kandungan fenolik total sebesar 3,55 g GAE/100 g, serta mempunyai aktivitas antioksidan dengan metode DPPH sangat kuat. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Qonitah *et al.*, (2020) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mempunyai kandungan flavonoid total sebesar (4,25±0,45)%b/b EK dan kandungan fenolik total sebesar (8,04±0,44) (8,04±0,44) %b/b EAG. Berdasarkan informasi tersebut mendorong peneliti untuk menentukan nilai SPF dari ekstrak etanol daun jeruk purut sehingga dapat berpotensi sebagai tabir surya.

Metode Penelitian

Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, seperangkat alat gelas (pipet tetes, gelas ukur (*Pyrex*), corong kaca (*Pyrex*), cawan porselain, tabung reaksi (*Pyrex*)), rak tabung reaksi, batang kayu penjepit tabung, kertas saring, sendok tanduk, bejana maserasi, gelas kimia (*Pyrex*), batang pengaduk, termometer, penangas air, ayakan 60 mesh, blender (*Willman*), pot ekstrak, labu ukur (*Pyrex*), *aluminium foil*, pipet mikro (*Dragon Onemed, DLAB*), kuvet (*Quartz Kuvet*), Spektrofotometer UV-Vis (*Genesys 10S UV-Vis Spektrofotometer*).

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun jeruk purut, serbuk Mg (*Merck*), HCl pekat (*Merck*), FeCl₃ 5% (*Merck*), etanol 95% (Rachma Sari), etanol pro analisa (*Merck*), *aquadest*.

Pembuatan Ekstrak Etanol

Pengolahan Sampel

Daun jeruk purut yang telah dideterminasi dan dipastikan benar diambil sebanyak 1 kg lalu disortasi basah, kemudian dicuci dan dirajang lalu dikeringkan di tempat yang tidak terkena cahaya atau sinar matahari secara langsung. Setelah kering, ditimbang dan diperoleh berat simplisia daun jeruk purut. Sampel dibuat serbuk dengan

menggunakan blender, lalu diayak dengan ayakan 60 mesh, dan diekstraksi dengan cara maserasi.

Ekstraksi Sampel

Sebanyak 300 gram serbuk simplisia daun jeruk purut dimasukkan dalam bejana maserasi, lalu serbuk ditambahkan etanol 95% sebanyak 2250 ml. Bejana maserasi ditutup rapat dan disimpan pada tempat yang terhindar sinar matahari langsung selama 5 hari sambil sekali-kali diaduk. Setelah 5 hari campuran diserakai dan diambil filtratnya. Ampas dilakukan remaserasi menggunakan etanol 95% sebanyak 750 ml. Hasil maserat atau ekstrak cair disimpan dalam bejana tertutup dan dibiarkan ditempat sejuk terlindung dari cahaya selama 2 hari, kemudian diuapkan dengan penangas air sampai diperoleh ekstrak kental.

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{bobot total ekstrak}}{\text{bobot total simplisia}} \times 100\%$$

Uji Pendahuluan Ekstrak

Uji Senyawa Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun jeruk purut ditambahkan dengan air panas secukupnya, kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan 0,05 mg serbuk magnesium (Mg) dan 1 mL HCl pekat, kemudian kocok kuat-kuat. Hasil positif ditunjukkan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Lanisthi *et al.*, 2015).

Uji Senyawa Fenolik

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol daun jeruk purut diekstrak dengan 20 mL etanol 95%. Ekstrak sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 5%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, ungu, biru, dan hitam (Syafitri *et al.*, 2014; Cikita *et al.*, 2016)

Uji Nilai SPF

Pembuatan Larutan Uji SPF

Ekstrak etanol daun jeruk purut sebanyak 0,05 gram diencerkan dengan etanol pro analisa sampai tanda batas dalam labu ukur 25 ml sehingga didapatkan larutan ekstrak etanol dengan konsentrasi 2000 ppm (larutan stok). Larutan stok pada penelitian ini diencerkan hingga diperoleh 5 konsentrasi pengenceran, yaitu 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, 160 ppm, dan 320 ppm dan masing-masing konsentrasi dibuat replikasi sebanyak 3 kali. Kemudian dilakukan penentuan nilai SPF ekstrak etanol daun jeruk purut (Suhaenah *et al.*, 2019)

Penentuan Nilai SPF

Nilai SPF ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan mengukur absorbansi dari konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, 160 ppm, dan 320 ppm larutan ekstrak etanol daun jeruk purut pada panjang gelombang (290-320 nm) setiap interval 5 nm dengan etanol pro analisa sebagai blanko. Nilai absorbansi (Abs) yang diperoleh dikalikan dengan EE x I, nilai EE x I dapat dilihat pada Tabel 1, jumlah perkalian absorbansi dengan EE x I dikalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10. Sehingga diperoleh nilai SPF dari sampel uji (Suhaenah *et al.*, 2019; Susanti *et al.*, 2019)

Analisa Data

Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF melalui spektrofotometer UV-Vis dapat diketahui dari karakteristik serapan sampel tabir surya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm.

Perhitungan nilai SPF menggunakan persamaan Mansur sebagai berikut (Khan, 2018):

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

Keterangan:

- CF : *Correction Factor*/Faktor Koreksi (sebesar 10)
 Abs : Absorbansi sampel
 EE : Efektivitas Eritema yang disebabkan sinar UV pada panjang gelombang λ nm
 I : Intensitas sinar UV pada panjang gelombang λ nm

Tabel 1. Nilai EE x I Pada Panjang Gelombang 290-320 nm (Khan, 2018)

Panjang gelombang (nm)	EE (λ) x I (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,839
320	0,018

Keterangan : EE (λ) dan I (λ) adalah spektrum aksi eritema, spektrum intensitas sinar. EE (λ) dan I (λ) suatu bilangan konstan.

Tabel 2. Tingkat Kemampuan Tabir Surya Menurut *Food Drug Administration* (FDA) (Kanani, 2017)

SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2 – 4	Minimal
4 – 6	Sedang
6 – 8	Ekstra
8 – 15	Maksimal
≥ 15	Ultra

Hasil dan Pembahasan

Uji Pendahuluan Ekstrak

Pada penelitian ini dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan flavonoid dan fenolik dalam ekstrak daun jeruk purut. Uji pendahuluan dilakukan dengan menambahkan suatu reaksi tertentu pada sampel (Vifta & Advistasari, 2018). Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut positif mengandung flavonoid dan fenolik.

Tabel 3. Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

Senyawa	Pereaksi	Perubahan yang terjadi	Hasil
Flavonoid	Sampel + HCl pekat + serbuk Mg	Terbentuknya warna kuning	Positif
Fenolik	Sampel + etanol 95% + FeCl ₃	Terbentuknya warna hijau kehitaman	Positif

Pengujian adanya senyawa flavonoid dilakukan dengan menambahkan air panas, serbuk magnesium serta asam klorida pekat pada sampel. Asam klorida pekat ditambahkan untuk menghidrolisis senyawa flavonoid yaitu pada O-glikosil menjadi aglikonnya. Penambahan magnesium dan asam klorida pekat akan mereduksi senyawa flavonoid menjadi senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga (Ngibad, 2019). Pada penelitian ini ekstrak etanol daun jeruk purut positif mengandung

senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut

Uji kualitatif senyawa fenolik dalam penelitian ini dilakukan dengan mengekstrak sampel menggunakan etanol 95% setelah itu ditambah FeCl_3 5%. Ion Fe^{3+} yang ada dalam larutan FeCl_3 akan bereaksi dengan gugus hidroksil pada senyawa fenolik menjadi ion Fe^{2+} sehingga terbentuk senyawa kompleks yang berwarna hijau kehitaman (Fajriaty *et al.*, 2018; Prayoga, dkk., 2019). Pada penelitian ini setelah ditambah FeCl_3 , terbentuk warna hijau kehitaman seperti yang terlihat pada Gambar 2. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mengandung senyawa fenolik.



Gambar 2 Hasil uji fenol ekstrak etanol daun jeruk purut

Penentuan Nilai SPF

Efektifitas dari tabir surya dinyatakan dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yaitu energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan *Minimal Erythema Dose* (MED) pada kulit yang terlindungi dibagi dengan energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan MED pada kulit yang tidak terlindungi. *Minimal Erythema Dose* (MED) didefinisikan sebagai dosis minimal penyinaran sinar UV yang dapat menyebabkan eritema pada kulit yang tidak terlindungi. Nilai SPF semakin tinggi berarti bahwa semakin efektif produk tabir surya dalam melindungi kulit dari sinar matahari (Khan, 2018)

Tabel 4. Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

No	Replikasi	Nilai SPF				
		20 ppm	40 ppm	80 ppm	160 ppm	320 ppm
1.	I	2.19	4.41	5.26	12.07	26.75
2.	II	2.83	4.32	5.60	10.13	17.95
3.	III	2.54	4.35	4.78	10.97	21.72
Nilai SPF Rata-rata \pm SD		2,52 \pm 0,32	4,36 \pm 0,04	5,22 \pm 0,41	11,06 \pm 0,09	22,14 \pm 4,41
Kategori		Proteksi Minimal	Proteksi Sedang	Proteksi Sedang	Proteksi Maksimal	Proteksi Ultra

Pada Penelitian ini, nilai SPF ditentukan dengan mengukur absorbansi ekstrak etanol daun jeruk purut secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290 nm-320 nm yaitu panjang gelombang sinar UV B serta diukur setiap interval 5 nm. Radiasi sinar UV B apabila terkena kulit akan berakibat terjadinya eritema atau kemerahan kulit sampai dapat menyebabkan kanker kulit (Rahmawati *et al.*, 2018)

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai SPF ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 20 ppm sebesar $2,52 \pm 0,32$ (proteksi minimal); 40 ppm $4,37 \pm 0,04$ (proteksi sedang), 80 ppm $5,22 \pm 0,41$ (proteksi sedang), 160 ppm $11,06 \pm 0,09$ (proteksi maksimal), dan 320 ppm $22,14 \pm 4,41$ (proteksi ultra).

Nilai minimal SPF dari suatu sampel untuk dapat berpotensi sebagai tabir surya serta dikatakan dapat memberikan perlindungan pada kulit jika memiliki nilai SPF 2. Sedangkan suatu sampel termasuk berpotensi sebagai tabir surya yang baik jika memiliki nilai SPF diatas 15 yang termasuk dalam tabir surya kategori proteksi ultra. Nilai SPF lebih dari 15 mampu melindungi kulit dari sinar matahari lebih lama sebagai contoh tabir surya dengan SPF 30 mampu melindungi kulit selama kurang lebih 4-5 jam dari paparan sinar matahari, sedangkan tabir surya dengan SPF 10 hanya mampu melindungi kulit selama 1,5 jam. Selain itu sampel yang memiliki SPF lebih dari 15 mampu memberikan perlindungan pada kulit lebih baik dari kerusakan kulit seperti kanker kulit (Rahmawati *et al.*, 2018)

Pada penelitian ini konsentrasi ekstrak etanol yang menghasilkan nilai SPF yang lebih dari 15 dan termasuk kategori proteksi ultra yaitu konsentrasi 320 ppm. Oleh karena itu dalam penelitian ini pada konsentrasi 320 ppm ekstrak etanol daun jeruk purut dapat berpotensi sebagai tabir surya yang baik. Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk purut mempengaruhi nilai SPF yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk purut maka nilai SPF nya juga semakin tinggi. Hal ini berarti bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula ekstrak tersebut mampu memberikan perlindungan kulit dari sinar UV (Rahmawati *et al.*, 2018)

Pada penelitian ini, ekstrak etanol daun jeruk purut berpotensi sebagai tabir surya karena kandungan senyawa senyawa fenolik dan flavonoid nya berdasarkan uji pendahuluan menunjukkan 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 (Abdiana *et al.*, 2017).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain belum dilakukannya formulasi sistem penghantaran farmasi (sediaan), sehingga diharapkan mampu menghantarkan bahan aktif dalam jeruk purut menuju target (Bhagawan *et al.*, 2017). Kami merekomendasikan penelitian lanjutan berupa formulasi sistem penghantaran obat yang relevan (Bhagawan *et al.*, 2021; Bhagawan *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki kandungan senyawa fenolik dan flavonoid serta berpotensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF dengan konsentrasi 20 ppm sebesar $2,52 \pm 0,32$ (proteksi minimal), konsentrasi 40 ppm sebesar $4,36 \pm 0,04$ (proteksi sedang), konsentrasi 80 ppm sebesar $5,22 \pm 0,41$ (proteksi sedang), konsentrasi 160 ppm sebesar $11,06 \pm 0,09$ (proteksi maksimal), dan konsentrasi 320 ppm sebesar $22,14 \pm 4,41$ (proteksi ultra).

Daftar Pustaka

Abdiana, R., Anggraini, D. I., Kedokteran, F., Lampung, U., Farmakologi, B., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2017). *Rambut Jagung (Zea mays L.) sebagai Alternatif Tabir Surya Corn Silk (Zea mays L.) as an Alternative to Sunscreen*. 7(November), 31–35.

- Adi, W., & Zulkarnain, A. K. (2015). Uji Spf in Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, Vol. 11 No. 1 Tahun 2015, 1745(965), 275–283.
- Bhagawan, W. S., Annisa, R., & Maulidya, A. F. (2021). Formulation and characterisation of quercetin niosomes with various concentrations of span 20 surfactant. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 18(2), 84–94. <https://doi.org/10.24071/jpsc.002839>
- Bhagawan, W. S., Atmaja, R. R. D., & Atiqah, S. N. (2017). Optimization and Quercetin Release Test of Moringa Leaf Extract (*Moringa Oleifera*) in Gel-Microemulsion Preparation. *Journal of Islamic Pharmacy*, 2(2), 34. <https://doi.org/10.18860/jip.v2i2.4508>
- Bhagawan, W. S., Prajogo, B., & Radjaram, A. (2017). Dissolution enhancement of gendarusin A by poloxamer 188 addition in *Justicia gendarussa* Burm. f ethanolic extract granule matrix. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(6). <https://doi.org/10.7324/JAPS.2017.70628>
- Cikita, I., Hasibuan, I. H., & Hasibuan, R. (2016). Pemanfaatan flavonoid ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) merr) sebagai antioksidan pada minyak kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(1), 46.
- Damayanti, R. H., Meylina, L., & Rusli, R. (2017). Formulasi Sediaan Lotion Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* Spreng). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 6, 167–172. <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.279>
- Fajriaty, I., Ih, H., & Setyaningrum, R. (2018). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 7, 54–67.
- Fidrianny, I., Amaliah, A., & Sukrasno. (2016). Antioxidant activities evaluation of citrus leaves extracts from west Java-Indonesia using DPPH and FRAP assays. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(4), 611–618.
- Hasanah, S., Ahmad, S., & Rijai, L. (2015). Profil Tabir Surya Ekstrak Dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.). *Urnal Sains Dan Kesehatan*, 1(4), 175–180.
- 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>
- Khan, M. A. (2018). Sun Protection Factor Determination Studies of Some Sunscreen Formulations Used in Cosmetics for Their Selection. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 8(5-s), 149–151. <https://doi.org/10.22270/jddt.v8i5-s.1924>
- Lanisthi, D. F., Febrina, L., & Masruhim, M. A. (2015). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-2, Oktober*, 108–112.
- Meri, S., Dachriyanus, & Putra, D. P. (2012). Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Buah *Garcinia mangostana* Linn Secara In Vitro. *Pharmachon*, 10(9), 32.
- Ngibad, K. (2019). Phytochemical Screening of Sunflower Leaf (*Helianthus annuus*) and Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Plant Ethanol Extract. *Borneo Journal of*

- Pharmacy*, 2(1), 24–30. <https://doi.org/10.33084/bjop.v2i1.689>
- 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.
- Prayoga, dkk. (2019). Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema Reticulatum* Br .) Pada Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111–121.
- Qonitah, F., Ahwan., Safitri.F., & Purbowati.R. (2020). Penentuan Kandungan Fenolik Total, Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*). *Prosiding Pertemuan Ilmiah Daerah IAI Jawa Tengah 2020*, 01(01), 40–44.
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., & Amalia, M. (2018). Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar UV Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 284–288. <https://doi.org/10.33096/jffi.v5i2.412>
- 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>
- Susanti, E., Lestari, S., Tinggi, S., Riau, I. F., Kamboja, J., & Baru-Panam, S. (2019). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Tumbuhan Sembung Rambut (*Mikania micrantha* Kunth) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 39–42.
- Syafitri, N. E., Bintang, M., & Falah, S. (2014). Kandungan Fitokimia, Total Fenol, dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Current Biochemistry*, 1(3), 105–115.
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.
- Widyawati, E., Ayuningtyas, N. D., & Pitarisa, A. P. (2019). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Dan Losio Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 189–202. <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.55>
- Zuhria, K. H., Danimayostu, A. A., & Iswarin, S. J. (2017). Perbandingan Nilai Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Liposomnya. *Majalah Kesehatan*, 4(2), 59–68. <https://doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.2017.004.02.2>