

PENENTUAN NILAI SUN PROTECTION FACTORS (SPF) PADA EKSTRAK DAUN SURIAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

DETERMINATION OF SUN PROTECTION FACTORS (SPF) VALUE IN SURIAN LEAF EXTRACT USING SPECTROPHOTOMETRY METHOD

Alyani Nur Shadrina*, Erwin, Chairul Saleh

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok, Kampus Gn. Kelua, Samarinda 75321, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding Author: alyashaadrina24@gmail.com

Article History

Submitted : 1 July 2025

Accepted: 2 August 2025

ABSTRACT

Excessive exposure to ultraviolet (UV) radiation can cause various negative effects on the skin, including erythema, hyperpigmentation, premature aging, and even skin cancer. The use of natural-based sunscreens is considered a safer and more environmentally friendly alternative to synthetic sunscreens. This study aimed to determine the Sun Protection Factor (SPF) of the crude extract and fractions of surian leaves (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) using a UV-Vis spectrophotometer based on Mansur's equation. Extraction was carried out by maceration with 96% ethanol, followed by liquid-liquid partition using solvents with different polarities, namely n-hexane, ethyl acetate, and ethanol-water. Phytochemical screening showed the presence of bioactive compounds such as phenolics, flavonoids, quinones, tannins, and steroids, which are known to have photoprotective potential. The SPF test results revealed that the ethyl acetate fraction had the highest SPF value of 34.34 at a concentration of 250 ppm, classified as ultra-protection. The ethanol extract and ethanol-water fraction also showed high SPF values of 31.02 and 24.51, respectively, while the n-hexane fraction had the lowest SPF value. These findings indicate that surian leaves, particularly the ethyl acetate fraction, have promising potential as an active ingredient in natural sunscreen formulations.

Keywords: Sunscreen, SPF, *Toona sinensis*, Natural Product, UV-Vis.

1. PENDAHULUAN

Radiasi ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari terbagi menjadi tiga jenis, yaitu sinar ultraviolet UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (10–290 nm). Sinar UV-A dan UV-B mampu mencapai permukaan bumi dan berperan dalam menyebabkan pigmentasi serta eritema pada kulit, sementara sinar UV-C berhasil disaring oleh lapisan ozon sehingga tidak mencapai bumi. Paparan sinar ultraviolet secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif seperti kerusakan pada lapisan epidermis, perubahan warna kulit, munculnya keriput, serta mempercepat proses penuaan dini pada kulit.¹ Penggunaan tabir surya merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari dampak buruk akibat paparan sinar ultraviolet. Efektivitas suatu tabir surya dalam memberikan perlindungan terhadap kulit dengan cara menghambat timbulnya eritema dinyatakan melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF).² Beberapa tanaman diketahui mengandung senyawa alami seperti fenolik dan antioksidan yang dapat melindungi kulit dari efek buruk sinar matahari. Tanaman memiliki

mekanisme perlindungan alami terhadap paparan sinar matahari, sehingga senyawa di dalamnya berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan aktif tabir surya. Oleh karena itu, tabir surya berbahan dasar alami dianggap lebih

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



aman dan efektif untuk melindungi kulit.³

Metode evaluasi potensi tabir surya secara *in vitro* banyak dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan perhitungan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) berdasarkan persamaan Mansur, yang telah teruji keakuratan dan validitasnya dalam berbagai studi. Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) menunjukkan nilai SPF hingga 20,42 yang masuk dalam kategori proteksi ultra.⁴ Penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang telah melalui proses purifikasi menunjukkan peningkatan nilai SPF yang signifikan, membuktikan efektivitasnya sebagai bahan tabir surya alami.⁵

Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem.) merupakan salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang terdapat di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam keluarga Meliaceae. Surian merupakan tanaman serba guna yang saat ini banyak dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai keperluan. Daun surian digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati pembengkakan ginjal, disentri, radang usus dan dermatitis.⁶ Hasil penelitian fitokimia menunjukkan bahwa *T. sinensis* mengandung senyawa utama terpenoid, fenilpropanoid, dan flavonoid. Tanaman ini juga memiliki berbagai aktivitas farmakologis yaitu antitumor, antioksidan, antidiabetik, anti-inflamasi, antibakteri dan antivirus.⁷ Hingga saat ini penelitian mengenai potensi ekstrak maupun fraksi daun surian sebagai bahan aktif tabir surya masih sangat terbatas, sehingga diperlukan studi lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi tersebut secara ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai SPF dari ekstrak kasar dan masing-masing fraksi daun surian (*Toona sinensis*) secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan perhitungan berdasarkan persamaan Mansur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait potensi penggunaan daun surian sebagai bahan aktif tabir surya alami serta memberikan alternatif bahan baku lokal yang aman, efektif, dan ramah lingkungan.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1. Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu botol maserasi, wadah kaca sebagai wadah ekstrak hasil *evaporator*, blender, gunting, oven, corong kaca, spatula, batang pengaduk, gelas kimia, *Erlenmeyer*, kaca arloji, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, *bulp*, corong pisah, neraca analitik, neraca digital, *hot plate*, pipa kapiler, *bulp filler*, tiang statif, klem, labu ukur, *rotary evaporator*, penggaris, pensil, *cutter*, keranjang alat, sikat tabung, Spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientifix Evolution 201), pinset, *hair dryer*, *chamber*, alat gelas laboratorium, lampu UV 256 nm dan UV 366 nm.

2.1.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel daun surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) yang diperoleh dari perkebunan di Bandung, Jawa Barat, etanol 96%, akuades, *n*-heksana, etil asetat, asam asetat glasial, kloroform-amoniak, larutan H₂SO₄ 2N, pereaksi Dragendroff, plat silika gel 60 F₂₅₄ (Merck), pereaksi Lieberman-Burchard, larutan HCl 2N, larutan H₂SO_{4(p)}, larutan HCl_(p), larutan NaOH 5%, larutan FeCl₃ 1%, larutan FeCl₃ 5%, vanillin sulfat 1%, *aluminium foil*, *plastic wrap*, kertas saring, kertas label, kain maserasi, tisu dan *vaseline*.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1. Ekstraksi dan Partisi

Daun Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) dibersihkan dari pengotor menggunakan air mengalir. Sampel yang telah bersih dikeringkan pada suhu ruang tanpa terpapar sinar matahari langsung. Sampel daun Surian yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender. Daun Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) berupa serbuk halus sebanyak 138 gram diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2000

mL hingga sampel terendam selama 3 x 24 jam. Hasil dari maserasi yang telah diperoleh dikeringkan dan ditimbang berat keringnya.

Ekstrak etanol daun surian dipartisi berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran pelarut yaitu non polar, semi polar dan polar (*n*-heksana, etil asetat dan etanol-air). Fraksi-fraksi yang telah diperoleh yaitu fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi etanol-air dipekatkan kembali dengan *rotary evaporator*.

2.2.2. Uji Fitokimia

Uji fitokimia terhadap ekstrak kasar dan fraksi daun surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif. Uji alkaloid dilakukan dengan melarutkan sampel dalam etanol, ditambahkan larutan kloroform amoniak, dipisahkan lapisan, kemudian diuji dengan pereaksi Dragendorff, positif ditandai endapan coklat kemerahan.⁸ Uji flavonoid dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) karena pada saat pengujian fitokimia dengan pereaksi tidak menunjukkan adanya senyawa flavonoid sehingga dilakukan metode KLT untuk mempertegas hasil yang diperoleh. Pada metode KLT menggunakan plat silika gel, dilihat di bawah UV 254 dan 366 nm, positif ditandai noda kuning kehijauan.⁹ Uji steroid/triterpenoid menggunakan reagen Liebermann-Burchard, positif ditandai warna hijau atau biru untuk steroid dan jingga atau ungu untuk triterpenoid. Uji saponin dilakukan dengan penambahan akuades panas dan HCl pekat, positif jika muncul busa stabil selama ± 15 menit.¹⁰ Uji fenolik menggunakan larutan FeCl_3 1%, positif ditandai warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam. Uji kuinon dengan penambahan NaOH 5% dan HCl 2N, positif ditunjukkan oleh perubahan warna kembali seperti semula.¹¹ Uji tanin menggunakan FeCl_3 5%, positif jika muncul warna hijau kehitaman.¹²

2.2.3 Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Pengujian aktivitas tabir surya secara *in vitro* dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi dari masing-masing larutan uji ekstrak kasar, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi etanol-air dengan variasi konsentrasi sebesar 25, 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm.¹³

2.3 Analisis Data

Pengujian nilai SPF ekstrak etanol daun surian dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan didasarkan pada persamaan Mansur. Sampel kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm sampai 320 nm dengan **Persamaan 1** sebagai berikut.

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times Abs \quad \text{Persamaan 1}$$

Keterangan:

- CF = Faktor Koreksi (10)
- EE = Spektrum Efek Eritema
- I = Spektrum Intensitas Cahaya
- Abs = Absorbansi sampel uji

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi dan Partisi

Proses ekstraksi daun surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) sebanyak 138 gram dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Metode maserasi dipilih karena merupakan salah satu teknik ekstraksi padat-cair yang paling sederhana dengan prosedur yang mudah dilakukan. Selain itu, peralatan yang dibutuhkan relatif sederhana dan proses ini tidak melibatkan panas, sehingga dapat meminimalkan risiko kerusakan pada senyawa yang diekstraksi.¹⁴ Sebelumnya, daun surian dikeringkan tanpa

paparan sinar matahari langsung untuk menghilangkan kandungan air dan mencegah pertumbuhan jamur. Sampel kering kemudian dihaluskan menjadi serbuk halus. Maserasi dilakukan selama 3×24 jam dengan pengadukan berkala untuk mengoptimalkan proses penarikan senyawa aktif. Filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C untuk memisahkan senyawa aktif dari pelarut. Ekstrak etanol daun surian diperoleh sebanyak 24,82 gram dengan hasil rendemen sebesar 17,99%.

Pada ekstrak kasar daun surian dilakukan tahapan fraksinasi atau partisi cair-cair. Fraksinasi merupakan metode pemisahan dan pengelompokan senyawa kimia dalam ekstrak berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran. Proses ini melibatkan penggunaan dua jenis pelarut yang memiliki kepolaran berbeda dan tidak saling bercampur.¹⁵ Pada proses ini digunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan etanol-air. Fraksi *n*-heksana berwarna hijau sebanyak 2,17 gram, fraksi etil asetat berwarna hijau pekat sebanyak 3,54 gram, dan fraksi etanol-air berwarna cokelat kemerahan sebanyak 4,12 gram.

3.2 Uji Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan langkah awal dalam penelitian fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui gambaran umum jenis senyawa yang terdapat dalam tanaman yang diteliti. Proses ini dilakukan dengan mengamati perubahan warna yang terjadi akibat reaksi sampel dengan pereaksi tertentu.¹⁶ Hasil uji fitokimia pada ekstrak kasar dan fraksi-fraksi daun surian disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak kasar dan fraksi-fraksi daun surian

Jenis Senyawa	Jenis Ekstrak			
	Ekstrak Kasar	Fraksi <i>n</i> -Heksana	Fraksi Etil Asetat	Fraksi Etanol-Air
Alkaloid	-	-	-	-
Fenolik	+	-	+	+
Flavonoid	+	-	+	-
Steroid	+	+	-	-
Triterpenoid	-	-	-	-
Kuinon	+	-	+	+
Tanin	+	-	+	+
Saponin	-	-	-	-

Keterangan:

(+) = Positif mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) = Negatif mengandung senyawa metabolit sekunder

Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun Surian mengandung fenolik, flavonoid, steroid, kuinon, dan tanin, sedangkan distribusi senyawa pada masing-masing fraksi sesuai dengan kepolaran pelarutnya. Pada fraksi *n*-heksana mengandung senyawa steroid. Pada fraksi etil asetat mengandung senyawa fenolik, flavonoid, kuinon dan tanin serta pada fraksi etanol-air mengandung senyawa fenolik, kuinon dan tannin. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa *Toona sinensis* kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan penting sebagai antioksidan serta agen fotoprotektif alami.¹⁷

3.3 Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan untuk mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak kasar serta fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan etanol-air daun surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penetapan nilai SPF dilakukan berdasarkan metode Mansur dengan cara mengukur absorbansi masing-

masing larutan ekstrak dan fraksi pada berbagai konsentrasi. Pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm. Rentang panjang gelombang ini mewakili area UV-B, sehingga dapat mengevaluasi kemampuan senyawa dalam memberikan perlindungan terhadap paparan sinar UV-B.¹⁸

Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan, diketahui bahwa daun surian berpotensi sebagai tabir surya karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, kuinon, tanin dan steroid. Senyawa fenolik dari golongan polifenol dan flavonoid diperkirakan juga memiliki kemampuan sebagai pelindung terhadap sinar UV karena keberadaan gugus kromofor berupa ikatan rangkap terkonjugasi yang efektif dalam menyerap radiasi UV, baik UV-A maupun UV-B sehingga dapat mengurangi intensitas sinar yang mencapai lapisan kulit.¹⁹ Hasil uji aktivitas tabir surya pada ekstrak kasar dan fraksi-fraksi daun surian hasil penelitian disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil uji tabir surya ekstrak kasar dan fraksi-fraksi daun surian

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF	Kategori Proteksi
Ekstrak Kasar	25	2,9499 ± 0,1564	Minimal
	50	6,6591 ± 0,1679	Ekstra
	100	13,4230 ± 0,1735	Maksimal
	150	20,0219 ± 0,1805	Ultra
	200	26,3434 ± 0,1704	Ultra
	250	31,0200 ± 0,2582	Ultra
Fraksi <i>n</i> -Heksana	25	0,6253 ± 0,0052	Tidak Aktif
	50	1,4040 ± 0,0289	Minimal
	100	2,8776 ± 0,0258	Minimal
	150	4,4045 ± 0,0300	Sedang
	200	6,0228 ± 0,0398	Sedang
	250	7,7821 ± 0,0599	Ekstra
Fraksi Etil Asetat	25	3,8059 ± 0,0836	Minimal
	50	7,7624 ± 0,0975	Ekstra
	100	15,7164 ± 0,0900	Ultra
	150	23,5174 ± 0,1145	Ultra
	200	29,8634 ± 0,2330	Ultra
	250	34,3432 ± 0,2918	Ultra
Fraksi Etanol-Air	25	2.3826 ± 0,0045	Minimal
	50	4.9578 ± 0,0230	Sedang
	100	9.8805 ± 0,0170	Maksimal
	150	14.9392 ± 0,0389	Maksimal
	200	19.8272 ± 0,0369	Ultra
	250	24.5165 ± 0,1433	Ultra

Berdasarkan hasil uji nilai SPF terhadap berbagai konsentrasi sampel, diketahui bahwa semua ekstrak dan fraksi menunjukkan aktivitas sebagai agen pelindung terhadap sinar UV, dengan efektivitas yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Kondisi ini memperlihatkan bahwa bersamaan dengan bertambahnya konsentrasi, maka daya perlindungan terhadap sinar UV juga akan meningkat. Nilai SPF tertinggi ditunjukkan oleh fraksi etil asetat pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 34,3432 ± 0,2918, masuk dalam kategori proteksi ultra. Fraksi ini secara konsisten menunjukkan aktivitas protektif yang lebih tinggi dibandingkan fraksi lainnya pada setiap konsentrasi. Ekstrak kasar juga menunjukkan proteksi tinggi, dengan nilai SPF tertinggi 31,0200 ± 0,2582 pada konsentrasi 250 ppm. Sementara itu, fraksi *n*-heksana memiliki nilai SPF terendah dan baru menunjukkan proteksi kategori sedang hingga ekstra pada konsentrasi 150–250 ppm. Fraksi etanol-air menunjukkan aktivitas proteksi sedang hingga ultra, dengan SPF maksimum 24,5165 ± 0,1433

pada konsentrasi 250 ppm. Perbedaan aktivitas yang dihasilkan dari tiap sampel uji ini disebabkan senyawa penyerap UV umumnya bersifat lebih polar sehingga tidak larut dalam pelarut non-polar. Fraksi etil asetat dan etanol-air yang bersifat semi-polar hingga polar mampu mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid, yakni dua golongan senyawa yang telah terbukti efektif menyerap radiasi UV.²⁰ Tingginya nilai SPF pada fraksi polar dan semi-polar diduga berasal dari kandungan senyawa aktif, seperti flavonoid dan tanin. Flavonoid, misalnya quercetin dan kaempferol, diketahui memiliki puncak serapan yang kuat pada wilayah UV-B dan sebagian UV-A. Senyawa alami seperti flavonoid, polifenol, antosianin, tanin, dan lignin tidak hanya mampu menyerap radiasi UV, khususnya pada rentang UV-B, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan, sehingga memberikan perlindungan ganda terhadap kerusakan kulit akibat paparan sinar matahari.²¹

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kasar dan fraksi daun surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) memiliki potensi sebagai bahan aktif tabir surya alami. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu fenolik, flavonoid, kuinon, tanin, dan steroid yang diketahui berperan dalam aktivitas fotoprotektif. Pengujian aktivitas tabir surya secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak kasar dan fraksi etil asetat memiliki nilai *Sun Protection Factor* (SPF) tertinggi, yaitu masing-masing sebesar 31,02 dan 34,34 pada konsentrasi 250 ppm, yang termasuk dalam kategori proteksi ultra. Sementara itu, fraksi etanol-air menunjukkan potensi proteksi maksimal hingga ultra, dan fraksi n-heksana menunjukkan proteksi dari tidak aktif hingga ekstra proteksi tergantung konsentrasi. Hasil ini membuktikan bahwa daun surian berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku tabir surya berbasis bahan alam yang aman dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Pimpinan, Staff dan Dosen Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, atas bantuan dukungan dan fasilitas laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Katili, H; Edy, H. J.; Sampa, J. P. Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya dari Ekstrak Daun Gedi. *Journal Pharmacon* **2023**, 12(3), 330-337.
2. Tania, A; Agustin, Y; Sari, B. P. Profil Matbolit dan Penentuan Nilai *Sun Protection Factors in vitro* Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Sebagai tabir Surya. *Jurnal Kesehatan Pharmasi* **2025**, 7(1), 68-74. DOI: [10.26740/ica.v2n2.p19-24](https://doi.org/10.26740/ica.v2n2.p19-24).
3. Prasiddha, I. J; Laeliocattleya, R. A.; Estiasih, T; Maligan, J. M. potensi senyawa bioktif rambut jagung (*Zea mays* L.) untuk tabir surya alami: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **2016**, 4(1), 40-45. DOI: [10.4314/tjpr.v14i1.8](https://doi.org/10.4314/tjpr.v14i1.8).
4. Ibau, M. P.; Sulistiarini, R.; Salam, S. Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* ROXB.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Coferences* **2023**, 18(1), 92-96. DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v18i1.710>
5. Paonangan, A. O.; Vifta, R. L. Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Ekstrak Terpurifikasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Tabir Surya Alami. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* **2022**, 5(2), 152-160. DOI: <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i2.1882>.
6. Sari, A.; Noli, Z. A.; Suwirmen, S. Pertumbuhan Bibit Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) Yang Diinokulasi Mikoriza pada Media Tanam Tanah Ultisol. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi* **2016**, 9(1), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v9i1.3250>
7. Zhao, Q.; Zhong, X.; Zhu, S.; Wang, K.; Tan, G.; Meng, P. Research Advances in *Toona sinensis*, a Traditional Chinese Medicinal Plant and Popular Vegetable in China. *Diversity* **2022**, 14(572), 1-14.

8. Saputra, Y. F.; Etika, S. B.; Mulia, M. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Jantung Pisang Kapas (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP* **2022**, 11(3), 1–5. <https://doi.org/10.24036/p.v11i3.114981>
9. Yadnya Putra, A. A. G. R.; Samirana, P. O.; Andhini, D. A. A. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Potensial Antioksidan dari Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.). *Jurnal Farmasi Udayana* **2020**, 90. <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i02.p05>
10. Karolina, A.; Pratiwi, D. R.; Erwin, E. Uji Fitokimia Dan Toksisitas Ekstrak Merung (*Coptosapelta tomentosa* (Blume)). *Jurnal Atomik* **2018**, 03(2), 79–82.
11. Erwin, E.; Nuryadi, D.; Usman, U. Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Tumbuhan Bakau Api-Api Putih (*Avicennia alba* Blume). *Jurnal Sains Dan Kesehatan* **2020**, 2(4), 311–315. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.152>
12. Qomaliyah, E. N.; Indriani, N.; Rohma, A.; Islamiyati, R. Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. *Current Biochemistry* **2023**, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.29244/cb.10.1.1>
13. Salsabila, S.; Rahmiyani, I.; Sri Zustika, D. Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*). *Majalah Farmasetika* **2021**, 6(Suppl 1), 123–132. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664>
14. Rosnah; Haryoto. Isolasi dan Identifikasi Ekstrak Etanol Biji Pare (*Momordica charantia*). *Jurnal Ners* **2024**, 8(2), 1252–1257. DOI: <https://doi.org/10.31004/jn.v8i2.23594>
15. Putri, F. E.; Diharmi, A.; Karnila, R. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder PADA Rumput Laut Cokelat (*Sargassum plagyophyllum*) Dengan Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* **2023**, 15(1), 41–46. DOI: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>
16. Saragih, D. E; Arsita, E. V. Kandungan Fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan Potensinya Sebagai Tanaman Obat di Wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* **2019**, 5(1), 71–76. DOI: <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050114>
17. Li, L.; Chong, L.; Huang, T.; Ma, Y.; Li, Y.; Ding, H. Natural Products and Extracts from Plants as Natural UV Filters for Sunscreens: A Review. *Anim. Models Exp. Med.* **2023**, 6(3), 183–195. DOI: <https://doi.org/10.1002/ame2.12295>
18. Mansur, M. C. P. P. R.; Leitão, S. G.; Cerqueira-Coutinho, C.; Vermelho, A. B.; Silva, R. S.; Presgrave, O. A. F.; Leitão, A. A. C.; Leitão, G. G.; Ricci-Júnior, E.; Santos, E. P. In vitro and in vivo evaluation of efficacy and safety of photoprotective formulations containing antioxidant extracts. *Rev Bras Farmacogn* **2016**, 26, 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.11.006>
19. Sinala, S.; Ibrahim, I.; Salasa, A. M.; Dewi, R. Potensi Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Dan Kulit Batang Dengen (*Dillenia serrata*) Secara In Vitro. *Media Farmasi* **2020**, 16(1), 109–115.
20. Puspita, W.; Puspasari, H.; Masykuroh, A.; Fitria, R. Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Daun Kalakai Muda (*Stenochlaena palustris* (Burm F.) Bedd). *J. Komunitas Farm. Nas.* **2023**, 3(1), 509–517.
21. Li, L.; Chong, L.; Huang, T.; Ma, Y.; Li, Y.; Ding, H. Natural Products and Extracts from Plants as Natural UV Filters for Sunscreens: A Review. *Anim. Models Exp. Med.* **2023**, 6(3), 183–195. DOI: <https://doi.org/10.1002/ame2.12295>.