



Penetapan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Herba Timi (*Thymus vulgaris* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Diyan Sakti Purwanto¹, Dina Ashfa Karima², Ansela Permata Sari³, Malihatul Tsaqif Farras⁴, Wiyanti Sefiana⁵, Mariyam⁶, Kalfi Maulana⁷

¹⁻⁷ D3 Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Indonesia

Alamat: Jl. K.H Samanhudi No.31, Bumi, Kec. Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: diyansakti@poltekindonusa.ac.id

Abstract. Ultraviolet (UV) radiation has been known to cause various adverse effects on the skin, including erythema (commonly referred to as sunburn), premature aging, and, with prolonged exposure, the risk of developing skin cancer. To counteract these harmful effects, sunscreen products are commonly used to protect the skin from UV radiation. The development of natural-based sunscreens is gaining attention due to their potential safety and antioxidant benefits. One promising natural ingredient is thyme (*Thymus vulgaris* L.), a medicinal herb that contains several secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, and tannins. These compounds possess antioxidant and free radical scavenging properties, making them suitable candidates as active ingredients in sunscreen formulations. This study aims to determine the Sun Protection Factor (SPF) value of thyme herb extract using the UV-Vis spectrophotometric method. A qualitative approach was used to assess the photoprotective potential of the extract. The SPF values were measured at three different concentrations of the extract: 0.5%, 0.75%, and 1.0%. The absorbance of each concentration was recorded at wavelengths ranging from 290 nm to 400 nm using a UV-Vis spectrophotometer. The SPF values were then calculated based on the absorbance data processed using Microsoft Excel. The results revealed that the thyme herb extract exhibited high SPF values at all tested concentrations. Specifically, the SPF values obtained were 36.027 for 0.5%, 36.244 for 0.75%, and 36.516 for 1.0% concentration. All three concentrations fall under the "ultra protection" category, indicating strong UV protective potential. These findings suggest that thyme herb extract can be effectively utilized as a natural active ingredient in the formulation of sunscreen products. Further studies are recommended to explore its stability, safety, and efficacy in topical applications.

Keywords: Herbal extract, UV-Vis spectrophotometry, Sun Protection Factor (SPF), Natural sunscreen, *Thymus vulgaris*.

Abstrak. Radiasi ultraviolet (UV) telah diketahui menyebabkan berbagai efek buruk pada kulit, termasuk eritema (umumnya disebut kulit terbakar), penuaan dini, dan, jika terpapar dalam jangka panjang, risiko kanker kulit. Untuk menangkal efek berbahaya ini, produk tabir surya umumnya digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi UV. Pengembangan tabir surya berbahan dasar alami semakin mendapat perhatian karena potensi keamanan dan manfaat antioksidannya. Salah satu bahan alami yang menjanjikan adalah timi (*Thymus vulgaris* L.), tanaman herbal yang mengandung beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan dan penangkal radikal bebas, sehingga menjadikannya kandidat yang cocok sebagai bahan aktif dalam formulasi tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai Faktor Perlindungan Matahari (SPF) ekstrak herba timi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menilai potensi fotoprotektif ekstrak. Nilai SPF diukur pada tiga konsentrasi ekstrak yang berbeda: 0,5%, 0,75%, dan 1,0%. Absorbansi setiap konsentrasi dicatat pada panjang gelombang 290 nm hingga 400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai SPF kemudian dihitung berdasarkan data absorbansi yang diolah menggunakan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak herba timi menunjukkan nilai SPF yang tinggi pada semua konsentrasi yang diuji. Nilai SPF yang diperoleh adalah 36,027 untuk konsentrasi 0,5%, 36,244 untuk konsentrasi 0,75%, dan 36,516 untuk konsentrasi 1,0%. Ketiga konsentrasi tersebut termasuk dalam kategori "ultra protection", yang menunjukkan potensi perlindungan UV yang kuat. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak herba timi dapat digunakan secara efektif sebagai bahan aktif alami dalam formulasi produk tabir surya. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk mengeksplorasi stabilitas, keamanan, dan efikasinya dalam aplikasi topikal.

Kata kunci: Ekstrak herbal, Spektrofotometri UV-Vis, Sun Protection Factor (SPF), Tabir surya alami, *Thymus vulgaris*.

1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang selalu mendapat sinar matahari penuh secara vertikal pada siang hari. Sinar matahari yang sampai di permukaan bumi melalui radiasi atau pancaran dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang disebabkan karena diantara matahari dan bumi terdapat ruang hampa. Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan matahari telah terbagi menjadi beberapa sinar, diantaranya yaitu sinar ultraviolet (UV) (Pratiwi *et al.*, 2024). Sinar ultraviolet (UV) merupakan gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang yang lebih pendek dan energy lebih besar dibanding cahaya tampak (Ningrum *et al.*, 2024). Rentang UV terbagi menjadi 3 diantaranya yaitu UV A yang memiliki panjang gelombang 320- 400 nm, UV B pada panjang gelombang 290-320 nm, dan UV C pada panjang gelombang 100-290 nm (Bahar *et al.*, 2021). Radiasi UV memiliki dampak yang signifikan terhadap tubuh karena paparan jangka pendeknya dapat menyebabkan kemerahan pada kulit atau lebih dikenal dengan istilah *sunburn*. Paparan jangka panjang dari radiasi ini yaitu peningkatan kemungkinan kanker kulit, terutama melanoma (Pratiwi *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan adanya pencegahan paparan sinar Uv yang berlebihan. Salah satu pencegahan yang bisa dilakukan yaitu penggunaan tabir surya.

Tabir surya merupakan produk perawatan kulit yang berfungsi untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari ultraviolet. Tabir surya melindungi kulit dengan dua cara yaitu dengan memantulkan sinar matahari (Katili *et al.*, 2023). Kemampuan suatu tabir surya dalam melindungi kulit dari sinar UV dinyatakan dengan SPF (*Sun Protection Factor*) (Endriyatno *et al.*, 2024). Semakin tinggi nilai SPF maka semakin tinggi efektivitas tabir surya dalam melindungi kulit (Anggreini *et al.*, 2024). Ukuran besar kecilnya nilai SPF pada suatu tabir surya dipengaruhi oleh bahan aktif yang terkandung di dalam tabir surya dan kandungan antioksidan pada bahan aktifnya (Bahar *et al.*, 2021). Bahan aktif suatu tabir surya dapat dibuat dari bahan alami dan bahan sintesis.

Penggunaan bahan sintesis sebagai zat aditif dalam pembuatan tabir surya berpotensi menimbulkan efek samping berupa fotoalergi (Chavda *et al.*, 2023). Selain itu, penggunaan bahan sintesis sebagai zat aditif secara berlebihan dapat menyebabkan kanker (Amir *et al.*, 2021). Oleh karena itu, bahan alam dapat dijadikan dalam pembuatan tabir surya karena bahan alam diyakini lebih aman dan memiliki dampak negative yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan sintesis (Salsabila *et al.*, 2024).

Herba timi (*Thymus vulgaris* L.) adalah tanaman herbal dalam family *Lamiaceae* yang berasal dari daerah mediterania. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nasrun, (2023) herba timi memiliki kandungan metabolik sekunder diantaranya yaitu fenolik, alkaloid, steroid, tanin dan saponin. Senyawa flavonoid memiliki potensi untuk menjadi tabir surya karena memiliki gugus kromofor yang dapat mengurangi paparan sinar UV terhadap kulit (Puspasari & Puspita, 2023). Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak herba timi (*Thymus vulgaris* L.).

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Farmasi D3 Farmasi Politeknik Indonusa Surakarta. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental. Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu timbangan analitik (Ohaus), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), waterbath, aluminium foil, gelas ukur, labu takar, kertas saring (Whatman no 1), *electric grinder* (maksindo) dan tabung reaksi. Bahan yang dipakai meliputi herba timi (*Thymus Vulgaris* L.), aquadest, etanol 96%, etanol pro analisis.

Determinasi herba timi dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional di Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Pembuatan ekstrak ditimbang sebanyak 500 gram simplisia herba timi dihaluskan menggunakan *electric grinder* menjadi serbuk simplisia. Setelah itu, diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut sebanyak 2500ml (perbandingan 1:5). Proses perendaman dilakukan selama 72 jam (3 hari). Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96%. Setelah 3 hari, dilakukan penyaringan dan evaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40-50C. Maserat yang diperoleh diuapkan di atas penangas air (*waterbath*) hingga menghasilkan ekstrak kental. Setelah itu, nilai rendemen dapat ditentukan dengan persen bobot (b/b) antara hasil ekstrak kental yang didapat dengan simplisia (Tarigan *et al.*, 2025).

Skrining Fitokimia ekstrak meliputi 1) Uji Flavonoid: Pada alkali test, ekstrak herba timi diambil sebanyak 2 mL, ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 4%. Ekstrak positif mengandung flavonoid jika terbentuk larutan berwarna kuning intens dimana warna akan memudar jika ditambahkan asam lemah. Pengujian dengan timbal asetat dilakukan dengan cara larutan ditambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat, jika terdapat endapan kuning menunjukkan adanya senyawa flavonoid. 2) Uji Alkaloid: Tiga tabung reaksi yang berisi 2 mL larutan ekstrak. Tabung 1 ditambah 2 tetes reagen mayer, tabung 2

ditambahkan dengan 2 tetes reagen dragendorff dan tabung 3 ditambahkan dengan 2 tetes reagen wagner. Adanya kandungan senyawa alkaloid ditandai dengan adanya endapan kuning pada tabung 1, sedangkan pada tabung 2 dan 3 adanya endapan merah. 3) Uji Saponin: Ekstrak diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2 ml air, lalu digojog kuat selama 30 detik. Jika busa yang dihasilkan tetap berlangsung selama 1 menit itu menunjukkan adanya saponin. 4) Uji Fitosterol: Uji fitosterol dilakukan dengan dua metode yaitu *salkowski test* dan *libermann burchard test*. Pada *salkowski test*, filtrat ditambahkan dengan asam sulfat pekat sedangkan pada *libermann burchard test* filtrat ditambah dengan beberapa tetes asetat anhidrat, dipanaskan di penangas air dan didinginkan kemudian ditambahkan asam sulfat pada dinding tabung. Adanya senyawa fitosterol ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning keemasan pada *salkowski test* dan pembentukan cincin coklat pada *libermann burchard test*. 5) Uji Fenolik: Filtrat ditambahkan dengan 3-4 tetes larutan FeCl_3 10%, jika terbentuk larutan berwarna hitam kebiruan menunjukkan ekstrak positif mengandung senyawa fenol. 6) Uji Tanin: Filtrat ditambahkan 1% gelatin yang mengandung NaCl jika terbentuk endapan putih menunjukkan ekstrak positif mengandung senyawa tanin. 7) Uji Diterpenes: Filtrat ditambah 3-4 tetes larutan tembaga asetat. Pembentukan warna hijau zamrud menunjukkan adanya diterpen (Tim Dosen Fitokimia, 2025).

Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Herba Timi diawali dengan melarutkan ekstrak menggunakan pelarut sesuai dengan jenis ekstrak, dengan pelarut yang memiliki grade pro analysis. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan membuat larutan dengan konsentrasi 0,5%; 0,75%; 1% dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dan diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dicatat dan kemudian nilai SPFnya dihitung menggunakan metode Mansur.

$$SPF = CF \times \sum EE(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$$

Keterangan :

CF : Faktor korelasi (10) EE : Efisiensi Eritema (λ)

I : Spektrum intensitas matahari (λ)

Abs : Nilai serapan absorbansi yang terbaca (λ)

Nilai EE X I adalah konstan dan ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Spektrum Efek Eritema-Intensitas Cahaya (EE x I)

Panjang Gelombang (nm)	Nilai EE x I
290	0,015
295	0,0817

300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018
TOTAL	1

Tabel 2. Kategori Tabir Surya

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi Minimal
4-6	Proteksi Sedang
6-8	Proteksi Ekstra
8-15	Proteksi Maksimal
>15	Proteksi Ultra

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Ekstrak Etanol Herba Timi (*Thymus vulgaris* L.)

Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi herba timi yaitu 7,5664%. Hasil perhitungan rendemen dari suatu ekstrak sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi (Saerang *et al.*, 2023).

B. Skrinning Fitokimia

Skrinning fitokimia merupakan pengujian awal pada ekstrak dengan tujuan untuk mengetahui kegunaan tumbuhan yang berkaitan dengan efek farmakologi (Hasan *et al.*, 2023). Hasil yang didapat seperti pada table 1. dibawah yaitu herba timi mengandung metabolit sekunder diantaranya yaitu senyawa alkaloid, saponin, fitosterol, fenolik, tanin, flavonoid dan diterpenes.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Herba Timi (*Thymus vulgaris* L.)

No.	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
1.	Alkaloid	Mayer	Endapan kuning	+
		Dragendorff	Endapan merah	+
		Wagner	Endapan merah	+
2.	Saponin	-	Busa selama 1 menit	+
3.	Fitosterol	Asam sulfat pekat	Hijau kekuningan	+
		Asetat Anhidrat	Cincin berwarna coklat	+
4.	Fenolik	FeCl ₃ 10%	Hijau kehitaman	+
5.	Tanin	Gelatin	Endapan putih	+
6.	Flavonoid	NaOH 4%	Hijau kekuningan	+
		Timbal asetat	Endapan kuning	+
7.	Diterpenes	Tembaga asetat	Hijau zamrud	+

Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Herba Timi (*Thymus vulgaris* L.)

Penentuan Nilai SPF menunjukkan seberapa lama suatu produk mampu melindungi

atau memblokir sinar UV yang dapat menyebabkan kulit menjadi terbakar. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengukur absorbansi dari ekstrak etanol daun kalakai muda menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang antara $\pm 290-320$ nm, yakni panjang gelombang sinar UV-B yakni sinar UV yang dapat menyebabkan eritema pada kulit. Pada penelitian ini penentuan nilai SPF dari ekstrak herba timi dilakukan dengan membuat larutan yang divariasikan menjadi 3 konsentrasi yaitu 0,5%; 0,75% dan 1%. Nilai yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai SPF Ekstrak Herba Timi (*Thymus vulgaris* L.)

Konsentrasi Ekstrak	Nilai SPF	Kategori
0,5%	36,027	Proteksi Ultra
0,75%	36,244	Proteksi Ultra
1%	36,516	Proteksi Ultra

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai SPF pada tiap konsentrasi 0,5%; 0,75% dan 1% secara berturut-turut yaitu 36,027 (proteksi ultra); 36,244 (proteksi ultra); 36,516 (proteksi ultra). Nilai SPF dari setiap konsentrasi menunjukkan bahwa ekstrak herba timi dapat bermanfaat sebagai perlindungan tabir surya. Adanya nilai SPF terkait dengan kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak herba timi. Adapun mekanisme dari flavonoid dalam kemampuannya sebagai tabir surya adalah adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa flavonoid sehingga menyebabkan suatu molekul dapat mengalami transisi elektronik dan menyebabkan molekul tersebut dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet (Bahar *et al.*, 2021).

Salah satu faktor yang menentukan nilai SPF adalah konsentrasi yang terdapat dalam tabir surya. Faktor ini berperan dalam meningkatkan atau menurunkan penyerapan UV pada setiap produk tabir surya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi, kemampuan melindungi dari sinar UV juga akan meningkat. Pengujian menunjukkan bahwa ketika konsentrasi meningkat, nilai SPF juga akan naik seiring bertambahnya konsentrasi, perlindungan dari sinar UV menjadi lebih besar dan aktivitas tabir surya menjadi lebih efektif (Sari & Fitrianiingsih, 2020). *Sun Protection Factor* (SPF) diartikan sebagai seberapa efektif suatu produk dapat berfungsi sebagai tabir surya. Nilai SPF yang lebih tinggi menunjukkan perlindungan yang lebih baik dari sinar UV. Dalam hal ini, nilai SPF membandingkan jumlah radiasi UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terbakar pada kulit saat dilindungi dengan tabir surya dibandingkan tanpa perlindungan. SPF menggambarkan kemampuan produk dalam mengurangi kemerahan kulit akibat paparan sinar UV (Rahman *et al.*, 2025).

Tabir surya dianggap memberikan perlindungan jika memiliki nilai SPF setidaknya 2, sedangkan kategori yang baik ditandai dengan nilai SPF di atas 15, yang masuk dalam kategori perlindungan ultra. Hal ini karena SPF lebih dari 15 dapat memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap kerusakan kulit jangka panjang, termasuk risiko kanker kulit. Selain itu, SPF di atas 15 mampu melindungi kulit dari sinar matahari selama sekitar 4 hingga 5 jam, sementara SPF 10 hanya memberikan perlindungan selama sekitar 1,5 jam (Adriana *et al.*, 2022). Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak herba timi memiliki potensi sebagai tabir surya, karena terbukti memiliki aktivitas dan nilai SPF yang sangat tinggi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah Ekstrak herba timi (*Thymus vulgaris* L.) memiliki aktivitas tabir surya. Nilai SPF ekstrak herba timi (*Thymus vulgaris* L.) yang diperoleh pada tiap konsentrasi 0,5%; 0,75% dan 1% secara berturut-turut adalah 36, (proteksi ultra); 36, (proteksi ultra); 36, (proteksi ultra). Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun kersen dalam gel tabir surya semakin meningkatkan nilai SPF.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Farmasi Politeknik Indonusa Surakarta berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini sehingga terselesaikan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Adriana, A. N. I., Ishak, P., & Abasa, S. (2022). Formulasi dan uji aktivitas ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) sebagai tabir surya pada sediaan gel berdasarkan nilai sun protection factor (SPF). *Pharmacology and Pharmacy Scientific Journals*, 1(2), 75–83. <https://doi.org/10.51577/papsjournals.v1i2.323>
- Amir, H., Amida, N., & Nurhamidah, N. (2021). Sosialisasi pengenalan tentang bahan aditif tambahan pada makanan dan minuman. *Andromeda: Jurnal Pengabdian Masyarakat Rafflesia*, 1(1), 22–31. <https://doi.org/10.33369/andromeda.v1i1.19112>
- Anggreini, D., Saputri, M., & Sari, N. (2024). Mengenal lebih dekat nilai SPF (sun protecting factor) dalam kosmetik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien*, 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.36490/jpmtnd.v3i1.1008>
- Bahar, Y., K., F. S., & Lestari, U. (2021). Penentuan nilai sun protection factor (SPF) ekstrak etanol daun jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) secara in vitro. *Jurnal Ilmiah*, 3(2), 91–96.
- Chavda, V. P., Acharya, D., Hala, V., Daware, S., & Vora, L. K. (2023). Sunscreens: A

- comprehensive review with the application of nanotechnology. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 86, 104720. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.104720>
- Endriyatno, N. C., Walid, M., Nurani, K., & Evi Ulfiani, R. (2024). Penentuan nilai SPF ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) secara in vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 4(2), 286–295. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i2.26846>
- Hasan, T., Ida, N., & Qifni, S. F. (2023). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal Luwu Utara dengan metode DPPH. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(3), 439–457. <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i3.397>
- Katili, H., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi dan penentuan nilai SPF krim tabir surya dari ekstrak daun gedi (*Abelmoschus manihot* L.). *Pharmacon*, 12(3), 330–337.
- Nasrun, M. F. (2023). Efikasi herba timi (*Thymus vulgaris* L.) sebagai antibiotik terhadap *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal Ilmiah*, 3, 10657–10671.
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2023). Identifikasi senyawa flavonoid ekstrak kental etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan metode kromatografi kolom dan kromatografi lapis tipis. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 3(2), 573–581.
- Rahman, I. I., Nurfaulziyya, L. A., Ode, L., Jl, A., Syekh, K. H., Km, N., Gara, M., Tigaraksa, K., & Tangerang, K. (2025). Spektrofotometri UV-VIS dalam penentuan nilai SPF pada tabir surya ekstrak alam dengan intensitas cahaya yang diserap oleh suatu sampel pada panjang gelombang tertentu. *Jurnal Ilmiah*, X(X), xx–xx. (Informasi volume/halaman perlu dilengkapi jika tersedia.)
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi sediaan krim dengan ekstrak etanol daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 12(3), 350–357. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075>
- Sari, D. E. M., & Fitrianingsih, S. (2020). Analisis kadar nilai sun protection factor (SPF) pada kosmetik krim tabir surya yang beredar di Kota Pati secara in vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i1.81>
- Tarigan, I. L., Farah, F., Puspitasari, R. D., Saharin, S. M., & Latief, M. (2025). Formulation and characterization of microencapsules containing ethanol extract of sungkai leaves (*Peronema canescens* Jack). *Chempublish Journal*, 9(1), 100–119.
- Tim Dosen Fitokimia. (2024). Modul praktikum fitokimia. Politeknik Indonusa Surakarta.