

POTENSI AKTIFITAS TABIR SURYA KOMBINASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) DAN LIDAH BUAYA (*ALOE VERA*) SECARA IN VITRO

Indarto*¹, Sri Purwanti Nasution², Eko Kuswanto², Fitria Afrina²,
Hawa Purnama Celala Ay Cane¹

¹) Program Studi Kimia, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu
Way Hui, Lampung Selatan

²) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Jl. Latkol Endro Suratmin
Sukarame, Bandar Lampung

Email korespondensi: indarto@ki.itera.ac.id

Abstract: *The ultraviolet (UV) radiation from sunlight can have adverse effects on human skin, such as erythema, edema, photocarcinogenesis, and even skin cancer. Currently, there are many commercial sunscreen products with synthetic chemical active ingredients that can cause side effects and may even enter the bloodstream. To address this issue, it is necessary to develop natural-based sunscreens. The objective of this research is to determine the sunscreen activity of the ethyl acetate fraction of a combination of Clitoria ternatea and Aloe vera extracts in vitro using spectrophotometry UV-Vis. Sunscreen activity testing was conducted by measuring the sample's absorbance at a wavelength of 290 – 320 nm (UV B region) at a concentration of 1000 ppm. The extract combinations used included TB12 (C. ternatea: A. vera 1:2), TB11 (1:1), and TB21 (2:1). The absorbance values obtained were then used to calculate their SPF values using the Mansur equation. The combination extract of C. ternatea: A. vera exhibited sunscreen activity with the highest SPF value of 14.76 for sample TB21, which is classified as maximum protection. This indicates that the combination extract of butterfly pea flower and aloe vera has the potential to be developed into an active sunscreen ingredient.*

Keywords : *Sun screen, Clitoria ternatea, Piper betle Linn, Sun Protection Factor (SPF)*

Abstrak: Radiasi sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari dapat berdampak buruk bagi kulit manusia seperti eritema, edema, *photocarcinogenesis*, dan bahkan menyebabkan kanker kulit. Sekarang ini banyak sekali produk komersial tabir surya dengan bahan aktif kimia sintesis yang dapat memberikan efek samping dan juga masuk ke dalam aliran darah. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dikembangkan tabir surya berbasis bahan alam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas tabir surya fraksi etil asetat ekstrak kombinasi bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan lidah buaya (*Aloe vera*) secara in vitro menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Uji aktivitas tabir surya dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 290 – 320 nm (daerah UV B) dengan konsentrasi 1000 ppm. Kombinasi ekstrak yang digunakan meliputi TB12 (bunga telang: lidah buaya 1:2), TB11 dengan perbandingan 1:1, dan TB21 dengan perbandingan 2:1. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung nilai SPF nya menggunakan persamaan Mansur. Ekstrak kombinasi bunga telang dan lidah buaya memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF tertinggi sebesar

14,76 untuk sampel TB21 dan tergolong perlindungan maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak bunga telang dan lidah buaya memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan aktif tabir surya.

Kata kunci : Tabir Surya, Bunga Telang, Daun Sirih, *Sun Protection Factor* (SPF)

PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari banyak memberikan keuntungan untuk organisme, diantaranya sebagai penerang, sumber energi, sintesis vitamin D, dan juga fotosintesis untuk tanaman. Radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat juga memberikan dampak yang kurang baik terhadap manusia seperti sunburn, kerusakan kulit, photocarcinogenesis, eritema, edema, dan juga menjadi salah satu penyebab kanker kulit. Dewasa ini, untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV tersebut di antaranya dengan menggunakan tabir surya, namun tabir surya yang beredar di pasaran sekarang ini didominasi dengan bahan aktif kimia sintetis. Bahan aktif sintetis dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi, bahkan juga bisa masuk ke dalam aliran darah (Rodrigues & Jose, 2020). Diperlukan pengembangan tabir surya dengan bahan aktif herbal dari tumbuhan endemis Indonesia.

Indonesia adalah negara tropis yang kaya dengan megabiodiversitasnya. Sekitar 30.000 lebih spesies tanaman tumbuh di Indonesia dan diperkirakan sekitar 7000 jenis tanaman memiliki manfaat sebagai obat, serta 2500 jenis tanaman sudah ditetapkan sebagai tanaman obat (Hanifa & Susilawati, 2017). Bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman yang berpotensi dapat dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya.

Kebiasaan masyarakat dengan memanfaatkan tanaman herbal tercermin pada budaya masyarakat Indonesia dalam pemanfaatan bunga telang. Bagian yang paling banyak dilaporkan manfaatnya yaitu bagian bungannya diantaranya sebagai antioksidan (Lakshan et al., 2019; Marpaung, 2020), antibiotik (Leong et al., 2018; Mahmad et al., 2018), antidiabetes (Chusak et al., 2018; Daisy & Rajathi, 2009; Rajamanickam et al., 2015), antikanker (Akter et al., 2014; Neda et al., 2013), antiinflamasi (Ahmed et al., 2014; Priprem et al., 2015), antiasma (Singh et al., 2018) dan antiobesitas (Chayaratanasin et al., 2019).

Karakteristik dari bunga telang warnanya biru pekat disebabkan kandungan

senyawa antosianin atau pada bunga telang disebut ternatin. Ternatin merupakan senyawa anggota flavonoid dengan aktifitas antioksidan paling tinggi yang mampu menangkal radikal bebas penyebab penyakit degeneratif dan penuaan dini pada kulit. Ternatin memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mampu menyerap radiasi sinar UV sehingga bunga telang ini memiliki potensi sebagai senyawa tabir surya, hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Tyan et al. bahwa ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 1 mg/mL memiliki nilai SPF paling besar yaitu 23,13 dibandingkan ekstrak *C. moschata* dan *C. reticulata* (Tyan et al., 2018). Sementara itu, *Aloe vera* juga banyak memberikan manfaat di antaranya adalah sebagai tabir surya (Endah & Suhardiana, 2020; Hendrawati et al., 2020; Sepondera, 2019), pelembab (Suhardiana & Endah, 2019) penyembuhan luka (Desryana Kulsum, 2020; P. S. Dewi, 2018), dan antibakteri (Ariyani & Hidayati, 2018; R. Dewi & Marniza, 2019; Rahardjo et al., 2017). Uji invitro aktivitas tabir surya ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 1 mg/mL menghasilkan nilai SPF sebesar 20,02 (Tyan et al., 2018), hal ini menunjukkan bahwa lidah buaya sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan aktif dalam melindungi kulit dari radiasi sinar UV.

Ekstrak bunga telang dan lidah buaya memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan aktif tabir surya, dengan mengkombinasikan kedua ekstrak tersebut memiliki aktivitas tabir surya yang jauh lebih baik secara in vitro, serta memberikan efek melembabkan kulit.

KAJIAN PUSTAKA

Tabir Surya

Radiasi matahari adalah energi yang diproduksi matahari dan ditransmisikan melalui radiasi elektromagnetik. Beberapa spektrum cahaya sampai ke permukaan bumi, sinar UV merupakan sebagian kecil dari spektrum cahaya matahari dan cahaya ini kurang dari 1% dari keseluruhan spektrum cahaya matahari. Namun cahaya ini paling berbahaya bagi kulit karena reaksi yang ditimbulkannya (Pathak, A.M. & Fitzpatrick, T.B., 1993). Sinar UV dapat digolongkan menjadi tiga bagian menurut panjang gelombang dan efek yang ditimbulkannya terhadap kulit yakni UV-A, UV-B

dan UV-C. Efek-efek sinar UV seperti dalam Tabel 1 dapat terjadi jika kontak antara intensitas sinar UV dengan kulit berlebihan (Menter & Hatch, 2003).

Tabel 1. Klasifikasi sinar ultra violet (Menter & Hatch, 2003)

Golongan	Panjang Gelombang (λ ; nm)	Efek terhadap Kulit
UV-C	100-290	Berbahaya, tetapi diserap oleh lapisan ozon di atmosfer
UV-B	290-320	Menyebabkan eritema yaitu kulit terbakar dan terjadi penuaan dini
UV-A	320-400	Kurang berbahaya, tetapi dapat menyebabkan pigmentasi kulit menjadi kemerahan

Sinar UV-C hampir tidak dapat diobservasi di alam oleh karena telah diabsorpsi secara lengkap pada atmosfer. Pada manusia, UV-C biasanya diserap pada lapisan luar dari epidermis. Pejalan berlebihan oleh karena UV-C dapat menyebabkan luka bakar pada kornea, kebutaan serta *sunburn* yang parah pada wajah (Deleo, V.A. & Maso, M.J., 1992).

Sinar UV-B merupakan bentuk radiasi UV yang paling merusak dan paling kuat mencapai bumi oleh karena memiliki cukup energi untuk menyebabkan kerusakan fotokimia sampai kerusakan DNA. Sinar UV-B tidak diabsorpsi sempurna oleh atmosfer. Sinar UV-B diperlukan manusia untuk mensintesa vitamin D, tetapi dampak yang tidak diinginkan adalah dapat menimbulkan eritema, katarak, dan terbentuknya kanker kulit. Sinar UV-B bersifat sangat mutagenik pada percobaan binatang (Brown & Burns, 2005).

Sinar UV-A berpenetrasi lebih dalam ke dermis. Pejalan sinar UV-A dapat menyebabkan *tanning* yang diikuti dengan eritema bila pejalan berlebihan. Lapisan atmosfer menyerap sangat sedikit spektrum sinar UV ini. Sinar UV-A diperlukan untuk mensintesa vitamin D, tetapi pejalan yang berlebihan dapat menimbulkan penekanan pada sistem imun dan pembentukan katarak. Kebanyakan fototerapi

menggunakan lampu UV-A (Menter & Hatch, 2003).

Radiasi matahari menyebabkan reaksi akut dan kronis pada kulit manusia dan binatang. Sebagian besar orang berfikir bahwa warna kecoklatan akibat sinar matahari adalah sehat serta merupakan proses alami. Kerusakan akibat sinar matahari terlihat setelah 15-20 tahun kemudian, setelah kerusakan inisial terjadi sebelumnya. Sinar UV-A menyebabkan warna kecoklatan pada kulit, pigmentasi, dan perubahan dari kolagen serta elastin. Intensitas sinar UV mencapai bumi tergantung pada berbagai faktor antara lain: garis lintang, waktu pejanan, ketinggian dari permukaan laut, kelembaban atmosfer, dan jenis permukaan tanah (Menter & Hatch, 2003).

Tabir surya didefinisikan sebagai sediaan atau suatu zat yang berfungsi untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV (Rusita & Indarto, 2017). Sedangkan Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 376/MENKES/PER/VIII/1990 tabir surya adalah zat yang memiliki kekuatan penyerapan sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm, dan juga dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm. Stabilitas bahan aktif dan sediaan tabir surya dapat mempengaruhi efektivitas sediaan tabir surya dalam menahan radiasi sinar UV dan panas. Berdasarkan cara kerja bahan aktif dari tabir surya dibagi menjadi 2 mekanisme kerja, yaitu mekanisme fisika dan mekanisme kimia (penyerap kimiawi)(Damogalad et al., 2013).

Suatu formula yang mengandung bahan kimia aktif yang dapat menyerap, menghamburkan, atau memantulkan sinar matahari yang mengenai kulit, sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari kerusakan akibat sinar matahari disebut tabir surya. Tabir surya bekerja dengan cara mengabsorpsi, memantulkan, dan juga menghamburkan sinar matahari yang memapar kulit. Untuk kulit sensitif, sebaiknya menggunakan tabir surya yang bebas minyak yang tidak menyumbat pori-pori. Tabir surya berfungsi untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV yang dapat mengakibatkan berbagai kerusakan pada kulit, seperti pada penuaan dini, hiperpigmentasi, sampai kanker kulit (Ariyadi & Dewi, 2009).

Contoh bahan aktif yang biasa digunakan dalam *chemical sunscreen* adalah 2-etilheksil salisilat, oksibenzon, oktil *p*-metoksisinamat, oktil dimetoksi (PABA), 2-etilheksil-*p*-metoksisinamat dan oktokrilen. Kandungan PABA (*Para Amino Benzoic Acid*) pada tabir surya sangat populer di negara-negara barat, karena efektif menyerap sinar UVB dan menyebabkan warna kecoklatan pada kulit. Sedangkan untuk kulit Asia/Indonesia, kandungan UV B pada tabir surya tidak cocok dan tidak aman karena menyebabkan kecoklatan pada kulit dan bersifat *photosensitizez*. Tabir surya diformulasikan untuk mencegah pembentukan *squamous cell carcinoma* penyebab kanker kulit pada hewan dan manusia. Macam- macam tabir surya yaitu tabir surya fisik dan tabir surya kimia. Tabir surya fisik memiliki mekanisme kerja dengan memantulkan dan menghamburkan radiasi sinar ultraviolet, sedangkan tabir surya kimia memiliki mekanisme kerja mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet (Ariyadi & Dewi, 2009)

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Berikut alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas, timbangan, cawan porselin, rotary evaporator, oven, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan meliputi lidah buaya, bunga telang, etanol 96%, methanol, dan akuades.

Pembuatan ekstrak

Bunga telang yang sudah dikeringkan, dihaluskan kemudian dimaserasi selama 3 x 24 jam menggunakan etanol 96%. Hasil maserasi disaring dan kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak etanol. Ekstrak etanol selanjutnya dipartisi dengan pelarut etil asetat, fraksi etil asetat kemudian dipekatkan Kembali hingga diperoleh ekstrak etil asetat. Ekstrak lidah buaya diperoleh dengan cara daging lidah buaya sebanyak 500 gram diblender dan direndam dengan pelarut etanol 96% selama 3 hari kemudian disaring dan dipekatkan hingga diperoleh ekstrak etanol. Kemudian ekstrak tersebut dipartisi dengan etil asetat dan dipekatkan Kembali hingga diperoleh ekstrak kental etil asetat.

Uji in vitro tabir surya

Ekstrak sampel yang diperoleh selanjutnya dikombinasikan dengan perbandingan

sebagai berikut:

TB12 : Bunga telang dengan lidah buaya 1:2

TB11 : Bunga telang dengan lidah buaya 1:1

TB21 : Bunga telang dengan lidah buaya 2:1

Sebanyak 0,1 gram ekstrak sampel kombinasi dilarutkan dengan etanol PA 10 mL dan kemudian diencerkan sampai didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya sampel tersebut diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Data absorbansi yang diperoleh selanjutnya dihitung nilai SPF nya menggunakan persamaan Mansur sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

CF : Faktor koreksi

EE : Spektrum efek eritema

I : Spektrum intensitas cahaya

Abs : Absorbansi

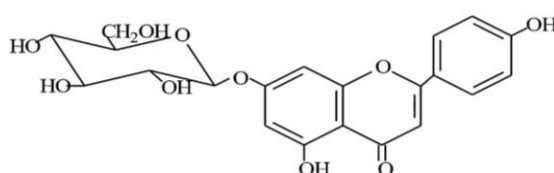
Dari nilai SPF yang diperoleh, selanjutnya bisa ditentukan kategori perlindungan tabir surya dengan merujuk pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori perlindungan tabir surya sesuai FDA	
Nilai SPF	Kategori Perlindungan
2,00 – 4,00	Minimal
4,01 – 6,00	Sedang
6,01 – 8,00	Ekstra
8,01 – 15,00	Maksimal
>15	Ultra

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak bunga telang dan lidah buaya diperoleh dengan metode ekstraksi karena relative sederhana, mudah, dan tanpa menggunakan pemanasan sehingga zat aktif yang terkandung dalam sampel tidak rusak karena faktor pemanasan dengan suhu tinggi. Pelarut yang dipakai selama proses maserasi adalah etanol 96% yang tergolong pelarut polar, sehingga diharapkan yang terekstrak pada proses maserasi ini adalah senyawa-senyawa dari yang semi polar sampai yang polar. Tahap

selanjutnya adalah fraksinasi menggunakan etil asetat. Tujuan penggunaan etil asetat ini adalah untuk mengambil senyawa golongan flavonoid seperti flavonol glikosida (Gambar 1) yang merupakan komponen utama dalam bunga telang dengan persentase sebesar 87% (Marpaung, 2020). Hal yang sama juga dilakukan untuk mendapatkan ekstrak lidah buaya, yaitu maserasi menggunakan etanol dan kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan etil asetat.



Gambar 1 Struktur flavonol glikosida

Ekstrak bunga telang dan lidah buaya yang diperoleh selanjutnya secara in vitro ditentukan aktivitas tabir suryanya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Ekstrak bunga telang dikombinasikan dengan ekstrak lidah buaya dengan perbandingan tertentu yaitu TB12, TB11, dan TB21. Sampel kemudian dilarutkan dalam pelarut etanol PA sampai didapatkan konsentrasi 1000 ppm dan kemudian diukur absorbansinya pada daerah panjang gelombang UV B (290-320 nm) dengan pengukuran setiap interval 5 nm. Dari data absorbansi kemudian dihitung nilai SPF nya menggunakan persamaan Mansur. Data nilai SPF tersaji pada Tabel 3. Data nilai SPF menunjukkan bahwa kombinasi sampel TB21 (bunga telang : lidah buaya 2:1) memiliki nilai SPF tertinggi yaitu sebesar 14,76 dan termasuk dalam kategori perlindungan maksimal (Tabel 2). Untuk nilai SPF terendah yaitu kombinasi sampel TB12 (bunga telang: lidah buaya 1:2) sebesar 7,85 dan tergolong perlindungan ekstra. Dari data tersebut terlihat jelas kombinasi sampel dengan komposisi ekstrak bunga telang lebih banyak akan meningkatkan nilai SPF nya, artinya perlindungan tabir surya lebih banyak berasal dari kandungan senyawa bunga telang. Namun kombinasi kedua ekstrak tanaman tersebut sangat berpotensi sebagai bahan aktif tabir surya. Data nilai SPF semua kombinasi (TB12, TB11, dan TB21) baik yang didominasi ekstrak bunga telang maupun sebaliknya memberikan hasil nilai SPF yang cukup bagus dengan kriteria ekstra (TB12 dan TB11) dan maksimal (TB21).

Untuk penelitian lanjutan supaya mendapatkan hasil yang bagus maka sebaiknya menggunakan sampel kombinasi TB21.

Tabel 3. Perhitungan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

λ (nm)	EE x I	EE x I x Abs		
		TB12	TB11	TB21
320	0,018	0,13	0,16	0,26
315	0,0839	0,64	0,76	1,23
310	0,1864	1,45	1,71	2,74
305	0,3278	2,57	3,01	4,83
300	0,2874	2,26	2,64	4,25
295	0,0817	0,64	0,75	1,21
290	0,0150	0,11	0,13	0,22
Total Nilai SPF		7,85	9,18	14,76

Kombinasi antara ekstrak lidah buaya dan bunga telang sangat berpotensi untuk diaplikasikan sebagai bahan aktif tabir surya. Kandungan senyawa bioaktif dalam bunga telang seperti flavonoid (Puspitasari et al., 2019) dapat bertindak sebagai fotoproteksi karena ikatan rangkap terkonjugasi yang dimilikinya sehingga mampu mengabsorpsi radiasi sinar UV (Abigael et al., 2020). Flavonol glikosida yang merupakan senyawa dominan dari bunga telang merupakan senyawa golongan flavonoid dengan kandungan sekitar 87% (Marpaung, 2020). Senyawa golongan flavonoid mampu menyerap radiasi sinar UV untuk melindungi kulit sehingga sinar UV tidak masuk ke dalam kulit. Ikatan rangkap terkonjugasi yang berperan sebagai gugus kromofor pada flavonoid Ketika menyerap sinar UV akan menyebabkan elektron mengalami eksitasi dari keadaan dasar ke keadaan orbital energi tinggi. Keadaan tereksitasi tidak stabil sehingga akan kembali ke keadaan awal dengan mengemisikan sejumlah energi yang lebih rendah dari sebelumnya karena sebagian besar energi yang diserap akan diubah menjadi energi panas yang tentunya tidak berbahaya untuk kulit. Mekanisme ini akan mengurangi pembentukan eritema akibat paparan sinar matahari (Kurnianto & Rahman, 2022; Puspita & Puspasari,

2021; Vifta et al., 2020).

Aloe vera (lidah buaya) dikenal banyak sekali manfaat untuk kesehatan karena memiliki banyak aktivitas secara farmakologi seperti sebagai antioksidan, antiaging, melembabkan kulit, dan mampu menangkal radikal bebas. Lidah buaya juga banyak sekali mengandung vitamin yang sangat bermanfaat untuk kesehatan kulit, di antaranya adalah vitamin C atau yang biasa dikenal sebagai asam askorbat, kandungannya mencapai 139,258 mg/g (Ramadhia et al., 2012). Banyak sekali fungsi biologis vitamin C di antaranya dapat mengurangi pigmentasi pada kulit, menguatkan jaringan kulit, sebagai anti radikal bebas (Endah & Suhardiana, 2020; Indriastuti, 2021), mencegah suburn (kulit terbakar), anti inflamasi karena paparan sinar UV, mengurangi eritema kulit, dan meningkatkan ketahanan kulit terhadap radiasi sinar UV (Pullar et al., 2017; Sianturi, 2019).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kombinasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki aktivitas tabir surya secara in vitro dengan kombinasi ekstrak terbaik adalah sampel TB21 (bunga telang dengan lidah buaya 2:1) dan sangat berpotensi untuk diaplikasikan sebagai bahan aktif tabir surya.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk sampai pada formulasi bentuk sediaan dan uji in vivo tabir surya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abigael, R., Suryanto, E., & Katja, D. G. (2020). Aktivitas Antifotooksidasi dan Fotoproteksi Fraksi Pelarut Dari Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L). *Chemistry Progress*, 12(1), 2–4.
- Ahmed, D., Kumar, V., Sharma, M., & Verma, A. (2014). Target guided isolation, in-vitro antidiabetic, antioxidant activity and molecular docking studies of some

- flavonoids from *Albizzia Lebbeck* Benth. Bark. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *14*(1), 1–13.
- Akter, R., Uddin, S. J., Grice, I. D., & Tiralongo, E. (2014). Cytotoxic activity screening of Bangladeshi medicinal plant extracts. *Journal of Natural Medicines*, *68*(1), 246–252.
- Ariyadi, T., & Dewi, S. S. (2009). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus* sp. Sebagai Bakteri Kontaminan. *Jurnal Kesehatan*, *2*(2).
- Ariyani, S. B., & Hidayati, H. (2018). Penambahan Gel Lidah Buaya Sebagai Antibakteri Pada Sabun Mandi Cair Berbahan Dasar Minyak Kelapa. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, *13*(1), 11–18.
- Brown, R. G., & Burns, T. (2005). *Lecture Notes on Dermatologi* (Safitri, A.). PT Gelora Aksara Pratama.
- Chayaratanasin, P., Caobi, A., Suparpprom, C., Saenset, S., Pasukamonset, P., Suanpairintr, N., Barbieri, M. A., & Adisakwattana, S. (2019). Clitoria ternatea flower petal extract inhibits adipogenesis and lipid accumulation in 3T3-L1 preadipocytes by downregulating adipogenic gene expression. *Molecules*, *24*(10), 1894.
- Chusak, C., Thilavech, T., Henry, C. J., & Adisakwattana, S. (2018). Acute effect of Clitoria ternatea flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: A randomized crossover trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *18*(1), 1–11.
- Daisy, P., & Rajathi, M. (2009). Hypoglycemic effects of Clitoria ternatea Linn.(Fabaceae) in alloxan-induced diabetes in rats. *Tropical Journal of*

Pharmaceutical Research, 8(5).

Damogalad, V., Edy, H. J., & Supriati, H. S. (2013). Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L Merr) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF). *Pharmacon*, 2(2).

Deleo, V.A., & Maso, M.J. (1992). *Photosensitivity in Moschella and Hurley Dermatology* (3rd ed.). Saunders Company.

Desryana Kulsum, S. (2020). Uji Aktivitas Luka Insisi dengan Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera* L) Terhadap Proses Penyembuhan Luka Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(2), 83–101.

Dewi, P. S. (2018). Efektifitas ekstrak lidah buaya terhadap jumlah sel fibroblast pada proses penyembuhan luka insisi marmut. *Intisari Sains Medis*, 9(3), 51–54.

Dewi, R., & Marniza, E. (2019). Aktivitas antibakteri gel lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 2(2), 61–62.

Endah, S. R. N., & Suhardiana, E. (2020). Evaluasi Formulasi Tabir Surya Alami Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dan Rumput Laut Merah (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 169–176.

Hanifa, D., & Susilawati, Y. (2017). Potensi Tanaman Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griff) Sebagai Obat Herbal Yang Beraktivitas Antioksidan. *Farmaka*, 15(Vol 15, No 3 (2017): Farmaka), 134–142.

Hendrawati, T. Y., Ambarwati, H., Nugrahani, R. A., Susanty, S., & Hasyim, U. H. (2020). The Effects of Aloe Vera Gel Addition on the Effectiveness of Sunscreen Lotion. *Jurnal Rekayasa Proses*, 14(1), 100–107. <https://doi.org/10.22146>

- Indriastuti, M. (2021). Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Lidah Buaya Dengan Basis Polivynil Alkohol. *Jurnal Stikes Muhammadiyah Ciamis*, 7(2), 31–38.
- Kurnianto, E., & Rahman, I. R. (2022). Potensi Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(1), 103–104.
- Lakshan, S. A. T., Jayanath, N. Y., Abeysekera, W. P. K. M., & Abeysekera, W. K. S. M. (2019). A commercial potential blue pea (*Clitoria ternatea* L.) flower extract incorporated beverage having functional properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019.
- Leong, H. Y., Show, P. L., Lim, M. H., Ooi, C. W., & Ling, T. C. (2018). Natural red pigments from plants and their health benefits: A review. *Food Reviews International*, 34(5), 463–482.
- Mahmad, N., Taha, R. M., Othman, R., Abdullah, S., Anuar, N., Elias, H., & Rawi, N. (2018). Anthocyanin as potential source for antimicrobial activity in *Clitoria ternatea* L. and *Dioscorea alata* L. *Pigment & Resin Technology*.
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan manfaat bunga telang (*clitoria ternatea* l.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 63–85. <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>
- Menter, J. M., & Hatch, K. L. (2003). Clothing as solar radiation protection. *Curr Probl Dermatol*, 31, 50–63.
- Neda, G. D., Rabeta, M. S., & Ong, M. T. (2013). Chemical composition and anti-proliferative properties of flowers of *Clitoria Ternatea*. *International Food*

Research Journal, 20(3).

- Pathak, A.M., & Fitzpatrick, T.B. (1993). *Preventive Treatment of Sunburn, Dermatoeliosis and Skin Cancer with Sun-Protective Agents in Dermatology in General Medicine* (4th ed.). Mc Graw Hill Inc.
- Priprem, A., Limsitthichaikoon, S., & Thappasarapong, S. (2015). Anti-inflammatory activity of topical anthocyanins by complexation and niosomal encapsulation. *Int J Chem Mol Eng*, 9(2), 142–146.
- Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. C. M. (2017). The Roles of Vitamin C in Skin Health. *Nutrients*, 9(866), 1–27.
- Puspita, W., & Puspasari, H. (2021). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* L.) Asal Kabupaten Melawi Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 18(01), 29–30. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v18i01.4896>
- Puspitasari, D., Pratimasari, D., & Andriani, D. (2019). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Krim Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), 118–125.
- Rahardjo, M., Koendhori, E. B., & Setiawati, Y. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(2), 65–70.
- Rajamanickam, M., Kalaivanan, P., & Sivagnanam, I. (2015). Evaluation of anti-oxidant and anti-diabetic activity of flower extract of *Clitoria ternatea* L. *J Appl Pharm Sci*, 5(8), 131–138.

- Ramadhia, M., Kumalaningsih, S., & Santoso, I. (2012). Pembuatan tepung lidah buaya (aloe vera l.) dengan metode foam-mat drying. *Jurnal Teknologi Pertanian, 13*(2), 125–137.
- Rodrigues, L. R., & Jose, J. (2020). Exploring the photo protective potential of solid lipid nanoparticle-based sunscreen cream containing Aloe vera. *Environmental Science and Pollution Research, 27*(17), 20876–20888.
- Rusita, Y. D., & Indarto, A. S. (2017). Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari Dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional, 2*(1).
- Sepondera, F. A. (2019). *Optimasi Formula Lotion Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Serta Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Sebagai Tabir Surya Secara In Vitro* [PhD Thesis]. Universitas Gadjah Mada.
- Sianturi, C. Y. (2019). Manfaat Lidah Buaya Sebagai Anti Penuaan Melalui Aktivitas Antioksidan. *Essence of Scientific Medical Journal, 17*(1), 34–38.
- Singh, N. K., Garabadu, D., Sharma, P., Shrivastava, S. K., & Mishra, P. (2018). Anti-allergy and anti-tussive activity of Clitoria ternatea L. in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology, 224*, 15–26.
- Suhardiana, E., & Endah, S. R. N. (2019). Formulasi Pelembab dan Tabir Surya Alami Sediaan Gel Kombinasi Lidah Buaya dan Rumput Laut Merah. *Semnaskes 2019, 80–86*.
- Tyan, C. Y., Radhakrishnan, L., Mustaffa, F., & Sahgal, G. (2018). Antioxidant, Antimicrobial And SPF Protective Activity of Cucurbita Moschata, Cucurbita

Reticulata And Clitoria Ternatea. *Rapports De Pharmacie*, 4(3), 488–491.

Vifta, R. L., Pratiwi, K. A., & Agustina, R. C. (2020). Pemanfaatan Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum L.) Sebagai Agen Kosmetik Tabir Surya. *Sinov*, 3(2), 181–182.