

Aktivitas Tabir Surya Krim Fraksi Ekstrak *Bractea Bougainvillea Spectabilis Willd* Secara *In Vitro* dan *In Vivo*

Ni Nyoman Yuliani^{1*}, Jefrin Sambara²

Program Studi Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, Indonesia^{1,2}

* Email: y.ninyoman@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received:22-01-2026

Revised:29-06-2026

Accepted:30-06-2026

Keywords

Bougainvillea spectabilis Willd;
Krim; *in vitro*; *in vivo*: SPF.

ABSTRACT

Paparan radiasi berlebihan pada kulit dapat menimbulkan eritema dan pigmentasi pada kulit. Fraksi dari ekstrak *etanol Bougainvillea spectabilis Willd* mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai obat, seperti senyawa *fenolik* dan *flavonoid* yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mampu menyerap secara spesifik radiasi sinar UV sehingga dapat diaplikasikan *chemical absorber*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas tabir surya dari ekstrak *etanol bractea Bougainvillea spectabilis Willd* secara *in vitro* menggunakan metode *spektrofotometri UV- Visible* yang ditentukan dengan menghitung nilai % Transmisi eritema (% Te), nilai % Transmisi pigmentasi (% Tp), dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Serta pengujian secara *in vivo* dengan mengamati efek terjadinya eritema pada kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang disinari dengan sinar UV. Hasil analisis secara *in vitro* menunjukkan bahwa krim ekstrak *etanol Bougainvillea spectabilis Willd* mampu memberikan aktivitas tabir surya dengan konsentrasi 1,5%, 1,0%, 0,5% dengan nilai SPF berturut-turut yaitu 21,22 (proteksi ultra); 16,69 (proteksi ultra) dan 12,48 (proteksi maksimal) dibandingkan kontrol *Para amino benzoat acid* (PABA) 6,95 (proteksi ekstra), dengan nilai persen eritema (% Te) konsentrasi 1,5%, 1,0%, 0,5% dengan nilai berturut-turut yaitu 6,85 (suntan standard); 7,26 (suntan standard) dan 10,42 (fast tanning) dibandingkan kontrol krim *Para amino benzoat acid* (PABA) 28,15 (fast tanning), dengan nilai persen pigmentasi (% Tp) konsentrasi 1,5%, 1,0%, 0,5% dengan nilai berturut-turut yaitu 7,29 (sunblock); 7,56 (sunblock) dan 11,62 (sunblock) dibandingkan kontrol *Para amino benzoat acid* (PABA) yaitu 60,10 (proteksi ekstra). Kemudian pada pengujian secara *in vivo* dengan analisis ANOVA satu arah didapatkan bahwa Ekstrak *etanol bractea Bougainvillea spectabilis Willd* mampu menghambat timbulnya eritema pada hewan uji secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap semua kelompok perlakuan, dengan diameter eritema yang terbentuk pada konsentrasi 1,5%, 1,0%, 0,5% menghasilkan skor eritema 1 yang berarti eritema yang dihasilkan sangat sedikit.

Excessive radiation exposure to the skin can cause erythema and pigmentation. Fractions of the ethanol extract of Bougainvillea spectabilis Willd contain medicinal bioactive compounds, such as phenolic and flavonoid compounds. These compounds possess conjugated double bonds capable of specifically absorbing UV radiation, allowing them to be utilized as chemical absorbers. This study aims to evaluate the in vitro sunscreen activity of the ethanol extract of Bougainvillea spectabilis Willd bracts using the UV-Visible spectrophotometry method, determined by calculating the percent erythema transmission (% Te), percent pigmentation transmission (% Tp), and Sun Protection Factor (SPF) values. Additionally, in vivo testing was conducted by observing the development of erythema on the skin of white rats (Rattus norvegicus) irradiated with UV light. The in vitro analysis results showed that the Bougainvillea spectabilis Willd ethanol extract cream exhibited sunscreen activity at concentrations of 1.5%, 1.0%, and 0.5% with respective SPF values of 21.22 (ultra protection), 16.69 (ultra protection), and 12.48 (maximum protection), compared to the para-aminobenzoic acid (PABA) control which had an SPF of 6.95 (extra protection). The percent erythema transmission (% Te) values for the 1.5%, 1.0%, and 0.5% concentrations were 6.85 (standard suntan), 7.26 (standard suntan), and 10.42 (fast tanning), respectively, compared to the PABA cream control value of 28.15 (fast tanning). Meanwhile, the percent pigmentation transmission (% Tp) values at concentrations of 1.5%, 1.0%, and 0.5% were 7.29 (sunblock), 7.56 (sunblock), and 11.62 (sunblock), respectively, compared to the PABA control value of 60.10 (extra protection). Furthermore, in vivo testing using a one-way ANOVA analysis revealed that the ethanol extract of Bougainvillea spectabilis Willd bracts significantly inhibited the onset of erythema in the test animals ($p < 0.05$) across all treatment groups. The diameter of the erythema formed at concentrations of 1.5%, 1.0%, and 0.5% resulted in an erythema score of 1, indicating minimal erythema formation..

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



How to Cite: Yuliani, N. N., Sambara, J. (2026). Aktivitas Tabir Surya Krim Fraksi Ekstrak *Bractea Bougainvillea Spectabilis Willd Secara In Vitro dan In Vivo*. Jurnal Media Sains, 26 (1), 31-40. doi: <https://doi.org/10.69869/g1tyjq64>

PENDAHULUAN

Indonesia secara geografis merupakan negara beriklim tropis yang mendapatkan suplai sinar matahari konstan sepanjang hari, dengan demikian jumlah radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi sangat tinggi. Selain memberikan efek yang sangat menguntungkan, paparan sinar matahari yang berlebihan juga dapat menimbulkan efek yang merugikan terutama terhadap kulit. Efek samping yang terjadi pada kulit akibat paparan sinar matahari yang berlebihan yaitu seperti eritema, pigmentasi, penuaan dini dan kanker kulit. Tingkat kerusakan pada kulit tergantung frekuensi dan durasi sinar ultraviolet yang mempengaruhi kulit, paparan berlebihan menyebabkan sistem perlindungan alami tidak mampu menahan radiasi sehingga

perlindungan tambahan diperlukan seperti menggunakan sediaan tabir surya (Minerva, 2019).

Belakangan ini, pencarian senyawa dari bahan alam menjadi perhatian utama, salah satunya pada pengembangan tabir surya karena adanya anggapan bahwa bahan alam lebih aman digunakan dan dampak negatifnya lebih sedikit daripada bahan kimia. Oleh karena itu, penggunaan bahan alam yang dapat menurunkan radiasi sinar matahari dan meningkatkan perlindungan terhadap efek negatif radiasi sinar matahari pada kulit menjadi fokus dalam beberapa penelitian (Vitro, 2021).

Bahan alami yang memiliki potensi sebagai bahan tabir surya salah satunya adalah *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd. Secara empiris bunga bugenvil (*bractea Bougainvillea spectabilis* Willd) digunakan sebagai antidiabetes, antioksidan, antijamur dan antiinflamasi (Triyuliani *et al.*, 2023; Haveni *et al.*, 2019; Syahrani, 2024; Yuliani *et al.*, 2024).

Berdasarkan literatur, ekstrak metanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, Alkaloid, Saponin, Tannin dan Fenol (Yuliani *et al.*, 2024). Flavonoid merupakan senyawa aktif antioksidan, dimana senyawa flavonoid memiliki gugus benzena aromatis terkonjugasi yang mampu menyerap sinar UV A atau UV B yang dapat menyebabkan efek buruk terhadap kulit (Noviardi *et al.*, 2019). Selain itu flavonoid juga diperkirakan memiliki aktivitas antiinflamasi yang bekerja pada jalur arakidonat yaitu menghambat ekspresi dari COX-2 sehingga sintesis prostaglandin yang berperan penting dalam patogenesis eritema yang diinduksi oleh sinar UV juga akan terhambat (Auerbach *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian Yuliani *et al.*, (2024) bahwa ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd memiliki aktivitas tabir surya dimana menunjukkan nilai SPF ekstrak etanol konsentrasi 200, 400, 600 800 ppm masing-masing sebesar 2,583 (minimal protektion); 7,612 (ekstra protection); 20,715 (ultra protection) dan 64,367 (ultra protection).

Penggunaan zat aktif bersifat antioksidan dalam sediaan tabir surya dapat mencegah terjadinya gangguan kulit yang ditimbulkan radiasi sinar UV karena senyawa antioksidan dapat meredam efek oksidatif dari *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang muncul akibat radiasi sinar UV (Lisnawati *et al.*, 2019). Semakin tinggi aktivitas antioksidan maka semakin tinggi efek perlindungan terhadap sinar UV (Saputri *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd berpotensi dikembangkan menjadi sediaan tabir surya.

Namun belum ada penelitian ilmiah yang menguji aktivitas sediaan tabir surya *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguji aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis yang ditentukan dengan menghitung nilai % Transmisi eritema (% Te), nilai % Transmisi pigmentasi (% Tp), dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) serta pengujian secara *in vivo* dengan mengamati efek terjadinya eritema pada kulit hewan uji yang disinari dengan sinar UV selama 24 jam. Sehingga diharapkan mendapatkan profil tabir surya yang potensial dengan didapatkannya konsentrasi yang memberikan nilai SPF tinggi serta efek eritema yang sedikit terhadap kulit, sehingga dapat menjadi sumber informasi baru mengenai potensi *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd sebagai tabir surya sehingga dapat bermanfaat pada bidang kesehatan terutama bidang farmasi dan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan unit etik penelitian kedokteran hewan Universitas Airlangga dengan nomor sertifikat 2.KEH.002.01.2023.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas yang terdapat di laboratorium, timbangan analitik, botol gelap ukuran 2,5 liter, *aluminium foil*, spatel, batang pengaduk, satu set alat *rotary evaporator* (Buchi®), *Moisture Analyzer*, Lampu *Exoterra* (UV-B) 70 Watt, labu tentukur 10 mL dan 100 mL (Pyrex®), cawan porselin, gelas ukur, corong, gelas kaca, vial, pipet tetes, jangka sorong, pipet mikro *multichanel*, 96 wells *microplate* dan *microplate reader* (Epoch BioTek), bejana maserasi, labu ukur, neraca analitik (Tipe EW-220-3NM), evaporator (Eyela tipe N -1000), oven (Wicbinder), hotplate, penangas air (Memme (Shimadzu Tipe UV-1700).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bougainvillea spectabilis Willd* dan bahan yang memiliki kualitas proanalitik (pa) adalah Etanol (Merck), 1,1-difenil-2-pikrihidrazil (DPPH), vitamin C (p.a), *Para amino benzoate acid* (PABA), *vaselin album* (p.g), *paraffin cair* (p.g), *isopropyl miristat* (p.g), asam stearate (p.g), *gliseril monostearat* (p.g), *nipazol* (p.g), TEA (p.g) *xanthan gum* (p.g), *nipagin* (p.g) dan *aquadestilata*.

Prosedur kerja

Pembuatan ekstrak diawali dengan pengambilan *simplisia Bougainvillea spectabilis Willd* di Kelurahan Liliba, Kota Kupang, dengan kriteria bunga berwarna merah muda segar. Kriteria ini digunakan karena pada saat panen terjadi perubahan pertumbuhan tanaman dari vegetatif menjadi generatif dan pada saat itu terjadi akumulasi senyawa aktif dalam kondisi tinggi sehingga memiliki kualitas yang baik. *Bougainvillea spectabilis Willd* selanjutnya disortir basah dan dicuci dengan air mengalir dengan tujuan untuk memisahkan dari partikel pengotor. Proses selanjutnya yaitu pengeringan dengan cara diangin-anginkan agar tidak merusak komponen senyawa aktif yang terkandung dalam *Bougainvillea spectabilis Willd*. Setelah itu *simplisia* yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan no. 60 mesh sesuai tingkat kehalusan. Serbuk *Bougainvillea spectabilis Willd* yang diperoleh selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi. Metode ini lebih disukai untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Maserasi dilakukan selama 3 hari kemudian dilakukan maserasi ulang selama 2 hari dengan pelarut etanol. Maserasi ulang dilakukan dengan harapan senyawa aktif yang terkandung dalam *bractea Bougainvillea spectabilis Willd* dapat terekstraksi secara optimal. Maserasi yang diperoleh diupkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 64 °C, dimana suhu tersebut sesuai dengan titik didih etanol, sehingga pelarut dapat diupkan dan diperoleh ekstrak yang kental.

Pembuatan basis krim:

- Fase minyak (*vaselin album, paraffin cair, isopropyl miristat, asam stearate, gliserol mono stearate, nipazol*) dilebur di *water bath* (70°C) di cawan porselin besar digerus.
- Fase air (TEA, xantan gum, nipagin, aquadest) dipanaskan suhu 70°C, kemudian dimasukkan ke fase minyak gerus hingga homogen sampai terbentuk basis krim.

Pembuatan sediaan krim

Ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis Willd* konsentrasi 0,5%, 1,0% dan 1,5% dilarutkan dalam aquadest (35°C), kemudian masukkan basis krim ad 100 gram (Bernatoinene et al., 2011).

Uji Aktivitas Tabir Surya secara *in Vitro*

Krim 1 g ditambah etanol ad 100 mL (10.000 ppm) disentrifuse 30 menit, disaring dengan kertas saring, diencerkan dengan etanol ad 200, 400, 600, 800 dan 1000 ppm diamati absorbansinya dengan spektrofotometer UV-VIS, UV A 1 200-290, UV B 1 290-400 nm (Lumentut., 2020) dibanding PABA dengan konsentrasi 2% dalam krim (30.000 ppm), selanjutnya dibuat seri konsentrasi 75 ppm, 150 ppm, 300 ppm, 600 ppm dan 1200 ppm sebagai kontrol positif diamati absorbansinya dengan spektrofotometer UV-VIS pada 1 517 nm (Suradyana et al., 2023).

Pengukuran Aktivitas Tabir Surya

Untuk pengukuran Nilai SPF, larutan uji dan blanko diukur pada rentang panjang gelombang (290-320 nm) setiap interval 5. Kemudian dimasukkan dalam persamaan Mansur:

$$SPF = CF \times \sum^{290} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Absorbance(\lambda) \quad (4)$$

Information:

EE = *Spectrum of erythema effects*

I = *Light intensity spectrum Abs = Absorbance to get the SPF value of the preparation. CF = Correction factor*

Transmisi eritema (Te) dihitung dengan rumus:

$$\% Te = \frac{Ee}{\sum Fe} = \frac{\sum(TxFe)}{\sum Fe}$$

Keterangan:

T= Nilai transmisi pada panjang gelombang 292,5-317,5 nm setiap interval 5 nm

Fe= Fluks eritema

$$Ee = \sum(TxFe) = \text{banyaknya fluks eritema}$$

Nilai persen transmisi pigmentasi (%Tp) dihitung dengan rumus:

$$\% Tp = \frac{Ep}{\sum Fp} = \frac{\sum(TxFp)}{\sum Fp}$$

Keterangan:

T= Nilai transmisi pada panjang gelombang 322,5-372,5nm setiap interval 5 nm.

Fp= Fluks pigmentasi

$$Ep = \sum(TxFp) = \text{banyaknya fluks pigmentasi (Suharsanti et al., 2019).}$$

Tabell. Klasifikasi Tabir Surya Berdasarkan Persentase Transmisi Eritema dan Pigmentasi (Suharsanti et al., 2019)

Kategori penilaian	Rentang sinar UV yang ditransmisikan (%)	
	% Te	% Tp
Sunblock	< 1	3 – 40
Proteksi Ekstra	1 – 6	40 – 86
Suntan Ekstra	6 – 12	45 – 86
Fast Tanning	10 – 18	45 – 86

a. Kategori Fast tanning adalah tabir surya yang dapat menggelapkan kulit secara cepat tanpa menimbulkan eritema dengan mampu memberikan transmisi penuh pada radiasi UV A untuk memberikan efek penggelapa yang maksimal.

b. Kategori suntan ekstra menyerap sebagian besar sinar UV B dan menyerap sedikit sinar UV A sehingga dapat menyebabkan pigmentasi tanpa terjadinya eritema. Suntan standar mampu mencegah terjadinya eritema pada kulit normal atau jenis kulit yang tidak sensitif.

c. Kategori Proteksi ekstra adalah kemampuan ekstrak sebagai bahan tabir surya yang memberikan perlindungan terhadap eritema dengan mengabsorpsi kurang dari 85 % radiasi sinar UV B serta mencegah terjadinya pigmentasi.

d. Kategori proteksi ekstra tabir surya digunakan untuk melindungi jenis kulit yang sensitif.

e. Kategori Sunblock merupakan kemampuan untuk memproteksi secara total kulit yang sangat sensitif terhadap sinar UV A dan UV B sehingga melindungi Kulit dari terjadinya eritema dan pigmentasi (Rijar et al., 2022).

Uji Aktivitas Tabir Surya secara *in Vivo*

Metode pengujian berdasarkan pada penelitian oleh Windono, 2019 yang dimodifikasi dengan mengamati efek terjadinya eritema pada kulit hewan uji yang disinari dengan sinar UV. Tikus putih sebagai hewan uji dibagi dalam 6 kelompok, dengan 5 perlakuan masing- masing 5 tikus putih, yaitu:

- Kelompok kontrol Negatif : diolesi basis krim 10 mg/Kg Berat Badan
- Kelompok kontrol Positif : diolesi PABA 2%
- Kelompok I : Krim ekstrak etanol (0,5%)
- Kelompok II : Krim ekstrak etanol (1,0%)
- Kelompok III : Krim ekstrak etanol (1,5%)
- Ekstrak bractea Bougainvillea spectabilis Willd (1,5%)

Perlakuan pada hewan Sebelum dilakukan pengujian yang telah mendapat persetujuan etik penelitian kedokteran hewan universitas Airlangga dengan nomor surat persetujuan 2.KEH.002.01.2023.

Tikus uji dicukur rambut punggungnya dengan panjang ± 2x2 cm pada hari sebelum percobaan dengan pembiusan pada tikus menggunakan pelarut ketamin, sebanyak 3 mL, waktu untuk membius tikus selama ± 8 menit. pembiusan dilakukan dengan cara pemberian ketamin secara oral ke tikus, didiamkan 10-15 menit hingga tikus terbius. Tikus yang terbius ditandai dengan keadaan tikus yang tidak sadar namun masih bernafas.

Hari berikutnya, tikus uji diberikan senyawa uji dibagian yang telah dicukur sebanyak 1 mL setiap 1,33 cm². Hewan dibiarkan kontak dengan larutan uji selama 1 jam untuk memastikan larutan uji dapat berpenetrasi dengan baik kedalam kulit hewan dan memastikan tidak terjadinya iritasi setelah diaplikasikan larutan uji.

Kemudian hewan uji disinari dengan lampu *exoterra* (UV B) selama 24 jam dengan jarak 30 cm. Amati eritema dan diameter eritema yang terjadi, setelah proses pengujian pada hewan uji selesai, selanjutnya hewan uji diberikan pengobatan untuk menyembuhkan eritema yang terbentuk.

Analisis dilakukan terhadap sifat anti inflamasi senyawa yang diukur dengan skor 0-4 untuk daerah kulit yang memberikan respon eritema. Diameter eritema dihitung dengan menggunakan jangka sorong. Skor eritema yang digunakan yaitu :

Skor 0 = Tidak ada eritema;

Skor 1 = Sangat sedikit eritema (diameter < 25,00 mm);

Skor 2 = Jelas berbatas eritema (25 sampai 30,00 mm);

Skor 3 = Sedang sampai eritema berat (>30,00 - 35,00 mm);

Skor 4 = Membentuk kerak (diameter > 35 mm).

Data analisis menggunakan statistik One Way ANOVA (uji parametik) kemudian dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil uji Sun Protection Factor Pengukuran nilai SPF menggunakan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV mini-1700 V dengan rentang panjang gelombang 290-320 nm. Sampel sebanyak 100 mg dilarutkan dalam 25 ml etanol 96%, diaduk hingga homogen. Kemudian diukur serapannya. Sebelumnya spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi menggunakan etanol 96%. Hasil uji nilai SPF dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Nilai SPF

Sediaan	Nilai SPF	Kategori
Ekstrak etanol (F1)	14,38	Proteksi Maksimal
Fraksi n-Heksana (F2)	12,38	Proteksi Maksimal
Fraksi Etil asetat (F3)	25,84	Proteksi Ultra
Fraksi Air (F4)	16,69	Proteksi Ultra
PABA (F5)	14,29	Proteksi Maksimal

Nilai SPF 1-4 mempunyai kategori perlindungan minimal, nilai 4-6 merupakan kategori perlindungan sedang, 6-8 merupakan kategori perlindungan ekstra, 8-15 merupakan kategori maksimal, >15 perlindungan ultra. Formula F3 mempunyai SPF yang lebih tinggi dibandingkan F2 dan F1 serta kontrol positif krim PABA 2% (F4). Semakin besar nilai SPF berarti semakin tinggi aktivitas tabir surya. Ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd mempunyai salah satu kandungan terpenting yaitu flavonoid dan alkaloid yang berperan sebagai antioksidan dan bermanfaat sebagai bahan aktif tabir surya.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hubungan aktivitas antioksidan dan nilai SPF menunjukkan adanya hubungan. Semakin besar aktivitas antioksidan maka semakin besar pula nilai SPF krim tersebut.

Tabel 4. Nilai Eritema

Sediaan	Nilai Eritema
Ekstrak etanol (F1)	9,32
Fraksi n-Heksana (F2)	18,88
Fraksi Etil asetat (F3)	0,06
Fraksi Air (F4)	7,45
PABA (F5)	7,19

Hasil penelitian diperoleh nilai persen eritema (% Te) konsentrasi Ekstrak etanol, Fraksi n-Heksana, Fraksi etilasetat, Fraksi Air dengan nilai berturut-turut yaitu 9,32 (suntan standard); 18,88 (Fast tanning) dan 0,06 (Sunblock), 7,45 (Suntan Standard), dibandingkan kontrol krim Para amino benzoat acid (PABA 2%) sebesar 7,19 (Suntan Standard).

Tabel 5. Nilai Pigmentasi

Sediaan	Nilai Pigmentasi
Ekstrak etanol (F1)	11,58
Fraksi n-Heksana (F2)	25,60
Fraksi Etil asetat (F3)	0,13
Fraksi Air (F4)	9,32
PABA (F5)	93,33

Nilai persen pigmentasi (% Tp) konsentrasi Ekstrak etanol, Fraksi n-Heksana, Fraksi etilasetat, Fraksi Air dengan nilai berturut-turut yaitu 11,58 (Sunblock); 25,60 (Sunblock) dan 0,13 (Sunblock), 9,32 (Sunblock), dibandingkan kontrol krim Para amino benzoat acid (PABA 2%) sebesar 93,33

(Fast Tanning). Pengujian secara *in vitro* yang bertujuan untuk memperoleh data awal atau pendahuluan terhadap aktivitas tabir surya dari Ekstrak etanol *Bougainvillea spectabilis* Willd yang menjadi dasar sebelum dilakukannya pengujian secara *in vivo*, dimana pengujian secara *in vivo* dilakukandengan mengamati efek terjadinya eritema pada kulit hewan uji yang disinari dengan sinar UV. Uji eritema pada tikus putih dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlindungan tabir surya yang dilakukan pada kulit terhadap sinar UV. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus novargicus*) karena tidak rentan terhadap infeksi dan tidak bersifat fotofobik serta lebih mudah ditangani. Tikus yang dipilih adalah tikus jantan berumur 12-16 minggu dengan berat badan 200-250 gram. Tikus putih jantan digunakan karena tikus putih jantan lebih mudah ditangani, dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil karena tidak dipengaruhi oleh adanya siklus estrus dan kehamilan seperti pada tikus betina (Munisa, 2022). Hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok dengan 5 perlakuan masing- masing 5 ekor. Hewan uji sebelum diberikan perlakuan diaklimatisasi selama 7 hari. Perlakuan dilakukan selama 24 jam disinari lampu exotera UV B 70 Watt dengan jarak 30 cm.

Hasil pengukuran eritema kemudian diberi skor 0 sampai 4. Timbulnya eritema diamati setelah 12 jam penyinaran. Pemilihan waktu pengamatan setelah 12 jam karena eritema yang ditimbulkan oleh sinar UV B bersifat delayed erythema (Anim, 2020).

Tabel 6. Hasil pengukuran Diameter dan Waktu terbentuk Eritema

Preparation	Diameter Fast Tanning ± standard deviation	Waktu terbentuk eritema ± standard deviation	Category
Fraksi ekstrak etanol krim	17,54 ± 1,48	2,33 ± 0,09	Eritema sangat sedikit <

0,5% (F1)				25mm (skor 1)
Fraksi ekstrak etanol krim 1.0% (F2)	17,34 2,06	\pm 0,03	2,52 0,03	\pm Eritema sangat sedikit < 25mm (skor 1)
Fraksi ekstrak etanol krim 1.5% (F3)	16,80 1,36	\pm 0,25	2,99 0,25	\pm Eritema sangat sedikit < 25mm (skor 1)
PABA cream 2,0% control positive (F4)	18,80 0,77	\pm 0,02	3,18 0,02	\pm Eritema sangat sedikit < 25mm (skor 1)
Basis cream control negative (F5)	27,30 1,46	\pm 1,72	2,11 1,72	\pm Eritema terbatas jelas > 30 mm (skor 2)

Hasil penelitian diperoleh Diameter eritema konsentrasi 1,5%, 1,0%, 0,5% dengan nilai berturut-turut yaitu 17,54 (eritema sangat sedikit skor 1); 17,34 (eritema sangat sedikit skor 1) dan 16,80 (eritema sangat sedikit skor 1) dibandingkan kontrol krim *Para amino benzoat acid* (PABA) sebesar 18,80 (eritema sangat sedikit skor 1) dan kontrol *positive* 27,30 (eritema terbatas jelas skor 2)

Setelah dilakukan penyinaran selama 24 jam dan dilakukan pengamatan setelah 12 jam penyinaran diperoleh hasil berupa munculnya eritema pada seluruh kelompok dengan diameter yang berbeda-beda yakni adalah reaksi inflamasi kulit akut yang terjadi setelah kulit terpapar radiasi ultraviolet (UV) secara berlebihan. Inflamasi tersebut disebabkan karena vasodilatasi pembuluh darah dermis. Eritema yang muncul akibat sinar UV B akan menginisiasi pelepasan mediator-mediator inflamasi seperti histamin dan prostaglandin pada daerah kulit sehingga terjadi

vasodilatasi yang menyebabkan aliran darah dan infiltrasi leukosit ke jaringan kulit meningkat dan akhirnya terjadi eritema pada kulit (Putranti *et al.*, 2021).

Aktivitas Ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd dalam melindungi kulit tikus dari paparan sinar UV B berdasarkan statistik menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan ($p < 0,05$) dengan semua kelompok. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan statistik *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah pada diameter eritema diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan diameter eritema yang bermakna pada tiap kelompok perlakuan. Untuk melihat kelompok mana yang memiliki perbedaan secara signifikan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey. Di mana hasil uji statistik dengan Post Hoc Tukey, menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan ($p < 0,05$) setiap kelompok. Dapat terlihat pada uji lanjut Tukey yaitu hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu terbentuknya eritema pada krim Sediaan krim vitamin C 0,5% mempunyai aktivitas tabir surya berdasarkan diameter eritema yang sama dengan ekstrak etanol 1,5%, krim ekstrak etanol 1,0% dan 1,5% serta krim PABA 2% dan lebih besar dibanding krim ekstrak etanol 0,5% dan basis krim dan terdapat perbedaan yang signifikan waktu terbentuknya eritema pada krim ekstrak Sediaan krim ekstrak etanol 0,5% mempunyai aktivitas tabir surya berdasarkan waktu terbentuknya eritema yang lebih lama dibanding krim ekstrak etanol 1,0%, krim ekstrak etanol 1,5%, krim vitamin C 0,5%, basis krim, ekstrak etanol 1,5% dan krim PABA 2%.

Aktivitas penghambatan eritema yang diberikan disebabkan karena ekstrak etanol *bractea Bougainvillea spectabilis* Willd mengandung senyawa metabolit sekunder *fenol* dan *flavonoid*. Hampir seluruh kelompok senyawa fenol dan *flavonoid* dilaporkan memiliki kemampuan fotoproteksi karena dapat menyerap radiasi UV (Fitriansyah, 2023).

Flavonoid memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mampu menyerap sinar UV B yang terpapar pada kulit hewan uji tersebut. Sinar

UV B yang diserap akan diemisikan namun dengan energi yang jauh lebih kecil. Sebagian besar energi sinar UV B, oleh flavonoid diubah menjadi energi panas yang tidak berbahaya untuk kulit. Hal ini yang akan menghambat atau meminimalkan munculnya eritema akibat paparan dari sinar UV. Flavonoid juga diperkirakan memiliki aktivitas antiinflamasi yang bekerja pada jalur arakidonat. Flavonoid dapat menghambat ekspresi dari COX-2 sehingga sintesis prostaglandin yang berperan penting dalam pathogenesis eritema yang diinduksi oleh sinar UV juga akan terhambat (Auerbach *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan secara *in vitro* dapat disimpulkan bahwa Ekstrak etanol *Bougainvillea spectabilis* Willd mampu memberikan aktivitas tabir surya kategori proteksi ultra pada konsentrasi 1,5% (F3), 1,0% (F2), 0,5% (F1) dengan nilai SPF berturut-turut 21,22; 16,69; 12,48 dibandingkan dengan PABA 2 % (F4) sebesar 6,95%. Formula F3 mempunyai SPF yang lebih tinggi dibandingkan F2 dan F1 serta kontrol positif krim PABA 2% (F4), kemudian pada pengujian secara *in vivo* dengan analisis ANOVA satu arah didapatkan bahwa Ekstrak etanol *Bougainvillea spectabilis* Willd mampu menghambat timbulnya eritema pada hewan uji secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap semua kelompok perlakuan, dengan diameter eritema. Sediaan krim vitamin C 0,5% mempunyai aktivitas tabir surya berdasarkan diameter eritema sama dengan ekstrak etanol 1,5%, krim ekstrak etanol 1,0% dan 1,5% serta krim PABA 2% dan lebih besar dibanding krim ekstrak etanol 0,5% dan basis krim dan terdapat perbedaan yang signifikan waktu terbentuknya eritema pada Sediaan krim ekstrak etanol 0,5% mempunyai aktivitas tabir surya berdasarkan waktu terbentuknya eritema yang lebih lama dibanding krim ekstrak etanol 1,0%, krim ekstrak etanol 1,5%, krim vitamin C 0,5%, basis krim, ekstrak etanol 1,5% dan krim PABA 2%.

DAFTAR RUJUKAN

- Amini, A., et al., 2020. Efektifitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L Merr), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*.10(1). 50-58. Doi: 10.22435/jki/v1oi.1.2066
- Auerbach, P., Cushing, T., Harris, N.S., 2016. *Auerbach's wilderness medicine* seventh edition. Elsevier Health Sciences. New York.
- Haveni, D., Mastura, & Sari, R. P. 2019. Ekstrak Etanol Bunga Kertas (*Bougainvillea*) Pink Sebagai Anti Oksidan Dengan Menggunakan Metode Dpph. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 2(1), 1–7.
- Fitriansyah S.N, *et al.*, 2023. Antioxidant and Activity and Sun Protection Factor of Different Parts of Sawo Walanda (*PouteriaCamphechianaKunth*). B) Extract, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*.Universitas Padjajaran. 5(2), 207-214.
- Lisnawati, N., Fathan, M. N. U., & Nurlitasari, D. 2019. Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Gedong Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(2), 157–166.
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42.
- Munisa, A *et al.*, 2022. *Teknik Manajemen Pengelolaan Hewan Percobaan*.Universitas Negeri Makassar, Balai Besar Veteriner Marus. Makassar.
- Minerva P. 2019. Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*;11(1):87. doi:10.24036/jpk/vol11-iss1/619.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. 2019. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya

dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*) (Sunscreen Cream Formulation of Bisbul fruit (*Diospyros blancoi*) Ethanol Extract). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262–271.

dan Etil Para Metoksisinamat, *Jurnal Sains dan Teknologi*, Surabaya. DOI: 10.24123/jst.v1i2.2223.

Oktaviani, R. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak dan Fraksi *Bractea Bougainvillea spectabilis* Willd terhadap Penurunan Kadar Kolesterol secara *In Vitro*. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau. Pekanbaru.

Putranti, *et al.*, 2021. Tinjauan pustaka: Fotobiology Ultraviolet Pada Jaringan Kulit. *Mandala of Health*, 13(2), 33-55. Doi: 20884/1.mandala.2023.16.1.8379.

Rijar, G, Y, et al., 2022. Comparison of Percent Value of Erytema and Pigmentation Transmission With Maceration and Infusion Method of Robusta *Coffea* (*Coffea Canephora* Pierre A. Frohner) Derived From The District Tana Toraja. *Jurnal Multidisiplin Madani (Mudima)*, 2(6), pp. 2729-2742

Saputri, R. W., Badawi, S., & Kuncoro, H. 2022. Potensi Antiradikal bebas DPPH dan Tabir Surya Ekstrak Tunggal dan Kombinasi Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 14(2), 133-14.

Triyuliani, C., *et al.*, 2023. Uji Efektivitas Antijamur Ekstrak Bunga Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) Terhadap Jamur *Candida Albicans*, *Jurnal Regiment Kedokteran RAFLESIA*. 9(2), pp 52-60.

Vitro I, Indarto I, Ikhsan H, Kuswanto E. 2021. Aktifitas Tabir Surya dari Kombinasi Ekstrak Kunyit.1(2).

Yuliani N.N, *et al.*, 2024. Bougenville Flower (*Bougainvillea spectabilis* OWilld Extract (In vitro) Activity Test as Sunscreen, *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 17(2), pp 849-854.

Windono, T., *et al.*, 2019, Uji Efektivitas In Vitro dan In Vivo Perlindungan terhadap Sinar Matahari Sediaan Krim O/W dan W/O Rutin