

**ANALISIS KORELASI NILAI SPF DAN KANDUNGAN SENYAWA
POLIFENOL TOTAL EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscuss sabdariffa*
L.) DAN TELANG (*Clitoria ternatea* L.)**

Hidayah Anisa Fitri^{1*}, Arina Nur Nida Shafiyatun², Pri Iswati Utami³

¹Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Pruwokerto

²Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

³Departemen Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*Email: hidayah.anisa.f@ump.ac.id

Artikel diterima: 13 November 2024; Disetujui: 18 Maret 2025

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v10i1.2300>

ABSTRAK

Paparan sinar matahari terus menerus pada kulit yang mengandung sinar radiasi UV B tanpa perlindungan dapat menyebabkan terjadinya *sunburn* baik akut maupun kronis. Senyawa polifenol yang terkandung di dalam ekstrak bunga rosella merah (ER1), rosella ungu (ER2) dan telang (ET) memiliki aktifitas fotoprotektor terhadap sinar UV termasuk UV B. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan nilai SPF dan kandungan senyawa fenolik (TPC) dan flavonoid total (TFC) pada masing masing ekstrak secara in vitro serta menganalisis korelasi ketiganya. Uji in vitro dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dan analisis korelasinya menggunakan statistik metode *two-tailed* pearson, pengeplotan grafik dan analisis nilai r. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,8% ER1 dan ER2 memiliki nilai SPF maksimal, sedangkan ET memiliki nilai SPF ultra. Terdapat hubungan yang sangat kuat antara nilai SPF dengan TPC dan TFC pada ekstrak dan ketiganya sebanding dengan konsentrasinya. Semakin tinggi konsentrasi masing masing ekstrak yang digunakan maka akan semakin tinggi pula jumlah TPC dan TFCnya, sehingga semakin meningkatkan nilai SPFnya. Kandungan senyawa fenolik yang terkandung dalam ER1 dan ER2 kemungkinan lebih berkontribusi sebagai agen fotoprotektor terhadap sinar UV B dibanding senyawa flavonoidnya. Sedangkan pada ET senyawa yang berkontribusi kemungkinan adalah keduanya.

Kata kunci: SPF, TPC, TFC, ekstrak rosella, ekstrak telang, korelasi

ABSTRACT

Excessive and persistent sun exposure containin UV B radiation to the skin causes both acute and chronic sunburn. Polyphenol compounds contained in red rosella extract (ER1), purple rosella extract (ER2) and telang (ET) extracst have photoprotective activity toward UV including UV B. This study aimed to determine their SPF value, total phenolic content (TPC) and their total flavonoids content (TFC) in vitro and to analyze the correlation between the three parameters. In vitro

test was performed by UV-Vis spectrophotometry method and correlation was analyzed statistically using two-tailed pearson, graphic plotting and r-value analysis. Results showed that in 0,8% concentration, ER1 and ER2 having maximum SPF values, while ET having ultra SPF value. There was a very strong relationship between SPF, TPC and TFC in the extracts and all of them dependent in concentration. The higher concentration of extract used, the higher the number of TPC, TFC and SPF value. The photoprotective mechanism towards UV B light of ER1 and ER2 were likely contributed by their TPC, but it was both TPC and TFC for ET.

Keywords: *SPF, TPC, TFC, roselle extract, telang extract, correlation*

PENDAHULUAN

Fotoproteksi didefinisikan sebagai perlindungan terhadap sinar UV, termasuk sinar UV B dengan cara mereduksi paparan sinar yang dapat menyebabkan efek kerusakan pada kulit (Gabros et al., 2025). Fotoprotektor merupakan segala sesuatu yang memiliki aktifitas sebagai fotoproteksi (Irianti et al., 2019). Suatu agen fotoprotektor dapat melindungi kulit dari sinar UV karena memiliki berbagai mekanisme baik secara primer ataupun sekunder sehingga lapisan kulit di bawahnya dapat terlindung dari energi tinggi yang terdapat dalam cahaya matahari. Agen agen fotoprotektor meliputi pakaian, topi, kacamata hitam termasuk juga senyawa aktif yang terkandung dalam tabir surya (Gabros et al., 2025; Saewan & Jimtaisong, 2013). Efektifitas dari suatu senyawa

fotoprotektor dari sinar UV salah satunya dinyatakan sebagai nilai SPF (*Sun Protector Factor*) yang merujuk pada kemampuan perlindungan suatu agen fotoprotektor terhadap sinar UV B (Chavda et al., 2023; Dale Wilson et al., 2012; Li et al., 2022; Puspitasari et al., 2019). Semakin tinggi nilai SPF suatu senyawa fotoprotektor maka akan semakin tinggi pula efektifitasnya (FDA, 2018).

Tumbuhan rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tumbuhan yang diketahui kaya akan senyawa fenolik, flavonoid, dan pigmen (Alaga et al., 2014; Da-Costa-Rocha et al., 2014; Kazuma et al., 2003; Multisona et al., 2023; Nurnasari & Khuluq, 2017). Sehingga memiliki potensi besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai agen

fotoprotektor alami. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan pula bahwa nilai SPF bunga rosella dan bunga telang yang diuji secara *in vitro* masuk dalam kategori maksimal (Nopiyanti & Aisiyah, 2020; Paongan & Vifta, 2022; Puspitasari et al., 2019).

Meskipun penelitian mengenai penetapan nilai SPF dan kandungan senyawa polifenol dalam tumbuhan rosella dan telang telah banyak dilakukan, namun belum banyak kajian dan penelitian yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki korelasi. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan nilai SPF tiga ekstrak, yaitu ekstrak rosella merah (ER1), rosella ungu (ER2) dan ekstrak telang (ET) serta menganalisis hubungan antara nilai SPF ekstrak rosella dan telang terhadap kandungan senyawa polifenolnya, yaitu senyawa fenolik dan flavonoid totalnya. Pengujian dilakukan secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Alat alat, dan instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah

kuvet, mikropipet (Onemed), alat-alat gelas (Iwaki Pyrex), timbangan analitik (Ohaus), propipet, rotary evaporator (IKA), penangas air (memmert) dan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu). Bahan-bahan yang dibutuhkan meliputi simplisia bunga rosella varietas roselindo 1 dan 2, simplisia bunga telang, etanol 70%, dan reagen uji fenolik dan flavonoid total.

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak pada penelitian ini dibuat dari simplisia yang berasal dari tumbuhan rosella (*Hibiscus sabdariffa*) varietas roselindo 1 (rosella merah) dan varietas roselindo 2 (rosella ungu) serta simplisia dari tumbuhan telang (*Clitoria ternatea*) yang tumbuh di Kecamatan Jogorogo, Ngawi, Jawa Timur. Bagian tumbuhan yang diambil untuk pembuatan simplisia dan ekstrak rosella adalah seluruh bagian perhiasan bunga yang masih kuncup yang memiliki morfologi penebalan bagian *calyx*. Sedangkan untuk pembuatan simplisia dan ekstrak telang digunakan seluruh bagian bunganya yang telah mekar sempurna. Seluruh tumbuhan asal

simplisia telah dideterminasi di laboratorium biologi farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor dokumen No.218-S.Ket.Der/L.BioFar-Far/VII/2021. Ekstrak kental dibuat dengan metode maserasi mengacu pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017).

Uji SPF

Uji SPF mengacu pada metode yang dilakukan oleh Paongan & Vifta (2022) dengan

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

Keterangan :

EE : spektrum efek eritema
I : Spektrum intensitas sinar
Abs : absorbansi
CF : faktor koreksi (= 10)

Nilai EE x I konstan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai EE x I pada panjang gelombang 290-320 (Sayre et al., 1979)

No	Panjang gelombang	EE x I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,2874
4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180
Total		1

Nilai SPF kemudian dikategorikan sesuai dengan kategori nilai SPF pada Tabel 2:

modifikasi. Dibuat larutan stok masing masing sampel ekstrak sebesar 2% dalam etanol p.a. dan dibuat seri konsentrasi 0,2%, 0,35%, 0,5%, 0,65%, an 0,8%. Selanjutnya masing masing seri konsentrasi dibaca absorbansi tiap 5 nm pada panjang gelombang 290nm – 320 nm. Blanko yang digunakan adalah etanol. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali. Data selanjutnya dihitung nilai SPF nya dengan menggunakan rumus berikut:

Tabel 2. Kategori nilai SPF (Wasitaatmadja, 1997)

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

Penetapan Kurva Baku Asam Galat Dan Kuersetin

Penetapan kurva baku asam galat dan kuersetin mengacu pada metode yang dilakukan oleh Fitri & Pamungkasi (2022) dengan modifikasi. Penetapan kurva baku asam galat dilakukan dengan

membuat seri konsentrasi asam galat sebesar 10, 30, 50, 70 dan 90 ppm dalam etanol p.a. Selanjutnya dibuat campuran larutan dengan mengambil masing masing konsentrasi sebanyak 1 mL dan ditambahkan 5mL reagen folin-ciocalteau 7,5%. Diamkan selama 8 menit, selanjutnya ditambahkan 4mL NaOH 1% dan diinkubasi terhindar dari cahaya selama 48 menit. Kemudian campuran larutan dibaca absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 721 nm.

Penetapan kurva baku kuersetin dilakukan dengan membuat seri konsentrasi kuersetin sebesar 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm dalam etanol p.a. Selanjutnya dibuat campuran larutan dengan mengambil 1mL masing masing konsentrasi kuersetin, ditambahkan dengan reagen 0,2 mL AlCl₃ 10%, 0,1 mL Na Asetat 1M, dan adkan dengan etanol p.a sampai 10 mL. Campuran larutan diinkubasi selama 34 menit dan dibaca dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 431 nm. Blanko untuk penetapan keduanya adalah etanol p.a. Data seri

konsentrasi (x) masing masing senyawa baku dan absorbansi (y) yang didapatkan kemudian diplotkan dalam persamaan regresi linier berikut:

$$y = bx + a \quad (2)$$

Uji fenolik total/Total Phenolic Content (TPC) dan Flavonoid total/Total Flavonoid Content (TFC)

Metode uji fenolik dan flavonoid total yang dilakukan mengacu pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) dan Fitri & Pamungkasih (2022) dengan modifikasi. Langkah teknis uji fenolik total dilakukan dengan prosedur yang sama persis dengan penetapan kurva baku asam galat dan kuersetin namun dengan sampel berupa ekstrak uji. Dibuat seri konsentrasi masing masing ekstrak sebesar 0,2; 0,35; 0,5; 0,65; dan 0,8% dalam etanol p.a. dilakukan replikasi sebanyak tiga kali.

Besarnya kadar TPC sebagai asam galat dan TFC sebagai kuersetin dihitung menggunakan rumus yang mengacu pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) dengan modifikasi:

$$\text{Kadar TPC (mgGaE/g)/Kadar TFC (mgQE/g)} = \frac{C \times V \times fp}{1000 \times W} \quad (3)$$

Keterangan :

C : konsentrasi senyawa dalam cuplikan dari persamaan regresi linier (ppm)

V : volume larutan uji sebelum pengenceran (mL)

Fp : faktor pengenceran larutan uji

W : bobot bahan uji (g)

Analisis korelasi nilai SPF dengan TPC dan TFC dalam ekstrak

Analisis korelasi nilai SPF dengan kandungan TPC dan TFC dalam ekstrak dilakukan secara statistik metode korelasi *two-tailed pearson* menggunakan software SPSS. Kedua variabel dikatakan memiliki korelasi apabila nilai signifikansi $< 0,05$ ($P < 0,05$). Tingkat korelasi dinyatakan dalam indeks korelasi dengan membandingkan nilai r yang didapatkan dengan makna korelasinya yang mengacu pada Elasari et al., (2022).

Untuk mengetahui jenis korelasi, data juga diplotkan dalam grafik menggunakan program Microsoft excell.

HASIL DAN PEMBAHASAN

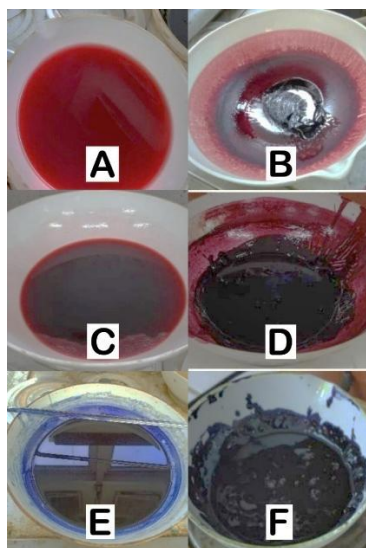
Ekstrak Bunga Rosella dan Telang

Hasil ekstrak yang didapatkan pada penelitian ini yaitu ekstrak rosella merah/var. roselindo 1 (ER1), ekstrak rosella ungu/var. roselindo 2

(ER2) dan ekstrak telang (ET). Warna merah tua yang terdapat dalam ER1 dan ER2 berasal dari senyawa antosianin jenis *cyanidin-3-rutinoside* dan *delphinidin-3-glucoxyloside* yang dominan terdapat dalam bagian bunga rosella yang digunakan (Nuryanti et al., 2012) (Gambar 1A dan B). Sedangkan warna biru gelap (Gambar 1C) dalam ET berasal dari senyawa antosianin yang disebut sebagai ternatin, yaitu suatu poliasilasi dari senyawa *delphinidin 3,3',5'-triglucoside* yang juga dominan terdapat dalam bunga telang (Vidana Gamage et al., 2021).

Hasil rendemen ekstrak rosella, yaitu ER1 dan ER2 yang didapatkan sebesar 33,54% dan 49,983% yang mirip dibandingkan rendemen ekstrak pada percobaan sebelumnya pernah dilakukan yaitu sebesar 26,46 %-57,69% (Chongwilaikasem et al., 2024). Besarnya rendemen ekstrak rosella pada penelitian ini juga memenuhi

syarat dari standar minimal rendemen pada farmakope herbal yaitu tidak kurang dari 19,1% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Sedangkan Hasil rendemen ekstrak bunga telang (ET) pada penelitian ini adalah sebesar 46,2%. Rendemen ini jauh lebih banyak dibandingkan dengan penelitian lain yang dilakukan dengan metode ekstraksi yang sama yaitu sebesar 9,75%, 12,95, dan 16,8% (Maulina et al., 2022; Paongan & Vifta, 2022; Puspitasari et al., 2019).



Gambar 1. (A) Maserat rosella merah/var. roselindo1; (B) Ekstrak rosella merah/var. roselindo1 (ER1); (C) Maserat rosella ungu/var. roselindo2 (ER2); (D) Ekstrak rosella ungu/var. roselindo2 (ER2); (E) Maserat bunga telang; (F) Ekstrak bunga telang (ET)

Penetapan nilai SPF, TPC dan TFC Ekstrak Uji

Hasil penetapan nilai SPF, TPC dan TFC ketiga ekstrak uji dapat dilihat pada Tabel 3. Pengujian ketiganya dilakukan dengan lima seri konsentrasi yang sama. Yaitu dari konsentrasi terendah 0,20% sampai dengan 0,80%. Pada konsentrasi tertinggi untuk ketiga ekstrak, didapatkan hasil bahwa nilai SPF ekstrak Rosella, baik ER1 maupun ER2 sebesar $10,795 \pm 0,003$ dan $14,794 \pm 0,018$ masuk dalam kategori maksimal. Sedangkan ET yang memiliki nilai SPF $17,183 \pm 0,015$ masuk dalam kategori ultra yang merupakan kategori tertinggi untuk nilai SPF (Wasitaatmadja, 1997). SPF maksimal ekstrak kedua jenis rosella pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya ($6,63 \pm 0,23$) yang masuk dalam kategori ekstra (Nopiyanti & Aisyyah, 2020). SPF ultra ekstrak telang (ET) pada penelitian ini juga lebih tinggi dengan penelitian sebelumnya yaitu kategori maksimal dengan skor SPF sebesar 8,42 (Paongan & Vifta, 2022).

Tabel 3. Hasil analisis SPF, TPC dan TFC ketiga ekstrak pada lima seri konsentrasi

Ekstrak	Konsentrasi (%)	SPF $\pm$ SD	TPC (mgGAE/g) $\pm$ SD	TFC (mgQE/g) $\pm$ SD
ER1	0,20	2,576 $\pm$ 0,883	0,0018 $\pm$ 0,0005	0,0199 $\pm$ 0,0004
	0,35	4,560 $\pm$ 0,003	0,0265 $\pm$ 0,0006	0,0325 $\pm$ 0,0005
	0,50	5,373 $\pm$ 0,007	0,0416 $\pm$ 0,0007	0,0458 $\pm$ 0,0003
	0,65	8,699 $\pm$ 0,008	0,0843 $\pm$ 0,0004	0,0564 $\pm$ 0,0008
	0,80	10,795 $\pm$ 0,003	0,1201 $\pm$ 0,0004	0,0763 $\pm$ 0,0005
ER2	0,20	6,359 $\pm$ 0,220	0,0116 $\pm$ 0,0004	0,0200 $\pm$ 0,0008
	0,35	9,031 $\pm$ 0,067	0,0281 $\pm$ 0,0004	0,0264 $\pm$ 0,0003
	0,50	10,852 $\pm$ 0,012	0,0571 $\pm$ 0,0035	0,0384 $\pm$ 0,0013
	0,65	13,105 $\pm$ 0,154	0,1014 $\pm$ 0,0004	0,0426 $\pm$ 0,0002
	0,80	14,794 $\pm$ 0,018	0,1586 $\pm$ 0,0004	0,0572 $\pm$ 0,0015
ET	0,20	6,081 $\pm$ 0,013	0,0376 $\pm$ 0,0002	0,0398 $\pm$ 0,0002
	0,35	7,707 $\pm$ 0,007	0,0728 $\pm$ 0,0352	0,0786 $\pm$ 0,0005
	0,50	8,345 $\pm$ 0,016	0,0840 $\pm$ 0,0380	0,0992 $\pm$ 0,0007
	0,65	13,986 $\pm$ 0,007	0,1158 $\pm$ 0,0800	0,1142 $\pm$ 0,0003
	0,80	17,183 $\pm$ 0,015	0,1276 $\pm$ 0,0498	0,1538 $\pm$ 0,0023

SPF atau *sun protection factor* adalah suatu parameter untuk mengukur perbandingan jumlah energi matahari yang dapat menyebabkan *sunburn* (efek terbakar) pada kulit yang terlindungi dibandingkan dengan jumlah energi tersebut untuk menyebabkan *sunburn* pada kulit tanpa perlindungan (FDA, 2018). *Sunburn* atau terbakar matahari merupakan suatu keadaan inflamasi pada kulit yang merupakan reaksi dari paparan sinar UV dari sinar matahari atau sumber UV buatan lain (Guerra & Crane, 2024). Terdapat dua jenis *sunburn*. Yang pertama adalah yang bersifat akut dan yang bersifat kronis (Adhami et al., 2008).

Nilai SPF umumnya merujuk pada kemampuan fotoprotektor suatu agen atau senyawa terhadap sinar UV B karena radiasi sinar UV B merupakan penyebab utama terjadinya *sunburn* dibandingkan dengan UV A (Chavda et al., 2023; Dale Wilson et al., 2012; Puspitasari et al., 2019; Saewan & Jimtaisong, 2013). Berdasarkan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak rosella dan ekstrak telang memiliki potensi sebagai agen fotoprotektor yang cukup potensial karena memiliki nilai SPF kategori maksimal dan ultra dalam perlindungannya terhadap sinar UV B.

Analisis Korelasi Nilai SPF dan TPC dan TFC Ekstrak Uji

Hasil analisis korelasi antara nilai SPF dengan TPC dan TFC yang telah dilakukan (Tabel 4) menunjukkan bahwa nilai P atau *p-value* yang didapatkan untuk ketiga ekstrak uji signifikan, yaitu kurang dari 0,05. Hal ini membuktikan bahwa terdapat korelasi antara nilai SPF dengan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid total dalam ketiga ekstrak. Hasil interpretasi nilai *r* yang didapatkan dari uji statistik juga seluruhnya masuk dalam range 0,80-1,000 yang mana menunjukkan korelasi yang sangat kuat (Elasari et al., 2022).

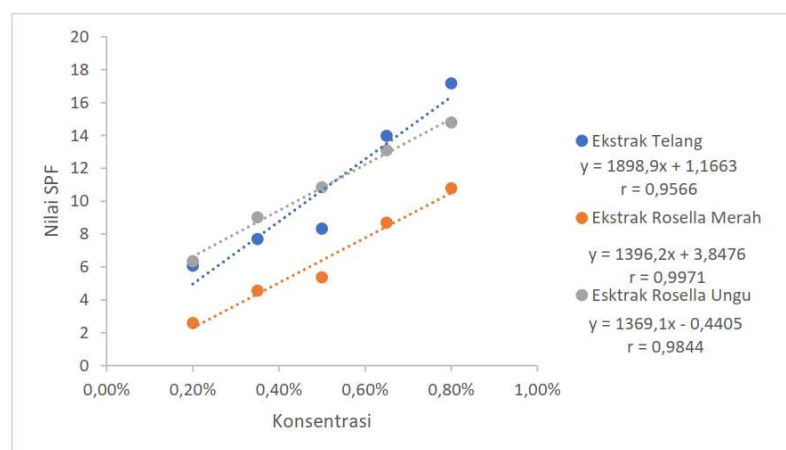
Berdasarkan pada arah grafik hasil pengeplotan data pada Gambar 2,3 dan 4 dapat disimpulkan bahwa hubungan korelasi yang terjadi antara nilai SPF dengan kandungan TPC dan TFC dalam ketiga ekstrak merupakan korelasi positif. Artinya nilai SPF, TPC dan TFC ekstrak sebanding

dengan konsentrasinya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan pada penelitian maka akan semakin besar kandungan jumlah TPC dan TFCnya, sehingga semakin meningkatkan nilai SPF. Nilai *r* yang didapatkan dari hasil pengeplotan grafik juga menunjukkan korelasi yang sangat kuat. Hasil analisis korelasi ini semakin menegaskan bahwa nilai SPF ekstrak uji memiliki korelasi positif yang sangat kuat dengan total kandungan senyawa polifenolnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan analisis review terkait hubungan TPC dan TFC berbagai ekstrak tumbuhan dari 35 studi terhadap nilai SPF yang telah dilakukan oleh Ng et al., (2022). Berdasarkan hasil studi review yang telah dilakukan dapat disimpulkan terdapat korelasi yang signifikan antara TPC, TFC ekstrak tumbuhan terhadap nilai SPFnya (Ng et al., 2022)

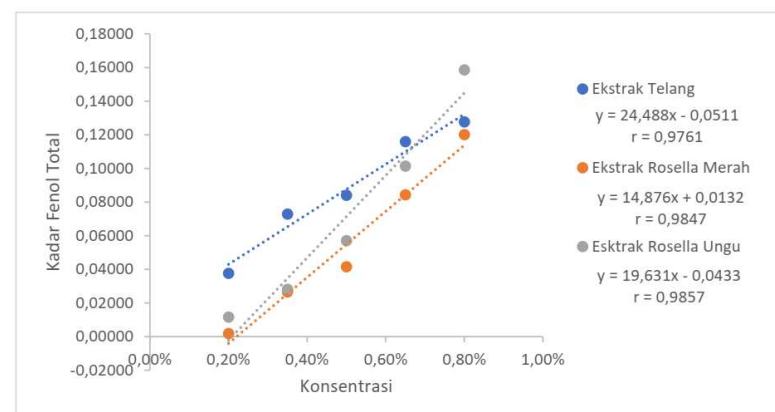
Tabel 4. Analisis statistik korelasi nilai SPF dengan kandungan senyawa polifenol ketiga ekstrak menggunakan metode *two-tailed pearson*

ER1			
SPF	p-value	TPC	TPF
	R	0,000*	0,003*
	Interpretasi	Korelasi sangat kuat	Korelasi sangat kuat
ER2			
SPF	p-value	TPC	TPF
	R	0,009*	0,005*
	Interpretasi	Korelasi sangat kuat	Korelasi sangat kuat
ET			
SPF	p-value	TPC	TPF
	R	0,016*	0,023*
	Interpretasi	Korelasi sangat kuat	Korelasi sangat kuat

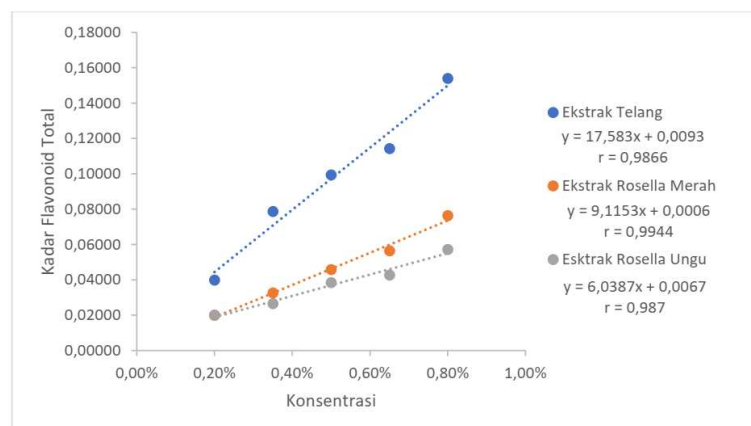
*signifikan ($P < 0,05$)



Gambar 2. Grafik hubungan antara kosentrasi dengan nilai SPF ketiga ekstrak



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan TPC/kadar fenoik total ketiga ekstrak.



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi dengan TFC/kadr flavonoid total ketiga ekstrak

Senyawa polifenol seperti senyawa fenolik dan flavonoid memiliki aktifitas sebagai fotoprotektor dengan beberapa mekanisme, yaitu dengan cara menyerap sinar pada panjang gelombang UV karena memiliki kemampuan untuk mendelokalisasi elektron (UV *filter*) sebagai mekanisme pertahanan pertama. Pada pertahanan kedua, senyawa polifenol juga dapat bersifat sebagai antioksidan baik secara langsung ataupun tidak langsung serta memodulasi beberapa jalur *signaling* dalam sel untuk mencegah reaksi berantai akibat terbentuknya ROS (Adhami et al., 2008; Saewan & Jimtaisong, 2013; Stevanato et al., 2014). Penyerapan sinar UV dan pelepasannya pada energi yang lebih

rendah serta delokalisasi elektron memungkinkan untuk dilakukan mengingat senyawa fenolik dan flavonoid kaya dengan gugus kromofor atau ikatan dangkap terkojugasi (Stevanato et al., 2014). Fungsi gugus kromofor pada senyawa polifenol sebagai UV *filter* mirip dengan senyawa melanin yang terdapat pada sel kulit manusia sebagai mekanisme pertama terhadap radiasi sinar UV (Solano, 2020).

Bunga rosella diketahui mengandung senyawa fenolik asam neoklorgenat, asam klorgenat, asam kriptoklorgenat, metil klorgenat, asam kumarolkinat, asam dihiroferulat-4-O-glukoronida, etil klorgenat dan asam 5-O-kafeolsikimat (Alara et al., 2020).

Selain itu terdapat 95 jenis senyawa flavonoid yang telah teridentifikasi. Beberapa jenis flavonoid tersebut adalah, metil epigallocatekin, mirisetin, kuersetin, kaemferol, serta senyawa antosianin yang dominan seperti kuersetin-3-glukosida dan sianidin-3-O-glikosida (Nuryanti et al., 2012; Prasetyoputri et al., 2021; Zhang et al., 2018). Sedangkan bunga telang diketahui mengandung senyawa polifenol seperti senyawa ternatin, glikosida flavonol seperti kaempferol, rutin, kuersetin dan mirisetin (Kazuma et al., 2003; Multisona et al., 2023; Vidana Gamage et al., 2021). Seluruh struktur senyawa polifenol tersebut kaya dengan ikatan rangkap terkojugasi maupun gugus hidroksi. Senyawa antosianin yang dominan dalam bunga rosella dan telang juga diketahui memiliki berbagai aktifitas sebagai antioksidan, memodulasi mekanisme sel dan antiinflamasi terhadap ROS yang merupakan mekanisme sekunder agen fotoprotektor (Ng et al., 2022; Nichols & Katiyar, 2009; Saewan & Jimtaisong, 2013).

Dalam hubungannya dengan kemampuannya sebagai UV B *filter*, TPC ekstrak rosella, baik ER1 dan ER2 pada percobaan ini yang lebih tinggi dibandingkan TFC nya kemungkinan besar memiliki kontribusi yang lebih besar sebagai agen fotoprotektor. Meskipun gugus kromofor senyawa fenolik dalam ekstrak umumnya lebih pendek dibandingkan senyawa flavonoidnya, namun karena jumlahnya lebih banyak sehingga memiliki peran yang besar dalam penyerapan sinar UV B. Sedangkan pada ekstrak telang (ET) senyawa fenolik dan flavonoid kemungkinan memiliki kontribusi yang sama besar sebagai agen UV *filter* mengingat kandungan TPC dan TFC dalam ekstrak hampir sama. Gabungan ikatan rangkap terkojugasi yang terdapat pada senyawa fenolik dan flavonoid memiliki efek addisi yang kemungkinan besar semakin meningkatkan aktifitasnya sebagai agen fotoprotektor UV B yang terkonfirmasi dari nilai SPF ET yang masuk dalam kategori ultra.

Meskipun pada penelitian ini telah diketahui nilai SPF dari ekstrak bunga rosella merah, rosella ungu dan

bunga telang, korelasinya dengan kandungan senyawa TPC dan TFCnya serta dugaan mekanismenya sebagai UV B *filter*, namun metode pengujian dalam penelitian ini masih terbatas. Pengujian lebih lanjut dengan metode lain untuk range sinar UV yang lebih luas serta kajian lebih lanjut terkait aktifitasnya sebagai fotoprotektor masih perlu dilakukan sehingga bisa mendapatkan gambaran potensi dan keamanannya yang lebih baik dan lengkap untuk dikembangkan sebagai sediaan tabir surya.

KESIMPULAN

Ekstrak rosella merah dan ungu (ER1 dan ER2) memiliki nilai SPF sebesar $10,795 \pm 0,003$ dan $14,794 \pm 0,018$ pada konsentrasi 0,80% yang masuk dalam kategori maksimal. Sedangkan ekstrak telang (ET) pada akonsentrasi yang sama memiliki nilai SPF sebesar $17,183 \pm 0,015$ yang masuk dalam kategori ultra. Terdapat korelasi positif yang kuat antara nilai SPF dengan kandungan senyawa polifenol totalnya yaitu senyawa fenolik (TPC) dan flavonoidnya (TFC) pada

masing masing ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka akan semakin meningkatkan nilai kandungan senyawa polifenolnya sehingga meningkatkan nilai SPFnya. Senyawa yang kemungkinan berkontribusi terhadap efek fotoprotektor ekstrak rosella (ER1 & ER2) adalah senyawa fenolik, sedangkan pada ekstrak telang (ET) adalah senyawa fenolik dan flavonoidnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhami, V. M., Syed, D. N., Khan, N., & Afaq, F. (2008). Phytochemicals for prevention of solar ultraviolet radiation-induced damages. *Photochemistry and Photobiology*, 84(2), 489–500.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2007.00293.x>
- Alaga, T. O., Edema, M. O., Atayese, A. O., & Bankole, M. O. (2014). Phytochemical and in vitro anti-bacterial properties of Hibiscus sabdariffa L (Roselle) juice. *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(7), 339–344.
<https://doi.org/10.5897/JMPR12.1139>
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., Obanijesu, E. O., Alara, J. A., & Abdul Mudalip, S. K. (2020). Extract-rich in

- flavonoids from calyces: Optimizing microwave-assisted extraction method and characterization through LC-Q-TOF-MS analysis. *Journal of Food Process Engineering*, 43(2), e13339. <https://doi.org/10.1111/jfpe.13339>
- 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>
- Chongwilaikasem, N., Sithisarn, P., Rojsanga, P., & Sithisarn, P. (2024). Green extraction and partial purification of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extracts with high amounts of phytochemicals and in vitro antioxidant and antibacterial effects. *Journal of Food Science*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17418>
- Da-Costa-Rocha, I., Bonnlaender, B., Sievers, H., Pischel, I., & Heinrich, M. (2014). *Hibiscus sabdariffa* L. - a phytochemical and pharmacological review. *Food Chemistry*, 165, 424–443. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.002>
- Dale Wilson, B., Moon, S., & Armstrong, F. (2012). Comprehensive Review of Ultraviolet Radiation and the Current Status on Sunscreens. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 5(9), 18–23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3460660/>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4177626/>
- Elasari, N., Perdanawati, R., & Mauludiyah, M. (2022). Analisis Korelasi Parameter Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan Jaring Purse Seine di Perairan Kranji, Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27, 371. <https://doi.org/10.31258/jpk.27.3.371-381>
- FDA, R. C. for D. E. and. (2018). Sun Protection Factor (SPF). *FDA*. <https://www.fda.gov/about-fda/center-drug-evaluation-and-research-cder/sun-protection-factor-spf>
- Fitri, H. A., & Pamungkasih, C. O. (2022). Pengaruh Proses Pembuatan Tisane “Wedang Uwuh” terhadap Kandungan Polifenol dan Aktivitas Penangkap Radikal Bebasnya. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 19(1), Article 1. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v19i1.12827>
- Gabros, S., Nessel, T. A., & Zito, P. M. (2025). Sunscreens and Photoprotection. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537164/>
- Guerra, K. C., & Crane, J. S. (2024). Sunburn. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534837/>
- katuuIrianti, T., Sulaiman, T. N. S., Fakhrudin, N., Astuti, S., Testikawati, N., Farida, S., & Khasanah, S. R. N. (2019). Pembuatan Sediaan Tabir Surya Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), Aktivitas Inhibisi Fotodegradasi Tirosin dan Kandungan Fenolik Totalnya. *Majalah Farmaseutik*, 15(2), Article 2. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v15i2.44740>
- Kazuma, K., Noda, N., & Suzuki, M. (2003). Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64(6), 1133–1139. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(03\)00504-1](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(03)00504-1)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II* (II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maulina, S. N., Sihotang, S. H., & Mukharomah, S. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dalam Sediaan Serum Dengan Metode DPPH. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 5(2), 394–403. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i2.131>
- Multisona, R. R., Shirodkar, S., Arnold, M., & Gramza-Michalowska, A. (2023). *Clitoria ternatea* Flower and Its Bioactive Compounds: Potential Use as Microencapsulated Ingredient for Functional Foods. *Applied Sciences*, 13(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/app13042134>
- Ng, S. Y., Eh Suk, V. R., & Gew, L. T. (2022). Plant polyphenols as green sunscreen ingredients: A systematic review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(11), 5409–5444. <https://doi.org/10.1111/jocd.15170>
- Nichols, J. A., & Katiyar, S. K. (2009). Skin photoprotection by natural polyphenols: Anti-inflammatory, anti-oxidant and DNA repair mechanisms. *Archives of Dermatological Research*, 302(2), 71. <https://doi.org/10.1007/s00403-009-1001-3>
- Nopiyanti, V., & Aisiyah, S. (2020). Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(1), 19–26. <https://doi.org/10.37013/jf.v9i1.99>
- Nurnasari, E., & Khuluq, A. D. (2017). Potensi Diversifikasi Rosela Herbal (*Hibiscus*

- Sabdariffa L.) untuk Pangan dan Kesehatan. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, 9(2), 82–92.
<https://doi.org/10.21082/btsm.v9n2.2017.82-92>
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2012). Isolation Anthocyanin From Roselle Petals (Hibiscus Sabdariffa L) And The Effect Of Light On The Stability. *Indonesian Journal of Chemistry*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.22146/ijc.21358>
- Paongan, A. O., & Vifta, R. L. (2022). Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Ekstrak Terpurifikasi Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) sebagai Tabir Surya Alami. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i2.1882>
- Prasetyoputri, A., Rahmawati, S. I., Atikana, A., Izzati, F. N., Hapsari, Y., Septiana, E., Bustanussalam, & Putra, M. Y. (2021). A Mini Review on the Antibacterial Activity of Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Phytochemicals. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1192(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1192/1/012017>
- 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. <https://ejurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIFI/article/view/304>
- Saewan, N., & Jimtaisong, A. (2013). Photoprotection of natural flavonoids. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(9), 129–141. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2013.3923>
- Sayre, R. M., Agin, P. P., LeVee, G. J., & Marlowe, E. (1979). A Comparison of in Vivo and in Vitro Testing of Sunscreening Formulas. *Photochemistry and Photobiology*, 29(3), 559–566. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1979.tb07090.x>
- Solano, F. (2020). Photoprotection and Skin Pigmentation: Melanin-Related Molecules and Some Other New Agents Obtained from Natural Sources. *Molecules*, 25(7), 1537. <https://doi.org/10.3390/molecules25071537>
- Stevanato, R., Bertelle, M., & Fabris, S. (2014). Photoprotective characteristics of natural antioxidant polyphenols. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 69(1), 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.02.014>

- Vidana Gamage, G. C., Lim, Y. Y., & Choo, W. S. (2021). Anthocyanins From Clitoria ternatea Flower: Biosynthesis, Extraction, Stability, Antioxidant Activity, and Applications. *Frontiers in Plant Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.792303>
- Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. UI-Press. <https://lib.ui.ac.id>
- Zhang, Y., Sang, J., Chen, F., Jun, S., & Li, C. (2018). β -Cyclodextrin-assisted extraction and green chromatographic analysis of Hibiscus sabdariffa L. anthocyanins and the effects of gallic/ferulic/caffeic acids on their stability in beverages. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12. <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9864-7>