

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Determinasi Sampel Bunga Telang

Bunga telang yang diidentifikasi diperoleh dari petani bunga telang di daerah Sidomulyo, Kabupaten Bantul, DIY pada bulan April 2023. Identifikasi pada penelitian ini dimaksudkan untuk memastikan tidak ada kesalahan saat mengumpulkan sampel yang digunakan. Determinasi bunga telang dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tanggal 06 April 2023, dengan nomor surat keterangan 0307/S.Tb./IV/2023. Hasil dari determinasi bunga telang yaitu sebagai berikut:

Filum	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Clitoria</i>
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i> L.
Nama lokal	: Kembang telang

2. Penyiapan simplisia

Bunga telang yang telah dikumpulkan sebanyak ± 8 kg, dilakukan pemilahan antara bunga yang masih segar dengan bunga yang sudah layu. Pembuatan simplisia bunga telang kering diawali dengan proses memisahkan antara mahkota dengan kelopak bunga, dimana pada penelitian ini hanya digunakan mahkota bunga telang saja. Sampel yang didapat kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama ± 24 jam hingga didapat kadar air simplisia $< 10\%$ dan simplisia mudah hancur saat diremas. Proses pengeringan bertujuan agar simplisia tidak mengalami kerusakan karena adanya pertumbuhan mikroorganisme sehingga waktu penyimpanan

simplicia dapat bertahan lama (Syafriada & Darmanti, 2018). Penggunaan oven untuk mengeringkan simplicia karena suhu pemanasan pada oven lebih merata dan sirkulasi udara lebih bagus, sehingga proses pengeringan dapat berjalan cepat dan optimal karena tidak bergantung pada cuaca (Tari dkk., 2022). Simplicia bunga telang yang sudah kering kemudian dilakukan penyerbukan menjadi partikel yang lebih kecil dengan cara dihaluskan dengan grinder, lalu diayak menggunakan ayakan 40 mesh untuk memperoleh serbuk yang lebih halus. Penyerbukan simplicia dimaksudkan untuk memperkecil ukuran partikel dan memperbesar luas permukaan serbuk sehingga dapat mempermudah cairan penyari masuk ke dalam sel tanaman dan zat aktif yang ada pada simplicia akan larut, dimana apabila semakin besar luas permukaan serbuk yang mengenai pelarut maka proses ekstraksi akan lebih efektif (Syarifuddin et al., 2020). Hasil dari penyerbukan bunga telang didapatkan sebanyak 139,18 gram serbuk simplicia.

3. Ekstraksi sampel

Proses ekstraksi sampel bunga telang menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE), dengan frekuensi 40 kHz pada suhu 45°C selama rentang waktu yang telah ditentukan yaitu 15 sampai 90 menit dengan interval 15 menit. Ekstraksi dengan metode UAE dapat mempercepat proses ekstraksinya, karena pada metode ini menganut prinsip kavitas akustik yang bisa merusak dinding sel tanaman sebab terdapat gelembung kavitas pada fase air dibawah titik didihnya sehingga pelarut lebih mudah masuk ke dalam simplicia yang akan diekstraksi (Kristina et al., 2022). Metode UAE sendiri mempunyai kelebihan apabila dibandingkan dengan metode maserasi, yaitu bisa menambah penetrasi dari cairan ke dinding sel, mempercepat laju perpindahan massa, suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi, dan tidak memerlukan banyak pelarut (Kristina et al., 2022). Suhu yang digunakan pada proses ekstraksi UAE yaitu 45°C karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Sekarsari dkk., (2019) ekstraksi dengan suhu 45°C dapat menghasilkan rendemen dan total flavonoid yang bagus. Komponen aktif pada bunga telang seperti flavonoid dapat rusak pada suhu diatas 50°C karena adanya proses

oksidasi terhadap senyawa flavonoid sehingga menyebabkan perubahan pada struktur senyawa dan akan menghasilkan ekstrak yang rendah, sedangkan apabila ekstraksi dengan suhu dibawah 40°C maka senyawa flavonoid pada sampel tidak terekstraksi dengan maksimal. Pelarut yang digunakan saat proses ekstraksi yaitu etanol karena berkaitan dengan senyawa yang diambil dari bunga telang yaitu senyawa flavonoid yang bersifat polar sehingga diperlukan pelarut yang bersifat polar juga. Sebagaimana prinsip ekstraksi *like dissolve like* yang berarti efektivitas ekstraksi dari suatu senyawa oleh pelarut bergantung pada sifat kelarutan senyawa itu sendiri (Suryadi et al., 2021). Konsentrasi etanol yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol 70% karena mampu menghasilkan kadar flavonoid yang lebih tinggi. Pemakaian etanol dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari 70% menyebabkan turunnya kadar total flavonoid, sedangkan etanol dibawah 70% kurang efektif untuk membuat senyawa flavonoid larut (Suhendra et al., 2019). Hasil ekstraksi serbuk bunga telang selanjutnya disaring dengan kertas whatman nomor 1, lalu dipekatkan di atas penangas air dengan temperatur 45°C . Pemekatan ekstrak dilakukan untuk memisahkan antara pelarut etanol 70% dengan ekstrak yang didapat sehingga diperoleh ekstrak yang kental. Ekstrak etanol bunga telang yang sudah kental kemudian dilihat kadar airnya menggunakan alat *moisturizer balance* dengan temperatur kurang dari 105°C . Hasil kadar air ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Kadar Air Ekstrak Etanol Bunga Telang

Waktu Ekstraksi	Kadar Air Ekstrak
15 menit	8,33 %MC
30 menit	4,59 %MC
45 menit	2,56 %MC
60 menit	3,77 %MC
75 menit	1,72 %MC
90 menit	28,52 %MC

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air ekstrak etanol bunga telang pada tiap variasi waktu ekstraksi, diperoleh hasil yang memenuhi syarat kadar air $<10\%$

yaitu pada waktu ekstraksi 15, 30, 45, 60, dan 75 menit. Sedangkan pada waktu ekstraksi 90 menit kadar air tidak memenuhi syarat.

Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dihitung persen rendemennya untuk mengetahui perbandingan banyaknya ekstrak yang didapat dari sampel dengan berat awal simplisia. Hasil rendemen dari ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Bunga Telang

Waktu Ekstraksi (menit)	Berat Serbuk Kering (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
15	15	2,45	16,34
30	15	4,91	32,72
45	15	3,64	24,28
60	15	4,77	31,80
75	15	4,41	29,42
90	15	5,88	39,21

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan persen rendemen ekstrak yang berada pada kisaran 16,34% sampai 39,21%. Ekstrak dengan nilai rendemen yang paling kecil terdapat pada sampel dengan waktu ekstraksi 15 menit dan yang paling besar ada di sampel dengan waktu ekstraksi 90 menit. Semakin besar persen rendemen dari suatu ekstrak berarti nilai ekstrak yang didapatkan akan semakin banyak (Wijaya et al., 2018).

4. Skrining fitokimia

Uji skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan antrakuinon. Hasil dari uji skrining fitokimia pada ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Ekstrak Sampel					
	15'	30'	45'	60'	75'	90'
Alkaloid	+++	+++	++	++	+++	+
Flavonoid	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Saponin	+	++	++	+	++	+
Tanin	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Terpenoid	+++	+++	+++	+++	+++	++
Antrakuinon	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

Tanda (++++) : terdapat senyawa dengan intensitas warna yang kuat

Tanda (++) : terdapat senyawa dengan intensitas warna yang sedang

Tanda (+) : terdapat senyawa dengan intensitas warna yang lemah

Tanda (-) : tidak terdapat senyawa

Berdasarkan tabel di atas, didapat hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol bunga telang pada sampel dengan berbagai variasi waktu ekstraksi yaitu ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid dengan intensitas warna berbeda pada tiap variasi waktunya yang dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

Pada uji alkaloid, ekstrak yang sudah ditimbang kemudian ditetesi dengan asam klorida 1% untuk meningkatkan kelarutan senyawa alkaloid. Ekstrak kemudian diuji dengan menambahkan pereaksi Mayer hingga didapatkan hasil positif yang ditunjukkan dengan adanya endapan putih pada bagian bawah larutan. Terbentuknya endapan putih tersebut disebabkan oleh reaksi antara senyawa alkaloid dengan ion logam K^+ pada pereaksi hingga membentuk senyawa yang kompleks (Prayoga et al., 2019). Hasil dari uji alkaloid pada penelitian ini terlihat adanya endapan putih dalam larutan uji dengan intensitas endapan sedang-tinggi.

Pada uji flavonoid dilakukan dengan melarutkan ekstrak bunga telang dalam etanol yang kemudian direaksikan dengan serbuk magnesium dan asam klorida pekat. Hasil positif flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi merah, kuning, atau orange. Pada ekstrak etanol bunga telang yang diteliti, terbentuk warna merah yang dihasilkan dari penambahan serbuk magnesium yang dapat membentuk senyawa kompleks sehingga terjadi perubahan warna pada larutan, sedangkan asam klorida pekat disini dapat menghidrolisis senyawa (Safitri et al., 2021).

Pada uji saponin, ekstrak etanol bunga telang yang ditambahkan dengan aquades, setelah dikocok selama 1 menit dan ditetesi dengan asam klorida 1N terlihat adanya busa yang konstan selama ± 7 menit. Senyawa saponin

merupakan glikosida dari sapogenin yang bersifat polar sehingga jika dikocok dalam air akan menimbulkan busa (Rahmadhani et al., 2022).

Pada uji terpenoid dilakukan pencampuran antara ekstrak larut air dengan asam klorida pekat dan asam sulfat pekat hingga menunjukkan perubahan warna pada larutan ekstrak menjadi warna merah ataupun ungu. Dari hasil uji terpenoid pada ekstrak etanol bunga telang didapatkan hasil positif yang dilihat dari perubahan warna larutan menjadi merah. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh adanya oksidasi pada senyawa terpen melalui pembentukan ikatan rangkap yang terkonjugasi (Sangkal, 2021).

Pada uji tanin dilakukan pencampuran antara ekstrak larut air dengan FeCl_3 10% hingga menghasilkan perubahan warna menjadi biru tua atau hitam kehijauan yang menandakan ekstrak positif mengandung tanin. Dari hasil uji tanin ekstrak etanol bunga telang terdapat perubahan warna menjadi hitam kehijauan. Perubahan tersebut terjadi karena reaksi Fe^{3+} membentuk kompleks senyawa dengan salah satu gugus hidroksil pada senyawa tanin (Safitri et al., 2021).

Pada uji antrakuinon ekstrak etanol bunga telang tidak menunjukkan perubahan warna menjadi merah ketika diberi tetesan natrium hidroksida 1 N. Hasil uji antrakuinon yang dilakukan menghasilkan warna kuning pada larutan.

Dilihat dari hasil uji skrining fitokimia, bunga telang mempunyai potensi sebagai agen penangkal radiasi UV karena terdapat kandungan senyawa flavonoid yang mempunyai aktivitas fotoprotektif yang mampu menembus sinar UV (Puspitasari et al., 2019). Senyawa tanin yang terdapat pada bunga telang juga dapat menjadi antioksidan poten yang bisa menahan radikal bebas dan melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh pancaran sinar UV (Suryadi et al., 2021). Selain itu, adanya senyawa alkaloid dan terpenoid pada bunga telang dapat berpotensi sebagai penangkal radiasi UV juga.

5. Penetapan Nilai SPF

Penetapan nilai SPF pada ekstrak etanol bunga telang dilakukan dengan melarutkan ekstrak bunga telang ke dalam etanol (p.a), kemudian pembacaan

absorbansi untuk menentukan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 290 hingga 320 nm pada jarak 5 nm. Blanko yang digunakan saat proses analisis yaitu etanol (p.a) karena sesuai dengan pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel. Hasil dari penetapan nilai SPF ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Penetapan Nilai SPF

SPF		
Waktu	Nilai SPF \pm SEM	Kategori
15 menit	12,2708 \pm 0,0558	Proteksi maksimal
30 menit	17,7324 \pm 0,0462	Proteksi ultra
45 menit	22,6101 \pm 0,0287	Proteksi ultra
60 menit	19,5619 \pm 0,1468	Proteksi ultra
75 menit	24,3314 \pm 0,1468	Proteksi ultra
90 menit	21,6596 \pm 0,1814	Proteksi ultra

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil perhitungan nilai SPF ekstrak etanol bunga telang dari tiga kali perlakuan dengan nilai rata-rata SPF tertinggi terdapat pada sampel dengan waktu ekstraksi 75 menit, sedangkan nilai rata-rata SPF terendah terdapat pada sampel dengan waktu ekstraksi 15 menit. Nilai SPF dapat diartikan sebagai besaran kemampuan suatu agen tabir surya dalam memberikan proteksi pada kulit dari sinar UV. Apabila semakin tinggi nilai SPF, maka akan semakin baik tabir surya tersebut melindungi kulit dari paparan langsung sinar UV (Dampati & Veronica, 2020).

6. Penentuan %Te dan %Tp

Penentuan %Te dan %Tp pada ekstrak etanol bunga telang dilakukan dengan membaca absorbansi pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang untuk %Te yaitu 292,5 hingga 317,5 nm dengan jarak 5 nm, sedangkan untuk panjang gelombang %Tp yaitu 322,5 hingga 372,5 nm dengan jarak 5 nm. Hasil dari penentuan %Te dan %Tp ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Penentuan %Te dan %Tp

Waktu (menit)	%Te		%Tp	
	Nilai %Te \pm SEM	Kategori	Nilai %Tp \pm SEM	Kategori

Waktu (menit)	%Te		%Tp	
	Nilai %Te \pm SEM	Kategori	Nilai %Tp \pm SEM	Kategori
15	5,1291 \pm 0,0606	Proteksi ekstra	7,7280 \pm 0,3243	<i>Sunblock</i>
30	1,6591 \pm 0,0048	Proteksi ekstra	2,2494 \pm 0,0127	<i>Sunblock</i>
45	0,5389 \pm 0,0039	<i>Sunblock</i>	0,8150 \pm 0,0076	<i>Sunblock</i>
60	1,1067 \pm 0,0120	Proteksi ekstra	1,8607 \pm 0,0106	<i>Sunblock</i>
75	0,3621 \pm 0,0135	<i>Sunblock</i>	0,4963 \pm 0,0094	<i>Sunblock</i>
90	0,7877 \pm 0,0247	<i>Sunblock</i>	1,1131 \pm 0,0279	<i>Sunblock</i>

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan nilai %Te dan %Tp ekstrak etanol bunga telang dari tiga kali replikasi dengan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada sampel dengan waktu ekstraksi 75 menit, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada sampel dengan waktu ekstraksi 15 menit. Sebagaimana menurut teori, semakin kecil nilai %Te dan %Tp yang didapat, maka semakin bagus kemampuan penangkal radiasi UV yang bisa menyebabkan bercak kemerahan dan timbul pigmentasi pada kulit.

7. Analisis Data

Semua data hasil penelitian yang sudah didapatkan kemudian diolah secara statistik untuk melihat perbedaan rata-rata nilai SPF, %Te dan %Tp berdasarkan pengaruh waktu ekstraksi yang digunakan apakah signifikan atau tidak. Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* sebab total sampel kurang dari 50. Output dari uji *Shapiro-Wilk* dapat diinterpretasikan bahwa apabila nilai Sig. > 0,05 maka data terdistribusi normal, dan apabila nilai Sig. < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Output dari uji tersebut dapat diinterpretasikan bahwa apabila nilai Sig. > 0,05 maka varian data homogen, dan apabila nilai Sig. < 0,05 maka varian data tidak homogen. Jika data yang didapatkan terdistribusi normal dan homogen maka dapat dilakukan uji *One-Way ANOVA*, apabila didapat data dengan nilai Sig. < 0,05 maka dapat dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Least Significant Difference (LSD)* untuk membuktikan adanya perbedaan yang signifikan antar sampel. Jika data yang didapatkan tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen maka dapat dilakukan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*, apabila didapat data

dengan nilai *Asymp.Sig* < 0,05 maka dapat dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Pairwise comparisons* untuk melihat adanya sampel yang memiliki perbedaan signifikan.

Hasil dari analisis data rata-rata nilai SPF, %Te dan %Tp dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Hasil Analisis Statistik Nilai SPF

Waktu Ekstraksi	Rata-rata Nilai SPF			<i>Post Hoc LSD</i>
	Normalitas	Homogenitas	<i>One-Way ANOVA</i>	
15 menit	0,591*			<0,001 ^a
30 menit	0,511*			<0,001 ^a
45 menit	0,444*			<0,001 ^a
60 menit	0,210*	0,054**	<0,001 ^a	<0,001 ^a
75 menit	0,995*			<0,001 ^a
90 menit	0,268*			<0,001 ^a

Keterangan: (*) *Sig.* > 0,05 Data terdistribusi normal, (**) *Sig.* >0,05 Data homogen, (^a) *Sig.* < 0,05 Terdapat perbedaan signifikan, (^b) *Sig.* > 0,05 Tidak terdapat perbedaan signifikan

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai SPF pada sampel bunga telang dengan waktu ekstraksi yang berbeda dapat memberikan hasil data yang terdistribusi normal dan homogen sebab nilai *Sig.* > 0,05. Hasil dari uji *One-Way ANOVA* diperoleh data dengan nilai *Sig.* < 0,05 yang berarti data tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga untuk mengetahui waktu ekstraksi mana yang memiliki perbedaan paling signifikan perlu dilanjutkan pengujian dengan uji *Post-Hoc Least Signifikan Difference (LSD)*. Hasil uji *LSD* dapat dilihat pada **Lampiran 6.1.(c)** yang menunjukkan nilai *Mean Difference (I-J)* terdapat tanda (*) di sebelah angka, hal ini diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar nilai rata-rata SPF pada tiap sampel dengan waktu ekstraksi 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 menit.

Tabel 12. Hasil Analisis Statistik %Te

Waktu Ekstraksi	Nilai Rata-rata %Te		
	Normalitas	Homogenitas	Kruskal-Wallis
15 menit	0,720*		
30 menit	0,960*		
45 menit	0,399*		
60 menit	0,536*	0,020**	<0,005 ^a
75 menit	0,976*		
90 menit	0,034*		

Keterangan: (*) Sig. > 0,05 Data terdistribusi normal, (**) Sig. >0,05 Data homogen, (^a) Sig. < 0,05 Terdapat perbedaan signifikan.

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai %Te pada sampel bunga telang dengan waktu ekstraksi yang berbeda diperoleh data yang tidak terdistribusi normal (pada waktu 90 menit) dan tidak homogen sebab nilai Sig. < 0,05. Analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*, didapatkan data dengan nilai Sig. 0,005 < 0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga untuk mengetahui waktu ekstraksi sampel yang mana yang berbeda signifikan maka dilakukan uji *Post-hoc Pairwise Comparisons*. Didapatkan hasil analisis uji *Post-Hoc* sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Uji *Post-hoc Pairwise Comparisons*

Perbandingan Sampel	Sig.	Keterangan
75 menit – 45 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
75 menit – 90 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
75 menit – 60 menit	0,039	Perbedaan signifikan
75 menit – 30 menit	0,006	Perbedaan signifikan
75 menit – 15 menit	<0,001	Perbedaan signifikan
45 menit – 90 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
45 menit – 60 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
45 menit – 30 menit	0,039	Perbedaan signifikan
45 menit – 15 menit	0,006	Perbedaan signifikan
90 menit – 60 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
90 menit – 30 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
90 menit – 15 menit	0,039	Perbedaan signifikan
60 menit – 30 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
60 menit – 15 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
30 menit – 15 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan

Hasil tersebut menunjukkan adanya beberapa sampel yang berbeda signifikan antar waktu ekstraksi dan ada juga beberapa sampel yang tidak memiliki perbedaan signifikan antar waktu ekstraksi. Dari hasil pada tabel didapat nilai %Te yang paling bagus pada ekstraksi dengan waktu 75 menit karena waktu tersebut paling banyak perbedaan signifikansinya dari waktu ekstraksi yang lain. Dapat dilihat juga pada **Lampiran 6**, menunjukkan *reject the null hypothesis* pada tabel yang berarti hipotesis awal ditolak sehingga didapatkan hasil perbedaan yang signifikan dari semua variasi waktu ekstraksi dengan nilai signifikansi 0,050.

Tabel 14. Hasil Analisis Statistik %Tp

Waktu Ekstraksi	Nilai Rata-rata %Te		
	Normalitas	Homogenitas	Kruskal-Wallis
15 menit	0,350		
30 menit	0,396		
45 menit	0,547		
60 menit	0,962	<0,001**	<0,005 ^a
75 menit	0,002		
90 menit	0,262		

Keterangan: (*) Sig. > 0,05 Data terdistribusi normal, (**) Sig. >0,05 Data homogen, (^a) Sig. < 0,05 Terdapat perbedaan signifikan.

Dari hasil yang didapat, terlihat bahwa nilai %Tp pada sampel bunga telang dengan waktu ekstraksi yang berbeda diperoleh data yang tidak terdistribusi normal (pada waktu 75 menit) dan tidak homogen sebab nilai Sig. < 0,05. Analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*, didapatkan data dengan nilai Sig. 0,005 < 0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga untuk mengetahui waktu ekstraksi sampel yang mana yang berbeda signifikan maka dilakukan uji *Post-hoc Pairwise Comparisons*. Didapatkan hasil analisis uji *Post-Hoc* sebagai berikut:

Tabel 15. Hasil Uji *Post-Hoc Pairwise Comparisons*

Perbandingan sampel	Sig.	Keterangan
75 menit – 45 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
75 menit – 90 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan

Perbandingan sampel	Sig.	Keterangan
75 menit – 60 menit	0,039	Perbedaan signifikan
75 menit – 30 menit	0,006	Perbedaan signifikan
75 menit – 15 menit	<0,001	Perbedaan signifikan
45 menit – 90 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
45 menit – 60 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
45 menit – 30 menit	0,039	Perbedaan signifikan
45 menit – 15 menit	0,006	Perbedaan signifikan
90 menit – 60 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
90 menit – 30 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
90 menit – 15 menit	0,039	Perbedaan signifikan
60 menit – 30 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan
60 menit – 15 menit	0,169	Perbedaan tidak signifikan
30 menit – 15 menit	0,491	Perbedaan tidak signifikan

Dari hasil di atas didapatkan bahwa ada beberapa sampel yang berbeda signifikan antar waktu ekstraksi dan ada juga beberapa sampel yang tidak memiliki perbedaan signifikan antar waktu ekstraksi. Dari hasil pada tabel didapat nilai %Tp yang paling bagus pada ekstraksi dengan waktu 75 menit karena waktu tersebut paling banyak perbedaan signifikansinya dari waktu ekstraksi yang lain.

B. Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai SPF, %Te dan %Tp terbaik dari ekstrak etanol bunga telang yang diekstraksi menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dengan variasi waktu ekstraksi yang berbeda yakni 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 menit. Nilai SPF, %Te dan %Tp diketahui sebagai nilai yang menunjukkan kemampuan dari suatu tabir surya untuk memproteksi kulit apabila terkena sinar UV-A dan UV-B. Kemampuan SPF dalam melindungi kulit dapat dilihat apabila semakin tinggi nilai SPF maka akan lebih besar perlindungannya terhadap kulit. Hal ini berbanding terbalik dengan %Te dan %Tp, dimana apabila semakin rendah nilai %Te dan %Tp maka kemampuan melindungi kulitnya akan lebih besar (Fadillah et al., 2022). Ekstraksi menggunakan metode UAE dimaksudkan agar proses penyarian zat aktif dapat berjalan lebih cepat dan pelarut yang digunakan tidak banyak. Metode UAE ini bekerja dengan adanya gelombang ultrasonik akan menghasilkan getaran yang dapat memecah dinding sel sampel tanaman sehingga isi yang ada

didalamnya akan keluar lebih mudah (Kusrini et al., 2022). Proses ekstraksi dilakukan sebanyak enam kali dengan waktu ekstraksi yang berbeda-beda karena pada penelitian ini ingin melihat pengaruh dari waktu ekstraksi terhadap aktivitas penangkalan radiasi UV dengan metode UAE.

Pada hasil ekstraksi yang telah dilakukan, dapat dilihat pada **tabel 6** bahwa perolehan rendemen tertinggi berada pada ekstraksi dengan waktu 90 menit dengan nilai rendemen sebesar 39,21% dan perolehan rendemen terendah berada pada ekstraksi dengan waktu 15 menit dengan nilai rendemen 16,34%, sehingga dapat terlihat bahwa nilai rendemen ekstrak yang didapatkan tidak linear dengan peningkatan waktu ekstraksi yang dilakukan. Menurut penelitian yang dilakukan Sekarsari dkk., (2019) dinyatakan bahwa waktu ekstraksi dapat mempengaruhi rendemen dari suatu ekstrak. Ketepatan waktu ekstraksi dapat memberikan nilai rendemen yang tinggi, dimana pada penelitian tersebut yang meneliti ekstrak daun jambu biji dengan suhu 45°C didapat bahwa semakin lama waktu ekstraksi hingga 20 menit maka rendemen ekstrak yang dihasilkan juga tinggi. Hasil rendemen dari penelitian tersebut juga tidak linear karena pada waktu ekstraksi 20 menit nilai rendemennya mengalami kenaikan dan pada waktu 30 menit terjadi penurunan nilai rendemen. Hal ini serupa dengan hasil rendemen yang didapatkan pada penelitian ini. Berkaitan dengan hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan, pada **tabel 7** terlihat bahwa sampel bunga telang mengandung senyawa yang dapat berpotensi sebagai agen tabir surya seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin dengan intensitas warna yang kuat, sehingga mampu mencegah timbulnya dampak buruk dari radiasi UV. Sebagaimana berdasarkan hasil penelitian Lestari dkk. (2021) dinyatakan bahwa senyawa flavonoid mempunyai gugus kromofor yang dapat menyerap sinar UV-A dan UV-B, senyawa alkaloid memiliki pasangan elektron bebas pada atom hidrogen yang mampu menyerap sinar UV dengan panjang gelombang lebih dari 270 nm, dan senyawa tanin memiliki sifat fotoprotektif (pelindung dari stres oksidatif akibat radikal bebas) yang dapat mencegah efek buruk radiasi UV. Dari hasil tersebut, dinyatakan bahwa pada penelitian ini nilai rendemen ekstrak berbanding terbalik dengan kandungan senyawa yang dihasilkan, dimana semakin rendah nilai rendemen maka semakin

tinggi intensitas senyawa yang dihasilkan. Sebagaimana yang dinyatakan pada penelitian Sari dkk., (2022) bahwa waktu ekstraksi yang lama dan melewati batas waktu optimal akan menyebabkan hilangnya senyawa pada larutan.

Pada penentuan nilai SPF, %Te dan %Tp ekstrak etanol bunga telang yang dilakukan secara *in vitro*, diperoleh hasil nilai SPF, %Te dan %Tp yang sesuai dengan teori, dimana semakin tinggi nilai SPF maka semakin baik kemampuan perlingkungannya, sedangkan semakin rendah hasil %Te dan %Tp maka kemampuan suatu tabir surya untuk melindungi kulit dari eritema dan pigmentasi semakin besar. Bila dilihat dari perbedaan waktu ekstraksi yang digunakan, didapatkan nilai SPF terbaik pada waktu 75 menit dengan nilai rata-rata \pm SEM sebesar $24,3314 \pm 0,1468$ sehingga dapat dikatakan bahwa nilai SPF tersebut berpotensi untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV selama 4 jam. Begitu pun dengan hasil %Te dan %Tp terbaik yaitu pada waktu 75 menit dengan nilai rata-rata \pm SEM berturut-turut sebesar $0,3621 \pm 0,0135$ dan $0,4963 \pm 0,0094$ sehingga dapat dikatakan bahwa nilai tersebut dapat berpotensi untuk melindungi kulit dari eritema dan pigmentasi yang disebabkan oleh radiasi sinar UV. Berdasarkan hasil tersebut, berarti nilai SPF dengan %Te dan %Tp hasilnya linear karena memberikan nilai terbaik di waktu ekstraksi yang sama. Sehingga dapat dikatakan bahwa bunga telang yang diekstraksi dengan metode UAE selama 75 menit dapat memberikan hasil parameter aktivitas penangkalan radiasi UV yang terbaik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuliantari dkk., (2017) yang menyatakan bahwa waktu ekstraksi sangat berpengaruh jelas terhadap aktivitas antioksidan ekstrak, dimana ada hubungan antara antioksidan dan aktivitas tabir surya karena antioksidan bekerja dengan cara menangkalkan radikal bebas yang mampu menghambat proses oksidasi yang cukup stabil sehingga dapat berguna untuk menghambat fotooksidasi akibat sinar UV. Adapun keterkaitan antara waktu ekstraksi dengan hasil skrining fitokimia yang dapat dilihat pada **tabel 7**, waktu ekstraksi 75 menit menunjukkan intensitas warna yang kuat pada senyawa yang berpotensi sebagai penangkalan radiasi UV seperti tanin, alkaloid, dan flavonoid. Dimana menurut penelitian Sari et al., (2022) bahwa waktu ekstraksi yang optimal dapat berpengaruh pada senyawa yang dihasilkan,

semakin lama waktu ekstraksi menyebabkan jenuhnya pelarut dan proses ekstraksi yang dilakukan menjadi kurang bagus sehingga senyawa flavonoid yang disari dari sampel menjadi tidak stabil karena adanya pemanasan dalam waktu yang lama. Adanya pengaruh perbedaan waktu ekstraksi terhadap hasil perhitungan nilai SPF, %Te dan %Tp dari ekstrak etanol bunga telang semakin diperkuat oleh hasil analisis yang dilakukan secara statistik, dimana hasil tersebut juga menunjukkan bahwa variabel waktu ekstraksi yang digunakan memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap nilai SPF, %Te dan %Tp ekstrak etanol bunga telang yang didapatkan. Dilihat dari hasil uji LSD pada **Lampiran 6.1.(c)**, didapatkan hasil SPF yang memiliki perbedaan paling signifikan yaitu pada waktu ekstraksi 75 menit, dengan nilai signifikansi antar waktu ekstraksi yaitu $<0,001$ yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan dari perbedaan waktu ekstraksi UAE terhadap besarnya nilai SPF ekstrak etanol bunga telang. Sementara hasil pengujian *Pairwise Comparisons* didapatkan bahwa nilai %Te dan %Tp dari waktu ekstraksi 75 menit berbeda signifikan dengan waktu ekstraksi 60, 30, dan 15 menit (Sig. $<0,01$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa uji statistik yang digunakan untuk melihat hasil SPF, %Te dan %Tp terbaik dari perbedaan waktu ekstraksi bunga telang sudah sesuai. Dalam hal ini, bunga telang sudah dipastikan dapat menjadi bahan aktif alami untuk pembuatan sediaan tabir surya.