

Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Pada Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis

Determination of sun protection factor (SPF) value in lime (*Citrus Aurantifolia*) peel extract using Uv-Vis spectrophotometry Method

AM Andy Suryadi¹, Mahdalena SY Pakaya², Endah Nurrohwindita Djuwarno³, Julianty Akuba⁴
¹²³⁴Program Studi Farmasi, Fakultas OLahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo
Email: a.muthi@ung.ac.id

Abstrak

Kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan senyawa fenolik seperti fenol, flavonoid, dan tanin. Dengan kandungan tersebut ekstrak kulit buah jeruk nipis berpotensi sebagai tabir surya dan memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa tabir surya adalah senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari. Penelitian diawali dengan ekstraksi sampel kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) secara maserasi menggunakan tiga pelarut yang berbeda kepolarannya yaitu n-heksana, etil asetat dan etanol 70%. Pada uji pendahuluan diperoleh bahwa ekstrak etil asetat dan etanol 70% positif terdapat senyawa fenol, tanin dan flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna pada sampel dan dilanjutkan untuk uji aktivitas tabir surya. Uji Aktivitas tabir surya ditentukan berdasarkan penentuan nilai *Sun Protection Factor* yang diujikan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Dari pengujian tersebut diperoleh hasil dimana aktivitas tabir surya pada ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sangat baik yaitu pada konsentrasi 200 ppm untuk ekstrak etil asetat, mendapatkan nilai sebesar 28,8 sedangkan untuk konsentrasi 400 dan 600 ppm ekstrak etanol 70% dan etil asetat dengan rata-rata nilai SPF secara berturut-turut yaitu 24, 42,5, 42,2 dan 81,8 termasuk dalam proteksi ultra karena memiliki nilai SPF >15.

Kata Kunci: Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), tabir surya, *Sun Protection Factor* (SPF)

Abstract

Lime (*Citrus aurantifolia*) is a plant that contains phenolic compounds, such as phenols, flavonoids, and tannins. With this content, lime peel extract has the potential as a sunscreen and has antioxidant activity. Sunscreen compounds refer to ones that can protect the skin from the effect of ultraviolet radiation. At first, the peel was extracted by maceration method using three solvents with different polarity (n-hexane, ethyl acetate, and 70% ethanol). The preliminary test found that the ethyl acetate and ethanol 70% extracts positively contained phenol, tannin, and flavonoid compounds, which were marked by a color change in the sample and continued to test the sunscreen activity. Further, the sunscreen activity test was determined based on the determination of the Sun Protection Factor (SPF) value that was done at 290-320 nm (wavelength) with a 5 nm interval. The results showed that the sunscreen activity of the peel extract is very good at a concentration of 200 ppm for ethyl acetate extract with a value of 28.8; meanwhile, ethanol extracts 70% and ethyl acetate extracts of 400 and 600 ppm concentrations with an average SPF value of 24, 42.5, 42.2 and 81.8, respectively, are included in ultra protection because they have an SPF value of >15.

Keywords: *Citrus Aurantifolia* Peel Extract, Sunscreen, Sun Protection Factor.

1. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang beriklim tropis karena terletak pada garis khatulistiwa sehingga akan mendapatkan intensitas cahaya matahari lebih besar. Sinar matahari yang berlebihan memiliki efek buruk yang dapat diberikan oleh radiasi sinar ultraviolet pada kulit, yaitu kemerahan pada kulit yang disertai rasa gatal, kulit terbakar, dapat menimbulkan eritema penuaan dini, dan memicu terjadinya kanker kulit yang disebabkan paparan sinar UV (Isfardiyana, 2014).

Kulit manusia perlu perlindungan walaupun telah memiliki sistem perlindungan secara alami dari bahaya sinar ultraviolet, yaitu menggunakan sediaan tabir surya. Tabir surya yaitu senyawa yang dapat mengurangi gangguan kulit yang merupakan efek dari paparan sinar UV secara langsung dengan cara mengabsorpsi atau menyerap sinar UV secara efektif khususnya pada emisi gelombang sinar UV. Secara umum, tabir surya memiliki mekanisme kerja yaitu partikel dari radiasi sinar UV dinamakan foton bertemu dengan sepasang elektron pada molekul tabir surya (Bonda, 2009).

Tingkat efektifitas suatu tabir surya didasarkan pada pengukuran nilai SPF (Sun Protection Factor). SPF adalah indikator universal yang menjelaskan keefektifan dari suatu produk atau zat yang dapat bersifat sebagai UV protektor, dimana nilai SPF yang tinggi dalam suatu tabir surya, maka kemampuan dalam melindungi kulit dari terjadinya sunburn juga semakin besar (Lavi, 2013).

Pengembangan tabir surya saat ini menuju pada penggunaan bahan alam seperti ekstrak tanaman, dimana bahan alami lebih aman digunakan, murah, mudah didapatkan dan efek negatifnya lebih sedikit dari pada bahasintesis atau bahan kimia sehingga masyarakat lebih mudah menerima penggunaan tabir surya dari bahan alami. Kulit buah jeruk nipis merupakan salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai tabir surya. Dengan adanya kandungan senyawa fenolik seperti fenol, flavonoid, dan tanin pada ekstrak kulit buah jeruk nipis sehingga dapat berpotensi sebagai tabir surya dan memiliki aktivitas antioksidan (Mokodompit et al., 2013).

Kandungan senyawa yang ada pada kulit jeruk nipis menjadi acuan untuk menetapkan potensinya sebagai tabir surya. Senyawa fenol memiliki ikatan terkonjugasi dalam inti benzene, dimana saat terkena sinar ultraviolet maka akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Kesamaan sistem konjugasi antara senyawa fenolik dan senyawa kimia yang biasanya terkandung dalam tabir surya menjadikan senyawa fenol tersebut sebagai photoprotective. Salah satu senyawa fenolik yaitu flavonoid. Flavonoid dapat berpotensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor. Gugus kromofor memiliki kemampuan untuk menyerap kuat sinar ultraviolet pada kisaran panjang gelombang baik UVA maupun UVB karena adanya sistem aromatik yang terkonjugasi. tanin adalah antioksidan potensial yang dapat melindungi kerusakan kulit akibat paparan sinar UV yang disebabkan oleh radikal

bebas(Mokodompit et al., 2013; Prasiddha et al., 2016).

Berdasarkan uraian di atas, kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat berpotensi sebagai tabir surya karena adanya kandungan senyawa seperti fenol flavonoid dan tanin. Oleh karena itu maka dilakukan penelitian mengenai penentuan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) dari ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai tabir surya menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menentukan nilai SPF (*SunProtectionFactor*) dari ekstrak kulit buah jeruk nipis(*Citrus aurantifolia*) sebagai tabir surya secara invitro dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut: batang pengaduk, bejana, blender, corong, gelas beker, gelas ukur, kertas saring, neraca analitik, oven, pipet, penangas air, *rotary evaporator*, spatula, Spektrofotometer UV- Vis, , *ultra turax*, vial.

Bahan yang diperlukan untuk penelitian yaitu alkohol 70%, asam klorida (HCl), etil asetat, FeCl₃, kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), magnesium, N-heksan.

2.2 Preparasi Sampel

Sampel buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang sudah dikumpulkan dibersihkan menggunakan air mengalir selanjutnya dipisahkan kulit dan buahnya dan dirajang. Sampel yang telah dirajang

dikeringkan dengan caradiangin-anginkan. Dihaluskan sampel kulit buah jeruk nipis menjadi serbuk. Ditimbang hingga didapatkan sampel sebanyak 200 gr.

2.3 Ekstraksi kulit jeruk nipis

Sebanyak 200 gr serbuk kulit jeruk nipis dimasukkan kedalam wadah tertutup, setelah itu ditambahkan pelarut N-heksan sebanyak 1000 mL dan didiamkan selama 3x24 jam pada suhu ruangan sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat N-heksan dan residu. Residu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C . Setelah residu kering dimaserasi kembali menggunakan pelarut etil asetat dan etanol 70% Hasil filtrat dari pelarut etil asetat dan etanol 70% yang didapatkan dievaporasi menggunakan alat *rotary evaporator*, hingga didapatkan ekstrak kental kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pelarut etil asetat, dan etanol 70%. Kemudian dihitung rendamen dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ rendamen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2.5 Skrining Fitokimia

2.5.1 Identifikasi Senyawa Fenolik

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl₃. Pembentukan warna hijau atau hijau kehitaman menunjukkan senyawa fenol dalam bahan.

2.5.2 Identifikasi senyawa flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan beberapa tetes HCl pekat dan 0,5 gram logam magnesium. Adanya flavonoid, diidentifikasi dari terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

2.5.3 Identifikasi senyawa Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan 5 mL FeCl₃ 1%. Jika dalam suatu ekstrak mengandung senyawa tanin maka akan berubah menjadi warna coklat kehitaman

2.6 Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF)

Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan secara in vitro menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sebanyak 0.1 g ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dari etil asetat, dan etanol dilarutkan dengan pelarut yang sesuai hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm pada masing-masing ekstrak kemudiandipengenceran bertingkat hingga didapatkan konsentrasi 200 ppm, 400 ppm dan 600 ppm. Larutan ekstrak kulit buah jeruk nipis dibaca absorbansinya pada panjang gelombang antara 290-320 nm tiap interval 5 nm.

$$AUC = \frac{Aa + Ab}{2} \times Dpb - a$$

$$AUC = L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6$$

$$\text{Log SPF} = \frac{AUC}{\lambda n - \lambda 1}$$

2.7 Kromatografi Lapis Tipis

Ekstrak etil asetat dengan nilai spf tertinggi akan diuji menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Fase diam yang digunakan yaitu silika gel sedangkan fase gerak yang digunakan yaitu dengan perbandingan eluen N-heksan : etil asetat (7:3). Selanjutnya sampel ekstrak kental ditotolkan pada plat KLT menggunakan pipa kapiler. Setelah kering, dimasukkan ke dalam chamber

yang telah dijenuhkan terlebih dahulu. Noda yang terbentuk akan diamati di bawah lampu UV 366 dan dihitung nilai Rf-nya.

$$Rf = \frac{\text{jarak yang ditempuh noda}}{\text{jarak lempeng}}$$

2.8 Analisis Data

Data hasil pengujian kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan program *Statistical Program Service Solution* (SPSS) versi 16. Analisis data dilakukan melalui uji (One Way ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Hasil Rendamen

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jenis Ekstrak	Berat Simplisi	Berat Ekstrak	%Rendemen
Ekstrak Etil asetat	200 gram	15.8 gram	7.9 %
Ekstrak Etanol 70%	200 gram	24.2 gram	12.1 %

Tabel 4.1 Menunjukkan bahwa pada ekstrak etanol 70% memperoleh %rendamen terbesar yaitu 12.1 % dibandingkan ekstrak etil asetat yaitu 7.9 %.

3.1.2 Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Pereaksi	Sampel	Hasil		Keterangan
			Sebelum	Sesudah	
Fenol	FeCl ₃	Ekstrak Etil asetat	Kuning	Hijau	(+)
		Ekstrak etanol 70%	Kuning	Hijau kehitaman	(+)
Flavonoid	Mg + HCl	Ekstrak Etil asetat	Kuning	Jingga	(+)
		Ekstrak etanol 70%	Kuning	Jingga	(+)
Tanin	FeCl ₃	Ekstrak Etil asetat	Kuning	Cokelat	(+)
		Ekstrak etanol 70%	Kuning	Cokelat kehitaman	(+)

Tabel 2. Menunjukkan hasil positif pada ekstrak etanol 70% dan ekstrak etil asetat untuk senyawa fenol karena terjadi perubahan warna pada sampel dari kuning menjadi hijau dan hijau kehitaman yang merupakan ciri adanya senyawa fenol, untuk senyawa flavonoid pada ekstrak etanol 70% dan etil asetat menunjukkan hasil positif karena terjadi perubahan warna pada sampel dari kuning

menjadi jingga yang merupakan ciri adanya senyawa flavonoid dan untuk senyawa tanin pada ekstrak etanol 70% dan etil asetat menunjukkan hasil positif karena terjadi perubahan warna pada sampel dari kuning menjadi cokelat kehitaman yang merupakan ciri adanya senyawa tanin.

3.1.3 Penentuan Nilai SPF

Tabel 3. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) ekstrak etil asetat dan etanol

Replikasi Nilai Absorbansi	Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)					
	Ekstrak Etanol 70%			Ekstrak Etil Asetat		
	200 ppm	400 ppm	600 ppm	200 ppm	400 ppm	600 ppm
1	5.88	23.9	42.75	28.23	42.26	81.78
2	5.88	24	43.65	28.55	42	82.2
3	5.9	24.3	41	29	42.23	81.3
Rata-rata	5.9	24	42.5	28.6	42.2	81.8
Kategori	Proteksi sedang	Proteksi ultra	Proteksi ultra	Proteksi ultra	Proteksi ultra	Proteksi ultra

Keterangan :

1. Proteksi minimal : memberikan perlindungan minimal (dalam *range* 1<4)
2. Proteksi maksimal : memberikan perlindungan maksimal (dalam *range* 8<15)
3. Proteksi sedang :memberikan perlindungan sedang (dalam *range* 4<6)
4. Proteksi ultra : memberikan perlindungan ultra (dalam *range* >15)

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai SPF ekstrak etil asetat dan etanol tertinggi berada pada konsentrasi 600 ppm yaitu 81.8 (proteksi ultra) dan 42.5 (proteksi ultra), untuk konsentrasi 400 ppm 42.2(proteksi ultra) dan 24 (proteksi ultra) dan terendah pada konsentrasi 200 ppm yaitu 28.6 (proteksi ultra) dan 5.9 (proteksi (sedang).

3.1.4 Kromatografi Lapis Tipis

Tabel 4Kromatografi Lapis Tipis ekstrak etil asetat

NO.	Nilai Rf ekstrak Etil Asetat
1	0.575
2.	0.775

Tabel 4. menunjukkan bahwa adanya senyawa flavonoid pada ekstrak etil asetat yang diuji KLT dan terdapat dua noda yang saling terpisah, masing-masing memiliki nilai Rf 0.575 dan 0.775.

3.2. Pembahasan

3.2.1 Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu maserasi bertingkat yang menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda yaitu N-Heksan pelarut non polar, Etil asetat pelarut semi

polar, etanol 70% pelarut polar. Tujuan ekstraksi bertingkat yaitu untuk mengekstrak komponen senyawa dalam suatu bahan sesuai dengan tingkat kepolarannya. Jenis pelarut yang digunakan berpengaruh terhadap senyawa aktif yang ikut terekstraksi. Pelarut polar akan menarik senyawa yang bersifat polar, sedangkan pelarut non-polar akan menarik senyawa non-polar dan pelarut semi polar akan menarik senyawa polar(RI, 1986; Taupik, 2015).

Sampel sebanyak 200 gram serbuk kulit buah jeruk nipis kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan pelarut N-Heksan (non polar) terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pelarut etil asetat dan terakhir pelarut etanol 70% masing-masing sebanyak 1 L hingga terendam dan diaduk dan didiamkan selama 3 x 24 jam pada suhu ruangan. Prinsip kePrinsip kelarutan dalam metode maserasi adalah *like dissolve like* yang berarti senyawa polar akan larut dalam pelarut polar dan senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar(Sylvia, n.d.). Setelah itu hasil ekstrak disaring untuk memisahkan antara filtrat dan residu. Filtrat dipekatkan dan diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 60 C untuk memisahkan kandungan air yang terdapat dalam hasil maserasi hingga memperoleh ekstrak kental dari pelarut etil asetat, dan etanol 70%.

Ekstrak yang diperoleh akan dihitung %rendamen, hasil rendamen tertinggi diperoleh pada ekstrak pelarut etanol yaitu sebesar 12.1 %. Pelarut etanol merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada sampel.

Rendemen pada pelarut etil asetat lebih kecildibanding etanol, hal ini dikarenakan ikatan hidrogen yang terbentuk pada pelarut etil asetat lebih lemah dibanding ikatan hidrogen pada etanol 70%.

3.2.2 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu pengujian fitokimia yang bertujuan memberi gambaran tentang kandungan senyawa dalam tanaman yang diteliti. Metode skrining yang dilakukan biasanya dengan melihat reaksi warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Kristanti et al., 2008). Skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak yakni uji flavonoid, fenol dan tanin. Untuk uji flavonoid dilakukan dengan menggunakan uji Wilstater, terbentuknya warna jingga menunjukkan adanya flavonoid golongan flavonol dan flavanon. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah-jingga (Barile et al., 2007).

Uji flavonoid dilakukan dengan cara 1 mL ekstrak ditambahkan beberapa tetes HCl pekat dan 0,5 gram logam magnesium. Penambahan HCl pekat dalam uji flavonoid digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Reduksi dengan magnesium dan asam klorida pekat menghasilkan warna merah, kuning atau jingga. Berdasarkan hasil uji ekstrak etil asetat dan etanol 70% positif mengandung flavonoid karena mengalami perubahan warna dari kuning menjadi jingga

(Robinson, 1995). Menurut Ayoola et al.,(2008) penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavonoid akan menyebabkan tereduksinya inti benzopiron dalam senyawa flavonoid yang ada sehingga menimbulkan reaksi warna merah atau jingga yang merupakan ciri adanya senyawa flavanoid .

Pada uji fenol, dilakukan dengan cara melarutkan 1 mg ekstrak dengan 10 mL pelarut yang kemudian diambil 1 mL untuk ditambahkan dengan reagen FeCl₃. ekstrak etanol memberikan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Senyawa fenol yang terkandung di dalam FeCl₃ akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe³⁺ dan bereaksi dengan gugus -OH aromatis sehingga menyebabkan larutan berwarna hijau kehitaman kehitaman (Artini et al., 2013; Santi et al., 2012)[1, 16]

Tabel 3. Hasil pengukuran kadar Alanine Transaminase (ALT)

Kelompok	Mencit	Kadar ALT 2,10-23,8 μ L					
		Normal	Rata-rata	7 Hari Perlakuan	Rata-rata	Induksi PCT	Rata-rata
Kontrol (negatif)	1	45		39		62	
	2	31	33	19	24.3	42	50,3
	3	23		15		47	
Kontrol (positif)	1	18		13		38	
	2	19	18	13	12.3	40	35
	3	17		11		27	
Ekstrak etanol 1,05 mg	1	23		19		39	
	2	18	23.3	11	17	29	34,3
	3	29		21		35	
Ekstrak etanol 1,47 mg	1	22		17		38	
	2	29	26.7	22	19	30	36
	3	29		18		40	
Ekstrak etanol 1,89 mg	1	22	20	16	9.3	35	28.3

Keterangan : Pada 7 hari perlakuan K.Negatif diberikan Na.CMC, K.Positif diberi Curcuma Z 1 mg.

Pada uji senyawa tanin, dilakukan dengan cara melarutkan 1 mg ekstrak dengan 10 mL pelarut yang kemudian diambil 1 mL untuk ditambahkan dengan reagen FeCl₃. Tanin merupakan senyawa yang umum terdapat dalam tumbuhan yang mana tanin memiliki gugus fenol, rasa sepat dan mampu menyamak kulit karena kemampuannya

menyambung-silang protein membentuk kopolimer mantap yang tak larut air. Tanin diidentifikasi dengan FeCl₃ membentuk warna coklat kehitaman. Pada pengujian seluruh sampel ekstrak mengandung tanin (Harborne, 1987).

Uji fitokimia dengan menggunakan FeCl₃ bertujuan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol. Adanya

gugus fenol ditunjukkan dengan warna biru kehitaman atau hijau kehitaman dengan FeCl_3 , sehingga apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 memberikan hasil positif dimungkinkan dalam sampel terdapat senyawa fenol dan dimungkinkan salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol. Terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan FeCl_3 karena adanya ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tanin memiliki atom O yang mempunyai pasangan elektron bebas yang bisa mengkoordinasikan ke atom pusat sebagai ligannya (Eram et al., 2013).

3.2.3 Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Berdasarkan pengukuran rata-rata nilai SPF tersebut dapat dinyatakan bahwa pada ekstrak etanol 70% memiliki nilai SPF yang rendah pada konsentrasi 200 ppm yaitu 5.90 yang termasuk dalam kategori proteksi sedang karena berada pada *range* (4-6) dan pada ekstrak etil asetat memiliki nilai SPF 28.6 yang termasuk dalam kategori ultra karena berada pada *range* (>15). Pada konsentrasi 400 ppm ekstrak etanol dan etil asetat memiliki nilai SPF 24 dan 42.2 dalam kategori proteksi ultra karena berada pada *range* (>15). Konsentrasi 600 ppm ekstrak etanol dan etil asetat memiliki nilai SPF tertinggi yaitu 42.5 dan 81.8 dalam kategori proteksi ultra karena berada pada *range* (> 15).

Faktor yang mempengaruhi penentuan nilai SPF yaitu perbedaan konsentrasi dari tabir surya. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada setiap tabir surya (More et al., 2013).

Analisis statistik menunjukkan nilai *Sun Protection Factor* pada uji *one way anova*. Berdasarkan uji tersebut diperoleh nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna antara sampel ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat pada tiap konsentrasinya dengan nilai SPF yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa pada masing-masing sampel uji memberikan peningkatan nilai SPF.

Nilai SPF dengan kategori maksimal berarti dapat melindungi dari sinar UV dengan menghambat radiasi UV sebesar 93,3-95,9%. Kategori ultra dapat menghambat radiasi UV sebesar 96,0-97,4% (Ambrus & Hamilton, 2017). Menurut Marliani et al., (2015) ekstrak kulit buah pepaya diduga memiliki aktivitas sebagai sun protector dengan kandungan fenolat. Kandungan kimia yang terkandung dalam kulit buah pepaya yaitu flavonoid diduga dapat bekerja sebagai bahan aktif tabir surya. Menurut Sestili et al., (1998) flavonoid sebagai antioksidan yang kuat dan pengikat ion logam diyakini mampu mencegah efek berbahaya dari sinar UV atau paling tidak dapat mengurangi kerusakan kulit. Senyawa antioksidan alami tumbuhan pada umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik. Efek protektif fenolat dalam sistem biologis berasal dari kapasitas mentransfer elektron radikal bebas, katalis logam kelat, mengaktifkan enzim antioksidan, mengurangi radikal alpha-tocopherol, dan menghambat oksidase. Selanjutnya, fenolat melindungi dari radiasi UV matahari dan memantulkan

UV yang dihasilkan ROS (Reactive Oxygen Species) (Shirley, 1996).

3.2.4 Kromatografi Lapis Tipis

Ekstrak kental etil asetat kulit buah jeruk nipis dilanjutkan pengujiannya untuk dilakukan uji kualitatif senyawa aktif flavonoid pada ekstrak etil asetat. Ekstrak etil asetat dilarutkan terlebih dahulu menggunakan pelarut etil asetat 5 tetes kemudian ditotolkan menggunakan pipet ke atas plat di bawah plat fase diam yang digunakan yaitu silika gel sedangkan fase gerak yang digunakan yaitu eluen dengan perbandingan N-heksan : etil asetat (7:3). Eluen yang baik digunakan adalah eluen n-heksan : etil asetat (3:1) untuk mengangkat senyawa flavonoid ditandai dengan noda berwarna kuning. Eluen yang baik adalah eluen yang bisa memisahkan senyawa dalam jumlah yang banyak ditandai dengan munculnya noda. Noda yang terbentuk tidak berekor dan jarak noda yang satu dengan yang lainnya jelas [4,5].

Pada lempeng terlihat 2 noda yang saling terpisah ditandai dan kemudian dihitung nilai R_f (faktor retensi), dimana R_f merupakan parameter dalam kromatografi lapis tipis yang merupakan perbandingan jarak yang ditempuh solut dengan jarak ditempuh fase gerak [10]. Nilai R_f yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 0.525 dan 0.775. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Hidayati (2014), hasil uji senyawa flavonoid dengan metode KLT pada penelitian ini diperoleh bahwa noda yang diduga senyawa flavonoid terlihat pada R_f 0.8 dan R_f 0,5 yang terlihat berwarna kuning [6].

Kromatografi lapis tipis merupakan metode analisis kualitatif yang paling sederhana. Menurut Nazer et al (2014), kromatografi lapis tipis memiliki kelebihan yang nyata dibandingkan dengan kromatografi kertas selain karena nyaman dan cepat, ketajaman pemisahan dan kepekaannya pun lebih tinggi. Dimana kemampuan pemisahan pada sistem KLT mampu menderivatisasi senyawa yang terdapat pada sampel multikomponen kompleks yang berbeda polaritasnya dengan melakukan ekspolarasi fase gerak yang sesuai (Taupik et al., 2020). Adapun fase gerak yang digunakan dalam analisis adalah dua perbandingan pelarut dengan tingkat polaritas yang berbeda yakni n-heksan : etil asetat dengan perbandingan 1:1. Optimasi fase gerak pada KLT dilakukan hingga diperoleh pelarut yang sesuai yang didasarkan pada sistem *trial and error* (Gandjar & Rohman, 2012).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki aktivitas sebagai tabir surya dan Aktivitas tabir surya terbaik nilai SPF tinggi pada konsentrasi 200 ppm untuk ekstrak etil asetat, 400 dan 600 ppm untuk ekstrak etanol 70% dan etil asetat dengan rata-rata nilai SPF secara berturut-turut yaitu 28.6, 24, 42.5, 42.2 dan 81.8 (proteksi ultra).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang

telah membantu dalam penelitian dan penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ambrus, A., & Hamilton, D. J. (2017). *Food safety assessment of pesticide residues*. World Scientific.
2. Artini, P. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*.
3. Ayoola, G. A., Coker, H. A., Adesegun, S. A., Adepoju-Bello, A. A., Obaweya, K., Ezennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in Southwestern Nigeria. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 7(3), 1019–1024.
4. Barile, E., Bonanomi, G., Antignani, V., Zolfaghari, B., Sajjadi, E., Scala, F., & Lanzotti, V. (2007). Phytochemical screening and antimicrobial assessment of *Abutilon mauritianum*, *bacopa monifera* and *Datura stramonium*. *Phytochemistry*, 68, 596–603.
5. Bonda, C. (2009). Sunscreen photostability 101. *Happi, October*.
6. Eram, S., Ahmad, M., & Arshad, S. (2013). Experimental evaluation of *Echinops echinatus* as an effective hepatoprotective. *Scientific Research and Essays*, 8(39), 1919–1923.
7. Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2012). Analisis obat secara spektrofotometri dan kromatografi. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 316, 368–381.
8. Harborne, J. B. (1987). Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. *Bandung: Penerbit ITB*, 78.
9. Isfardiyana, S. H. (2014). PENTINGNYA MELINDUNGI KULIT DARI SINAR ULTRAVIOLET DAN CARA MELINDUNGI KULIT DENGAN SUNBLOCK BUATAN SENDIRI. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(2), 126–133.
10. Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., & Kurniadi, B. (2008). Buku ajar fitokimia. *Surabaya (ID): Airlangga University Pr*, 3–161.
11. Lavi, N. (2013). Tabir Surya Bagi Pelaku Wisata. *Universitas Udayana: Denpasar*.
12. Marliani, L., Velayanti, R., & Roni, A. (2015). Aktivitas antioksidan dan tabir surya pada ekstrak kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.). *Prosiding SNaPP: Kesehatan (Kedokteran, Kebidanan, Keperawatan, Farmasi, Psikologi)*, 1(1), 319–324.
13. Mokodompit, A. N., Edy, H. J., & Wiyono, W. (2013). Penentuan nilai sun protective factor (SPF) secara in vitro krim tabir surya ekstrak etanol kulit alpukat. *Pharmacon*, 2(3).

14. More, B. H., Sakharwade, S. N., Tembhrne, S. V., & Sakarkar, D. M. (2013). Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1–6.
15. Prasiddha, I. J., Rosalina, A. L., Teti, E., & Jaya, M. M. (2016). Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*Zea mays* L.) untuk tabir surya alami: Kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
16. RI, D. P. D. (1986). Sediaan galenik. *Departemen Kesehatan RI, Jakarta*.
17. Robinson, T. (1995). *Kandungan organik tumbuhan tinggi*.
18. Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. (2012). Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127–134.
19. Sestili, P., Guidarelli, A., Dachà, M., & Cantoni, O. (1998). Quercetin prevents DNA single strand breakage and cytotoxicity caused by tert-butylhydroperoxide: Free radical scavenging versus iron chelating mechanism. *Free Radical Biology and Medicine*, 25(2), 196–200.
20. Shirley, B. W. (1996). Flavonoid biosynthesis: ‘new’ functions for an ‘old’ pathway. *Trends in Plant Science*, 1(11), 377–382.
21. Sylvia, T. (n.d.). P., 2009, Mikrobiologi Farmasi, 173-180. *Erlangga, Jakarta*.
TAUPIK, M. (2015). *ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA TOKSIK DARI TUMBUHAN *Spigelia anthelmia* Linn KOLEKSI DARI KAWASAN PANTAI SELATAN, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA* [PhD Thesis]. [Yogyakarta]: Universitas Gadjah Mada.
22. Taupik, M., Djuwarno, E. N., Mustapa, M. A., & Sahumena, M. H. (2020). IDENTIFIKASI DAN STUDI POLA FRAGMENTASI JAMU TERKONFIRMASI FENILBUTAZON MENGGUNAKAN LIQUID CHROMATOGRAPHY MASS SPECTROSCOPY (LCMS). *SCIENTIA: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(2), 243–