

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FOTOPROTEKTIF FRAKSI KLOOROFORM
EKSTRAK ETANOLIK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

*Hari Widada, **Aditya Dwi Pamungkas
Lecturer, Muhammadiyah University of Yogyakarta *
Undergraduated, Muhammadiyah University of Yogyakarta **

INTISARI

Radikal bebas yang tinggi didalam tubuh menyebabkan penyakit degeneratif. Radikal bebas tersebut salah satunya disebabkan oleh radiasi sinar UV. Antioksidan dapat mengurangi efek dari radikal bebas dan agen fotoprotektif dapat melindungi kulit dari sinar UV. Antioksidan dan fotoprotektif dapat mencegah penyakit degeneratif. Menurut literatur, senyawa fenolik dan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dan fotoprotektif. Kulit buah naga merah mengandung senyawa fenolik dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik dan flavonoid dalam fraksi kloroform kulit buah naga merah (KBNM) (*Hylocereus polyrhizus*) serta mengetahui daya antioksidan dan fotoprotektifnya.

Fraksi kloroform KBNM (*Hylocereus polyrhizus*) didapatkan dari ekstraksi menggunakan etanol dan fraksinasi menggunakan kloroform. Kadar fenolik didapatkan dengan metode Folin-ciocalteu dan kadar flavonoid didapatkan dengan metode khelasi $AlCl_3$. Sedangkan, daya antioksidan didapatkan dengan uji penangkapan radikal bebas DPPH dan daya fotoprotektif didapatkan dengan uji menggunakan metode spektrofotometri yang dinyatakan dalam nilai SPF.

Kandungan fenolik total fraksi kloroform KBNM sebesar $2.470 \pm 34,641$ mg GAE/100g dan kandungan flavonoid total fraksi kloroform KBNM sebesar $23,117 \pm 0.135\%$ b/b EQ. Nilai SPF fraksi kloroform KBNM sebesar 0.009 ± 0.003 dan nilai IC_{50} fraksi kloroform KBNM sebesar $497,824 \mu\text{g/ml}$. Fraksi kloroform KBNM pada konsentrasi 5-100 mg/L tidak memiliki daya fotoprotektif dan memiliki daya antioksidan lemah.

Kata kunci : Antioksidan, Fotoprotektif, Kloroform, *Hylocereus polyrhizus*.

ABSTRACT

Free radicals are high in the body caused degenerative diseases. free radicals caused by UV radiation. Antioxidants may reduce the effects of free radicals and photoprotective agents can protect the skin from UV rays. So antioxidants and photoprotective can prevent degenerative diseases. According to the literature, phenolic compounds and flavonoids function as antioxidants and photoprotective. Peels of Red Dragon fruit contain phenolic compounds and flavonoids. This research aims to know the levels of phenolic and flavonoid in chloroform fraction of Red Dragon fruit peels (*Hylocereus polyrhizus*) and knowing the power of antioxidants and photoprotective.

The chloroform fraction of Red Dragon peels obtained from extraction using ethanol and oil using chloroform. Phenolic levels obtained with the Folin-ciocalteu method and the levels of flavonoids obtained by chelation $AlCl_3$ methods. the antioxidant power obtained by DPPH method and photoprotective power obtained with test method using spectrophotometry expressed in SPF values.

The total content of phenolic chloroform fraction is $(32.82 \pm 2,931 \text{ mg GAE/g})$ and the content of total flavonoid chloroform fraction is $(0.0001\% \pm 0.022 \text{ b/b EQ})$. The IC_{50} values of chloroform fraction $(497,824 \text{ } \mu\text{g/ml})$ and value of SPF chloroform fraction (0.009 ± 0.003) . The chloroform fraction concentration of 5-100 mg/L does not have photoprotective activities and the antioxidant power of chloroform fraction known are weak.

Keywords : Antioxidant, Photoprotective, Chloroform, *Hylocereus polyrhizus*

PENDAHULUAN

Salah satu manfaat sinar matahari bagi manusia adalah dapat meningkatkan suplai vitamin D melalui paparan radiasi UVB. Paparan sinar UV yang berlebihan mengakibatkan terbentuknya suatu radikal bebas (Mead, 2008). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan di seluruh dunia ada sekitar dua juta kasus baru kanker kulit non melanoma dan kanker kulit jenis melanoma sekitar 132.000 kasus setiap tahunnya (WHO, 2015).

Tubuh kita membutuhkan suatu senyawa yang dapat membantu menangkal radikal

bebas atau sering disebut dengan antioksidan (Pieta, 1999). Flavonoid merupakan salah satu contoh senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan serta dapat digunakan sebagai agen fotoprotektif karena memiliki kemampuan dalam menyerap sinar UV (Kumar, 2011; Saewan and Jimtaisong, 2013).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu buah yang mengandung senyawa fenolik dan flavonoid (Foong *et al.*, 2011). Pemanfaatan tumbuhan telah dijelaskan dalam Al-Quran surat An-Nahl ayat 11 yang artinya:

“Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkannya.”

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui daya antioksidan dari kulit buah naga merah. Nilai IC_{50} fraksi kloroform ekstrak kloroform kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei* Britton dan Rose) adalah 3349,936 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan nilai IC_{50} fraksi n-heksana ekstrak kloroform sebesar 206,591 $\mu\text{g/mL}$ (Pranata, 2013; Budilaksono *et al.*, 2014).

Uji daya antioksidan dan fotoprotektif fraksi kloroform ekstrak etanol kulit buah naga merah belum pernah diteliti. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan senyawa khususnya flavonoid dan fenolik dalam kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan perlindungan kulit terhadap radiasi UV.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah oven, bejana maserasi, bejana KLT, blender (Philips[®]), cawan porselen, *Rotary evaporator* (IKA[®] RV10), waterbath (Memmert[®]), plat selulosa (E merck[®]), pipa kapiler, kipas angin

(Sekai[®]), lampu UV 254 dan UV 366 nm, termometer, timbangan analitik (Mettler Toledo[®]), corong pisah (Pyrex[®]), rak tabung reaksi, mikropipet (Socorex[®]), pipet tetes, sendok tanduk, tabung reaksi (Pyrex[®]), erlenmeyer (Pyrex[®]), gelas ukur (Pyrex[®]), labu takar (Pyrex[®]), vortex, propipet, pipet volume (Pyrex[®]), kuvet, Spektrofotometer UV-Vis mini-1240 (Shimadzu[®]).

Bahan yang digunakan adalah 20 kg buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), alkohol 96% (pro analisis, E Merck), etanol 95% (teknis, Brataco), etanol 70% (teknis, Brataco), kloroform (teknis, Brataco), metanol (teknis, Brataco), pereaksi sitroborat (asam borat dan asam sitrat) (E Merck), n-butanol (pro analisis, E Merck), asam asetat (pro analisis, E Merck), aquades (teknis, Brataco), Folin-ciocalteu (E Merck), Na_2CO_3 (E Merck), kuersetin standard (Sigma), AlCl_3 (E Merck), NaNO_2 (E Merck), NaOH (J.T.Baker), DPPH (E Merck).

Preparasi sampel

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C. Sebanyak 20 kg buah didapatkan kulit buah naga merah basah sejumlah 7 kg dan setelah dikeringkan mengalami penyusutan menjadi serbuk kering seberat 470 gram.

Ekstraksi

Serbuk kering kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dimaserasi dengan etanol 95% dengan perbandingan bahan : pelarut (1:10) selama 7 hari (5 hari maserasi dan 2 hari remaserasi) pada suhu kamar dalam bejana kedap cahaya. Larutan ekstrak kemudian disaring dan dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dilanjutkan dengan menggunakan waterbath pada suhu 50⁰-70⁰C sehingga didapatkan ekstrak etanolik kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (KBNM-EtOH).

Fraksinasi

KBNM-EtOH dilarutkan dalam campuran H₂O-MeOH (3:7). Selanjutnya, dilakukan fraksinasi cair-cair dengan kloroform sehingga diperoleh fraksi metanol ekstrak etanolik kulit buah naga merah (KBNM-MeOH) dan fraksi kloroform ekstrak etanolik kulit buah naga merah (Kloroform KBNM). Fraksi Kloroform KBNM dipisahkan menggunakan kompor listrik suhu 50°C.

Analisis Kualitatif Flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Bejana kromatografi dijenuhi dengan uap fase gerak n-butanol:asam asetat:air (4:1:5 v/v, lapisan atas). Plat KLT selulosa dioven pada suhu 70°C selama 10 menit untuk

menghilangkan kadar air. Selanjutnya, standar kuersetin dan fraksi Kloroform KBNM ditotolkan pada plat KLT selulosa dengan menggunakan pipet kapiler pada jarak 1 cm dari bagian bawah. Bercak penotolan dibiarkan hingga kering kemudian dielusi dalam bejana kromatografi. Jarak elusi yang digunakan adalah 8 cm. Pengamatan plat KLT selulosa dilakukan dibawah sinar tampak, UV 254 nm dan 366 nm sebelum dan setelah disemprot dengan pereaksi sitroborat (Suhendi *et al.*, 2011).

Analisis Kuantitatif Kandungan Fenolik Total

Kandungan fenolik total diuji menggunakan reagen Folin-Ciocalteu, dimana sejumlah 400 µL fraksi Kloroform KBNM ditambahkan 3,16 mL aquadest dan 200 µL reagen Folin-Ciocalteu, dicampur hingga homogen. Larutan digojog selama 6 menit. Selanjutnya, ditambahkan 600 µL larutan Na₂CO₃ 2%. Larutan didiamkan pada suhu kamar selama 2 jam. Absorbansi diamati pada panjang gelombang 760 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali (Junior *et al.*, 2013).

Asam galat konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 µg/mL diuji seperti prosedur diatas. Persamaan regresi linier asam galat digunakan untuk menghitung kadar fenol total larutan

Penetapan Kuantitatif Kandungan Flavonoid Total

Kadar flavonoid total ditetapkan dengan cara khelasi $AlCl_3$. Sebanyak 0,4 mL fraksi Kloroform KBNM ditambahkan dengan 0,6 mL aquadest dan 0,06 mL $NaNO_2$ (5%). Larutan diinkubasi selama 6 menit pada suhu kamar lalu ditambahkan 0,06 mL $AlCl_3$ (10%), setelah 5 menit kemudian tambahkan $NaOH$ 0,4 mL (1mM). Selanjutnya absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali (Sainiet *al.*, 2011). Kuersetin konsentrasi 400, 800, 1200, 1600 dan 2000 μg /mL diuji seperti prosedur diatas. Persamaan regresi linier kuersetin digunakan untuk menghitung kadar flavonoid dalam sampel.

Uji Penangkapan Radikal Bebas DPPH

Fraksi Kloroform KBNM (kadar 100, 200, 300, 400 dan 500 μg /mL) masing-masing dicampur dengan 1 mL DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrasil) 0,4 mM dilarutkan dalam larutan etanol hingga 5 ml. Larutan didiamkan bereaksi pada temperatur ruangan dan gelap selama 30 menit. Absorbansi masing-masing larutan dibaca pada panjang gelombang 518 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Sumarny *et al.*, 2014). Replikasi dilakukan 2 kali dengan

masing-masing absorbansinya diukur sebanyak 2 kali.

Kuersetin konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 μg /mL diuji seperti prosedur diatas untuk dijadikan pembanding. Nilai absorbansi yang didapat digunakan untuk menghitung nilai % inhibisi dengan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs kontrol}} \times 100$$

Penetapan Panjang Gelombang Absorpsi Maksimum dan SPF

Fraksi kental Kloroform KBNM dilarutkan dalam etanol absolut sehingga didapatkan seri kadar 5, 25, 50 dan 100 mg/L. Selanjutnya, dilakukan *scanning* spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 260-400 nm dengan interval 2 nm. Blanko yang digunakan adalah etanol (Junior *et al.*, 2013). Panjang gelombang maksimum yang didapatkan selanjutnya disesuaikan dengan nilai $EE \times I$ yang sudah ditentukan oleh Sayre *et al.* (1979) (Tabel 1)

Tabel 1. Panjang gelombang dan nilai $EE \times I$ (Junior *et al.*, 2013)

λ (nm)	$EE \times I$
290	0.0150
295	0.0817
300	0.2874
305	0.3278
310	0.1864
315	0.0839
320	0.0180
Total	1.0000

Nilai SPF dihitung menggunakan rumus yang telah dikembangkan oleh Mansur *et al.* (1986):

$$SPF_{\text{Spektrofotometrik}} = CF \times \sum_{290-320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan:

EE (λ) : Spektrum efek erythemal

I (λ) : Spektrum intensitas matahari

Abs (λ) : Absorbansi

CF : Faktor koreksi (= 10)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyiapan Sampel

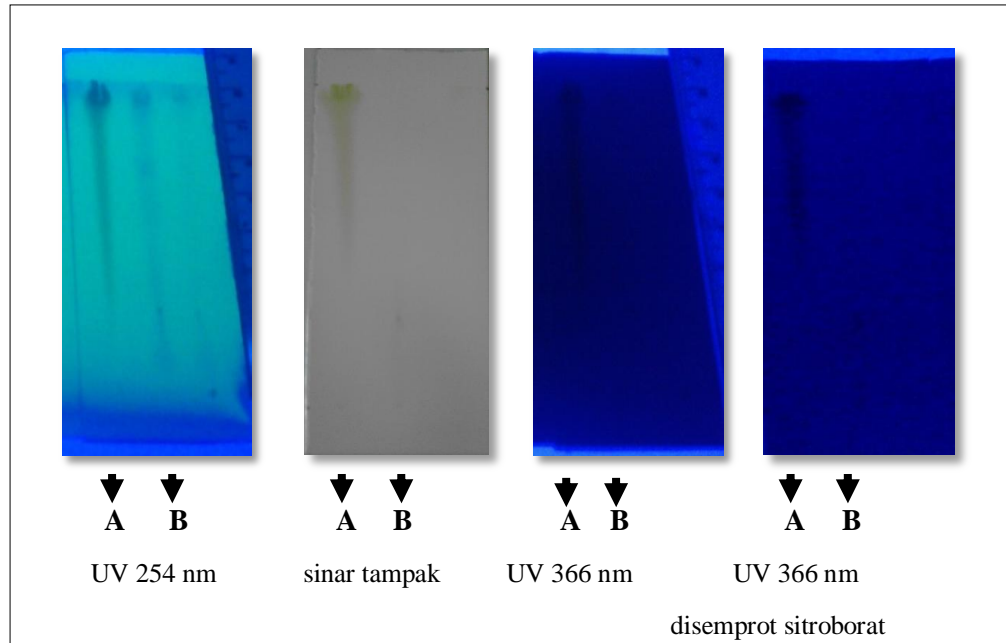
Ekstrak kental etanolik kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (KBNM-EtOH) yang didapatkan dari 470 gram kulit buah naga merah kering adalah sebanyak 19,273 gram. Ekstrak kental KBNM-EtOH yang digunakan untuk fraksinasi cair-cair hanya sebanyak 5,022 gram. Fraksi kloroform ekstrak etanolik kulit buah naga merah (Kloroform KBNM) yang diperoleh adalah sebanyak 1,987 gram. Sehingga rendemen fraksi kental Kloroform KBNM terhadap kulit buah naga kering adalah 1,622 %.

Senyawa yang ada dalam fraksi Kloroform KBNM adalah senyawa yang bersifat semipolar (senyawa flavonoid seperti flavon dan flavonol (Indriasari, 2012; Pranata, 2013; Budilaksono *et al.*, 2014).

Analisis Kualitatif Flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid yang terkandung pada kloroform KBNM dilakukan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis). KLT merupakan suatu teknik pemisahan yang menggunakan fase diam dan fase gerak (Gandjar dan Abdul Rohman, 2012). Fase gerak yang digunakan adalah n-butanol : asam asetat : air (4:1:5) dan fase diam yang digunakan adalah selulosa. Pembanding yang digunakan pada uji KLT ini adalah kuersetin (golongan flavonoid). Campuran n-butanol : asam asetat : air yang diambil untuk fase gerak adalah pada lapisan atas karena pada lapisan ini mengandung air dan asam asetat yang terdispersi dalam n-butanol.

Selulosa dipilih sebagai fase diam dikarenakan fase diam yang lain seperti silika dapat menyebabkan terbentuknya kompleks antara senyawa flavonoid yang banyak mengandung gugus -OH dengan logam CaSO₄ pada silika. Fase gerak yang bersifat polar dan fase diam yang bersifat non polar mengakibatkan senyawa flavonoid (kuersetin) akan lebih tertarik pada fase gerak (Christinawati, 2007). Hasil uji KLT ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji KLT (A) Fraksi Kuersetin (B) Kloroform KBNM

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai Rf fraksi Kloroform KBNM adalah 0,93, sedangkan Rf kuersetin adalah 0,87. Hal ini menunjukkan bahwa kedua nilai Rf berbeda. Warna bercak fraksi Kloroform KBNM dan standar kuersetin ketika diamati dibawah sinar tampak menunjukkan warna yang sama yaitu warna kuning (warna flavonoid apabila diamati dibawah sinar tampak). Oleh karena itu, bercak fraksi Kloroform KBNM dan standar kuersetin merupakan senyawa flavonoid.

Analisis Kuantitatif Kandungan Fenolik Total

Kandungan fenolik total atau Total Phenolic Content (TPC) fraksi Kloroform

KBNM dilakukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu yang telah dikembangkan oleh Singleton dan Rossi (Rahmawati, 2009). Gallic Acid Equivalent (GAE) merupakan acuan umum untuk mengukur sejumlah senyawa fenolik yang terdapat dalam suatu bahan. Pemilihan asam galat adalah berdasarkan ketersediaan substansi yang lebih stabil dan murni serta harga yang lebih murah dibandingkan senyawa standar yang lainnya (Rahmawati, 2009). Kandungan fenolik total dihitung dengan rumus:

$$TPC = \frac{C.V.f_p}{g}$$

Keterangan:

C = Kadar fenol larutan (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (mL)

fp = Faktor pengenceran

G = Berat sampel yang digunakan (g)

Rata-rata kadar fenol total (TPC) fraksi Kloroform KBNM adalah $2.470 \pm 34,641$ mg GAE/100g (Tabel 2). Artinya setiap 100 gram fraksi Kloroform KBNM setara dengan 2.470 mg asam galat.

Tabel 2. Konsentrasi fenol sampel

Replikasi ke-	Konsentrasi fenol total larutan (μg GAE/ml sampel)	Kadar Fenol Total (mg GAE/100g sampel)
1	10,1	2430
2	10,4	2490
3	10,4	2450

Menurut Kiessoun *et al.*, (2010) Senyawa golongan fenol diketahui sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan senyawa golongan fenolnya maka semakin besar aktivitas antioksidannya.

Penetapan Kuantitatif Kandungan Flavonoid Total

Analisis flavonoid total fraksi Kloroform KBNM dilakukan menggunakan metode kolorimetri AlCl_3 berdasarkan Zhinsen *et al.* (1999) yang telah dimodifikasi oleh Saini *et al.* (2011). Kandungan flavonoid total dinyatakan dalam gram ekuivalen kuersetin tiap 100 gram subfraksi (% b/b EQ) (Abdul Rohman *et al.*, 2007). Kuersetin menjadi standar karena kuersetin merupakan

flavonoid golongan flavonol yang dapat membentuk kompleks dengan AlCl_3 (Desmiaty *et al.*, 2009). Kadar total flavonoid dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total Flavonoid} = \frac{\text{kadar flavonoid dalam sampel (ppm)}}{\text{konsentrasi sampel (ppm)}} \times 100 \%$$

Rata-rata kadar total flavonoid fraksi Kloroform KBNM adalah $23,117 \pm 0,135$ % b/b EQ (Tabel 3). Artinya, tiap 100 gram fraksi Kloroform KBNM ekuivalen atau setara dengan 23,117 gram senyawa flavonoid kuersetin.

Tabel 3. Kandungan total flavonoid sampel

Replikasi ke-	Kadar flavonoid dalam sampel (ppm)	Total flavonoid (% b/b EQ)
1	243,770	23,216
2	241,111	22,962
3	243,333	23,174

Uji Antioksidan Metode DPPH

Daya antioksidan senyawa fenol dan flavonoid fraksi kloroform KBNM dapat diketahui dengan melakukan uji penangkapan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dipilih karena merupakan metode yang cepat, sederhana dan murah untuk mengukur aktivitas antioksidan (Prakash *et al.*, 2001). Kuersetin dipilih sebagai pembanding karena kuersetin mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Bila vitamin C mempunyai aktivitas antioksidan 1, maka kuersetin memiliki aktivitas antioksidan 4,7 (Sugrani *et al.*, 2009).

Persamaan regresi linier kuersetin adalah $y = 13,974x + 18,309$ dengan $R^2 = 0,9954$, sedangkan persamaan regresi linier fraksi Kloroform KBNM adalah $y = 0.091x + 4.698$ dengan $R^2 = 0,994$. Dari hasil perhitungan, maka didapatkan nilai IC_{50} kuersetin sebesar $2,2679 \mu\text{g/mL}$ dan IC_{50} fraksi Kloroform KBNM adalah $497,824 \mu\text{g/mL}$.

Nilai IC_{50} fraksi Kloroform KBNM lebih besar dari IC_{50} kuersetin. Hal ini diduga disebabkan karena adanya senyawa flavonoid yang mengikat gugus samping yang dapat menghambat aktivitas antioksidan (Harborne, 1987; Budilaksono *et al.*, 2014). Selain itu, gugus samping juga dapat menyebabkan flavonoid termetilasi (gugus $-H$ menjadi gugus $-CH_3$), sehingga sumber proton untuk menangkap DPPH berkurang (Mikamo *et al.*, 2000; Pranata, 2013). Adanya pengganggu seperti protein dan lemak dalam fraksi Kloroform KBNM diduga juga dapat mengganggu reaksi penangkapan radikal bebas DPPH (Budilaksono *et al.*, 2014).

Walaupun, nilai IC_{50} dari ketiga fraksi masuk ke dalam katagori lemah jika dilihat dari tingkat aktivitas antioksidan menurut Ariyanto (2006) ($>150 \mu\text{g/mL}$), namun nilai IC_{50} 200-1000 $\mu\text{g/mL}$ dinyatakan masih berpotensi sebagai antioksidan (Molyneux, 2004; Pranata, 2013).

Panjang Gelombang Maksimal dan SPF secara in vitro

Senyawa kimia dalam tabir surya sintetik umumnya adalah senyawa aromatis yang terkonjugasi dengan gugus karbonil. Struktur ini dapat menyerap energi yang tinggi dari matahari kemudian melepas energi tersebut menjadi lebih rendah (Rai *et al.*, 2007). Tingkat efektif suatu tabir surya didasarkan pada pengukuran nilai SPF (*Sun Protection Factor*). SPF adalah nilai yang diperoleh dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya sunburn pada kulit yang dilindungi tabir surya dengan kulit yang tidak dilindungi tabir surya (Mishra *et al.*, 2011).

Panjang gelombang maksimum fraksi Kloroform KBNM konsentrasi 5, 25, dan 50 $\mu\text{g/mL}$ diketahui berada pada rentang daerah UVB (290-320 nm), sedangkan panjang gelombang maksimum fraksi Kloroform KBNM konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ berada pada rentang daerah UVC (200-290 nm). Rata-rata nilai SPF pada rentang daerah UVB fraksi Kloroform KBNM adalah 0.0093 ± 0.0036 (Tabel 4).

Tabel 4. Penetapan SPF Secara In Vitro

konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi	λ (nm)	SPF
5	0.004	300	0.011496
25	0.014	295	0.011438
50	0.034	290	0.0051
100	0.131	-	-

Menurut Wasitaadmatdja (1997), nilai SPF minimal suatu tabir surya atau agen fotoprotektif adalah 2. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa fraksi Kloroform KBNM konsentrasi 5, 25, 50 dan 100 mg/L tidak memiliki daya fotoprotektif. Rendahnya nilai SPF pada fraksi Kloroform KBNM (<2) diduga disebabkan oleh konsentrasi fraksi Kloroform KBNM yang digunakan terlalu rendah.

KESIMPULAN

Fraksi kloroform ekstrak etanolik kulit buah naga merah (Kloroform KBNM) mengandung senyawa flavonoid sebesar $23,117 \pm 0,135$ % b/b EQ dan kadar fenolik total sebesar $2.470 \pm 34,641$ mg GAE/100g. Daya antioksidan fraksi Kloroform KBNM bersifat lemah dilihat dari nilai IC_{50} yaitu sebesar $497,824$ μ g/mL. Nilai SPF fraksi Kloroform KBNM adalah 0.0093 ± 0.0036 . Hal ini menunjukkan fraksi Kloroform KBNM konsentrasi 5, 25, 50 dan 100 mg/L tidak memiliki daya fotoprotektif.

SARAN

1. Penelitian ini disarankan dapat dilanjutkan dengan isolasi senyawa fenolik dan flavonoid, sehingga diharapkan akan mendapatkan senyawa yang lebih murni. Kemudian juga diharapkan dapat di uji secara *in vivo* ke hewan uji untuk melihat aktivitas kulit

buah naga merah sebagai antioksidan dan agen fotoprotektif.

2. Terimakasih kepada Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas dana penelitian unggulan Prodi Farmasi yang mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budilaksono, W., Wahdaningsih, S., & Fahrurroji, A., 2014, Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* Britton dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1 – Difenil – 2 - Pikrilhidrazil), *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, vol.1 no.1.
- Chet, N.W., 2009, Total Phenolic and Total Flavonoids Content of Pitaya Peels by Water Extraction, *Thesis*, Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Malaysia Pahang.
- Christinawati, T., 2007, Identifikasi Flavonoid pada Herba Pegagan Embun (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lmk.) Hasil Isolasi Secara Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP), *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Desmiaty, Y., Ratnawati, J., Andini, P., 2009, penentuan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lamk) Secara Kolorimetri Komplementer, *Presentasi Seminar Nasional POKJANAS TOI XXXVI*, Universitas Sanata Dharma.
- Fessenden, R.J. & Fessenden, J.S., 1986, *Kimia Organik, Jilid 1. Edisi Ketiga*

- Terjemahan Aloysius Hadyana Pudjaatmaka Ph.D, Erlangga, Jakarta.
- Foong, J.H., Hon, W.M., & Ho, C.W., 2012, Bioactive Compounds Determination In Fermented Liquid Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*), *Borneo Science*, volume 31.
- Gandjar, I.G., & Abdul Rohman, 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Harborne, J., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Cetakan kedua, Penerjemah: Padmawinata, K. Dan I. Soediro, ITB, Bandung.
- Junior, R.G.O., Araujo, C.S., Souza, G.R., Guimaraes, A.L., Oliveira, A.P., Lima-Saraiva, S.R.G., Morais, A.C.S., Santos, J.S.R., & Silva, A.J.R.G., 2013, In Vitro Antioxidant and Photoprotective Activities of Dried Extracts from *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae), *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, Vol. 3 (01), pp. 122-127.
- Kiessoun K., Souza A., Meda N.T.R., Coulibaly A.Y., Kiendrebeogo M., Lamien-Meda A., Lamidi M., Millogo-Rasolodimby J., Nacoulma O.G., 2010, Polyphenol Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Six Malvaceae Species Traditionally used to Treat Hepatitis B in Burkina Faso, *European Journal of Scientific Research*, 44(4): 570-580.
- Kumar, S., 2011, Free Radicals and Antioxidants: Human and Food System, *Advances in Applied Science Research*, 2 (1): 129-135.
- Mansur, J.S., Breder, M.V.R., Mansur, M.C.A., Azulay, R.D., 1986, Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *An Bras Dermatol*, 61:121-124.
- McKinlay, A., & Diffey, B.L., 1987, A Reference Action Spectrum for Ultraviolet Induced Erythema in Human Skin: In Human Exposure to Ultraviolet Radiation, Risks and Regulations, *Elsevier*, Amsterdam, Netherlands, p 83.
- Mead, M.N., 2008, Benefits of Sunlight: A Bright Spot for Human Health, *Environmental Health Perspectives*, 116(4): A160–A167.
- Mikamo, E., Okada, Y., Semma, M., Itto, Y., Morimoto, T., 2000, Studies on Structural Correlation with Antioxidant Activity of Flavonoids, *J. Jpn. Soc. Food Sci. Technol.* 7:97-101.
- Mishra, A.K., Mishra, A., & Chattopadhyay, P., 2011, Herbal Cosmeceuticals for Photoprotection from Ultraviolet B Radiation: A Review, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*; 10 (3): 351-360.
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenyl picrylhydrazyl(DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakarinn J. Sci. Technol*, 26 (2):211-219.
- Pieta P-G., 1999, Flavonoids as Antioxidant, Review, *J.Nat. Prod.*, 63, 1035-1042.
- Prakash, A., Antioxidant Activity., Medallion Laboratories : *Analithical Progres* ,2001, Vol 19 No : 2. 1 – 4.
- Pranata, R., 2013, Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei* Britton dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Skripsi*, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

- Rahmawati, A., 2009, Kandungan Fenol Buah Mengkudu, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.
- Rai, R., & Srinivas, C.R., 2007, Photoprotection., *Indian dermatol venerol lepro*, vol.73, issue 2.
- Saini, N.K., Singhal, M., Srivastava, B., 2011, Evaluation of Antioxidant Activity of *Tecomaria capensis* Leaves Extract, *Ethnopharmacology*, Vol. 2011, Issue 2.
- Saewan, N., & Jimtaisong, A., 2013, Photoprotection of Natural Flavonoids, *Journal of applied pharmaceutical scienc*, vol.3 (09).
- Sayre, R.M., Agin, P.P., Levee, G.J., Marlowe, E., 1979, Comparison of In Vivo and In Vitro Testing of Sunscreening Formulas, *Photochem Photobiol*, 29:559-566.
- Sudewo, B., 2009, *Buku Pintar Hidup Sehat Cara Mas Dewo*, PT. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Sugrani, A., & Waji, R.A., 2009, Flavonoid (Quercetin), *Makalah*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
- Suhendi, A., Sjahid, L.R., Hanwar, D., 2011, Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.), *Pharmacon*, Vol.12 No.2
- Sumarny, R., Sofiah, S., Nurhidayati, L., Fatimah., 2014, Antioxidant activity of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit Rind Extract in Oral Solution Dosage Form, *Presentation*, International Symposium on Medicinal Plants & Traditional Medicine.
- Wasitaatmaja, S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, UI Press, Jakarta.
- WHO, 2015, Protection Against Exposure to Ultraviolet Radiation, *Publication*, Diakses 10 Mei 2015 pukul 11.57 WIB, dari <http://www.who.int/uv/publications/proUVrad.pdf>.