



**Polypenol Content Test, Antioxidant Activity Test and Sunblock
Protection Test of Pinang Peels
(Uji Kadar Polifenol, Uji Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Kulit
Buah Pinang)**

**Yulianis¹⁾, Armini Hadriyati²⁾, Mukhlis Sanuddin³⁾, Nofa Putriani⁴⁾,
Indah Sagita Cahyani⁵⁾, Eka Fitriani⁶⁾.**

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Farmasi, Stikes Harapan Ibu Jambi

email: yulianisaljazira@yahoo.com

ABSTRAK

Kulit buah pinang mengandung senyawa fenolik yang mempunyai aktivitas antioksidan dan tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar polifenol, aktivitas antioksidan dan tabir surya yang terkandung didalam ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.). Pengujian kadar polifenol menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteau*, pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH dengan perbandingan vitamin C, dan pada pengujian tabir surya menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan menghitung nilai SPF. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi n-Butanol memiliki kadar polifenol lebih tinggi di bandingkan dengan ekstrak dan fraksi lainnya dengan kadar polifenol yaitu 13,88974 %. Pada pengujian antioksidan didapatkan bahwa fraksi n-Heksan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 40,848 mg/ml. Pada pengujian aktivitas tabir surya diperoleh bahwa nilai SPF yang paling tinggi pada konsentrasi 300 ppm, pada ekstrak kental etanol, fraksi n-Heksan, fraksi etil asetat, fraksi n-Butanol, dan fraksi sisa air. Aktivitas tabir surya yang paling tinggi nilai SPFnya adalah fraksi etil asetat yaitu 24,79. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah pinang mempunyai aktivitas antioksidan, tabir surya, dan kadar polifenol.

Kata Kunci : Antoksidan; tabir surya; kulit buah pinang; polifenol.

ABSTRACT

*Areca nut skin contains phenolic compounds which have antioxidant and sunscreen activities. This study aims to determine the levels of polyphenols, antioxidant activity and sunscreen contained in the extract and fraction of areca nut (*Areca catechu* L.) skin. Testing levels of polyphenols using Folin-Ciocalteau reagents, testing of antioxidants using the DPPH method with a comparison of vitamin C, and on sunscreen testing using the UV-Vis spectrophotometry method by calculating the SPF value. The results of this study indicate that the fraction of n-Butanol has higher polyphenol levels compared to extracts and other fractions with polyphenol levels of 13.88974%. In antioxidant testing it was found that the n-hexane fraction had very strong antioxidant activity with an IC50 value of 40.848 mg / ml. In the sunscreen activity test, it was found that the highest SPF value was at a concentration of 300 ppm, in the thick ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, n-Butanol fraction, and residual water fraction. The highest sunscreen activity of SPF value is the ethyl acetate fraction that is 24.79. From the results of the study it can be concluded that the skin of betel nuts has antioxidant activity, sunscreen, and polyphenol levels.*

Keywords: Antioxidants; sunblock; betel nut skin; polyphenols.



PENDAHULUAN

Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan tanaman yang sudah lama digunakan untuk pengobatan. Pemanfaatan biji pinang di Indonesia umumnya sering digunakan sebagai ramuan yang dimakan bersama sirih. Masyarakat menganggap kebiasaan tersebut dapat membantu untuk menguatkan gigi serta membersihkan gigi (Kencanawati, 2018)

Bagian dari buah pinang yang dimanfaatkan yaitu mulai dari biji pinang, kulit biji serta serabut kulit buah pinang, seluruh bagian buah pinang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Biji buah pinang dapat digunakan untuk mengobati gangguan pencernaan, diare, sembelit, cacangan, aderma dan beri-beri (Gendrowati, 2018). Serabut buah pinang dapat digunakan sebagai obat gangguan pencernaan, sembelit, aderma dan beri-beri sedangkan batang pinang dapat digunakan sebagai bahan bangunan, jembatan, saluran air dan sebagainya (Sulastri, 2009).

Kandungan kimia dari biji pinang adalah karbohidrat, lemak, polifenol termasuk flavonoid dan tanin, alkaloid, dan mineral. Senyawa Flavonoid pada kulit buah pinang merupakan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa tersebut dapat mentransfer atom hidrogen ke senyawa radikal bebas dengan menghentikan tahap awal reaksi.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas dihasilkan karena beberapa faktor, seperti asap, debu, polusi, kebiasaan mengkonsumsi makanan cepat saji yang tidak seimbang antara karbohidrat, protein dan lemaknya. Senyawa antioksidan akan mendonorkan satu elektronnya pada radikal bebas yang tidak stabil sehingga

radikal bebas ini bisa dinetralkan dan tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh (Rahmi, 2017).

Senyawa fenolik dapat memberikan serapan didaerah spektrum UV sehingga dapat beraktivitas sebagai tabir surya. Tabir surya merupakan senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk melindungi kulit dari sinar matahari secara efektif terutama pada daerah gelombang UV. Sehingga tabir surya digunakan untuk membantu mekanisme alami pertahanan alami tubuh untuk melindungi terhadap radiasi UV (Wulandari, 2018). Untuk mengetahui suatu bahan aktif tabir surya dapat dilakukan dengan menghitung nilai SPF dan persen transmisi dan pigmentasi. Nilai SPF menunjukkan berapa lama seseorang bisa terpapar oleh sinar matahari tanpa kulit terbakar (Puspitasari, 2018).

Salah satu aktivitas senyawa polifenol adalah sebagai antioksidan dan tabir surya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar polifenol, aktivitas antioksidan dan tabir surya yang terkandung didalam ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.).

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : alat *rotary evaporator*, Oven, beker gelas (Iwaki[®]), gelas ukur (Pyrex[®]), vial, spatel, batang pengaduk, pisau, corong pisah (Pyrex[®]), botol maserasi, corong (Pyrex[®]), tabung reaksi (Iwaki[®]), rak tabung reaksi, labu ukur (Iwaki[®]), pipet ukur (Iwaki[®]), timbangan analitik (Shimadzu), spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu) UV-1800), kertas saring, waterbath (Memmert), blender (Miyako[®]), aluminium foil, cawan penguap.



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kulit buah pinang (*Areca catechu* L.), benzofenon, etanol 70%, etanol p.a (Emsure[®]), n-heksan (Emsure[®]), etil asetat (Emsure[®]), n-butanol (Emsure[®]), kloroform, amonia, asam klorida (Emsure[®]), pereaksi *mayer*, *dragendrof*, magnesium (Emsure[®]), asam sulfat pekat, asam asetat anhidrat, feriklorida (Emsure[®]), asam askorbat (Vitamin C) (Emsure[®]), metanol Pa (Emsure[®]), asam asetat, reagen DPPH (Emsure[®]), asam galat, dan pereaksi *Follin-Ciocalteu*.

Preparasi Sampel

Sampel yang diteliti adalah kulit buah pinang yang bagian kulit luar dan serabut yang diperoleh dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi sebanyak 3 kg kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat. Sampel buah pinang (*Areca catechu* L.) diambil dan dicuci, lalu dipisahkan antara kulit buah, kulit biji dan biji. Kemudian diambil bagian kulit buah pinang yang bagian kulit luar dan serabut dipotong kecil-kecil. Selanjutnya, dikeringkan di oven dengan suhu 50°C sampai konstan. Sampel yang kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk.

Ekstraksi

Serbuk simplisia kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) ditimbang sebanyak 500 g, dimasukan kedalam botol gelap lalu direndam (maserasi) dengan menggunakan etanol 70% sampai terendam, dan direndam sampai pelarut tidak berwarna dengan beberapa kali pengadukan. Setelah itu hasil dari maserasi disaring dengan menggunakan kaca corong menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtratnya. Selanjutnya filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi menggunakan *Rotary*

evaporator untuk menguapkan pelarutnya, sehingga diperoleh ekstrak kental etanol.

Fraksinasi

Ekstrak kental kemudian dilarutkan dengan air panas dan difraksinasi dengan berbagai pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya. Sampel dimasukkan dalam corong pisah. Proses fraksinasi diawali dengan pelarut non polar yaitu n-heksan secukupnya dan dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga akan di dapat 2 fraksi yaitu fraksi n-heksan dan fraksi air. Fraksi air dilanjutkan dengan pelarut semi polar yaitu etil asetat secukupnya dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga di dapat 2 fraksi yaitu fraksi etil asetat dan fraksi air. Fraksi air dilanjutkan dengan pelarut polar yaitu fraksi n-butanol secukupnya dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga di dapat 2 fraksi yaitu fraksi n-butanol dan fraksi air, kemudian masing-masing fraksi diuapkan.

Penentuan Kadar Polifenol

- Penyiapan larutan standar asam galat dengan membuat larutan induk 100 ppm dengan masing-masing satu konsentrasi dari larutan standar di buat 5 seri konsentrasi dan diukur absorban untuk masing-masing seri konsentrasi pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh untuk membuat kurva kalibrasi.
- Ditimbang 10 mg ekstrak dan fraksi kemudian dilarutkan dengan 10 ml metanol p.a, dipipet sebanyak 1 ml larutan ekstrak dan fraksi, kemudian sampel ditambahkan dengan 0,4 ml pereaksi *Folin-Ciocalteu* dikocok dan dibiarkan 3 menit, tambahkan 4,0 ml larutan Na₂CO₃ 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquades hingga 10 ml dan diamkan selama 30 menit pada suhu ruangan (Adhayanti,



2018). Ukur serapan pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh 756 nm. Lakukan 3 kali pengulangan sehingga kadar polifenol yang diperoleh hasilnya didapat sebagai mg ekuivalen asam galat/g ekstrak.

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Larutan sampel sebanyak 0,2 mL pada setiap konsentrasi larutan ekstrak, fraksi & vitamin C di tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 35 ppm, kemudian dihomogenkan, didiamkan pada tempat gelap selama 30 menit. Kemudian di ukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum di Spektrofotometer UV-Vis. Persentase antioksidan dihitung dengan persamaan :
%Inhibisi=

$$\frac{\text{absorban kontrol} - \text{absorban sampel}}{\text{absorban kontrol}} \times 100 \%$$

IC50 dihitung dari persamaan regresi

$$y = a + bx$$

$$y = \% \text{ inhibisi (50)}$$

$$x = \text{konsentrasi IC50}$$

$$a \ \& \ b = \text{koefisien regresi}$$

Penentuan Nilai SPF

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Dibuat kurva serapan uji dengan panjang gelombang antara 290 dan 360 nm, digunakan etanol pa sebagai blanko. Serapan larutan uji menunjukkan pengaruh zat yang menyerap maupun yang memantulkan sinar UV dalam larutan. Kemudian dibaca absorbansi setiap interval 5 nm dari panjang gelombang 290 nm sampai panjang gelombang 320 nm. Untuk menghitung nilai SPF digunakan rumus:

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

Ket: CF= Faktor Korelasi (10), EE= Efisiensi Eriterma, I = Spektrum Simulasi Sinar Surya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rendemen

Rendemen dari hasil ekstrak dan fraksi kulit buah pinang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil rendemen ekstrak dan fraksi kulit buah pinang

No	Sampel	Berat Sampel	Berat Ekstrak	% Rendemen
1	Ekstrak kental etanol	500 gram	70,1318 gram	14,0263 %
2	Fraksi n-Heksan	60 gram	0,8294 gram	1,3823 %
3	Fraksi etil asetat		21,7532 gram	36,2553 %
4	Fraksi n-Butanol		2,7656 gram	4,6093 %
5	Fraksi sisa air		32,7865 gram	54,6441 %

Dari hasil ekstraksi sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) diperoleh ekstrak etanol dengan rendemen

14,0263%, dari ekstrak yang diperoleh dilakukan fraksinasi. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Pada penelitian ini



menggunakan pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya yaitu n-heksan dengan rendemen 1,3823%, etil asetat dengan rendemen 36,2553%, n-butanol dengan rendemen 4,6093% dan fraksi sisa (air) dengan rendemen 54,6441%. Menurut penelitian yang dilakukan

(Mamonto, 2014) rendemen ekstrak etanol dari biji dan kulit biji buah pinang yaki yaitu 22,39% dan 7,61%. Perbedaan rendemen yang diperoleh ini bisa dikarenakan perbedaan konsentrasi pelarut yang digunakan atau perbedaan pada jenis buah dan bagian buah pinang yang digunakan.

Penentuan Kadar Polifenol

Penentuan kadar polifenol dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pada penelitian ini digunakan pereaksi Folin-ciocalteu. Pereaksi ini dapat membentuk senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur panjang gelombangnya pada spektrofotometri UV-Vis. Senyawa folin dapat bereaksi dengan gugus kromofor yang membentuk warna dan dapat diukur dengan spektrofotometri UV-Vis (Alfian & Susanti, 2012).

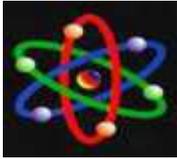
Pada penelitian ini digunakan asam galat sebagai larutan perbandingan, asam galat merupakan salah satu senyawa fenol yang terdapat pada tanaman. Asam galat direaksikan dengan Folin-Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung polifenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan warna biru (Viranda, 2009). Pada pengukuran panjang gelombang maksimum asam galat didapatkan panjang gelombang yaitu 756 nm. Menurut penelitian yang dilakukan (Christalina, 2013) panjang gelombang asam galat yang didapat yaitu 753 nm. Dilakukan pembuatan kurva kalibrasi

dengan pengenceran berseri larutan standar asam galat kemudian diukur pada panjang gelombang 756 nm, sehingga hasil dari kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi $y = 0,1566x + 0,1822$ dan $r = 0,9991$.

Panjang gelombang maksimal yang didapat 756 nm digunakan untuk mengukur absorban sampel yang mengandung polifenol sehingga dapat dihitung kadar senyawa polifenol total yang terdapat pada sampel. Pada penelitian ini didapat kadar polifenol total yang terdapat pada ekstrak 2,395485 %, fraksi n-heksan 0,100894 %, fraksi etil asetat 0,994891 %, fraksi n-butanol 3,88974 % dan fraksi air sebanyak 0,962963 %. Pada fraksi n-Butanol memiliki kadar polifenol yang tinggi karena fraksi n-Butanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa polifenol yang juga bersifat polar.

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan pada ekstrak, fraksi dan perbandingan vitamin C pada kulit buah pinang dilakukan dengan metode DPPH. Metode DPPH dipilih untuk uji aktivitas antioksidan karena prosesnya yang sederhana, mudah, cepat dan hanya membutuhkan sedikit sampel. Selama proses berlangsung senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen yang menyebabkan terjadinya perubahan warna dari warna larutan ungu menjadi larutan kuning pada vitamin C. Hal ini menandakan bahwa adanya reaksi peredam radikal bebas DPPH. Pelarut yang digunakan untuk melarutkan DPPH dan sampel adalah Metanol pa, karena metanol dapat melarutkan seluruh senyawa metabolit sekunder dan tidak mempengaruhi reaksi antara sampel uji



sebagai antioksidan dan DPPH sebagai radikal bebas (Petrina, 2017).

Pada uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan instrument Spektro Uv-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm, sebelumnya dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimal larutan DPPH, diperoleh hasil 515 nm. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mu'nisa. 2012), yang memperoleh panjang gelombang maksimal larutan DPPH 515 nm dengan instrument Spektro Uv-Vis.

Dari hasil penelitian terhadap aktifitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit buah pinang dapat ditunjukkan dari nilai IC_{50} sebagai parameter untuk menentukan konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktifitas antioksidan. Kemudian untuk menentukan nilai IC_{50} dibuat kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persen inhibisi yang akan menghasilkan persamaan regresi linier (Kang & Pramita, 2014). Hasil perhitungan aktivitas antioksidan ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan IC_{50} dari sampel uji

Sampel	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)	Kategori
Ekstrak kenta	49,549	Sangat kuat

n-heksan	40,848	Sangat kuat
Etil asetat	57,025	Kuat
Butanol	146,576	Sedang
Sisa Air	128,091	Sedang
Vitamin C	88,235	Kuat

Berdasarkan tabel 2 dapat dapat disimpulkan bahwa, pada fraksi n-heksan dan ekstrak Etanol memiliki aktifitas antioksidan sangat kuat, Fraksi Etil Asetat dan Vitamin C masuk kategori kuat, sedangkan pada fraksi Butanol dan fraksi Air masuk kategori sedang. Ekstrak kulit buah pinang dapat digunakan sebagai antioksidan alami karena memiliki aktifitas antioksidan yang sangat kuat.

Penentuan Nilai SPF

Penentuan aktivitas tabir surya ekstrak dan fraksi kulit buah pinang dilakukan secara *In vitro* dengan metode spektrofotometri UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290-320 nm yang merupakan panjang gelombang sinar UV-B yang berada pada daerah eritromagnetik yang dapat menimbulkan sengatan matahari. Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan dengan menghitung nilai *Sun protectin factor* (SPF). Hasil perhitungan nilai SPF ditunjukkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan nilai SPF

Sampel	Nilai SPF				
	100 ppm	150 ppm	200 ppm	250 ppm	300 ppm
Ekstrak kental	1,25	1,79	1,88	2,40	2,91
n-heksan	1,22	1,95	2,70	4,11	4,99
Etil asetat	12,68	13,20	18,12	21,78	24,79
butanol	3,08	3,92	7,44	7,59	8,10



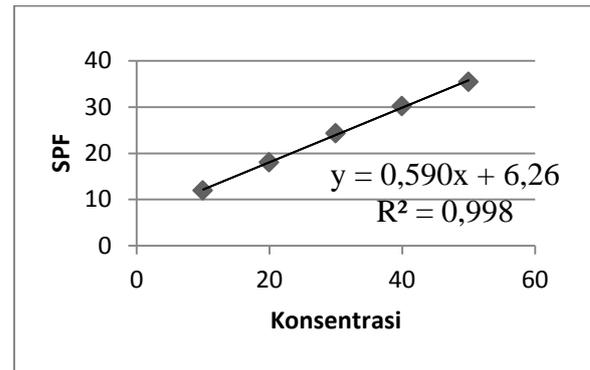
Sisa air	0,27	0,29	0,33	0,46	0,65
----------	------	------	------	------	------

Berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh nilai SPF yang paling tinggi pada ekstrak kental etanol, fraksi n-Heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-Butanol diperoleh konsentrasi paling besar masing-masing 300 ppm berturut-turut dengan nilai SPF yaitu 2,91, 4,99, 24,79, dan 8,10. Dari hasil tersebut diperoleh bahwa fraksi etil asetat memiliki nilai SPF paling tinggi dengan kategori ultra. Pada sampel fraksi sisa air tidak menunjukkan aktivitas tabir surya karena dari hasil pengukuran didapatkan nilai SPF kurang dari 2.

Pembandingan tabir surya yang digunakan yaitu benzofenon yang merupakan bahan kimia yang biasa digunakan dalam sediaan tabir surya. Senyawa benzofenon memiliki fotostabilitas yang sangat baik dan dapat berfungsi sebagai penyaring sinar ultraviolet (Zurkanain, 2015). Benzofenon dipilih karena mampu menyerap sinar UV-B dan beberapa UV-A yang memiliki panjang gelombang pendek berenergi tinggi yaitu 290-360 nm (Rahmat, 2019).

Tabel 4. Nilai SPF Benzofenon

Konsentrasi	Nilai SPF
10	11,95
20	18,13
30	24,31
40	30,17
50	35,39



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Benzofenon

Dari hasil tabel 4 diperoleh nilai SPF dengan kategori ultra pada konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm dengan nilai SPF berturut-turut 18,13, 24,31, 30,17, 35,39. Dari hasil kesetaraan benzofenon menunjukkan daya proteksi tabir surya benzofenon lebih besar dibandingkan sampel. Fraksi etil asetat pada konsentrasi 100 ppm setara dengan 10 ppm benzofenon, 150 ppm etil asetat setara dengan 11 ppm benzofenon, 200 ppm etil asetat setara dengan 20 ppm benzofenon, 250 ppm etil asetat setara dengan 26 ppm benzofenon, 300 ppm etil asetat setara dengan 31 ppm benzofenon. Hal ini menunjukkan daya proteksi sampel lebih kecil dibandingkan dengan benzofenon.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penetapan kadar polifenol pada ekstrak 2,395485 %, fraksi n-heksan 0,100894 %, fraksi etil asetat 0,994891 %, fraksi n-butanol 3,88974 % dan fraksi air sebanyak 0,962963 %. Pada penelitian ini sampel yang memiliki kadar polifenol tinggi yaitu fraksi n-Butanol karena karena fraksi



n-Butanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa polifenol yang juga bersifat polar.

2. Aktivitas antioksidan dari fraksi n-heksan dan ekstrak Etanol memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, Fraksi Etil Asetat dan Vitamin C masuk kategori kuat, sedangkan pada fraksi Butanol dan fraksi sisa air masuk kategori sedang. Ekstrak kulit buah pinang dapat digunakan sebagai antioksidan alami karena memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.
3. Nilai SPF pada pengujian tabir surya ekstrak dan fraksi kulit buah pinang memiliki aktivitas sebagai tabir surya kecuali fraksi sisa air dan yang memiliki aktivitas yang paling besar dari ekstrak dan fraksi adalah fraksi etil asetat dengan nilai SPF pada konsentrasi 300 ppm yaitu 24,79 dengan kategori ultra.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada ketua prodi Farmasi, Ketua laboratorium, dan Laboran Stikes Harapan Ibu Jambi, serta semua pihak yang sudah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti. (2018). Uji Kandungan Total Polifenol Dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Jurnal Media Farmasi*, 14(1), 39. <http://doi.org/10.32382/mf.v14i1.84>
- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 73–80.
- Christalina. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Alami Ekstrak Fenolik Biji Pepaya. *Jurnal Ilmiah*, Volume 1(1), pp. 21-22.
- Gendrowati, W. (2018). *Tanaman Ajaib*. Jakarta : Pustaka Makmur.
- Kang, J., & Pramita, D. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmaka*, 14, 1–10.
- Kencanawati, C. (2018). Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Serat Kulit Buah Pinang. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 11(1), 6–10.
- Mamonto. (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Biji Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiaria Giseke*) Yang Di Ekstraksi Secara Soklet. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 263–272.
- Mu'nisa, A. (2012). Analisis Kadar Likopen Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Tomat Asal Sulawesi Selatan. *Jurnal Bionature. Biologi*, 13, 62–66.
- Petrina, R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Toksisitas Kulit Biji Pinang Sirih (*Areca catechu* L .). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2), 70–77.
- Puspitasari, A. D. (2018). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk Kesehatam Kulit. *Jurnal Media Litbangkes* 28(4):263-270.
- Rahmat, D. A. (2019). Optimasi Asam Glikolat dan Asam Laktat dalam Krim Tabir Surya Kombinasi Benzofenon-3, Oktil Metoksisinamat, dan Titanium Dioksida. (*Skripsi*). Jember: Universitas Jember.
- Rahmi, H. (2017). Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38. <http://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>



- Sulastri, T. (2009). Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol pada Biji Pinang Sirih. *Jurnal chemica* 10(1), 59–63.
- Viranda, P. M. 2009. *Pengujian Kandungan Tomat*. Jakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Wulandari, W. (2018). Stabilitas Fisik Dan Pengukuran Nilai Sun Protection Factor Sediaan Tabir Surya Pada Kondisi Stress Penyimpanan Dengan Spektrofotometri. *Jurnal Acta Pharmaciae Indonesia* 6(1), 1–11.