



UJI EFEKTIVITAS EPIKARPIUM BUAH NANGKA (*artocarpus heterophyllus lamarck.*) SEBAGAI SEDIAAN KRIM TABIR SURYA UV-B

Tara Inastu Kandarpa¹, Aniek Prasetyaningsih^{2*}, Vinsa Cantya Prakasita³

^{1,2,3} Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Diterima: 12 April 2021 Direvisi: 04 Mei 2021 Diterbitkan : 01 Juli 2021

ABSTRACT

Sunscreen is needed as protection against the skin from exposure to UV rays, because it will cause erythema, aging skin, blistering, and skin cancer, in skin that is not protected by sunscreen. This study aims to determine the in vitro and in vivo ability of epicarpium *A. heterophyllus* extract sunscreen cream preparations. This research was conducted in vitro and in vivo, beginning with the extraction process with the maceration method using 70% ethanol, identification of compounds in the extract, TLC, GC-MS, total flavonoids test, physical quality of cream preparations, SPF values of extracts and creams, and in vivo sunscreen activity tests were conducted. The yield percentage produced from 450 grams of simplicia powder was 47.61%. The compounds in *A. heterophyllus* epicarpium extract are flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, steroids, fatty acid groups, alcohol groups, and alkanes. Crude extract contains total flavonoids of 43.625 mgQE / g extract. The 75% concentration in the cream preparation had the highest SPF value of 8.173. The in vivo test used the MED (Minimal Erythema Dose) method of erythema scoring. A concentration of 75% gives the lowest MED value of 0.25. This research is expected to provide information on alternative uses of natural ingredients as the main ingredient of sunscreen so that the use of chemicals as the main ingredient will be reduced.

Keywords: UV light, *Artocarpus heterophyllus*, SPF, sunscreen cream, and MED

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam tanaman lokal yang berpotensi dalam berbagai bidang, salah satunya adalah tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamark.). Tanaman ini memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, obat diabetes, obat penyakit kulit, obat penyakit tenggorokan, dan pencegah kanker (Novandrini, 2003). Tanaman ini belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini terlihat dari bagian epikarpium buah yang dibuang atau digunakan sebagai pakan ternak. Epikarpium

buah *A. heterophyllus* mengandung senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid, dan saponin yang berpotensi dalam berbagai hal, salah satunya sebagai tabir surya (Sundarraaj & Ranganathan, 2017). Senyawa flavonoid, tanin, dan anthraquinone memiliki aktivitas tabir surya karena memiliki ikatan rangkap tunggal terkonjugasi atau gugus kromofor yang mampu menyerap sinar Ultraviolet (UV) (Shovyana & Zulkarnaim, 2013).

Sinar UV merupakan sinar yang dipancarkan oleh matahari dan mencapai permukaan bumi. Sinar UV terdiri dari sinar

*Correspondence Address

E-mail: aniek@staff.ukdw.ac.id

UV A dengan panjang gelombang 320 – 400 nm, sinar UV B dengan panjang gelombang 290 – 320 nm, dan sinar UV C dengan panjang gelombang 200 -290 nm. Sinar UV yang mencapai permukaan bumi dapat menyebabkan kerusakan pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya, yaitu dapat menyebabkan eritema, kulit melepuh, penuaan kulit, dan efek jangka panjang yang dirasakan yaitu kanker kulit (Tranggono & Latifah, 2007).

Kulit membutuhkan perlindungan dari paparan sinar UV yaitu dengan penggunaan tabir surya. Tabir surya dapat membantu melindungi dan mengurangi dampak negatif akibat paparan sinar UV. Saat ini penggunaan tabir surya semakin meningkat karena kesadaran masyarakat mengenai pentingnya melindungi kulit dari sinar UV. Produk tabir surya telah banyak ditemukan akan tetapi produk tersebut masih menggunakan bahan kimia sebagai bahan utamanya, sehingga memunculkan reaksi alergi untuk beberapa orang (Tranggono & Latifah, 2007). Oleh karena itu, perlu adanya alternatif lain yaitu dengan menggunakan bahan alami sebagai tabir surya, salah satunya dengan memanfaatkan epikarpium buah *A. heterophyllum*. Penggunaan bahan alami memiliki potensi iritan yang lebih rendah, selain itu juga lebih toleran terhadap kulit manusia (Fridd, 1996).

Epikarpium buah *A. heterophyllum* mengandung total senyawa flavonoid paling

banyak diantara bagian buah dan biji, yaitu sebesar 2,79 mgQE/g ekstrak (Zhang, et al., 2017). Biji nangka berpotensi sebagai tabir surya hal ini terlihat dari penelitian yang dilakukan oleh Amelia, et al., (2020) menyatakan bahwa biji nangka mengandung pati 81,05% - 82,54% yang berpotensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF tertinggi 9,33 pada konsentrasi krim dengan 25% serbuk biji nangka. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan cara menyerap sinar UV dan mengikat ion logam sehingga dapat mencegah dampak negatif dari sinar UV (Agati, et al., 2013). Sediaan tabir surya didefinisikan sebagai sediaan setengah padat berupa emulsi dengan kandungan obat terlarut dalam bahan dasar yang sesuai dan mengandung air tidak kurang dari 60% yang digunakan untuk pemakaian luar (Dirjen POM, 1979). Nilai SPF pada tabir surya menyatakan kemampuan suatu zat atau produk tabir surya dalam melindungi kulit tanpa menyebabkan *sunburn*. Semakin tinggi nilai SPF maka aktivitas perlindungannya akan semakin baik (Shovyana & Zulkarnaim, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas epikarpium buah *A. heterophyllum* sebagai sediaan krim tabir surya baik secara *in vitro* dengan mengetahui kandungan senyawa kimia yang dilihat dari identifikasi senyawa kimia dengan reagen, KLT, dan GCMS, mengetahui total flavonoid dalam ekstrak,

serta nilai SPF secara *in vivo* yang diujikan pada tikus jantan putih.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, toples kaca, spektrofotometri, kandang tikus, kandang sekat tertutup, pinset, dan lampu UV-B. Bahan yang digunakan antara lain epikarpium buah *A. heterophyllum*, etanol 70%, Mg, HCl pekat, FeCl₃, reagen mayer, reagen wagner, HCl 2N, asam asetat anhidrat H₂SO₄ pekat, *cethyl* alkohol, asam stearat, propil paraben, gliserin, TEA, tikus jantan putih, dan kloroform.

Ekstraksi Simplisia

Sebanyak 450 gr simplisia epikarpium *A. heterophyllum* dimaserasi dalam 1800 ml etanol 70% selama 3×24 jam, setiap 1×24 jam dilakukan penyaringan dan penggantian pelarut. Filtrat yang terkumpul diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan kecepatan 45 rpm.

Uji Fitokimia Dengan Reagen

Pengujian fitokimia dengan reagen dilakukan dalam beberapa uji antara lain uji flavonoid, uji alkaloid, uji steroid, uji saponin, dan uji tanin. Uji flavonoid dilakukan diawali dengan mengambil 0,5 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllum*, kemudian dilarutkan dalam 5 ml etanol. Diambil 2 ml, kemudian ditambahkan 0,1 gr Mg dan 10 tetes HCl pekat, digojog perlahan

hingga homogen. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga atau *orange*. Uji alkaloid dilakukan dengan mengambil 0,3 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllum*, ditambahkan 5 ml HCl 2N dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang telah disaring dipanaskan selama 3 menit dan didinginkan, kemudian ditambahkan 0,3 gr NaCl dan disaring kembali menggunakan kertas saring. Ditambahkan 5 ml HCl 2N, kemudian larutan dibagi menjadi tiga bagian yaitu larutan A, B, dan C. Pada larutan A ditambahkan 3 tetes reagen mayer, larutan B ditambahkan 3 tetes reagen wagner, sedangkan larutan C ditambahkan 3 tetes *aquadest*. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan keruh pada larutan. Uji steroid dilakukan dengan menimbang 0,3 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllum* dilarutkan dalam 5 ml etanol, kemudian larutan dibagi menjadi dua bagian menjadi larutan A dan larutan B. larutan A sebagai blanko sedangkan pada larutan B ditambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehijauan atau kuning muda. Uji saponin dilakukan dengan menimbang 0,5 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllum* dilarutkan dalam 10 ml air panas, kemudian ditambahkan 1 tetes HCl 2N dan digojog kuat hingga terbentuk busa. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa

setinggi 1 cm. Uji tanin dilakukan dengan menimbang 0,05 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* dilarutkan dalam 10 ml air panas, kemudian larutan disaring menggunakan kertas saring. Diambil 5 ml filtrat hasil penyaringan dan ditambahkan 0,1 gr FeCl₃, diogojog perlahan. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman.

Kromatografi Lapis Tipis

Lempeng KLT dipotong dengan ukuran 1×10 cm, kemudian dibuat batas atas dan batas bawah lempeng KLT sebesar 1 cm. Lempeng KLT diaktivasi dengan cara dioven pada suhu 100°C selama 60 menit, kemudian ditotolkan ekstrak pada bagian bawah lempeng KLT menggunakan pipa kapiler kemudian dikering anginkan. Lempeng KLT yang telah kering dimasukkan dalam glass jar yang berisi n-heksan : *ethyl acetate* sebagai fase gerak dengan perbandingan 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, dan 9:1 hingga fase gerak mencapai batas yang telah ditentukan. Dilakukan penyemprotan dengan reagen anisaldehyd dan dioven pada suhu 100°C selama 10 menit, kemudian dilakukan pengamatan dibawah sinar UV.

GC-MS

Analisis GC-MS dilakukan dengan menginjeksikan 2 µl larutan ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* pada mesin GC-MS dan dilakukan identifikasi

dengan membandingkan pola spektrum dengan data base Willey versi 7.0.

Penentuan Kadar Flavonoid

Sebanyak 25 mg *quarsetine* dilarutkan dalam 25 ml etanol, kemudian dibuat konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm, dan 100 ppm. Diambil 1 ml untuk setiap konsentrasi dan ditambahkan 1 ml AlCl₃ 10% serta 1 ml kalium asetat 1M. Sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dan diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 431 nm.

Sebanyak 15 mg ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* dilarutkan dalam 15 ml etanol, kemudian diambil 1ml dan ditambahkan 2 ml AlCl₃ 10% dan kalium asetat 1M. Sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dan diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 431 nm.

Penentuan Nilai SPF Ekstrak Secara *In Vitro*

Dilarutkan 0,02 gr ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* dalam 5 ml etanol, kemudian dilakukan pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 290 – 320 nm dengan interval 5 nm. Nilai absorbansi yang didapatkan dihitung menggunakan persamaan Mansur.

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

Pembuatan Sediaan Krim Tabir Surya

Fase minyak dibuat dengan memanaskan *cethyl* alkohol, asam stearate, dan propil paraben dalam gelas *beaker* di atas kompor hingga mencair dengan suhu konstan 70 – 75 °C. Fase air dibuat dengan memanaskan metil paraben, setengah bagian

gliserin, TEA, dan *aquadest* dalam gelas *beaker* di atas kompor hingga mencair dengan suhu konstan 70 – 75 °C. Kedua fase yang telah mencair dicampurkan dan dihomogenkan hingga terbentuk masa krim, kemudian ditambahkan ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus*.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Epikarpium Buah *A. heterophyllus*.

Nama Bahan	Formulasi (gr)			
	0%	50%	75%	100%
Ekstrak Epikarpium <i>A. heterophyllus</i>	-	2,5	3,75	5
Asam stearat	2,5	2,5	2,5	2,5
Setil Alkohol	0,75	0,75	0,75	0,75
Gliserin	1,25	1,25	1,25	1,25
TEA	0,5	0,5	0,5	0,5
Metil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05
Propil Paraben	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Aquadest	Ad 25ml	Ad 25ml	Ad 25ml	Ad 25ml

Pengujian Mutu Fisik Sediaan Krim Tabir Surya

Uji mutu fisik sediaan krim tabir surya dilakukan dalam beberapa uji yaitu uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Uji organoleptik meliputi pengujian aroma, pengujian warna, dan pengujian tekstur sediaan krim. Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan 0,1 gr krim tabir surya pada *object glass*, kemudian dilakukan pengamatan ada tidaknya butiran kasar sediaan krim. Pada pengujian pH diambil 0,5 gr sediaan krim dan dilarutkan dalam 10 ml *aquadest*, kemudian dilakukan pengukuran

pH dengan mencelupkan pH meter pada sediaan krim yang telah diencerkan. Pada pengujian daya sebar digunakan 0,5 gr sediaan krim yang diletakkan pada cawan petri dalam posisi terbalik, kemudian ditutup dengan cawan petri lain. Ditambahkan beban 50 gr, 100 gr, dan 150 gr secara bergantian selama satu menit, kemudian dilakukan pengukuran diameter persebaran krim. Sedangkan pada uji daya lekat digunakan 0,25 gr sediaan krim dan diletakkan pada cawan petri dalam posisi terbalik, kemudian ditutup dengan cawan petri lain, didiamkan selama 5 menit, kemudian dilakukan

pemisahan kedua cawan petri tersebut dengan dihitung waktu pemisahannya.

Penentuan Nilai SPF Sediaan Krim Tabir Surya Secara *In Vitro*

Penentuan nilai SPF sediaan krim tabir surya dilakukan dengan melarutkan 0,02 gr sediaan krim dalam 5 ml etanol, kemudian dilakukan pengukuran nilai abosrbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 290 – 320 nm dengan interval 5 nm. Nilai absorbansi yang didapatkan dihitung menggunakan persamaan Mansur.

Pengujian Sediaan Krim Tabir Surya Secara *In Vivo*

Pengujian ini telah diketahui dan mendapatkan izin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Duta Wacana dengan Nomor: 1221/C.16/FK/2020. Penelitian ini menggunakan 6 kelompok perlakuan yaitu kelompok orientasi, kelompok kontrol

negatif, kelompok kontrol postif, kelompok konsentrasi 50%, kelompok konsentrasi 75%, dan kelompok konsentrasi 100%. Tikus jantan usia 2 – 3 bulan dengan berat 150 gr diadaptasikan dalam kondisi laboratorium selama 3 hari, kemudian punggung tikus dicukur. Punggung yang telah tercukur diolesi dengan *methoxsalen* 30 menit sebelum pengolesan krim tabir surya, kemudian dilanjutkan pengolesan krim tabir surya. Penyinaran dilakukan 30 menit setelah pengolesan krim tabir surya. Penyinaran dilakukan pertama kali oleh kelompok orientasi hingga muncul eritema primer, kemudian ditunggu 24 jam untuk melakukan *scoring* eritema. Setelah 24 jam, dilanjutkan penyinaran pada kelompok perlakuan yang lain selama 20 menit kemudian dilanjutkan penyinaran dengan interval 60 menit hingga muncul eritema primer. *Scoring* eritema dilakukan 24 jam setelah penyinaran.

Tabel 2. Scoring eritema

<i>Score</i>	Reaksi Kulit
0	Tidak ada eritema
1	Eritema sedikit
2	Eritema berbatas jelas
3	Eritema sedang
4	Merah bit sampai membentuk kerak

Analisa Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Analisis data untuk mengetahui pengaruh konsentrasi krim

tabir surya ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* terhadap perlindungan terhadap kulit. Analisis ini dilakukan menggunakan Analisa statistik *One Way*

ANOVA untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak dalam sediaan krim tabir surya terhadap nilai SPF yang didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Epikarpium Buah *A. heterophyllus*

Dalam proses ekstraksi menggunakan metode maserasi didapatkan jumlah ekstrak sebesar 214,25 gr dengan presentase rendemen sebesar 47,61%. Presentase rendemen menunjukkan senyawa kimia yang larut dalam proses ekstraksi, semakin tinggi presentase rendemen maka jumlah senyawa yang larut semakin banyak. Presentase rendemen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi pelarut dan ukuran sampel. Konsentrasi pelarut mempengaruhi tingkat polaritas pelarut, semakin tinggi konsentrasi pelarut maka polaritasnya akan semakin rendah. Polaritas yang rendah mengakibatkan proses ekstraksi kurang optimal, sehingga presentase rendemen lebih

kecil. Ukuran sampel yang kecil menyebabkan besaran area yang mengalami kontak dengan pelarut semakin besar, sehingga senyawa yang terlarut akan semakin banyak.

Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Aktif

Identifikasi kandungan senyawa kimia pada ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* dilakukan menggunakan pereaksi kimia. Hasil identifikasi senyawa kimia tersebut menunjukkan bahwa ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa epikarpium buah *A. heterophyllus* mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, triterpenoid, tanin, dan saponin (Sundarraaj dan Ranganathan, 2017; Raihan *et al.*, 2019). Hasil identifikasi tersebut disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Dengan Reagen

No	Uji	Pereaksi	Pustaka (Ningsih,2017)	Hasil Uji	Deskripsi Hasil Uji
1	Flavonoid	Mg + HCl pekat	Warna merah, kuning, dan orange atau jingga	++	Warna jingga atau orange
2	Tanin	FeCl ₃	Warna biru kehitaman atau hijau kehitaman	+++	Warna hijau kehitaman
3	Saponin	HCl 2N	Terdapat busa setinggi 1cm	+++	Muncul busa setinggi 1cm
4	Alkaloid	Mayer	Adanya endapan putih	-	Tidak terbentuk endapan putih
		Wagner	Adanya endapan coklat	-	Tidak terbentuk endapan coklat

5	Steroid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	Warna biru kehijauan, kuning muda	++	Kuning muda
---	----------------	---	-----------------------------------	----	-------------

Hasil Pengujian Kromatografi Lapis Tipis

Pengujian Kromatografi Lapis Tipis bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa dalam suatu sampel berdasarkan tingkat polaritasnya. Pengujian ini menggunakan fase gerak n-heksan : *ethyl acetate* dengan perbandingan 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, dan 9:1. Identifikasi senyawa dilakukan dengan penyemprotan anhisaldehid-H₂SO₄. Hasil terbaik ditunjukkan pada perbandingan 2:8 dilihat dari hasil visualisasi menggunakan UV, pada hasil perbandingan tersebut menunjukkan pemisahan yang baik dengan terdeteksinya dua noda bercak. Noda pertama menunjukkan nilai Rf 0,34 dengan warna noda jingga dan noda kedua menunjukkan nilai Rf 0,5 dengan warna noda biru. Nilai Rf 0,34 menunjukkan senyawa terpenoid, hal ini

didukung dengan nilai Rf standar terpenoid sebesar 0,32. Nilai Rf sampel mendekati nilai Rf standar steroid, sehingga ada kemungkinan dalam sampel tersebut terdapat senyawa steroid. Nilai Rf 0,5 menunjukkan adanya senyawa steroid dengan nilai Rf standar sebesar 0,53. Nilai Rf sampel yang mendekati nilai Rf standar terpenoid menunjukkan adanya kemungkinan dalam sampel tersebut terkandung senyawa terpenoid (Nuria, 2009). Identifikasi senyawa dengan penyemprotan anisaldehyd-H₂SO₄ pada fraksi nonpolar, semipolar, dan polar akan menghasilkan noda berwarna coklat keunguan, biru, ungu, orange, dan kemerahan. Warna tersebut menunjukkan adanya kandungan senyawa terpenoid dalam sampel (Wagner & Blatt, 1996).



Gambar 1. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* dengan eluen n-heksan : *ethyl acetate* pada perbandingan 2 : 8.

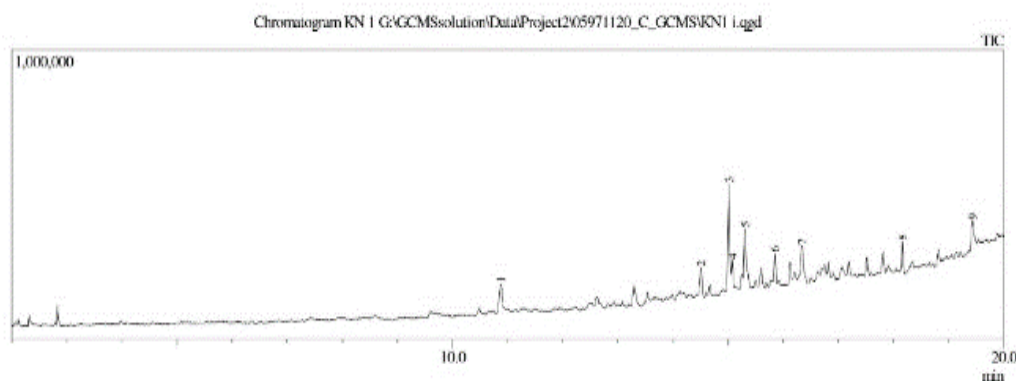
Hasil Pengujian GC-MS

Pengujian GC-MS terhadap ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* terdeteksi 9 peak, hal ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak tersebut terdapat 9 senyawa yang terdeteksi atau teridentifikasi oleh library. Luas area tertinggi ditunjukkan oleh peak 3

yang merupakan oktadekanoat, senyawa ini berperan sebagai antioksidan kuat yang dapat menghambat kerja radikal bebas sehingga dapat melindungi dari paparan sinar UV, dengan demikian ada kemungkinan bahwa senyawa tersebut juga

berperan sebagai tabir surya (Al-Owasi, Al-Hadiwi, & Khan, 2014). Peak 1 menunjukkan adanya senyawa *hexadecenoic acid* (CAS) yang tergolong asam lemak. Peak 2 menunjukkan senyawa *dotriacontane*, peak 3 menunjukkan senyawa *octadecenoate*, peak 4

menunjukkan senyawa *acetic acid*. Pada peak 5 dan 6 menunjukkan adanya kandungan senyawa 3,7-Nonadien-2-ol-4,8-dimethyl. Pada peak 7 dan 8 menunjukkan senyawa *nonacosane* dari golongan alkana. Hasil pengujian GC-MS disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Hasil analisis GC-MS ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllum*.

Hasil Pengujian Total Flavonoid

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid dalam suatu sampel. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, total flavonoid dalam ekstrak epikarpium *A. heterophyllum* sebesar 43,625 mgQE/g ekstrak, hal ini menunjukkan bahwa jumlah flavonoid dalam ekstrak tersebut tergolong cukup tinggi. Semakin tinggi flavonoid, maka aktivitas tabir suryanya akan semakin tinggi, karena semakin banyak senyawa yang berperan didalamnya. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pelarut etanol memiliki kemampuan yang baik dalam menarik senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid dapat terekstraksi secara optimal pada pelarut campuran *aquadest* dan alkohol,

sehingga penggunaan pelarut etanol memiliki kemampuan yang baik untuk menarik senyawa flavonoid tersebut (Andersen & Markham, 2006).

Hasil Pengujian Nilai SPF Ekstrak Epikarium *A. heterophyllum*

Analisis nilai SPF ekstrak epikarpium *A. heterophyllum* secara *in vitro* dilakukan menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% dan didapatkan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan untuk setiap konsentrasi. Uji lanjutan *post hoc Tukey* didapatkan nilai signifikansi untuk setiap konsentrasi sebesar $0,00 < 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata untuk setiap konsentrasi.

Tabel 5. Analisis Nilai SPF Ekstrak Epikarpium Buah *A. heterophyllus*.

Konsentrasi	Nilai SPF	Rata-rata±STD	Tipe Proteksi
0%	0	0±0	-
	0		
	0		
25%	9,40	8,94 ± 0,455	Proteksi Maksimal
	8,92		
	8,49		
50%	13,31	12,88 ± 0,425	Proteksi Maksimal
	12,46		
	12,88		
75%	19,51	19,75 ± 0,343	Proteksi Ultra
	19,59		
	20,14		
100%	23,84	23,96 ± 0,120	Proteksi Ultra
	23,95		
	24,08		
Rata-Rata Signifikan			0,000

Tabel 5 menunjukkan bahwa ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* memiliki aktivitas tabir surya, hasil terbaik ditunjukkan oleh konsentrasi 100% dengan nilai SPF sebesar 23,96 yang memiliki tipe proteksi ultra. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan nilai SPF, semakin tinggi konsentrasi maka nilai SPF yang dihasilkan akan semakin tinggi. Semakin tinggi nilai SPF perlindungan yang diberikan akan semakin baik hal ini disebabkan kandungan senyawa flavonoid dan tanin yang berperan sebagai tabir surya semakin banyak (Shovyana & Zulkarnaim, 2013).

Hasil Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya

Penggunaan asam stearat berfungsi sebagai basis dalam pembuatan krim, sedangkan setil alkohol berfungsi sebagai bahan pengemulsi. Gliserin digunakan sebagai pelembab. TEA digunakan sebagai bahan penetral pH, Metil paraben dan propil paraben berfungsi sebagai bahan pengawet dalam krim (Puspitasari, Mulangsari, & Herlina, 2018). Pengujian mutu fisik sediaan krim tabir surya dilakukan berdasarkan standar SNI 1996, berdasarkan hasil penelitian, sediaan krim tabir surya ekstrak epikarpium *A. heterophyllus* memenuhi standar mutu SNI 1996 yang tersaji dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Mutu Sediaan Krim Tabir Surya

Uji	SNI	Formulasi				
		Kontrol (-)	Kontrol (+)	50%	75%	100%
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Daya Lekat	> 4 detik	8,92 ± 0,727	8,68 ± 0,202	8,03 ± 0,085	8,98 ± 0,199	8,46 ± 0,701
Daya Sebar	5 – 7 cm	6,60 ± 0,012	5,47±0,058	6,76 ± 0,01	6,91 ± 0,01	6,98 ± 0,02
pH	4,5 – 7,5	7,45 ± 0,006	6,55 ± 0,011	7,29 ± 0,01	7,09 ± 0,006	7,33 ± 0,058
Aroma	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Warna	-	Putih	Krem	Putih	Putih	Putih
Bentuk	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat

Hasil Pengujian Nilai SPF Sediaan Krim Tabir Surya 0,009 < 0,05. Nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan yang nyata untuk setiap formulasi sediaan krim tabir surya tersebut. Hasil analisis disajikan dalam tabel 7. Analisis nilai SPF sediaan krim tabir surya secara *in vitro* diuji menggunakan pengujian non-parametik *Kruskal-Wallis* yang didapatkan nilai signifikansi sebesar

Tabel 7. Analisis Nilai SPF Sediaan Krim Tabir Surya

Konsentrasi	Nilai SPF	Rata-rata ± STD	Tipe Proteksi
Kontrol (-)	0,33	0,343 ± 0,015	-
	0,34		
	0,36		
Kontrol (+)	23,56	23,477 ± 0,047	Proteksi Ultra
	23,46		
	23,44		
50%	7,06	7,206 ± 0,133	Proteksi Ekstra
	7,32		
	7,24		
75%	8,35	8,173 ± 0,153	Proteksi Maksimal
	8,08		
	8,09		
100%	7,60	7,603 ± 0,005	Proteksi Ekstra
	7,61		
	7,60		
Rata-rata Signifikan		0,009	

Berdasarkan tabel 7 nilai SPF dari krim tabir surya lebih rendah dibandingkan nilai SPF dari ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus*, hal ini disebabkan karena penggunaan ekstrak dalam sediaan krim tabir surya yang sedikit. Pada konsentrasi 100% digunakan 5 gr ekstrak dari 10 gr formulasi krim, sedangkan pada konsentrasi 75% digunakan 3,75 gr ekstrak dari 10 gr formulasi krim, dan konsentrasi 50% menggunakan 2,5 gr ekstrak dari 10 gr formulasi krim. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan jumlah ekstrak mempengaruhi nilai SPF, semakin tinggi jumlah ekstrak yang digunakan maka nilai SPF yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Nilai SPF tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi 75% yaitu sebesar 8,173 dengan tipe proteksi maksimal. Konsentrasi 75% memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 100%, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh pH, semakin tinggi nilai pH maka nilai SPF akan semakin rendah (Ika, 2013). Pada konsentrasi 100% nilai SPF yang dihasilkan adalah $7,603 \pm 0,005$ dengan tipe proteksi ekstra, nilai ini lebih rendah dibandingkan nilai SPF pada konsentrasi 75% yaitu sebesar $8,173 \pm 0,153$ dengan tipe proteksi maksimal. Penurunan ini dapat disebabkan karena pengaruh nilai pH yang diakibatkan karena perbedaan penambahan jumlah ekstrak, semakin banyak jumlah ekstrak yang digunakan maka nilai pH akan semakin

meningkat sehingga nilai SPF akan semakin rendah. Nilai pH yang semakin meningkat mengakibatkan turunnya nilai SPF yang dihasilkan. Pada konsentrasi 100% jumlah ekstrak yang digunakan sebesar 5 gr lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 75%, sehingga menyebabkan nilai pH pada konsentrasi 100% lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 75%.

Hasil Pengujian Sediaan Krim Tabir Surya Secara *In Vivo*

Nilai MED diketahui dengan membandingkan nilai MED pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya dengan nilai MED pada kulit yang terlindungi tabir surya (Sambadan & Ratner, 2011). Pada pengujian ini terdapat 6 kelompok perlakuan yaitu kelompok orientasi, kontrol negatif, kontrol positif, konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, dan konsentrasi 100%. Kelompok orientasi merupakan kelompok yang tidak diberikan perlakuan apapun.

Berdasarkan tabel diatas rata-rata *scoring* eritema paling tinggi ditunjukkan pada kelompok orientasi yaitu sebesar $2 \pm 0,000$ dengan nilai MED sebesar 2, sedangkan *scoring* rata-rata paling rendah ditunjukkan pada kelompok kontrol positif dan kelompok konsentrasi 75% yaitu sebesar $0,5 \pm 0,577$ serta memiliki nilai MED sebesar 0,25. Konsentrasi 75% dapat dikatakan konsentrasi optimal dalam memberikan perlindungan kulit dari paparan sinar UV, hal ini dapat disebabkan nilai SPF

yang dihasilkan dari kelompok konsentrasi tersebut paling tinggi diantara kelompok konsentrasi 50% dan 100%. Nilai MED menunjukkan aktivitas perlindungan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV, sehingga semakin kecil nilai MED maka aktivitas tabir surya yang diberikan semakin besar (Elcistia & Zulkarnain, 2018).

Tabel 8. Analisis Uji *In Vivo* Sediaan Krim Tabir Surya

Jam Ke-	Kelompok					
	Orientasi	Kontrol(-)	Kontrol (+)	50%	75%	100%
20	2 ± 0,000	-	-	-	-	-
30		-	-	-	-	-
60		-	-	-	-	-
120		-	-	-	-	-
180		1,75 ± 0,5	-	-	-	-
240			0,5 ± 0,577	0,75 ± 0,5	0,5 ± 0,58	0,75 ± 0,5
MED	2	0,875	0,25	0,375	0,25	0,375
		Signifikansi				0,008

Ditinjau dari hasil uji *in vitro* terdapat perbedaan nilai SPF dari kelompok perlakuan 75% dan kontrol positif, yang mana konsentrasi 75% memiliki nilai SPF yang lebih rendah. Akan tetapi, pengujian secara *in vivo* kedua kelompok perlakuan tersebut memiliki aktivitas yang sama. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi 75% memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibandingkan kontrol positif yaitu dengan rata-rata $8,98 \pm 0,199$. krim tabir surya dengan daya lekat rendah memiliki aktivitas tabir surya yang kurang optimal dalam melindungi kulit hal ini dikarenakan tidak dapat menghalangi sinar UV yang masuk ke dalam kulit, dan sebaliknya daya lekat yang tinggi dapat memberikan perlindungan yang optimal terhadap paparan sinar UV karena

dapat menghalangi sinar UV yang masuk ke dalam kulit (Elcistia & Zulkarnain, 2018).

KESIMPULAN

Ekstraksi Ekstraksi epikarpium buah *A. heterophyllus* dengan pelarut etanol dan metode maserasi dapat mengisolasi senyawa flavonoid, tanin, saponin dan steroid. Ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF tertinggi pada konsentrasi 100% sebesar 23,96. Sediaan krim tabir surya ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* memenuhi standar SNI 1996. Sediaan krim tabir surya ekstrak epikarpium buah *A. heterophyllus* memiliki kemampuan sebagai tabir surya yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar UV, hal ini dilihat berdasarkan nilai MED terendah pada konsentrasi 75% sebesar

0,25. Konsentrasi optimal dari sediaan krim tabir surya ekstrak kulit epikarpium *A. heterophyllus* adalah konsentrasi 75%, hal ini dilihat berdasarkan standar SNI 1996, nilai SPF, dan nilai MED.

DAFTAR PUSTAKA

- Agati, G., Brunetti, C., Di Ferdinando, M., Ferrini, F., Pollastri, S., & Tattini, M. (2013). *Functional Roles Of Flavonoids in Photoprotection: New Evidence, Lessons From The Past*. Plant Physiology and Biochemistry, 35-45.
- Al-Owasi, M., Al-Hadiwi, N., & Khan, S. (2014). *GC-MS Analysis, Determination Of Total Phenolics, Flavonoid Content and Free Radical Scavenging Activities of Various Crude Extract of Moringa peregrina (Forssk) Fiori leaves*. Elsevier: Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 946-970.
- Amelia, Lidia, Husnawati, Andrianto, & Dimas. (2020). *Formulasi dan Uji Efektivitas Krim Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) dan Minyak Kelapa sebagai Tabir Surya In Vitro*. Bogor: IPB University.
- Andersen, O., & Markham, K. (2006). *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry, and Application*. CRC Press.
- Dirjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia (3rd ed.)*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Elcistia, R., & Zulkarnain, A. K. (2018). *Optimasi Formula Sediaan Krim O/W Kombinasi Oksibenzon dan Titanium Dioksida Serta Uji Aktivitas Tabir Surya Secara In Vivo*. Majalah Farmasetik, Vol.14 No.2, 63-78.
- Fridd, P. (1996). *Natural Ingredients in Cosmetics-II*. England: Micelle Press.
- Ika, S. (2013). *Optimasi Kombinasi pH dan Lama Paparan Sinar UV Terhadap Efektivitas In Vitro Oktil Metoksisinamat dalam krim Tabir Surya*. Jember: Universitas Jember.
- Novandrini, S. (2003). *Pengaruh Penambahan Ikan Terhadap Mutu Gizi dan Penerimaan Abon Nangka*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Nuria, C. (2009). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, dan Salmonella typhi*. Jurnal Uji Antibakteri, 10-12.
- Puspitasari, D., Mulangsari, D., & Herlina. (2018). *Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Untuk Kesehatan Kulit*. Media Litbangkes.
- Sambadan, D., & Ratner, D. (2011). *Sunscreens: An Overview and*

- Update*. Journal of The American Academy of Dermatology, 748-758.
- Shovyana, H., & Zulkarnaim, K. (2013). *Physical Stability and Activity of Cream W/O Etanolic Fruit Extract of Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpha Scheff) as A Sunscreen*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.
- Sundarraaj, A., & Ranganathan, T. (2017). *Phytochemical screening and Spectroscopy Analysis Of Jackfruit (Artocarpus integer Thumb) Peel*. International Research Journal Of Pharmacy.
- Tranggono, R., & Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: Pustaka Utama.
- Wagner , H., & Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas, Second Edition*. New York: Springer.
- Zhang, L., Tu, Z., Xie, X., Wang, H., Wang, Z., Sha, X., & Lu, Y. (2017). *Jacfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.) Peel : A Better Source Of Antioksidan and α -glucosidase Inhibitors than plup, flake and seed and phytochemical profile by HPLC-QTOF-MS/MS*. Food Chemistry.

