



## Sunscreen Activity Testing of Robusta Coffee (*Coffea canephora* ex Froehner) Leave Extract and Fractions

Kiki M. Yuliawati\*, Esti R. Sadiyah, Riski Solehati, Aldi Elgiawan

Pharmacy Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

Submitted 22 Oktober 2018; Revised 21 Desember 2018; Accepted 25 Januari 2019; Published 31 Maret 2019

\*Corresponding autor: qqmulkiya@gmail.com

### Abstract

Coffee leaves are part of a plant that has not been optimally utilized. The purpose of this study was to explore the potential use of coffee leaves to help maintain skin health. Extraction method was carried out with maceration method using 70% ethanol solvent. Fractionation process was carried out by Liquid-Liquid Extraction method, using different solvents to accumulate the n-hexane, ethyl acetate and methanol fractions. Activity testing was carried out on all samples at concentrations of 50, 100 and 150 ppm including measurements of Sun Protecting Factor (SPF), Erythema and Pigmentation Transmittance Percentages (%Te and %Tp) using UV-visible spectrophotometry at 290 and 400 nm wavelengths. The results showed that the ethyl acetate fraction at a concentration of 150 ppm had a higher potential as a sunscreen than other samples with SPF value of 19.82; %Te 10.96 and %Tp 18.14 and included in the category of fast tanning sunscreen.

**Keywords:** coffee leaves, sunscreen, sun protecting factor, erythema, pigmentation

## Pengujian Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

### Abstrak

Daun kopi merupakan bagian tanaman yang selama ini pemanfaatannya belum optimal. Tujuan dari penelitian ini dimaksudkan untuk menggali potensi pemanfaatan daun kopi untuk membantu memelihara kesehatan kulit. Metode ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Kemudian proses fraksinasi dilakukan dengan metode Ekstraksi Cair-Cair, menggunakan pelarut yang berbeda sehingga diperoleh fraksi n-heksana, etilasetat dan metanol. Pengujian aktivitas dilakukan terhadap semua sampel pada konsentrasi 50, 100 dan 150 ppm meliputi pengukuran *Sun Protecting Factor* (SPF), %Te dan %Tp menggunakan spektrofotometri UV-sinar tampak pada panjang gelombang 290 dan 400 nm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fraksi etilasetat pada konsentrasi 150 ppm memiliki potensi sebagai tabir surya lebih tinggi dibandingkan sampel lain dengan nilai SPF sebesar 19,82; %Te 10,96 dan %Tp 18,14 dan termasuk kategori penilaian tabir surya *fast tanning*.

**Kata kunci:** daun kopi, tabir surya, Faktor Proteksi Surya, eritema, pigmentasi

## 1. Pendahuluan

Tanaman kopi merupakan spesies yang dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis, khususnya di daerah ekuatorial<sup>1</sup>. Pemanfaatan spesies kopi, umumnya terfokus pada biji kopi yang dianggap memiliki nilai ekonomis tinggi. Sementara itu, daun kopi merupakan bagian tanaman yang selama ini pemanfaatannya belum optimal. Di Indonesia sendiri, daun kopi dapat dimanfaatkan sebagai minuman seduh yang disebut dengan "Aia Kawa" di daerah Sumatera. Minuman ini dipercaya mengandung senyawa-senyawa yang dapat mencegah berbagai penyakit karsinogenik<sup>2</sup>.

Diketahui bahwa infusa *Coffea arabica* dan *Coffea canephora* mengandung senyawa mangiferin dan isomangiferin. Mangiferin diketahui memiliki beberapa aktivitas farmakologi, seperti antiinflamasi, antidiabetes, antihiperlipidemia, neuroprotektor, antioksidan dan antimikroba<sup>1</sup>

Daun kopi diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat. Menurut Pristiana, dkk, (2017) aktivitas antioksidan ekstrak daun muda dan daun tua Robusta (*Coffea canephora*) kurang lebih sama, dengan nilai aktivitas antioksidan pada daun muda dan daun tua berturut-turut adalah  $330,67 \pm 110$  dan  $382,75 \pm 183,8$  mg eq. askorbat/g ekstrak<sup>3</sup>. Dalam penelitian Hasanah dkk (2017) diketahui bahwa ekstrak dan fraksi daun kopi robusta yang berasal dari Sumatera Selatan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50}$  kurang dari 100 ppm<sup>3</sup>.

Aktivitas antioksidan berperan dalam menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul reaktif yang dapat merusak sel. Salah satu radikal bebas yang terdapat di alam adalah adanya sinar ultraviolet (UV) yang berasal dari sinar matahari.

Radiasi sinar UV yang berasal dari matahari diketahui mengakibatkan beberapa dampak terhadap kesehatan kulit manusia. Sinar UVA diketahui menyebabkan kerusakan sel kulit dan DNA dan mengakibatkan *photoaging* dan *photocarcinogenesis*. Dampak ini dapat dirasakan dalam jangka

waktu panjang terekspos sinar matahari, meskipun dalam dosis yang rendah. Sinar UVA berkontribusi dalam berkurangnya elastisitas kulit, bertambahnya keriput dan meningkatnya radikal bebas yang berdampak pada perubahan akut maupun kronis pada kulit. Selain itu, sinar UVA juga memperparah penyakit *lupus erythematosus* dan berperan sebagai immunosupresan yang berkontribusi pada pertumbuhan kanker kulit.

Sementara itu, sinar UV B dapat menyebabkan perubahan berupa kulit terbakar, *photoageing*, eritema dan inflamasi. Untuk dapat melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan radiasi sinar matahari, biasanya digunakan produk *sunscreen* untuk menghindari kerusakan-kerusakan tersebut.

Saewan & Jimtaisong (2015) menyebutkan bahwa senyawa-senyawa fitokimia memiliki aktivitas *photoprotection* yang efektif dengan mekanisme yang berbeda, termasuk di antaranya adalah senyawa asam sinamat dalam propolis, polifenol di dalam teh, proantosianidin dalam biji anggur, silimarin dalam tanaman *Silybum marianum*, terpenoid dari alga dan polifenol dari lumut kerak (Lichen)<sup>4</sup>.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas tabir surya dari daun kopi robusta (*Coffea canephora*) yang sebelumnya telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Pengujian dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi daun kopi. Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan menggunakan metode spektrofotometri untuk mengetahui nilai SPF ekstrak.

**Tabel 1.** Nilai EE x I

Panjang gelombang (nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

## 2. Metode

### 2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan analitik (Mettler Toledo ME204E), alat maserasi, *vacuum rotary evaporator*, corong pisah, Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-Mini 140, UV 1800)

### 2.2. Bahan

Bahan penelitian berupa daun kopi robusta diperoleh dari Kabupaten Sumedang, dengan nama ilmiah *Coffea canephora*, pelarut etanol 70%, n-heksana, etil asetat dan metanol.

### 2.3. Prosedur

Ekstraksi dilakukan pada simplisia daun kopi robusta menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, selama 3x24 jam, kemudian dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator*. Ekstrak pekat difraksinasi menggunakan metode Ekstraksi Cair-Cair dengan tiga pelarut dengan kepolaran berbeda, sehingga diperoleh fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol.

Terhadap ekstrak dan fraksi kemudian dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan golongan senyawa dalam ekstrak dan fraksi.

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi pada konsentrasi 50, 100 dan 150 ppm, dengan cara penentuan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) menggunakan rumus Mansur sebagai berikut

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

Keterangan:

CF : Faktor koreksi,

EE : Spektrum efek eritema,

I : Spektrum intensitas cahaya,

Abs : Absorbansi sampel tabir surya

Nilai EE x I merupakan suatu ketetapan seperti yang terlihat pada tabel 1.

Penentuan persentase transmisi eritema (%Te) dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp) ditentukan pada ekstrak dengan konsentrasi 50, 100 dan 150 ppm lalu masing-masing diukur serapannya dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, pada panjang gelombang yang dapat menimbulkan eritema yaitu 292,5–317,5 nm dan pada panjang gelombang yang dapat menimbulkan pigmentasi yaitu 322,5–372,5 nm. Kategori aktivitas bahan tabir surya kemudian ditentukan berdasarkan nilai % Te dan % Tp.

## 3. Hasil

Dari hasil ekstraksi daun kopi, dalam penelitian ini, diperoleh rendemen ekstrak kental sebesar 31,49%. Dari hasil fraksinasi ekstrak kental melalui metode ECC, diperoleh fraksinat dengan kepolaran berbeda yaitu fraksinat n-heksana, etil asetat dan methanol. Terhadap ekstrak dan ketiga fraksinat, dilakukan penapisan fitokimia dan menunjukkan hasil sebagaimana terlihat pada Tabel 2.

Penentuan nilai SPF untuk ekstrak dan fraksi dilakukan dengan mengukur absorbansi pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm, dengan interval 5 nm. Kemudian dihitung

**Tabel 2.** Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi

No	Penapisan	Ekstrak Etanol 70 %	Fraksi n-heksana	Fraksi Etil asetat	Fraksi Metanol
1	Alkaloid	-	-	-	-
2	Fenol	+	-	+	+
3	Flavonoid	+	-	+	+
4	Saponin	+	-	+	+
5	Tanin	+	-	+	+
6	Kuinon	+	-	+	+
7	Monoterpen/Seskuiterpen	+	+	+	-
8	Triterpen/Steroid	+	+	-	-

Keterangan: (+) : Terdeteksi; (-) : Tidak terdeteksi

**Tabel 3.** Hasil Penentuan Nilai SPF Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta

No	Sampel	Nilai SPF		
		50 ppm	100 ppm	150 ppm
1	Ekstrak etanol 70%	1,83	3,92	6,03
2	Fraksi n-Heksana	1,24	2,31	3,50
3	Fraksi etil asetat	4,87	10,91	15,15
4	Fraksi methanol	5,24	10,69	15,26

dengan persamaan Mansur. Nilai SPF untuk ekstrak dan ketiga fraksi daun kopi dapat dilihat pada Tabel 3.

Efektivitas tabir surya meliputi penentuan nilai SPF, persentase transmisi eritema (%Te) dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp). Penentuan nilai SPF dan %Te menunjukkan efektivitas tabir surya terhadap sinar UV-B, sedangkan %Tp menentukan efektifitas tabir surya terhadap sinar UV-A. Suatu tabir surya dikatakan memiliki efektivitas yang baik bila memiliki nilai SPF yang tinggi, serta %Te dan %Tp yang kecil<sup>5</sup>. Kategori penilaian tabir surya dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan kategori penilaian tersebut kemudian dilakukan penilaian terhadap aktivitas tabir surya dari ekstrak dan fraksi daun kopi yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

#### 4. Pembahasan

Dari hasil penapisan fitokimia pada Tabel 2, terlihat bahwa ekstrak dan ketiga fraksi daun kopi memiliki komposisi kandungan senyawa yang berbeda. Akan tetapi terdapat kesamaan yaitu adanya kandungan fenol dan flavonoid.

Aktivitas antioksidan kelompok senyawa fenol, termasuk flavonoid di dalamnya, ditunjukkan melalui potensinya sebagai agen pereduksi, donor hydrogen, oksigen *quencher*, dan pengkelat logam. Potensi aktivitas antioksidan fenol juga didasarkan pada jumlah dan lokasi gugus hidroksil.

Dari hasil penentuan nilai SPF pada Tabel 3, terlihat bahwa nilai SPF meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sampel. Dapat dilihat bahwa pada setiap konsentrasi uji fraksi n-heksan memiliki nilai

SPF yang lebih rendah dibandingkan sampel yang lain dengan konsentrasi yang sama. Sementara fraksi metanol sebaliknya, dengan konsentrasi yang sama, memiliki nilai SPF lebih tinggi.

Secara keseluruhan, sampel dengan nilai SPF dari yang lebih tinggi pada konsentrasi 150 ppm berturut-turut adalah fraksi metanol, fraksi etil asetat, ekstrak etanol 70% dan fraksi n-heksana.

Berdasarkan perhitungan nilai SPF yang diperoleh, aktivitas tabir surya fraksi metanol dan etil asetat pada konsentrasi 150 ppm termasuk ke dalam kategori proteksi ultra, ekstrak etanol 70% termasuk kategori proteksi sedang, dan fraksi n-heksana termasuk kategori proteksi minimal pada konsentrasi uji 150 ppm.

Jika dilihat dari hasil penapisan fitokimia, pada Tabel 2, diketahui bahwa ekstrak, fraksi etil asetat dan fraksi metanol memiliki kesamaan kandungan senyawa kimia, berupa fenolat, flavonoid, saponin, tannin dan kuinon. Sementara pada fraksi n-Heksana hanya terdeteksi kandungan terpenoid saja.

Senyawa fenolat dan flavonoid diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologi, salah satunya adalah sebagai *photoptorection*. Diduga, tingginya hasil aktivitas tabir pada pengukuran SPF ekstrak

**Tabel 4.** Kategori Penilaian Tabir Surya

Kategori Penilaian	Rentang sinar UV yang Ditransmisikan (%)	
	%Te	%Tp
<i>Sunblock</i>	< 1	3 – 40
Proteksi Ekstra	1 – 6	42 – 86
Suntan Ekstra	6 – 12	45 – 86
<i>Fast Tanning</i>	10 – 18	45 – 86

**Tabel 5.** Hasil Penilaian Kategori Tabir Surya Ekstrak

Sampel	%Te	%Tp	Penilaian
Etanol 70%			
50 ppm	70,33	72,82	<i>Fast tanning</i>
100 ppm	45,10	50,20	<i>Fast tanning</i>
150 ppm	30,51	36,52	<i>Sun block</i>
Fraksi n-Heksana			
50 ppm	78,60	79,92	<i>Fast tanning</i>
100 ppm	69,69	85,01	<i>Fast tanning</i>
150 ppm	58,43	72,79	<i>Fast tanning</i>
Fraksi etil asetat			
50 ppm	52,82	56,24	<i>Fast tanning</i>
100 ppm	23,33	34,53	<i>Sun block</i>
150 ppm	10,96	18,14	<i>Sun block</i>
Fraksi metanol-air			
50 ppm	75,79	76,99	<i>Fast tanning</i>
100 ppm	67,05	77,72	<i>Fast tanning</i>
150 ppm	37,62	39,28	<i>Sun block</i>

etanol 70%, fraksi etil asetat dan metanol disebabkan oleh adanya kandungan senyawa fenol dan flavonoid.

Mekanisme kerja perlindungan tabir surya dapat dijelaskan sebagai berikut: molekul senyawa yang menyerap energi dari sinar UV akan tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi, ketika kembali ke tingkat energi yang lebih rendah, akan melepaskan energi. Sementara itu, sinar UV yang diserap oleh molekul yang berpotensi sebagai tabir surya, akan memiliki energy yang lebih rendah, sehingga dapat mengurangi dampak negatif paparan sinar UV<sup>6</sup>. Senyawa fenolik memiliki ikatan rangkap terkonjugasi di dalam inti benzene yang akan mengalami resonansi karena adanya transfer elektron ketika terpapar sinar UV. Dengan mekanisme ini, senyawa fenol dan senyawa yang bersifat sebagai tabir surya berpotensi sebagai fotoproteksi<sup>6</sup>. Sementara itu, flavonoid juga berpotensi sebagai fotoproteksi, dikarenakan memiliki gugus kromofor yang berperan sebagai ikatan rangkap terkonjugasi aromatik yang memiliki kemampuan menyerap cahaya pada panjang gelombang UV A dan UV B<sup>6</sup>.

Senyawa flavonoid berperan melindungi tanaman dari radiasi sinar UV dan meredam radikal bebas yang terbentuk akibat paparan

sinar UV. Oleh karena itu, flavonoid memiliki 3 mekanisme efek fotoproteksi yang berbeda, yaitu penyerapan sinar UV, bersifat sebagai antioksidan langsung dan tidak langsung, dan berperan dalam beberapa jalur pensinyalan sel<sup>7</sup>.

Pada umumnya, flavonoid yang dapat menyerap sinar UV, tidak menyerap radiasi pada panjang gelombang 280-315 nm secara maksimal, seperti halnya senyawa fenilpropanoid lain. Akan tetapi, sebagai respon terhadap radiasi sinar UV B, jumlahnya akan meningkat tajam dibandingkan senyawa fenilpropanoid lain, termasuk derivat senyawa asam hidroksisinamat (seperti p-kumarat, asam ferulat dan asam kafeat). Beberapa penelitian menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi flavonoid dibandingkan senyawa hidroksisinamat ketika terjadi paparan sinar UV B pada tanaman<sup>3</sup>.

Aktivitas tabir surya dapat dilihat dari pengukuran nilai SPF, %Te dan %Tp. Makin tinggi nilai SPF, maka sampel memiliki kemampuan yang lebih baik melindungi kulit dari paparan sinar UV lebih baik. Sementara untuk %Te dan %Tp, semakin kecil nilainya menunjukkan kemampuan perlindungan sampel yang lebih baik<sup>3</sup>.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 5, dari keseluruhan sampel yang diujikan, fraksi etil asetat pada konsentrasi 150 ppm, menunjukkan potensi aktivitas tabir surya lebih tinggi dibandingkan sampel lain. Hal ini ditunjukkan dengan nilai SPF yang lebih tinggi, yaitu sebesar 19,82; dan nilai % Te dan %Tp yang lebih rendah, sebesar 10,92% dan 18,14%.

## Daftar Pustaka

1. Patay ÉB, Bencsik T, Papp N. Phytochemical overview and medicinal importance of Coffea species from the past until now. *Asian Pac J Trop Med.* 2016;9(12):1127-1135.
2. Pristiana DY, Susanti S, Nurwantoro N. Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea* sp.): Potensi Aplikasi Bahan Alami Untuk Fortifikasi Pangan. *J Apl Teknol Pangan.* 2017;6(2).
3. Agati G, Tattini M. Multiple functional roles of flavonoids in photoprotection. *New Phytol.* 2010;186(4):786-793.
4. Saewan N, Jimtaisong A. Natural products as photoprotection. *J Cosmet Dermatol.* 2015;14(1):47-63.
5. Widyastuti W, Fratama RI, Seprialdi A. Pengujian Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis* (FAC Weber) Britton & Rose). *Sci J Farm dan Kesehat.* 2015;5(2):69-73.
6. Kusumanti DP, Sayuti NA, Indarto AS. Aktivitas Tabir Surya Formula Bedak Dingin Jawa. *Indones J Pharm Sci Technol.* 2017;1(1):1-7.
7. Saewan N, Jimtaisong A. Photoprotection of natural flavonoids. *J Appl Pharm Sci.* 2013;3(9):129-141.