

Turnitin

by Turnitin Student

Submission ID: 2422525993

File name: IJPST-Draf.pdf (286.15K)

Word count: 3695

Character count: 22329



Antioxidant Activity, Sun Protection Factor and Phytochemical Properties of Different Parts Sawo Walanda (*Pouteria Campechiana* (Kunth.) B.) Extract

Sani N Fitransyah^{1,2*}, Syifa Fadhilah¹, Komar Ruslan¹, Rika Hartati², Irda Fidrianny²

¹ Department of Pharmaceutical Biology, Indonesian School of Pharmacy (Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia), Bandung-40226, Indonesia

² Department of Pharmaceutical Biology, School of Pharmacy, Bandung Institute of Technology, Bandung, Indonesia

Email : Saninurlaela@stfi.ac.id

Abstract

UV radiation can lead production of Reactive Oxygen Species (ROS) on the skin and can cause negative effects. Sun protector and antioxidant ingredients are needed to protect the skin. Phenolic compounds and flavonoids have been used as sun protectors and as antioxidants. *Pouteria campechiana* is known for its high abundance of phenolic compounds. This study reported the phytochemical group, total phenol and total flavonoid content, and antioxidant activity which used the Antioxidant Activity Index (AAI) as a parameter, and sun protection activity which used Sun Protector Factor (SPF) value as parameter of ethanol extracts of pulp, seed, leaves, and twigs of *Pouteria campechiana*. Determination of antioxidant activity, sun protection, and total phenol and total flavonoid content was carried out using UV-visible spectrophotometry. The leaf extract had the highest total phenolic content (18.88 ± 0.08 GAE/100 g extract), while the highest total flavonoid (4.02 ± 0.05 QE/100 g extract) content was in the seed extract. All of the extracts tested had very strong antioxidant activity indicated by the AAI to DPPH value >2 . At a concentration of $1000 \mu\text{g/mL}$, the leaf extract showed the highest SPF value, 16.01 ± 0.38 . The conclusion, the leaf extract had the potential to further as a natural antioxidant, and sun protector.

Key words: antioxidant, sawo walanda, sun protector factor

Aktivitas Antioksidan, Sun Protection Factor, dan Kandungan Kimia Ekstrak Berbagai Bagian Tumbuhan Sawo Walanda (*Pouteria Campechiana* (Kunth.) Baehni.)

Abstrak

Paparan radiasi UV dapat meningkatkan produksi Reactive Oxygen Species (ROS) sebagai radikal bebas dan dapat menimbulkan efek negatif pada kulit. Dibutuhkan senyawa aktif sebagai fotoprotektor dan senyawa antioksidan. Golongan senyawa fenol dan flavonoid dapat menyerap radiasi UV dan antioksidan. *Pouteria campechiana* dilaporkan mengandung senyawa fenol. Penelitian ini melaporkan golongan senyawa kimia, kadar fenol dan flavonoid total, aktivitas antioksidan terhadap DPPH menggunakan nilai Aktivitas Antioksidan Index (AAI) dan aktivitas fotoprotektor menggunakan parameter nilai Sun Protector Factor (SPF) dari ekstrak etanol daging buah, biji, ranting dan daun *Pouteria campechiana*. Aktivitas antioksidan nilai SPF, kadar fenol total, dan flavonoid total diukur secara spektrofotometri UV-Sinar tampak. Ekstrak etanol daun memiliki kadar fenol total tertinggi ($18,88 \pm 0,08$ EAG/100 g ekstrak) sedangkan kadar flavonoid total tertinggi ($4,02 \pm 0,05$ EQ/100 g ekstrak) ada pada ekstrak etanol biji. Keempat ekstrak tergolong pada antioksidan sangat kuat, dengan nilai AAI > 2 . Pada konsentrasi $1000 \mu\text{g/mL}$, ekstrak daun menunjukkan nilai SPF tertinggi yaitu sebesar $16,01 \pm 0,38$. Kesimpulan, ekstrak etanol daun lebih berpotensi dikembangkan sebagai bahan antioksidan alami dan fotoprotektor.

Kata kunci: Sawo walanda, antioksidan, DPPH, sun protector factor

Pendahuluan

Sedikit paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat menyumbangkan vitamin D dan dapat memberikan manfaat pada kesehatan kulit. Namun demikian, apabila paparan radiasi ultraviolet (UV) berlebihan dan berkepanjangan, dapat memicu peningkatan produksi ROS yang dikenal sebagai radikal bebas pada kulit¹. Akumulasi ROS pada kulit dapat menyebabkan stress oksidatif, dan merusak sel kulit². Paparan radiasi UV yang dapat merusak sel kulit dapat berupa UVA, UV B, dan UV C³. Sinar UV A akan lebih cepat menimbulkan efek negatif seperti pigmentasi kulit, immunosupresi, penuaan dini dan kanker kulit daripada sinar UV B^{1,4}.

Langkah pertama dalam pencegahan efek negatif dari paparan sinar UV A dan B adalah menggunakan sediaan farmasi yang mengandung bahan aktif fotoprotektor dan antioksidan. Flavonoid, fenolik, terpenoid, dan golongan karotenoid dapat berperan sebagai senyawa antioksidan dan bahan aktif fotoprotektor². Golongan senyawa tersebut sering digunakan sebagai bahan aktif alami dalam produk kosmetik maupun kosmesutikal seperti sediaan tabir surya, anti-aging, antiinflamasi, dan anti melanogenesis⁵.

Pouteria campechiana atau sawo walanda ²⁹am bahasa Indonesia, merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk Indonesia. Berdasarkan data empiris, *P. campechiana* sering digunakan untuk perawatan iritasi kulit dan mengobati demam. Hasil penelitian menunjukkan, bagian daun, daging buah, biji dan kulit batang memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas antiinflamasi dan antiulcer⁶. Bagian buah memiliki aktiivtas hepatoprotektif dan anti-hemolitik⁷. Namun demikian, *P. campechiana* belum banyak dikembangkan menjadi bahan baku sediaan farmasi.

P. campechiana mengandung golongan fenol, flavonoid, flavonoid glikosida⁶, terpenoid⁸ dan golongan stilbenoid⁷. Kandungan senyawa dalam *P. campechiana* dapat berperan menjadi bahan aktif sebagai antioksidan maupun fotoprotektor.

Tujuan penelitian ini, untuk lebih mengembangkan potensi tumbuhan *P. campechiana* sebagai sumber bahan baku antioksidan alami dan fotoprotektor alami.

Metode

Alat

Ekstraktor Soxhlet, *Vacum Rotary Vaporator* (Rotavapor[®] (Buchi), Spektrofotometer (Beckman Coulter DU 720), timbangan analitik (Ohaus), mikropipet (*Thermo Scientific*), Oven (*Memmert*).

Bahan

Daging buah, biji, ranting, dan daun *Pouteria campechiana* dikoleksi dari Cipatat-Bandung, Jawa Barat pada bulan Desember 2020 dengan no. hasil determinasi 123/HB/01/2020. ¹⁷ahan kimia yang digunakan, DPPH (*Sigma Aldrich*), kuersetin (*Sigma Aldrich*), asam galat (*Sigma Aldrich*), Folin Ciocalteu (*Sigma Aldrich*), metan²⁸ pro analisis dan etanol 96% (PT.Merck) dan bahan kimia lainnya yang digunakan dalam penelitian ini.

Preparasi Ekstrak

Daging buah, biji, ranting, dan daun disortir, dibersihkan kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C. Masing-masing 200 g simplisia diekstraksi menggunakan Soxhlet dengan pelarut etanol 96%. Masing-masing ekstrak dikentalkan menggunakan *rotary vaporator* dengan suhu 50°C sehingga menghasilkan ekstrak kental daging buah (EB), biji (EBJ), daun (ED), dan ranting (ER).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak daging buah, biji, daun, dan ranting dilakukan terhadap alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, steroid/triterpenoid, kuinon, dan saponin menggunakan metode Farnsworth⁹ dan Sarker¹⁰.

¹¹

Penetapan Kadar Fenol Total

Penetapan kadar fenol total menggunakan metode Pourmurad¹¹ dengan pereaksi Folin Ciocalteu, ¹³cara spektrofotometri menggunakan panjang gelombang 765 nm. Asam galat digunakan sebagai standar fenol. Konsentrasi asam galat yang digunakan dalam rentang 10-250 µg/mL. Masing-masing direaksikan dengan natrium hidroksida dan Folin-Ciocalteu¹¹ diinkubasi selama 30 menit. Kemudian campuran diukur absorbannya. Prosedur yang sama digunakan untuk

mengecek nilai absorban masing-masing ekstrak.

Masing-masing pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi asam galat digunakan untuk menghitung kadar fenol total ekstrak. Kadar fenol total dihitung ekivalen dengan asam galat per 100 g ekstrak (g EAG/100 g ekstrak).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total ditetapkan menggunakan metode Chang¹² secara spektrofotometri, dan AlCl₃ sebagai pereaksi. Kuersetin digunakan sebagai standar flavonoid. Konsentrasi kuersetin yang digunakan dalam rentang 25 to 250 µg/mL. Larutan kuersetin direaksikan dengan AlCl₃ 10% dan natrium asetat, diinkubasi selama 30 menit. Kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 425 nm. Prosedur yang sama dilakukan terhadap masing-masing ekstrak. Kadar flavonoid total dihitung berdasarkan kurva kalibrasi kuersetin dan dipresentasikan ekivalen dengan kuersetin per 100 g ekstrak (g EQ/100 g ekstrak). Masing-masing prosedur dilakukan dengan tiga kali pengulangan.

Penentuan Nilai IC₅₀ terhadap DPPH

Penentuan aktivitas antioksidan mengadopsi dari prosedur Fidrianny et al., 2016¹³ termodifikasi pada konsentrasi DPPH. Dilakukan secara spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang 515 nm. Konsentrasi radikal bebas DPPH 0,1 mM (39,4 µg/mL)¹⁴ dalam metanol, dicampurkan dengan berbagai variasi konsentrasi masing-masing ekstrak (perbandingan volume 1 : 1). Campuran diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya. Setiap prosedur dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Asam askorbat digunakan sebagai standar senyawa antioksidan. Nilai IC₅₀ ekstrak terhadap DPPH dinyatakan sebagai nilai x dan dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva masing-masing ekstrak.

Table 1. Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak *P.campechiana*

Golongan Metabolit Sekunder	Simplisia					Ekstrak			
	B	BJ	R	D	EB	EBJ	ER	ED	
Alkaloid	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flavonoid	+	+	+	+	+	+	+	+	
Kuinon	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fenolik	+	+	+	+	+	+	+	+	
Tanin	+	+	+	+	+	+	+	+	
Saponin	-	-	+	+	-	-	+	+	
Steroid/Triterpenoid	+	+	+	+	+	-	+	+	

Pengolongan Aktivitas Antioksidan

Setelah mendapat nilai IC₅₀ dilanjutkan dengan menghitung nilai Antioxidant Activity Index (AAI) menggunakan rumus : AAI = [konsentrasi akhir DPPH (µg/mL)/IC₅₀ (µg/mL)]¹⁵. Nilai AAI digunakan untuk menggolongkan aktivitas antioksidan dari masing-masing ekstrak.

Penentuan Sun Protector Factor (SPF)

Penentuan nilai SPF menggunakan metode More, 2013¹⁶ dengan modifikasi minor. Masing-masing ekstrak diukur pada konsentrasi 1000, 2000, dan 3000 µg/mL dan etanol digunakan sebagai blanko. Absorbansi dibaca pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Nilai SPF dihitung dengan rumus¹⁷ :

$$SPF = Cf \times \sum_{290 \text{ nm}}^{360 \text{ nm}} EE_{\lambda} \times I_{\lambda} \times Abs_{\lambda}$$

Keterangan :

Cf : 10 (konstan), EE: *Erythemogenic effect*, I : Intensitas foton, Abs: Absorbansi

Analisis Statistik

Analisis statistik digunakan untuk melihat adanya perbedaan antar sampel dalam kadar fenol total dan kadar flavonoid total, serta perbedaan aktivitas. Analisis menggunakan one-way ANOVA dan dilanjutkan dengan post-hoc Tukey.

Hasil

Ekstraksi

Ekstrak yang diperoleh merupakan ekstrak kental, dan dihitung rendemennya. Rendemen EB sebesar 32,55%, EBJ 4,99%, ER 22,7%, dan ED 25,76%.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak. Hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Keterangan : B (Daging Buah); BJ (Biji); R (Ranting); D (Daun); (+) = teridentifikasi; (-) = tidak teridentifikasi

Kadar Fenol dan Flavonoid Total berdasarkan persamaan regresi linier kurva kalibrasi kuersetin, yaitu $y = 0,0059x + 0,1174$; $R^2=0,9939$. Adapun hasil kadar fenol dan flavonoid total ada pada Tabel 2.

Kadar fenol total dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva kalibrasi standar asam galat, yaitu $y = 0,0061x + 0,0761$; $R^2=0,9984$. Kadar flavonoid total dihitung

Tabel 2 Kadar Fenol Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daging Buah, Biji, Ranting, dan Daun *P.campechiana*

Ekstrak	Bobot Jenis	Kadar Fenol Total (g EAG/100 g)	Kadar Flavonoid Total (g EQ/100 g)
EB	0,80 ± 0,12	1,59 ± 0,05 ^a	0,94 ± 0,02 ^a
EBJ	0,81 ± 0,16	8,71 ± 0,03 ^b	4,02 ± 0,05 ^b
ER	0,92 ± 0,09	12,70 ± 0,06 ^d	0,37 ± 0,02 ^d
ED	0,80 ± 0,02	18,88 ± 0,08 ^c	2,27 ± 0,04 ^c

Keterangan : Hasil menunjukkan tiga kali pengulangan (n=3). Kadar fenol total dan flavonoid total dianalisis menggunakan one-way ANOVA-post-hoc Tukey. a-d = perbedaan karakter dalam satu kolom yang mengindikasikan perbedaan dengan signifikansi ($p<0,05$)

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan menggunakan parameter nilai IC_{50} dan untuk penggolongan menggunakan nilai *Antioxidant Activity Index* (AAI). Dapat dilihat pada Tabel 3.

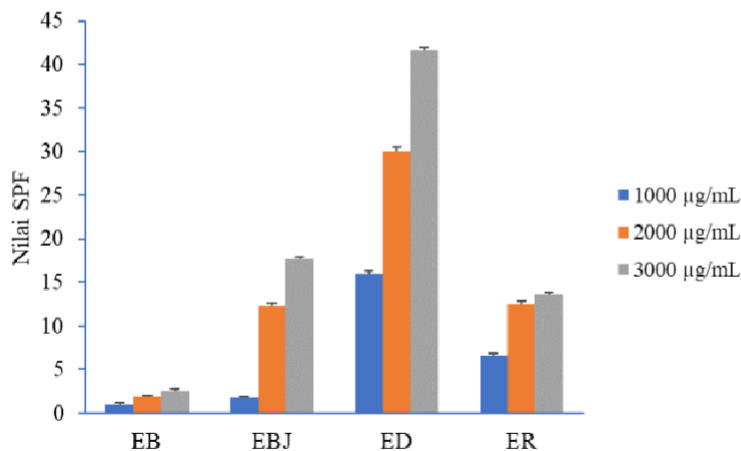
Nilai Sun Protector Factor (SPF)

Aktivitas *sun protection* menggunakan parameter nilai SPF. Nilai SPF dari EB, EBJ, ED, dan ER pada 1000, 2000, dan 3000 $\mu\text{g/mL}$, dapat dilihat pada Gambar 1.

Table 3 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah, Biji, Ranting, dan Daun *Pouteria campechiana*

Extract	IC_{50} DPPH ($\mu\text{g/mL}$)	<i>Antioxidant Activity Index</i> (AAI)
EB	3,55 ± 0,06 ^a	5,54 ± 0,10 ^a
EBJ	3,30 ± 0,32 ^a	6,00 ± 0,59 ^a
ER	1,60 ± 0,07 ^c	12,28 ± 0,61 ^c
ED	1,18 ± 0,04 ^b	16,63 ± 0,67 ^b
Asam askorbat	0,57 ± 0,01 ^d	34,56 ± 0,09 ^d

Keterangan : Hasil penelitian menunjukkan rata-rata ± SD (n = 3). Nilai IC_{50} dan nilai AAI antar sampel, masing-masing dianalisis dengan one way ANOVA – post-hoc Tukey, a-d = perbedaan karakter dalam satu kolom mengindikasikan adanya perbedaan dengan signifikansi ($p<0,05$)



Gambar 1 Nilai SPF Ekstrak Etanol Daging Buah, Biji, Ranting dan Daun *P.campechiana*

Pembahasan

Ekstrak yang didapatkan merupakan ekstrak kental. Rendemen ekstrak dapat memperlihatkan seberapa banyak kandungan metabolit yang dapat terekstraksi dengan pelarut yang digunakan. Metabolit yang terekstraksi dapat berupa metabolit primer maupun metabolit sekunder. Rendemen terbesar ada pada ekstrak etanol daun. Hal ini dapat menunjukkan, pelarut etanol lebih optimal mengekstraksi kandungan metabolit pada daun daripada bagian daging buah, biji, dan ranting.

Sebelum dilakukannya pengujian, ekstrak 1% bobot per volume dihitung bobot jenisnya (Tabel 2), dengan tujuan untuk menstandarisasi kekentalan setiap ekstrak. Kekentalan ekstrak, salahsatunya dapat menunjukkan kondisi pelarut yang masih tertinggal bersama ekstrak yang mungkin akan berpengaruh pada berat ekstrak dan pengujian aktivas.

Hasil skrining fitokimia, menunjukkan bahwa pada simplisia dan ekstrak daging buah, biji, ranting dan daun teridentifikasi adanya golongan flavonoid, fenolik dan tanin. Sedangkan alkaloid dan kuinon tidak teridentifikasi. Golongan metabolit sekunder flavonoid dan fenol memberikan manfaat pada kesehatan kulit karena memiliki aktivitas antioksidan dan aktivitas fotoprotektor¹. Golongan fenol dan flavonoid dapat memperlihatkan nilai perlindungan terhadap sinar UV yang cukup kuat^{18,19}.

Kadar fenol total pada setiap ekstrak dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi asam galat. Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar fenol total ekstrak daging buah, biji, ranting dan daun berbeda bermakna dengan $p < 0,05$. Kadar fenol total ekstrak daun lebih besar daripada ekstrak daging buah, biji, dan ranting. Berdasarkan literatur sebelumnya, kadar fenol total ekstrak air buah *P. campechiana* sebesar $115 \pm 1,23$ mg GAE/g, dan pada ekstrak air kulit batang sebesar $39,45 \pm 0,89$ mg GAE/g⁷. Berdasarkan hasil penelitian Ikram²⁰, kadar fenol total ekstrak metanol buah *P. campechiana* sebesar $21,01 \pm 0,1$ mg GAE/100 g ekstrak. Menurut Kubola²¹, ekstrak metanol kulit

buah *P. campechiana* memiliki kadar fenol total sebesar $5,01 \pm 0,36$ mg GAE/g ekstrak. Adanya perbedaan kadar fenol total pada setiap ekstrak bagian tumbuhan dapat mempengaruhi pada aktivitas biologi antioksidan maupun aktivitas fotoprotektor.

Kadar flavonoid total dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi kuersetin. Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar flavonoid total pada ekstrak biji *P. campechiana* lebih besar daripada ekstrak lainnya dengan nilai $p < 0,05$. Kadar flavonoid total ekstrak metanol kulit buah *P. campechiana* sebesar $4,58 \pm 0,41$ mg RE (rutin ekuivalen)/g ekstrak²¹. Sementara menurut Adiyaman 2016²², pada ekstrak metanol buah *P. campechiana* memiliki kadar flavonoid total sebesar $14,78 \pm 1,32$ mg EQE/100 g ekstrak. Golongan flavonoid pada suatu ekstrak dapat dideteksi secara metode kolorimetri, KLT, kromatografi gas, dan spektrofotometri¹². $AlCl_3$ dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan penentuan kadar flavonoid total, karena gugus -OH flavonoid pada C-3'-C-4' atau -OH pada C-3 dan keto pada C-4 atau OH pada C-5 dapat membentuk kompleks dengan $AlCl_3$ ¹². Kadar fenol total maupun flavonoid total yang terukur tidak menunjukkan jenis senyawa fenol dan flavonoid pada ekstrak. Jenis senyawa dan jumlah kadar fenol dan flavonoid ikut andil dalam penentuan besarnya aktivitas antioksidan dan aktivitas penyerapan sinar UV.

Aktivitas antioksidan dapat diekspresikan dengan nilai IC_{50} , dimana menunjukkan konsentrasi yang dapat menghambat DPPH sebesar 50% dan dapat dijadikan sebagai acuan untuk penetapan dosis. Penggolongan aktivitas antioksidan dapat menggunakan nilai AAI¹⁵. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap nilai IC_{50} , menunjukkan nilai IC_{50} ekstrak daging buah dan ekstrak biji tidak berbeda signifikan, namun keduanya berbeda bermakna terhadap nilai IC_{50} ekstrak daun dan ekstrak ranting dengan nilai $p < 0,05$. Semakin kecil nilai IC_{50} terhadap DPPH menunjukkan kekuatan penangkapan radikal bebas DPPH semakin kuat. Ekstrak daun memiliki nilai IC_{50} terkecil dibandingkan terhadap ekstrak daging buah, biji dan ranting

(Tabel 3). Jika dibandingkan terhadap asam askorbat sebagai standar antioksidan, maka ekstrak daging buah, biji, ranting dan daun memiliki nilai IC₅₀ berbeda bermakna ($p < 0,05$).

AAI, merupakan suatu indeks yang dapat menggolongkan aktivitas antioksidan. Jika nilai AAI $< 0,5$ maka tergolong antioksidan lemah, AAI diantara $0,5-1$ tergolong antioksidan sedang, jika AAI diantara $1-2$ menunjukkan antioksidan kuat, dan jika nilai AAI lebih dari 2 menunjukkan antioksidan sangat kuat¹⁵. Berdasarkan analisis statistik terhadap nilai AAI, ekstrak daging buah, biji, ranting dan ekstrak daun *P.campechiana* sama-sama tergolong antioksidan sangat kuat, tidak ada perbedaan secara bermakna diantara keempat ekstrak.

Gugus fungsi hidroksi -OH dalam suatu molekul, dapat berperan sebagai penghambat kerja radikal bebas. Gugus OH pada flavonoid, fenolik, dan stilbenoid dan golongan senyawa lain yang memiliki struktur dasar fenol, dapat berperan sebagai antioksidan alami²³. Adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada golongan senyawa fenolik dapat berperan juga sebagai senyawa antioksidan²³. Gugus fungsi -OH pada atom C-3, dan dan keberadaan keton yang terikat pada atom C-4 pada flavonoid, dapat menyebabkan flavonoid sebagai senyawa antioksidan²⁴ dengan kemampuan penangkapan radikal bebas DPPH yang berbeda-beda. Jadi sangat memungkinkan perbedaan jenis flavonoid, jenis fenolik, akan

mempengaruhi perbedaan kekuatan sebagai senyawa antioksidan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak daun *P. campechiana* kaya akan senyawa fenolik seperti asam galat dan beberapa senyawa flavonoid seperti kuersetin, kuersitrin, dan beberapa dimer stilbenoid²⁵. Bagian biji memiliki senyawa flavonoid seperti kuersetin, mirisetin, glikosida mirisetin, dan asam galat⁶. Bagian buah memiliki mirisitrin dan dihidromirisitrin²⁶. Keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid yang berbeda-beda pada masing-masing bagian tumbuhan *P. campechiana*, mempengaruhi pada perbedaan nilai IC₅₀ terhadap DPPH.

Nilai SPF pada masing-masing ekstrak diukur pada konsentrasi 1000, 2000, and 3000 $\mu\text{g/mL}$, dalam Gambar 2. Ekstrak etanol memiliki nilai SPF lebih besar daripada ekstrak daging buah, biji, dan ranting. Nilai SPF akan menggambarkan kekuatan proteksi sinar UV. Jika nilai SPF > 50 , maka memiliki proteksi maksimal, SPF 30-50 memiliki proteksi tinggi, SPF dengan nilai 15-30 memiliki proteksi sedang, dan SPF 2-15 memiliki proteksi lemah²⁷. Hasil penelitian, ekstrak daun memiliki aktivitas fotoproteksi tertinggi dibandingkan terhadap ekstrak daging buah, biji, dan ranting (Tabel 4). Jika dikategorikan, ekstrak etanol daun pada konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$, memiliki proteksi sedang. Laporan mengenai aktivitas fotoproteksi dari *P. campechiana* pertama kalinya dilaporkan.

Table 4 Kategori Proteksi Sinar UV Ekstrak Etanol Daging Buah, Biji, Ranting, dan Daun *P.campechiana*

Ekstrak	SPF	Kategori Proteksi
EB	1,00 \pm 0.15	Rendah
EBJ	1,83 \pm 0.11	Rendah
ED	16,01 \pm 0.38	Sedang
ER	6,56 \pm 0.33	Rendah

Keterangan : Kategori perlindungan sebagai tabir surya menggunakan parameter nilai SPF²⁷

Kesimpulan

Ekstrak etanol daun *P.campechiana* berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku sediaan tabir surya yang mengandung senyawa antioksidan, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut dalam hal pemurnian ekstrak dari klorofil sehingga akan mendukung pada nilai estetika sediaan tabir surya.

Ucapan Terimakasih

Penulis berterimakasih pada Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia dan Laboratorium Biologi Farmasi, Sekolah Farmasi ITB, dimana memfasilitasi selama kegiatan penelitian ini berlangsung.

Daftar Pustaka

1. Poudel B, Gurung A, Subedi HP, Babu S, and Prajuli ATK. In vitro sun protection factor determination of selected medicinal plants and formulation of sunscreen cream. *Systematic Review Pharmacy*, 13(7): 755-762. 2022.
2. Petruk G, Giudice RD, Rigano MM, Monti DM. Antioxidants from plants protect against skin photoaging. *Oxid Med Cell Longev*. 18: 1-11. 2018.
3. Yang Y and Li S. Dandelion extracts protect human skin fibroblasts from UVB damage and cellular senescence. *Oxid Med Cell Longev*. 15: 12-22. 2015.
4. Hawryluk EB, Oztan A, and Fisher DE. Effects of ultraviolet exposure behaviors on skin pigmentation and melanoma. *J. Pigment. Disord*, 1(2): 2-4. 2014
5. Lohani A, Miasra AK, Verma A. Cosmeceutical potential of geranium and calendula essential oil: Determination of antioxidant activity and *in vitro* sun protection factor. *J Cosmet Dermatol*, 18: 163-172. 2018.
6. Elsayed A, El-tanbouly N, Moustafa S, Abdou R, Sally A, and Awdan W. Chemical composition and biological activities of *Pouteria campechiana* (Kunth.) Baehni. *Academic Journal*, 10(16): 209–215. 2016
7. Aseervatham G, Manthra V, Ireen C, Thilagameena S, Akshaya S, Clara MA, Giriprashanthini S, and Sivasudha T. Free radical scavenging potential and antihaemolytic activity of methanolic extract of *Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni. and *Tricosanthes tricuspidate*. *Bioactal. Agric. Biotechnol*, 18: 101031. 2005.
8. Fitriansyah SN, Fidrianny I, and Hartati R. Pharmacological activities and phytochemical compounds: Overview of *Pouteria* genus. *Pharmacogn. J*, 3(2): 577–584. 2021
9. Farnsworth NR. Biological and phytochemical screening of plants. *J. Pharm. Sci*. 55: 874–875. 1966
10. Sarker SD, Nahar L. *Methods in Molecular Biology™ Series* Editor. Humana press, US, 350–358 pp. 2013
11. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ and Shahabimajd N. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *Afr. J. Biotechnol*, 5(11): 1142-1145. 2006
12. Chang CC, Yang MH, Wen HM and Chem JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J Food Drug Anal*, 10(3): 178-182. 2022
13. Fidrianny I, Sari E, and Ruslan K. Phytochemical content and antioxidant activities in different organs of Pamelo (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl and phosphomolybdenum assay. *Asian J Pharm Clin Res*, 9(2): 185-190. 2016
14. Fitriansyah NF, Hartati R, Fidriannya I. Effect of different solvent on phytochemical content, tyrosinase inhibition and antioxidant activities of campolay (*Pouteria campechiana* Kunth. Baehni). *Open Access Maced. J. Med. Sci*, 2022; 10(A): 158-163.
15. Scherer R and Godoy HT. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. *Food Chem*, 12: 654-658. 2009
16. More BH, Sakharwade SN, Tembhurne SV, Sakarkar DM. Evaluation of sunscreen activity of cream containing leaves extract of *Butea monosperma* for topical application. *Int J Cosmet Sci*, 3:1-6. 2013.
17. Permana, A.D.; Utami, R.N.; Courtenay, A.J.; Manggau, M.A.; Donnelly, R.F.; Rahman, L. Phytosomal Nanocarriers as Platforms for Improved Delivery of Natural Antioxidant and Photoprotective Compounds in Propolis: An Approach for Enhanced Both Dissolution Behaviour in Biorelevant Media and Skin Retention Profiles. *J. Photochem. Photobiol. B*, 205: 111846. 2020.

18. Ebrahimzadeh MA, Enayatifard R, Khalili M, Ghaffarloo M, Saeedi M, and Charati JY. Correlation between sun protection factor and antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some medicinal plants. *Iran J Pharm Res*, 13(3): 1041-1047. 2014
19. Costa SC, Detoni CB, Branco CR, Botura MB, Branco A. *In vitro* photoprotective effects of *Marcetia taxifolia* ethanolic extract and its potential for sunscreen formulations. *Rev. Bras. Farmacogn*, 25: 413-418. 2015.
20. Ikram EHK, Eng KHK, Jalil AMM, Ismail A, Idris S, Azlan A, et al. Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits. *J. Food Compost Anal*, 22(5): 388-393. 2009.
21. Kubola J, Siriamornpun S, Meeso N. Phytochemicals, vitamin C and sugar content of Thai wild fruits. *Food Chem*, 126(3): 972-981. 2011.
22. Adiyaman P, Kanchana S, Usharani T, Ilaiyaraja N, Kalaiselvan A, Kumar KRA. Identification and quantification of polyphenolic compounds in underutilized fruits (star fruit and egg fruit) using HPLC. *Indian j. tradit. knowl*, 5(03): 487-493. 2016.
23. Fernandez-Panchon MS, Villano D, Troncoso AM, and Garcia-Parrilla MC. Antioxidant activity of phenolic compounds: From *in vitro* results to *in vivo* evidence. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 48(7): 649-671. 2008.
24. Trembl J and Smejkal K. Flavonoids as potent scavengers of hydroxyl radicals. *Compr Rev Food Sci F*, 15(1): 720-738. 2016.
25. Baky MH, Kamal AK, Elgindi MR and Haggag EG. A review on phenolic compounds from family sapotaceae. *J Pharmcogn Phytochem*, 5(2): 280-287. 2016.
26. Ma J, Yang H, Basile MJ and Kennelly EJ. Analysis of polyphenolic antioxidants from the fruit of three *Pouteria* species by selected ion monitoring liquid chromatography-mass spectrometry. *J. Agric. Food. Chem*, 52(19): 5873-5878. 2004.
27. Schalka S, Manoel V, and dos Reis S. Sun protection factor: meaning and controversies. *An Bras Dermatol*, 86(3): 507-15. 2011.

Turnitin

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	1%
2	digilib.itb.ac.id Internet Source	1%
3	phcogj.com Internet Source	1%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	Submitted to School of Business and Management ITB Student Paper	1%
6	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	1%
7	journals.itb.ac.id Internet Source	1%
8	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%
9	oamjms.eu	

Internet Source

1%

10

fmipa.uniga.ac.id

Internet Source

<1%

11

Submitted to Universitas Indonesia

Student Paper

<1%

12

Maharani Dewi, Muharam Priatna, Hendy Suhendy. "Perbandingan Aktivitas Antidepresan Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.) Berdasarkan Siklus Sirkadian", *Pharmacoscript*, 2021

Publication

<1%

13

docplayer.info

Internet Source

<1%

14

repository.stfi.ac.id

Internet Source

<1%

15

repository.uhamka.ac.id

Internet Source

<1%

16

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1%

17

journal.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1%

18

jurnal.unitri.ac.id

Internet Source

<1%

19 Septriyanto Dirgantara, Muhamad Insanu, Irda Fidrianny. "Evaluation of xanthine oxidase inhibitory, antioxidative activity of five selected Papua medicinal plants and correlation with phytochemical content", Pharmacia, 2022
Publication

20 dspace.uui.ac.id
Internet Source

21 repository.unej.ac.id
Internet Source

22 www.bsmiab.org
Internet Source

23 Sri Purwaningsih, Eka Deskawati. "Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Gracilaria sp. Asal Banten", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2021
Publication

24 repository.usahidsolo.ac.id
Internet Source

25 Mimin Kusmiyati, Yayat Sudaryat, Isti Agnia Lutfiah, Ardi Rustamsyah, Dadan Rohdiana. "Antioxidant activity, phenol total, and flavonoid total of green tea (Camellia sinensis

(L.) O. Kuntze) from three West Java tea estate", Jurnal Sains Teh dan Kina, 2016

Publication

26	docobook.com Internet Source	<1 %
27	jurnalbidankestrad.com Internet Source	<1 %
28	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
29	majalah.tempo.co Internet Source	<1 %
30	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
31	www.spandidos-publications.com Internet Source	<1 %
32	www.tjnpr.org Internet Source	<1 %
33	Lamien, C.E.. "Inhibition of fowlpox virus by an aqueous acetone extract from galls of <i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel (Combretaceae)", Journal of Ethnopharmacology, 20050104 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On