

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA PADA EKSTRAK HERBA SURUHAN  
(*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) DAN OKTIL METOKSISINAMAT**

**TEST OF SUNSCREEN ACTIVITY ON SURUHAN HERB EXTRACT  
(*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) OCTYL METHOXYCINNAMATE**

**Inda Pratiwi, Ratna Djamil, Siti Umrah Noor**  
Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta

Email : [indapратиwi505@gmail.com](mailto:indapратиwi505@gmail.com)  
082282438726

**Abstract**

*Herba suruhan (Peperomia pellucida [L.] Kunth) is a plant that contains flavonoids, functioning as a sunscreen. Octyl methoxycinnamate (OMC) is a synthetic compound used in cosmetic products as a sunscreen ingredient. The purpose of this study was to determine the sunscreen activity by determining the SPF value of the extract of herba suruhan (Peperomia pellucida [L.] Kunth) with octyl methoxycinnamate singly. Herba suruhan was extracted by UAE method and then calculated the SPF value of herba suruhan extract with concentrations of 0.06%, 0.07%, 0.08%, 0.09% and 0.1% and the SPF value of octyl methoxycinnamate with concentrations of 1%, 2.5%, 5% and 7.5%. The results of SPF values of Chinese betel herb extract with concentrations of 0.06%, 0.07%, 0.08%, 0.09% and 0.1% were 22, 24, 30, 33 and 39 respectively. The SPF values of octyl methoxycinnamate with concentrations of 1%, 2.5%, 5% and 7.5% were 39, 39, 40 and 40 respectively. The highest SPF value of betel herb extract at a concentration of 0.1% is 39 and octyl methoxycinnamate at a concentration of 5% and 7.5% is 40.*

**Keywords:** *Peperomia pellucida* [L.] Kunth, octyl methoxycinnamate, sunscreen

**Abstrak**

Herba suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) merupakan tanaman yang mengandung flavonoid, berfungsi sebagai tabir surya. Oktil metoksisinamat (OMC) adalah senyawa sintetik yang digunakan dalam produk kosmetik sebagai bahan tabir surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas tabir surya dengan menentukan nilai SPF pada ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) dengan oktil metoksisinamat secara tunggal. Herba suruhan diekstraksi dengan metode UAE kemudian dihitung nilai SPF dari ekstrak herba suruhan dengan konsentrasi 0,06%,0,07%, 0,08%, 0,09% dan0,1% dan nilai SPF dari oktil metoksisinamat dengan konsentrasi 1%,2,5%, 5% dan 7,5%. Hasil nilai SPF ekstrak herba suruhan dengan kosentarsi 0,06%,0,07%, 0,08%, 0,09% dan0,1% berturut-turut adalah22, 24,30,33 dan 39. Nilai SPF dari oktil metoksisinamat dengan konsentrasi 1%,2,5%, 5% dan 7,5% berturut turut adalah 39,39, 40 dan 40. Nilai SPF tertinggi ekstrak herba suruhan pada konsentrasi 0,1 % yaitu 39 dan Oktil metoksisinamat pada konsentrasi 5% dan 7,5 % yaitu 40.

**Kata Kunci:** *Peperomia pellucida* [L.] Kunth, oktil metoksisinamat, tabir surya

## PENDAHULUAN

Sinar *ultraviolet* (UV) adalah radiasi yang tidak terlihat mata, namun memiliki energi yang cukup tinggi [1]. Menurut Setiawan, *at all.*2022 [2] radiasi UV memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan kulit. Paparan jangka pendek terhadap radiasi UV dapat menyebabkan kemerahan pada kulit, yang dikenal sebagai sunburn atau kulit terbakar. Paparan radiasi UV yang berkepanjangan dapat menyebabkan perubahan serius pada struktur dan komposisi kulit, termasuk kehilangan elastisitas (*elastosis*), pelebaran pembuluh darah, dan penebalan kulit (*keratosis*). Salah satu risiko paling serius dari paparan jangka panjang adalah peningkatan kemungkinan kanker kulit, terutama *melanoma* [3]. Oleh karena itu, untuk menjaga kesehatan kulit, maka perlu melindungi kulit dari paparan sinar matahari yang berlebihan.

Salah satu cara yang efektif adalah dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya, sebagai produk perlindungan kulit, bekerja dengan cara menyerap, memantulkan, atau menyebarkan sinar UV yang berbahaya. Produk ini mengandung bahan [4]. Namun, seiring dengan berkembangnya kesadaran akan bahan-bahan alami dan efek samping potensial dari bahan kimia sintetis, pencarian alternatif bahan aktif tabir surya semakin intensif [5].

Salah satu tanaman yang menarik adalah tanaman herba suruhan (*Peperomia pellucida*). Tanaman ini mengandung senyawa flavonoid yang merupakan senyawa antiosidan yang dapat berfungsi sebagai tabir surya [6]. Antioksidan merupakan zat yang dapat mencegah atau memperlambat kerusakan sel yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang disebut radikal bebas [7].

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan tertentu memiliki potensi sebagai antioksidan yang

berfungsi sebagai bahan aktif tabir surya alami. Kandungan flavonoid dalam ekstrak *Peperomia pellucida* [L.] Kunth), mempunyai beragam aktivitas biologis, Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa flavonoid memiliki potensi untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas yang diinduksi oleh sinar UV. Selain itu, beberapa penelitian juga melaporkan aktivitas tabir surya dari ekstrak herba suruhan [8].

Di sisi lain, *oktil metoksisinamat*, sebagai bahan aktif tabir surya sintetis, telah lama dikenal memiliki kemampuan menyerap sinar UV-B secara efektif yaitu jenis sinar UV yang paling merusak kulit. *Oktil metoksisinamat* berperan sebagai agen proteksi tambahan dalam formula tabir surya, memberikan perlindungan yang lebih komprehensif terhadap kerusakan kulit akibat sinar matahari [9]. Oleh karena sifatnya ini, *oktil metoksisinamat* banyak digunakan dalam produk kosmetik, terutama tabir surya, untuk memberikan perlindungan optimal terhadap kulit [9]. Tetapi kandungan *oktil metoksisinamat* dalam produk kosmetik tidak boleh melebihi 10%. Batas ini ditetapkan setelah melalui evaluasi keamanan yang menyeluruh [10]

Melihat potensi ekstrak herba suruhan sebagai tabir surya alami dan keunggulan *oktil metoksisinamat* dalam menyerap sinar UV-B, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dari kedua bahan tersebut yaitu ekstrak herba suruhan dan oktil metoksinamat.

## METODE PENELITIAN

### Alat

*Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) (Hielsher, UP200St), rotary evaporator (EYELAN—1300S-WB), timbangan analitik, labu ukur (pyrex), gelas ukur (pyrex), pipet volume (pyrex), pipet ukur

(pyrex), spektrofotometer UV-Vis (Orion AquaMate, 8100)

### Bahan

Simplisia herba suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth), *oktil metoksisinamat* (MFCl, China), etanol 96% (Merck, Germany), etanol 70 % (PT. Karsavicta Satya, Indonesia), propilenglikol (Chemical Pacific, Singapura) dan air murni.

### Prosedur

#### Ekstraksi herba suruhan

Proses ekstraksi herba suruhan dilakukan dengan menggunakan metode *UAE* (*Ultrasonic-Assisted Extraction*) menggunakan etanol 70 % sebagai pelarut selama 30 menit di suhu 40°C pada frekuensi 50 kHz. Sebanyak 100 g bubuk herba suruhan dicampur pelarut 1L etanol 70 % kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator di temperatur 40°C dengan tekanan 175 mbar dan kecepatan 70 rpm hingga didapatkan Ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang dan dihitung nilai *DER-native* serta rendemennya [11].

#### Uji Aktivitas Tabir Surya pada Ekstrak Herba Suruhan

Dibuat larutan yang mengandung ekstrak herba suruhan dengan konsentrasi 0,06%, 0,07%, 0,08%, 0,09% dan 0,1% diukur serapannya memakai spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  290 nm sampai 320 nm setiap 5 nm [12].

#### Uji Aktivitas Tabir Surya pada Oktilmetoksisinamat

Dibuat larutan yang mengandung *Oktil Metoksisinamat* dengan konsentrasi 1 %, 2,5%, 5% dan 7,5% diukur serapannya memakai spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  290 nm sampai 320 nm setiap 5 nm [13].

### Analisa Data

Data *absorbansi* yang diperoleh digunakan untuk menghitung aktivitas tabir surya yaitu nilai SPF menggunakan persamaan Mansur [14].

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

Keterangan:

EE = spektrum dampak eritema

I = spektrum kekuatan sinar

Abs = nilai penyerapan

CF = Faktor koreksi (10)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia herba suruhan yang telah disiapkan kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode *Ultrasonic Assited Extraction* (*UAE*) pada suhu 40°C, frekuensi 50 Khz dalam waktu 30 menit untuk 100 g simplisia dalam 1000 mL pelarut (etanol 70 %). Hasil dari proses tersebut dikumpulkan dan dikentalkan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu penangas 40°C dengan kecepatan 70 rpm dan tekanan 175 mbar sehingga diperoleh ekstrak kental herba suruhan. Dalam penelitian ini dilakukakn pengekstrakan menggunakan metode *UAE* karena metode ini mempunyai kelebihan yaitu proses ekstraksi dengan *UAE* jauh lebih singkat dibandingkan metode konvensional seperti maserasi dan soxhletasi. Hal ini disebabkan oleh gelombang *ultrasonik* yang mampu menembus dinding sel tanaman dan melepaskan senyawa aktif dengan cepat, ekstrak yang dihasilkan dengan *UAE* umumnya memiliki kualitas yang lebih baik, yaitu kandungan senyawa aktif lebih tinggi dan kerusakan senyawa aktif lebih rendah [15]. *Rendemen* dan *DER-native* ekstrak herba suruhan yang diperoleh terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Randemen dan DER-Native

Parameter	Hasil
Bobot serbuk herba suruhan (g)	500
Bobot ekstrak kental herba suruhan (g)	82,7
Randemen (%)	16,5
DER-native	6,05

Hasil menunjukkan randemen ekstrak etanol 70 % herba suruhan sebesar 16,54 % memenuhi syarat menurut [16] yaitu tidak kurang dari 13,1 % dan DER dari ekstrak etanol 70 % herba suruhan sebesar 6,05. DER (Drug Extract Ratio) adalah perbandingan banyaknya simplisia yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 g ekstrak, digunakan untuk menentukan banyaknya ekstrak yang diperoleh dari simplisia yang diekstraksi. Sedangkan *randemen* adalah perbandingan antara jumlah ekstrak yang dihasilkan dan jumlah simplisia yang digunakan. kegunaannya yaitu untuk mengetahui seberapa banyak simplisia yang digunakan untuk mendapatkan sejumlah ekstrak.

**Hasil nilai SPF ekstrak herba suruhan**

Penentuan nilai SPF dari ekstrak herba suruhan dilakukan secara *in-vitro* dengan menggunakan metode spektrofotometri. Data untuk penentuan nilai SPF secara *in vitro* diukur pada λ 290 nm hingga 320 nm dan pembacaan *absorbansi* dilakukan setiap 5 nm. Absorbansi yang didapatkan untuk menghitung SPF menggunakan rumus Mansur. Hasil *absorbansi* dan perhitungan nilai SPF ekstrak herba suruhan dapat dilihat pada Tabel 2-6.

**Tabel 2.** Hasil *Absorbansi* ekstrak herba suruhan 0,06%

λ	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	2,47	0,015	0,03695
295	2,443	0,0817	0,19965
300	2,278	0,2874	0,6546
305	2,274	0,3278	0,74542
310	1,987	0,1864	0,3705
315	2,059	0,0839	0,17275
320	2,214	0,018	0,03985
Σ			2,21972

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

$$SPF = 10 \times 2,21972$$

$$SPF = 22$$

**Tabel 3.** Hasil *Absorbansi* ekstrak herba suruhan 0,07%

λ	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	2,882	0,015	0,04323
295	2,664	0,0817	0,21765
300	2,507	0,2874	0,72042
305	2,38	0,3278	0,78005
310	2,36	0,1864	0,43997
315	2,362	0,0839	0,19817
320	2,321	0,018	0,04178
Σ			2,44127

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

$$SPF = 10 \times 2,44127$$

$$SPF = 24$$

**Tabel 4.** Hasil *Absorbansi* ekstrak herba suruhan 0,08%

λ	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	3,253	0,015	0,04880
295	3,062	0,0817	0,25014
300	2,95	0,2874	0,84793
305	2,836	0,3278	0,92953
310	2,816	0,1864	0,52496
315	2,873	0,0839	0,24104
320	2,828	0,018	0,0509
Σ			2,8933

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

$$SPF = 10 \times 2,8933$$

$$SPF = 29$$

**Tabel 5.** Hasil *Absorbansi* ekstrak herba suruhan 0,09%

$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	3,461	0,015	0,05192
295	3,485	0,0817	0,28475
300	3,497	0,2874	1,00513
305	3,213	0,3278	1,05311
310	3,202	0,1864	0,59691
315	3,36	0,0839	0,2819
320	3,021	0,018	0,05438
$\Sigma$			3,32811

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

$$SPF = 10 \times 3,3281$$

$$SPF = 33$$

**Tabel 6.** Hasil *Absorbansi* ekstrak herba suruhan 0,1%

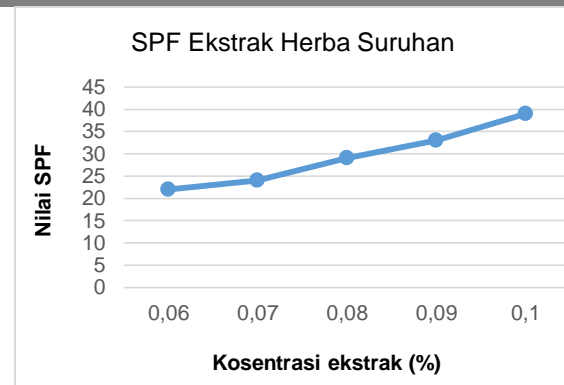
$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	4,099	0,015	0,06148
295	4,159	0,0817	0,33982
300	3,96	0,2874	1,13839
305	3,973	0,3278	1,30213
310	3,628	0,1864	0,67595
315	3,81	0,0839	0,31966
320	3,734	0,018	0,06721
$\Sigma$			3,90464

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

$$SPF = 10 \times 3,90464$$

$$SPF = 39$$

Hasil SPF ekstrak herba suruhan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** SPF ekstrak herba suruhan

Pada konsentrasi 0,1 % larutan yang mengandung ekstrak herba suruhan merupakan nilai SPF tertinggi yaitu 39, Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin banyak senyawa aktif (flavonoid) yang dapat menyerap radiasi UV, Dimana flavonoid pada ekstrak suruhan yang memiliki struktur molekul berupa beberapa cincin aromatik yang saling terhubung oleh ikatan rangkap, membentuk sistem terkonjugasi yang memungkinkan elektron dalam molekul flavonoid untuk berpindah dari tingkat energi yang lebih rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi ketika menyerap energi dari sinar UV, Gugus *hidroksil* (OH) pada struktur flavonoid membantu menstabilkan molekul flavonoid setelah menyerap energi sinar UV, sehingga mencegah kerusakan pada sel kulit,

#### Hasil nilai SPF Oktal Metoksisinamat

Penentuan nilai SPF dari oktil metoksisinamat metode spektrofotometri secara *in-vitro*, Data untuk penentuan nilai SPF secara *in-vitro* adalah menggunakan panjang gelombang 290-320 nm dan pembacaan *absorbansi* dilakukan setiap 5 nm, Hasil *absorbansi* dan perhitungan nilai SPF oktil metoksisinamat dapat dilihat pada Tabel 7-10,

**Tabel 7.** Hasil *Absorbansi* Oktal Metoksisinamat 1 %

$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	3,921	0,015	0,05882
295	3,708	0,0817	0,30294
300	4,087	0,2874	1,17451
305	3,767	0,3278	1,23504
310	3,997	0,1864	0,7451
315	3,839	0,0839	0,32206
320	3,698	0,018	0,06656
$\Sigma$			3,90504

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

SPF = 10 x 3,90504

SPF = 39

**Tabel 8.** Hasil *Absorbansi* Oktal Metoksisinamat 2,5 %

$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	3,802	0,015	0,05703
295	4,169	0,0817	0,34061
300	4,146	0,2874	1,19146
305	3,736	0,3278	1,22477
310	3,959	0,1864	0,73783
315	3,822	0,0839	0,32069
320	3,467	0,018	0,06241
$\Sigma$			3,93481

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

SPF = 10 x 3,93481

SPF = 39

**Tabel 9.** Hasil *Absorbansi* Oktal Metoksisinamat 5 %

$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	5	0,015	0,075
295	4,197	0,0817	0,34287
300	4,175	0,2874	1,1998
305	3,859	0,3278	1,26487
310	3,712	0,1864	0,69179
315	3,758	0,0839	0,31527
320	3,461	0,018	0,0623
$\Sigma$			3,9519

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

SPF = 10 x 3,9519

SPF = 40

**Tabel 10.** Hasil *Absorbansi* Oktal Metoksisinamat 7,5 %

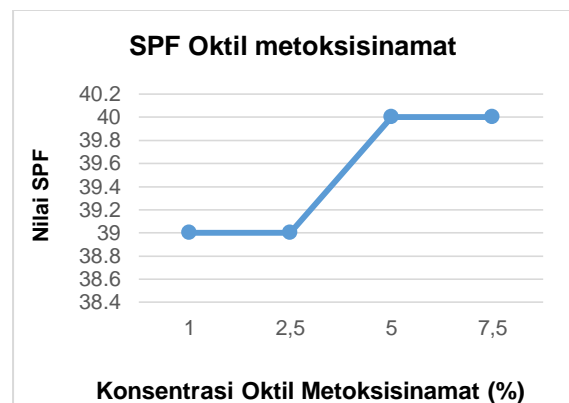
$\lambda$	Abs	EE X I	EEX I x Abs
290	4,106	0,015	0,06159
295	4,294	0,0817	0,35079
300	4,315	0,2874	1,24013
305	3,851	0,3278	1,26192
310	3,814	0,1864	0,71081
315	4,074	0,0839	0,34161
320	3,66	0,018	0,06588
$\Sigma$			4,03273

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

SPF = 10 x 4,03273

SPF = 40

Hasil SPF oktil metoksisinamat dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** SPF oktil metoksisinamat

Nilai SPF tertinggi yang diperoleh yaitu 40 yaitu larutan yang mengandung *oktil metoksisinamat* 5% dan 7,5%, Dengan penambahan konsentrasi diatas 5 % tidak meningkatkan nilai SPF secara signifikan dikarenakan beberapa faktor diantaranya adanya kemungkinan kontaminasi bahan lain yang tercampur dalam sampel pada waktu pembuatan

larutan yang tidak disadari pada saat pengujian, Meskipun secara teoritis mungkin untuk menggunakan konsentrasi *oktil metoksisinamat* di atas 7,5%, namun secara praktis, manfaat tambahan yang diperoleh tidak sebanding dengan potensi risiko dan kompleksitas formulasi, Konsentrasi 5% dan 7,5% yang telah terbukti efektif dalam memberikan perlindungan yang baik terhadap sinar UV sudah cukup memadai,

Herba suruhan dan oktil metoksisinamat sama-sama bisa digunakan sebagai bahan aktif tabir surya, Herba suruhan yang merupakan bahan alami, lebih ramah lingkungan, dan punya manfaat tambahan, tapi kurang efektif dan stabil sedangkan *Oktil metoksisinamat* lebih efektif, stabil, tetapi merupakan bahan sintesis, memiliki potensi iritasi terhadap kulit, dan kurang ramah lingkungan,

Nilai SPF antara ekstrak suruhan dan *oktil metoksisinamat* berbeda dikarenakan ekstrak suruhan yang merupakan bahan alami kurang stabil, jadi efeknya sebagai tabir surya bisa berkurang seiring waktu sedangkan oktil metoksisinamat lebih stabil tetapi merupakan bahan sintetik yang memiliki potensi iritasi kulit, Dari kedua bahan tersebut dapat dikembangkan menjadi formulasi sediaan pada kosmetik dan dilanjutkan untuk pengujian stabilitas dan keamanannya,

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya mencari alternatif bahan tabir surya yang lebih alami,

Nilai SPF tertinggi ekstrak herba suruhan pada konsentrasi 0,1 % yaitu 39 dan Oktil metoksisinamat pada konsentrasi 5% dan 7,5 % yaitu 40, Kombinasi antara bahan alami dan sintesis dapat menjadi solusi yang menjanjikan untuk menghasilkan

produk tabir surya yang aman, efektif, dan ramah lingkungan.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak herba suruhan untuk mengevaluasi batas efektivitas nilai SPF dan mengkombinasikan herba suruhan dengan *oktil metoksisinamat* untuk uji efek sinergis,

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pancasila yang telah memberi izin dilakukan penelitian ini,

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hart PH, Norval M, Ultraviolet radiation-induced immunosuppression and its relevance for skin carcinogenesis, *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2018;17(12):1872–84,
- [2] Setiawan D, Sumardiyono, Setyono P, The effectiveness of apron usage made of convection waste material in reducing ultraviolet light exposure towards skin irritation on welders, *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, 2022 Dec 1;1114(1):012017,
- [3] Dutra EA, Gonçalves Da Costa E Oliveira DA, Rosa E, Kedor-Hackmann M, Rocha MI, Santoro M, et al, Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry, Vol, 40, *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2004,
- [4] Nurjanah, Suwandi R, Anwar E, Maharany F, Hidayat T, Characterization and formulation of sunscreen from seaweed *Padina*

- australis* and *Euchema cottonii* slurry, In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Institute of Physics Publishing; 2019,
- [5] Nurjanah, Suwandi R, Anwar E, Maharany F, Hidayat T, Characterization and formulation of sunscreen from seaweed *Padina australis* and *Euchema cottonii* slurry, IOP Conf Ser Earth Environ Sci, 2020 Jan 1;404(1):012051,
- [6] Gomes PWP, Barretto H, Reis JDE, Muribeca A, Veloso A, Albuquerque C, et al, Chemical Composition of Leaves, Stem, and Roots of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth, *Molecules*, 2022 Mar 11;27(6):1847,
- [7] Ramadhan JA, Noor SU, Formulation Gel Self Nanoemulsifying Drug Delivery System (Snedds) Alpha-Bisabolol As Antioxidant, *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 2022 Jun 1;14(Special Issue 3):95–9,
- [8] Author C, Seong Wei L, Wee W, Yong Fu Siong J, Fitriya Syamsumir D, ORIGINAL REPORT Characterization of Anticancer, Antimicrobial, Antioxidant Properties and Chemical Compositions of *Peperomia pellucida* Leaf Extract, Vol, 49, *Acta Medica Iranica*, 2011,
- [9] Purwaniati, Novita P, Rachmawati W, Penetapan Kadar Oktil Metoksisinamat Dan Avobenson Pada Sediaan Gel Tabir Surya Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi, *Jurnal Farmagazine*, 2019 Aug 1;6(2):47–55,
- [10] Dian Anggraini T, Djajadisastra J, Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai Spf Secara In Vitro Dari Krim Tabir Surya Yang Mengandung Butil Metoksidibenzoilmetan dan Oktil Metoksisinamat Dengan Penambahan Titanium Dioksida, 2013;
- [11] Febrianto Y, Chakim A, Farmasi Nusaputera Semarang A, Potensi Metode Ultrasonic-Assisted Extraction (Uae) dalam Mengekstrak Senyawa Aktif Dari Bahan Alam, *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, Oktober, 2019;2(1),
- [12] Amelia R, Penentuan Nilai SPF ( Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Daun Suruhan ( *Peperomia pellucida* (L.) Kunth Sebagai Bahan Tabir Surya, [Samarinda]: Akademi Farmasi Samarinda; 2017,
- [13] Xu C, Zeng X, Yang Z, Ji H, Sunscreen Enhancement of Octyl Methoxycinnamate Microcapsules by Using Two Biopolymers as Wall Materials, *Polymers (Basel)*, 2021 Mar 11;13(6):866,
- [14] Lestari I, Prajuwita M, Penentuan Nilai SPF Kombinasi Ekstrak Daun Ketepeng Dan Binahong Secara In Vitro, *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2021;10(1):2021–2,
- [15] Dar IH, Junaid PM, Ahmad S, Shams R, Dash KK, Shaikh AM, et al, Optimization of ultrasound-assisted extraction of *Nigella sativa* seed oil for enhancement of yield and antioxidant activity, *Discover Applied Sciences*, 2024 Mar 1;6(3),
- [16] Farmakope Indonesia, Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979, Available from: <https://books.google.co.id/books?id=UoE7zQEACAAJ>