

**POTENSI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG DENGAN
(*Dillenia serrata*) SECARA IN VITRO**

*Sunscreen Potential Activity Of The Leaves And Bark Dengan Extract (*Dillenia serrata*) In Vitro*

Santi Sinala*, Ismail Ibrahim, Alfrida Monica Salasa, Ratnasari Dewi

Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar

*Koresponden Email : santisinala@poltekkes-mks.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v16i1.1484>

ABSTRACT

Dengen (*Dillenia serrata*) is an endemic plant found in Luwu Regency. Its primary utilization is still limited to the fruit as a food ingredient, such as dodol, though leaves and barks are often used as medicine. According to Santi Sinala et al. (2019), dengen leaves and bark contain large polyphenols. This study determines the sunscreen activity of the Dengen plant, specifically leaves and bark obtained from Malangke City in Luwu Regency. Also, the study aims to establish the part of the plant with great potential for sunscreen. The leaves and bark of the tree are extracted by maceration using 70% ethanol solvent. The determination of the SPF value was carried out in vitro based on the principle of measuring extraction absorption with a certain concentration at wavelengths of 290-320 nm. The ethanol extract of the bark is made with a concentration series of 100, 200, 300, 400, and 500 ppm, where 100 ppm produced an SPF value of 4,611. Furthermore, the ethanol extracts of the leaves were made in series 50, 100, 150, 200, 250 ppm, where 100 ppm produced an SPF value of 2. This study concluded that the ethanol extract of dengen bark has maximum sunscreen activity with a low concentration compared to ethanol leaves.

Keywords: *Dengen, Ethanol Extract, Bark, Leaves, Sunscreen Activity, SPF Value.*

ABSTRAK

Dengen (*Dillenia serrata*) merupakan salah tanaman endemic Indonesia yang dapat ditemukan di Kabupaten Luwu. Pemanfaatan tanaman ini masih sebatas pada bagian buahnya, yang dijadikan bahan masakan dan telah dikembangkan menjadi dodol.. Selain buah, daun dan kulit batang dengen telah digunakan masyarakat sebagai obat. Penelitian dari Santi Sinala dkk (2019) daun dan kulit batang dengen memiliki kandungan polifenol yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas tabir surya dari dua bagian tanaman Dengen yaitu daun dan kulit batang yang diperoleh dari Kota Malangke, Kab. Luwu, Sul-Sel. Dari penelitian ini nantinya akan ditentukan bagian tanaman yang memiliki potensi besar sebagai tabir surya. Daun dan kulit batang pohon dengen diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Penentuan nilai SPF dilakukan secara in vitro dengan prinsip pengukuran serapan ekstrak dengan konsentrasi tertentu pada panjang gelombang 290 – 320 nm. Untuk ekstrak etanol kulit batang dibuat dengan seri konsentrasi 100, 200, 300, 400, 500 ppm, dimana dengan konsentrasi 100 ppm sudah menghasilkan nilai SPF 4,611. Untuk ekstrak etanol daun dibuat seri 50, 100, 150, 200, 250 ppm dimana konsentrasi 100 ppm sudah menghasilkan nilai SPF 2. Dari hasil dimana ekstrak kulit batang dengen dengan SPF 4 pada konsentrasi 100 ppm dan ekstrak daun dengan SPF 2 pada konsentrasi 100 ppm dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etanol kulit batang dengen, memiliki aktivitas tabir surya yang maksimal dengan konsentrasi yang rendah dibandingkan dengan etanol daun

Kata Kunci : *Dengen, Ekstrak Etanol, Kulit Batang, Daun, Aktivitas Tabir Surya, Nilai SPF.*

PENDAHULUAN

Sulawesi Selatan memiliki sumber daya alam yang besar berupa tumbuhan-tumbuhan tropis. Tumbuhan ini memiliki potensi yang dapat dijadikan sebagai bahan baku obat Dengen merupakan salah satu tanaman endemik dari pulau Sulawesi salah satunya di daerah Kabupaten Luwu. Tanaman

ini tumbuh liar di hutan. Tanaman ini memiliki buah yang rasanya asam dengan bentuk meyerupai jeruk.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sinala, Ibrahim and Salasa, 2019) menyatakan kandungan polifenol dari bagian tanaman dengen (*Dillenia serrata*) yaitu daun sebesar 38.97 mg/g asam gallat, dan kulit batang

sebesar 445.02 mg/g asam gallat. Berdasarkan penelitian ini, kandungan polifenol yang besar dalam tanaman dengan merupakan senyawa aktif yang berfungsi sebagai tabir surya.

Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar matahari yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Paparan sinar matahari dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada kulit (Rahmawanty and Fadhilaturrehmanah, 2014). Paparan sinar matahari yang berlebihan dan berlangsung lama dapat menyebabkan jaringan epidermis kulit tidak mampu untuk melawan efek negatif yang ditimbulkan seperti kelainan kulit mulai dari dermatitis ringan sampai kanker kulit. (Wilknsn, Moore and Ship, 2011).

Penggunaan antioksidan pada sediaan tabir surya dapat meningkatkan aktivitas foto profektif. Penggunaan zat-zat yang bersifat antiradikal bebas dapat mencegah berbagai penyakit yang ditimbulkan oleh radiasi sinar UV. Beberapa golongan senyawa aktif antioksidan seperti flavonoid, tannin, antarquinon, sinamat dan lain-lain telah dilaporkan memiliki kemampuan sebagai tabir surya dari sinar UV. (Lia Marliani, Rosyta Velayanti, 2015). Senyawa fenolik khususnya golongan polifenol dan flavonoid mempunyai potensi sebagai pelindung dari sinar UV karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV-A maupun UV-B sehingga mengurangi intensitas rdiasi pada lapisan kulit (Shovyana and Zulkarnain, 2013)

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang timbul adalah bagaimana potensi aktivitas tabir surya pada ekstrak daun dan kulit batang Dengan (*Dillenia serrata Thumb.*) Adapun tujuan dari rencana penelitian ini adalah menentukan potensi aktivitas tabir surya dari ekstrak kulit buah Dengan (*Dillenia serrata Thumb.*)

METODE DAN BAHAN

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini adalah penelitian observasi menggunakan alat pengukuran yaitu Spektrofotometer UV Vis. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2018 – Juni 2019 di Laboratorium Kimia Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, timbangan analitik, rotavapor, penangas air, alat-alat gelas, Spektrofotometer UV-Vis. Bahan-bahan yang

digunakan bagian tanaman Dengan (*Dillenia serrata*) meliputi daun dan kulit batang etanol 70 % dan etanol 96%.

Pengambilan Sampel

Sampel bagian tanaman Dengan *Dillenia serrata* diperoleh dari Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan

Pengolahan Sampel

Dipilih bagian tanaman yang bagus meliputi daun yang agak tua dan kulit batang. Kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Setelah disortasi basah, bagian-bagian tersebut dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, simplisia siap diekstraksi.

Ekstraksi

Daun dan kulit batang *Dillenia serrata* yang telah diserbukkan masing-masing ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan etanol 70% hingga terendam seluruhnya. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 4-5 hari di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung diaduk sampai 3 kali sehari. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas tersebut diekstraksi kembali dengan etanol yang baru dengan jumlah yang sama. Hal tersebut dilakukan selama 3 x 24 jam. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan cairan penyaringnya diuapkan sampai diperoleh ekstrak etanol yang kental. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara yang sama.

Pengukuran Sampel

1. Ekstrak Etanol Daun Dengan

Masing-masing ekstrak hasil replikasi ekstraksi ditimbang seksama sebanyak 250 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 96% lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml dan dicukupkan volumenya dengan etanol 96% hingga tanda (konsentrasi 5.000 ppm). Dibuat larutan uji dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm.

Seri larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 290 nm hingga 320 nm dengan interval panjang gelombang 5 nm.

2. Ekstrak Etanol Kulit Batang Dengan

Masing-masing ekstrak hasil replikasi ekstraksi ebanyak 200 mg ekstrak ditimbang seksama kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 20 mL (10.000 ppm.). Dari larutan stock dibuat seri konsentrasi

larutan 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm.

Seri larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 290 nm hingga 320 nm dengan interval panjang gelombang 5 nm.

Analisis data

Dibuat kurva serapan kuvet 1 cm, dengan panjang gelombang antara 290 nm dan

360 nm, digunakan etanol sebagai blanko. Serapan larutan uji menunjukkan pengaruh zat yang menyerap maupun yang memantulkan sinar UV dalam larutan. Kemudian dibaca absorbansi setiap interval 5 nm dari panjang gelombang 290 nm sampai panjang gelombang 320 nm. Untuk menghitung nilai SPF digunakan persamaan (Sayre *et al.*, 1979) (Mansur *et al.*,1980),(Ferrero *et al.*, 2002),(Dutra *et al.*, 2004).

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

Keterangan:

- EE : Erythemaal effect spectrum
- I : Solar intensity spectrum
- Abs : Absorbance of sunscreen product
- CF : Correction factor (=10)

Nilai $EE \times I$ adalah konstan. Konstanta nilai $EE \times I$ dapat dilihat di bawah ini

Tabel 1. Normalized product function digunakan pada kalkulasi SPF

Panjang Gelombang	Nilai $EE \times I$
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

HASIL

Dari hasil penelitian diperoleh data absorbansi seri konsentrasi tiap ekstrak pada panjang gelombang 290 nm – 320 nm dengan interval 5 nm

Tabel 2. Data Absorbansi Pengukuran Ekstrak Etanol Daun Dengan

REPLIKASI EKSTRAKSI	KONSENTRASI	PANJANG GELOMBANG (nm)						
		290	295	300	305	310	315	320
I	50 ppm	0.11735	0.101	0.0924	0.08706	0.08457	0.08479	0.08671
	100 ppm	0.22742	0.1977	0.18136	0.1715	0.16694	0.1678	0.17127
	150 ppm	0.34375	0.30011	0.27657	0.26234	0.25577	0.25717	0.26248
	200 ppm	0.46717	0.40855	0.37684	0.35792	0.34939	0.35143	0.35855
	250 ppm	0.58294	0.50957	0.47034	0.44672	0.43596	0.43806	0.44685
II	50 ppm	0.08583	0.07728	0.07229	0.06865	0.06634	0.06719	0.06865
	100 ppm	0.15751	0.13775	0.12744	0.12062	0.11738	0.11777	0.12004
	150 ppm	0.28623	0.26606	0.25562	0.25036	0.24944	0.25215	0.25465
	200 ppm	0.33099	0.29282	0.2726	0.25971	0.25312	0.25365	0.25812
	250 ppm	0.41503	0.36684	0.3411	0.32473	0.31674	0.31782	0.32375
III	50 ppm	0.10643	0.0896	0.07975	0.07301	0.06847	0.06926	0.06951
	100 ppm	0.22899	0.19451	0.17513	0.16154	0.15284	0.15001	0.15049
	150 ppm	0.35799	0.30516	0.27503	0.25442	0.24108	0.2363	0.2367

200 ppm	0.48385	0.41222	0.37141	0.34291	0.3242	0.31763	0.31794
250 ppm	0.59389	0.50621	0.45605	0.42159	0.3997	0.3924	0.39318

Tabel 3. Nilai SPF Replikasi Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun

REPLIKASI EKSTRAKSI	KONSENTRASI	SPF	Pembulatan
I	50 ppm	0.8954	1
	100 ppm	1.7618	2
	150 ppm	2.6913	3
	200 ppm	3.6708	4
	250 ppm	4.5804	5
II	50 ppm	0.7011	1
	100 ppm	1.237	1
	150 ppm	2.537	3
	200 ppm	2.6547	3
	250 ppm	3.322	3
III	50 ppm	0.7559	1
	100 ppm	1.6639	2
	150 ppm	2.617	3
	200 ppm	3.5288	4
	250 ppm	4.3403	5

Tabel 4. Data Absorbansi Pengukuran Ekstrak Etanol Kulit Batang Dengan

REPLIKASI EKSTRAKSI	KONSENTRASI	PANJANG GELOMBANG						
		290	295	300	305	310	315	320
I	100 ppm	0.62165	0.52966	0.48561	0.4575	0.43294	0.40974	0.38752
	200 ppm	0.95273	0.75291	0.65173	0.57375	0.49852	0.42992	0.3728
	300 ppm	1.3668	1.0472	0.88026	0.74189	0.60756	0.48993	0.3982
	400 ppm	1.8297	1.4037	1.1668	0.9656	0.76932	0.59822	0.46926
	500 ppm	2.2212	1.7347	1.4385	1.1779	0.92418	0.70574	0.5427
II	100 ppm	0.60705	0.52027	0.47899	0.45347	0.43162	0.41073	0.39
	200 ppm	0.96303	0.76153	0.65996	0.58059	0.50483	0.43604	0.37886
	300 ppm	1.371	1.051	0.88343	0.74312	0.6018	0.48871	0.39617
	400 ppm	1.789	1.3727	1.1398	0.94421	0.75274	0.58612	0.46023
	500 ppm	2.2829	1.752	1.4698	1.2173	0.97367	0.75921	0.59742
III	100 ppm	0.61015	0.52109	0.47933	0.45312	0.43028	0.40861	0.38786
	200 ppm	0.93528	0.73714	0.63893	0.56161	0.4869	0.41902	0.36224
	300 ppm	1.3623	1.0444	0.87566	0.73619	0.60176	0.483	0.39095
	400 ppm	1.7961	1.3779	1.1457	0.94864	0.75705	0.59052	0.46436
	500 ppm	2.2659	1.7632	1.4567	1.191	0.93296	0.70831	0.5428

Tabel 5. Nilai SPF Replikasi Ekstraksi Ekstrak Etanol Kulit Batang

REPLIKASI EKSTRAKSI	KONSENTRASI	SPF	Pembulatan
I	100 ppm	4.6418	5
	200 ppm	5.8689	6
	300 ppm	7.6375	8
	400 ppm	9.9602	10
	500 ppm	12.1583	12
II	100 ppm	4.5985	5
	200 ppm	5.9415	6
	300 ppm	7.6423	8
	400 ppm	9.7384	10
	500 ppm	12.5477	13
III	100 ppm	4.5948	5
	200 ppm	5.7441	6
	300 ppm	7.5847	8
	400 ppm	9.7877	10
	500 ppm	12.302	12

PEMBAHASAN

Sun Protection factor (SPF) adalah perkiraan ukuran kekuatan *sunblock* dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari, maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk membuktikan secara ilmiah mengenai aktivitas perlindungan dari sinar UV pada ekstrak kulit buah dengan dengan menentukan nilai SPF pada ekstrak tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan aktivitas tabir surya pada daun dan kulit batang dengan (*Dillenia serrata*) yang berasal dari daerah Malangke Kabupaten Luwu dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Tanaman ini merupakan tanaman endemic, yang hanya tumbuh di kepulauan Sulawesi. Tanaman ini banyak mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder. Menurut penelitian (Sinala, Ibrahim and Salasa, 2019) kedua bagian tanaman dengan ini mengandung senyawa polifenol yang cukup banyak Berdasarkan penelitian inilah maka diteliti aktivitas tabir surya dalam daun dan kulit batang dengan.

Senyawa polifenol ialah suatu senyawa kompleks yang berasal dari tumbuhan yang mempunyai ciri khas sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu maupun dua penyulih hidroksil. Senyawa polifenol berguna bagi kesehatan manusia karena memiliki sifat antioksidan, antiradikal bebas, antikarsinogenik, dan antimikroba sehingga dapat menghambat

patogen pada makanan, antiproliferasi dan antimutagenik, dapat menghambat terjadinya oksidasi senyawa kolesterol berkecapatan rendah (LDL) pada sel endothelial, dapat meningkatkan kolesterol berkecapatan tinggi (HDL), dan dapat menurunkan kandungan trigliserida. Senyawa polifenol inilah yang akan bertanggungjawab akan aktivitas tabir surya dari bagian-bagian tersebut. Makin tinggi kadar senyawa polifenol yang terkandung, maka makin tinggi pula aktivitas tabir surya bagian-bagian tersebut.

Pada penelitian ini, daun dan kulit batang dengan dibuat simplisia terlebih dahulu. Simplisia daun dan kulit batang dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Pelarut ini mempunyai sifat semipolar sehingga dapat menarik senyawa-senyawa polifenol secara maksimal. Selain itu, pelarut etanol memiliki tingkat keamanan yang tinggi dibanding dengan pelarut methanol yang memiliki sifat yang toksik.

Potensi tabir surya yang dimiliki kulit buah dengan diperkirakan karena kulit buah dengan kaya akan senyawa polifenol. Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan dan berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Hal ini karena flavonoid mempunyai gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkongjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun

UV B sehingga mengurangi intensitas radiasi pada kulit.

Senyawa flavonoid dan polifenol merupakan senyawa yang memiliki gugus aromatis terkonjugasi dengan gugus para dan orto antara gugus penerima electron dan gugus pelepas electron sehingga memungkinkan terjadinya delokalisasi dan perpindahan electron dari gugus yang melepaskan electron ke gugus yang menerima electron. Perhitungan quantum mekanik menunjukkan bahwa energi delokalisasi electron ini berhubungan dengan energi radiasi pada daerah UV A dan UV B. Senyawa polifenol dapat menstabilkan perpindahan electron sehingga dapat menyerap radiasi sinar UV.

Aktivitas tabir surya dituangkan dalam bentuk nilai SPF. SPF atau *Sun Protection Factor* adalah nilai untuk menunjukkan tingkat proteksi terhadap radiasi UV. Nilai SPF menyatakan berapa lama seseorang aman terpapar oleh sinar matahari. Misalnya jika seseorang memiliki kulit yang tidak dilindungi oleh sesuatu dan jika terpapar oleh sinar matahari menjadi terbakar dalam waktu 5 menit dan sediaan tabir surya dengan SPF 15 membolehkan orang tersebut terpapar sinar matahari selama 15 x 5 menit yaitu 75 menit tanpa terbakar.

Penentuan nilai SPF ditentukan dengan cara pengukuran seri konsentrasi ekstrak etanol propolis menggunakan Spektrofotometer UV Vis pada panjang gelombang 290 nm – 320 nm dengan interval 5 nm. Rentang panjang gelombang 290 nm – 320 nm merupakan range sinar UV B. UV A (320 – 400 nm) dan UV C (100 – 290 nm). Radiasi UV C secara total diblok oleh lapisan ozon di atmosfer paling atas sebelum mencapai bumi. Radiasi UV B tidak sempurna difilter oleh lapisan ozon dan menyebabkan kerusakan kulit hingga kulit menjadi terbakar. Sedangkan radiasi UV A semuanya melewati lapisan ozon. Terpapar radiasi UV mencapai lapisan terdalam dari epidermis dan dermis yang dapat merusak keelastisan dan jaringan kolagen yang menghubungkan jaringan kulit, sehingga dapat menyebabkan penuaan dini (*photo-aging*).

Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa ekstrak etanol daun dengan pada konsentrasi 100 ppm memiliki nilai SPF 2 yang berarti pada konsentrasi tersebut telah memiliki keefektifan kategori proteksi minimal dalam melindungi kulit dari radiasi. Untuk ekstrak kulit batang dengan, pada konsentrasi 100 ppm dengan nilai SPF 5 telah memiliki kekuatan proteksi sedang. Hasil ini berdasarkan tabel di bawah ini

Tabel 6. Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2 – 4	Proteksi minimal
4 – 6	Proteksi Sedang
6 – 8	Proteksi ekstra
8 – 15	Proteksi maksimal
≥ 15	Proteksi ultra

(Sumber : (Wilkson, Moore and Ship, 2011)

Dari hasil ini, bagian kulit batang dengan memiliki aktivitas SPF yang paling tinggi.

Jika dibandingkan dengan beberapa tanaman lain, seperti pada propolis dimana pada konsentrasi 400 ppmbaru memiliki proteksi minimal dengan SPF 3 (Sinala and Salasa, 2019), untuk ekstrak etanol herba krokot memiliki SPF 19,495(Lolo, Sudewi and Edy, 2017) dan pada ekstrak etanol kulit batang bangkal memiliki kemampuan sebagai tabir surya yaitu pada konsentrasi 250 ppm memiliki nilai SPF 10 (Rahmawanty, Maulina and Fadhilaturrehman, 2017).

KESIMPULAN

Daun dengan pada konsentrasi 100 ppm memiliki nilai SPF 2 yang berarti pada konsentrasi tersebut telah memiliki keefektifan kategori proteksi minimal. Untuk ekstrak kulit batang dengan, pada konsentrasi 100 ppm dengan nilai SPF 5 telah memiliki kekuatan proteksi sedang

SARAN

Berdasarkan kesimpulan, penulis menyarankan pengembangan rancangan sediaan agar dapat mengoptimalkan fungsi kulit batang dengan sebagai tabir surya alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Dutra, E. A. *et al.*, 2004, *Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry*, *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40(3), pp. 381–385. doi: 10.1590/S1516-93322004000300014.
- Ferrero, L. *et al.*, 2002, *Sunscreen in vitro spectroscopy: Application to UVA protection assessment and correlation with in vivo persistent pigment darkening* *International Journal of Cosmetic Science*, 24(2), pp. 63–70. doi: 10.1046/j.1467-2494.2002.00130.x.

Lia Marliani, Rosyta Velayanti, A. R. (2015)

- ‘Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*)’, in *Prosiding SNaPP2015 Kesehatan*, pp. 319–324.
- Lolo, W. A., Sudewi, S. and Edy, H. J. (2017) ‘Determination Sun Protecting Factor (SPF) Of Krokot Herbs Extract (*Portulacaoleracea L.*)’, *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2(01), p. 01. doi: 10.20961/jpscr.v2i01.5230.
- Mansur JS, Breder MNR, Mansur MCA, Azulay RD. Determinação Do Fator De Proteção Solar Por Espectrofotometria. *An Bras Dermatol Rio De Janeiro*. 1986;61:121–4.
- Rahmawanty, D. and Fadhilaturrehman (2014) Studi Aktivitas Tabir Surya Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) Berdasarkan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Secara In Vitro, *Jurnal Pharmascience*, 1(1), pp. 55–58.
- Rahmawanty, D., Maulina, R. and Fadhilaturrehman (2017) ‘Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Bangkal (*Nauclea Subdita*) Secara In Vitro’, *Media Farmasi*, 14(2), pp. 139–150.
- Sayre, R. M. *et al.* (1979) ‘A Comparison Of In Vivo And In Vitro Testing Of Sunscreening Formulas’, *Photochemistry and Photobiology*, 29, pp. 559–566. doi: 10.1097/00006534-198402000-00035.
- Shovyana, H. H. and Zulkarnain, A. K. (2013) ‘Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph(scheff.) Boerl*) Sebagai Tabir Surya’, *Trad. Med. J*, 18(2), pp. 109–117.
- Sinala, S., Ibrahim, I. and Salasa, A. M. (2019) ‘Profile Total Polyphenol of The Ethanol Extract From Dengen (*Dilleniasserrata*) Leaf And Stem Bark Which Comes From Malangke City Luwu District Santi Sinala’, in *Interprofessional Proceedings Collaboration on Urban Health*. Makassar: Poltekkes Makassar’s research units, pp. 83–85. Available at: <http://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/Prosiding/article/view/1181>.
- Sinala, S. and Salasa, A. M. (2019) ‘Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Dari Ekstrak Etanol Propolis Secara In Vitro Untuk Penggunaan Sebagai Tabir Surya Pada Wanita’, *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, XIV(1), pp. 81–85. doi: <https://doi.org/10.32382/medkes.v14i1.707>.
- Wilkinson, J. B., Moore, R. J. and Ship, A. G. (2011) ‘Harry’s Cosmeticology. Seventh Edition’, in *Chemical Publishing New York*. Seventh. New York: Chemical Publishing New York, p. 934. doi: 10.1097/00006534-198402000-00035.

