

## Potensi Kombinasi Ekstrak Daun Kokang dan Kersen Sebagai Tabir Surya Secara *In Vitro*

Agata Tika Sari<sup>1, †</sup>, Nurul Annisa<sup>1</sup>, Rolan Rusli<sup>1,2, ‡</sup>

<sup>1</sup> Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”,  
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>†</sup>Email: [agataticasari2121@gmail.com](mailto:agataticasari2121@gmail.com)

<sup>2</sup> Kelompok Bidang Ilmu Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi,  
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>‡</sup>Email: [rolan@farmasi.unmul.ac.id](mailto:rolan@farmasi.unmul.ac.id)

### Abstrak

Kokang (*Lepisanthes amoena* (Hassk.) Leenh) dan kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol daun kokang dan kersen baik dalam bentuk tunggal maupun kombinasi sebagai Tabir Surya secara *in vitro*. Penelitian ini mengukur aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) dan pengujian aktivitas tabir surya %Te dan %Tp yang dihitung berdasarkan nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kokang (IC<sub>50</sub>=18 ppm) dan daun kersen (IC<sub>50</sub>=27 ppm) dan termasuk dalam kategori sangat kuat. Pengujian tabir surya menunjukkan bahwa kombinasi 1:2 ekstrak kokang dan kersen termasuk kategori proteksi ekstra dengan %Te sebesar 1,76% dan kategori *sunblock* dengan %Tp sebesar 1,36%.

**Kata Kunci:** Antioksidan, Daun Kersen, Daun Kokang, Tabir Surya

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.361>

### ■ Pendahuluan

Indonesia memiliki beragam macam tumbuhan obat yang tersebar diseluruh Indonesia, salah satu tumbuhannya yaitu kokang dan kersen. Daun kokang merupakan tumbuhan asli kalimantan yang berfungsi untuk mengatasi berbagai permasalahan kulit seperti menghilangkan noda hitam di wajah, membersihkan bekas luka cacar, bekas jerawat, merawat kulit dan mengobati jerawat, selain itu masyarakat juga

menggunakannya untuk melindungi diri dari paparan sinar matahari saat berladang [1]. Daun kersen merupakan tumbuhan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yaitu dapat dijadikan sebagai antiseptik, antiinflamasi, anti tumor dan anti asam urat [2]. Selain itu daun kersen juga merupakan tanaman dapat digunakan sebagai sumber antioksidan dan tabir surya alami [3].

Tabir surya merupakan salah satu pelindung kulit dari paparan radiasi sinar matahari karena dalam senyawa tabir surya terdapat ikatan yang dapat saling berkonjugasi sehingga ikatan tersebutlah beresonansi saat terpapar sinar UV dan akan menurunkan energi dan bersifat melindungi kulit [4]. Senyawa yang berpotensi sebagai tabir surya yaitu senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid yang memiliki gugus kromofor yang mampu mengurangi intensitas paparan sinar UV pada kulit [5]. Tabir surya memiliki dua mekanisme kerja yaitu secara fisik memantulkan dan membiaskan sinar UV yang mengenai kulit dan secara kimia dengan cara menyerap sinar UV yang dipancarkan oleh matahari [6].

Sinar UV pada umumnya terbagi menjadi tiga berdasarkan panjang gelombangnya yaitu sinar UV-A dengan panjang gelombang 320-400 nm, sinar UV-B 290-320 nm dan Sinar UV-C 200-290 nm. Sinar UV-A kurang diserap oleh target biologis di kulit, menembus lebih dalam dari UV-B dan lebih sedikit eritematogenik, sedangkan sinar UV-B merupakan sinar yang bertanggung jawab atas kerusakan kulit yang parah dengan efek eritematogenik akut, dan memiliki potensi menjadi karsinogenik dalam jangka waktu yang panjang, serta memiliki sifat mutagenik terhadap asam nukleat, dan sinar UV-C merupakan sinar yang sangat mematikan atau *germicidal*, namun sinar ini telah disaring oleh lapisan ozon di atmosfer sehingga tidak mencapai ke bumi dan membahayakan manusia [7].

Dampak negatif yang dapat ditimbulkan apabila terpapar sinar matahari UV pada kulit yaitu dapat menyebabkan berbagai permasalahan kulit seperti menyebabkan kulit menjadi berwarna lebih gelap, berkeriput, kusam, dan timbul bercak-bercak coklat kehitaman bahkan dapat menyebabkan kanker kulit [8]. Sinar UV seperti yang telah dijelaskan sangatlah berbahaya bagi manusia untuk mencegah semua bahaya yang dapat ditimbulkan oleh sinar UV dari matahari, maka sangat penting penggunaan tabir surya pada kosmetik karena dapat menghambat penetrasi sinar UV kedalam kulit seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Daun kokang dan kersen memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena daun kokang mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, saponin, tannin [9]. Sedangkan daun kersen mengandung senyawa flavanoid, saponin, polifenol dan tanin [10]. Kandungan senyawa tersebutlah yang menjadikan kedua tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi sebagai tabir surya dengan nilai  $IC_{50}$  untuk ekstrak etanol daun kokang sebesar 9,76 ppm [11]. Nilai  $IC_{50}$  untuk ekstrak metanol daun kokang sebesar

49,91 ppm [12]. Sedangkan ekstrak etanol daun kersen memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 6,82 ppm [13].

Pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol daun kokang pada konsentrasi 700 ppm ekstrak memiliki nilai SPF 50 yang termasuk dalam kategori *very high protection* dan ekstrak daun kersen [9]. Sedangkan pada penelitian ekstrak daun etanol daun kersen memiliki nilai SPF 5,25 termasuk dalam kategori proteksi sedang [3]. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengetahui aktivitas profil tabir surya %Te dan %Tp dari kombinasi kedua ekstrak tersebut secara *in vitro* berdasarkan dengan nilai absorpsi spektrofotometri.

## Metode Penelitian

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, batang pengaduk, corong *buchner*, corong kaca, gelas kimia, gunting, kaca arloji, kertas saring, kipas angin, kuvet, labu ukur, mangkok kaca, mikropipet, rak tabung, *rotary evaporator*, spatel, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, timbangan analitik, toples kaca, pipet tetes, pipet ukur, oven.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kokang, daun kersen, etanol pro analisis, etanol 96%, dan DPPH.

### Prosedur

#### *Pengumpulan sampel*

Pengambilan sampel daun kokang dan kersen diambil dari dua daerah yang berbeda untuk daun kokang daerah pengambilannya di Desa Rapak Lambur, Kecamatan Tenggara, Kabupaten Kutai Kartanegara sedangkan daun kersen diambil di sekitaran daerah Samarinda, Kalimantan Timur. Daun kokang dan kersen yang sudah terkumpul disortir untuk dipisahkan dari kotoran-kotoran atau benda asing hingga jumlah pengotor berkurang, kemudian dicuci dengan air mengalir lalu diangin-anginkan setelah itu sampel dikeringkan pada suhu kamar dan hindari dari paparan sinar matahari setelah kering selanjutnya sampel dipotong kecil-kecil dan dioven hingga menjadi simplisia.

#### *Ekstraksi*

Daun kokang dan kersen sebanyak 250 gram dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Sampel kemudian disaring menggunakan corong *buchner* dan larutan ekstrak yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

**Pengujian Aktivitas Antioksidan**

Dibuat larutan stok ekstrak daun kokang dan kersen dengan konsentrasi 200 ppm, dan dibuat larutan uji dengan seri konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm dari larutan stok, serta pembuatan larutan DPPH dengan konsentrasi 45 ppm yang dilarutkan menggunakan pelarut etanol pro analisis. Dicampurkan 2 ml larutan uji dan 2 ml larutan DPPH yang telah dibuat sebelumnya dan dihomogenkan dengan vortex serta diinkubasi selama 30 menit ditempat gelap pada suhu kamar, kemudian diukur nilai absorbansi ekstrak menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 514 nm dan dilakukan juga pengujian aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak daun kokang dan kersen dengan perbandingan 1:1, 2:1 dan 1:2 berdasarkan konsentrasi terbaik ekstrak tunggal. Selanjutnya dikategorikan aktivitas antioksidan ekstrak tunggal maupun kombinasi ke dalam tingkat kekuatan antioksidan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kekuatan antioksidan [14].

Intensitas	Nilai IC50
Sangat Kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	101-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak aktif	>500 ppm

**Pengujian Aktivitas Tabir Surya**

Disiapkan masing-masing larutan uji ekstrak daun kokang dengan konsentrasi 18 ppm, 180 ppm dan ekstrak daun kersen 27 ppm, 270 ppm serta kombinasi ekstrak etanol daun kokang dan kersen dengan perbandingan 1:1(18 ppm: 27 ppm), 2:1 (36 ppm: 27 ppm), dan 1:1 (18 ppm: 54 ppm), 1:1 (180 ppm: 270 ppm), 2:1 (360 ppm: 270 ppm), dan 1:1 (180 ppm: 540 ppm). Kemudian larutan uji diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang dapat menimbulkan eritema dan pigmentasi yaitu 292,2-372,5 nm. Setelah didapatkan nilai absorbansi selanjutnya dihitung nilai % transmisi eritema dan % transmisi pigmentasi.

**Analisis Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas Antioksidan dapat dianalisis melalui metode DPPH, parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak yaitu IC<sub>50</sub> (*Inhibitor Concentration*) yaitu suatu konsentrasi zat antioksidan yang dapat menghambat 50% DPPH (radikal bebas). Nilai persentase inhibisi IC<sub>50</sub> dengan rumus sebagai berikut

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ Blanko} - A \text{ Ekstrak})}{A \text{ Blanko}} \times 100\%$$

Kemudian dibuat kurva regresi linear untuk memperoleh nilai IC<sub>50</sub> ekstrak baik dalam bentuk tunggal maupun dalam bentuk kombinasi.

**Analisis Data Aktivitas Tabir Surya**

Analisis data kategori tabir surya didasarkan pada nilai % transmisi eritema (Te) dan % transmisi pigmentasi (Tp). Untuk penentuan nilai transmisi (T) didasarkan pada nilai serapan yang diperoleh dari tiga replikasi yang dihitung nilai persen nilai transmisi (T) dengan rumus sebagai berikut [15]:

$$A = - \log T$$

$$T = 10^{\log - A} \times 100$$

Keterangan :  
A = Absorbansi  
T = Transmisi

Nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas eritema (Fe) dan pigmentasi (Fp). Selanjutnya nilai persen transmisi eritema dan nilai persen transmisi pigmentasi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut ini :

$$\% \text{ Transmisi Eritema} = \frac{Ee}{\sum Fe} = \frac{\sum (Te \times Fe)}{\sum Fe}$$

$$\% \text{ Transmisi pigmentasi} = \frac{Ep}{\sum Fp} = \frac{\sum (T \times Fp)}{\sum Fp}$$

Keterangan :  
EE = Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh tabir surya  
Ep = Banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh tabir surya  
Fe = Fluks eritema  
Fp = Fluks pigmentasi  
T = Transmisi

## ■ Hasil dan Pembahasan

### Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kokang dan Daun Kersen

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kokang dan kersen dilakukan dengan menggunakan metode DPPH yang dibuat dalam 6 seri konsentrasi yaitu 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm yang divortex dan diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 514 nm. DPPH atau radikal bebas saat direaksi dengan suatu senyawa yang memiliki antioksidan akan mengalami perubahan warna yang awalnya berwarna ungu gelap akan berubah menjadi warna kuning. Perubahan warna DPPH menunjukkan jumlah elektron yang ditangkap oleh radikal DPPH untuk menstabilkan dirinya yang awalnya tidak stabil karena tidak memiliki pasangan elektron bebas. Oleh karena itu perubahan warna tersebut dapat diartikan sebagai aktivitas antioksidan dari sampel [16]. Metode DPPH ini dipilih karena metodenya sederhana, mudah, dan cepat. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kokang dan kersen dapat dilihat pada tabel 2. dan untuk kombinasi pada tabel 3.

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kokang dan kersen

Konsentrasi (ppm)	Kokang			Kersen		
	A	% AA	IC <sub>50</sub> (ppm)	A	% AA	IC <sub>50</sub> (ppm)
5	0,468	23,15	18	0,485	20,36	27
10	0,401	34,15		0,456	25,12	
15	0,353	42,04		0,414	32,02	
20	0,293	51,89		0,363	40,39	
25	0,210	65,52		0,332	45,48	
30	0,148	75,70		0,268	55,99	

Tabel 3. Kombinasi Ekstrak Kokang : Kersen

Konsentrasi (Ko:Ke)	Absorbansi	% AA
1:1 (18 ppm : 27 ppm)	0,043	92,09
2:1 (36 ppm : 27 ppm)	0,040	92,64
1:2 (18 ppm : 54 ppm)	0,053	90,25

Keterangan: Ko = Kokang, dan Ke= Kersen

Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dinyatakan dengan nilai IC<sub>50</sub>. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> maka semakin kuat aktivitas antioksidannya. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun kokang sebesar 18 ppm dan daun kersen sebesar 27 ppm yang termasuk kategori antioksidan sangat kuat dapat dilihat pada tabel 2. dan tabel 3. Sedangkan hasil % AA untuk kombinasi ekstrak dengan perbandingan 1:1, 2:1, 1:2 secara berturut-turut yaitu

92,09 %, 92,64 %, 90,25 %. Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak yang paling kuat ditunjukkan pada perbandingan 2:1.

### Aktivitas Tabir Surya Berdasarkan %Te dan %Tp

Tabir surya merupakan salah satu pelindung kulit dari paparan sinar matahari karena dalam senyawa tabir surya terdapat ikatan yang dapat saling berkonjugasi [4]. Pengujian aktivitas tabir surya pada penelitian ini menggunakan konsentrasi terbaik dari aktivitas antioksidan ekstrak daun kokang dan kersen secara berturut-turut sebesar 18 ppm dan 27 ppm. Kemudian dikombinasikan kedua ekstrak tersebut dengan perbandingan kokang dan kersen 1:1, 2:1, 1:2. Setelah itu konsentrasi tersebut ditingkatkan menjadi 10 kalinya, sehingga konsentrasi pengujianya untuk ekstrak daun kokang menjadi 180 ppm dan kersen menjadi 270 ppm dan kombinasi tetap menggunakan perbandingan 1:1, 2:1, dan 1:2, kemudian diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis untuk memperoleh nilai transmisi dari absorbansi untuk menentukan kategori tabir surya berdasarkan %Te dan %Tp. Hasil kategori tabir surya berdasarkan %Te dan %Tp disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori Profil Tabir Surya % Te dan %Tp

Konsentrasi (ppm)	%Te	Kategori	%Tp	Kategori
18 ppm (Kokang)	95,23	-	95,12	-
27 ppm (Kersen)	74,63	-	72,08	Fast tanning
1:1 (18 ppm : 27 ppm)	80,82	-	78,64	Fast tanning
2:1 (36 ppm : 27 ppm)	88,82	-	87,64	-
1:2 (18 ppm : 54 ppm)	76,77	-	74,33	Fast tanning
180 ppm (Kokang)	51,34	-	48,15	Fast tanning
270 ppm (Kersen)	2,17	Proteksi ekstra	1,42	Sunblock
1:1 (180 ppm: 270 ppm)	4,39	Suntan standar	2,82	Sunblock
2:1 (360 ppm: 270 ppm)	2,89	Proteksi ekstra	2,12	Sunblock
1:2 (180ppm: 540 ppm)	1,76	Proteksi ekstra	1,36	Sunblock

Transmisi eritema merupakan banyaknya energi sinar UV yang diteruskan pada panjang gelombang sinar UV B 292,5-337,5 nm. Sedangkan nilai persentase transmisi eritema (%Te) menggambarkan kemampuan suatu senyawa kimia untuk melindungi dari sinar UV B. Transmisi pigmentasi adalah banyaknya energi yang diteruskan pada panjang gelombang 322,5-372,5 nm. Sedangkan nilai persentase pigmentasi (%Tp) menggambarkan suatu kemampuan senyawa dalam memproteksi kulit. Banyaknya sinar yang diabsorpsi pada panjang gelombang tertentu sebanding dengan banyaknya molekul menyerap sinar. Sehingga semakin kecil nilai T (transmisi) maka sinar yang diteruskan semakin

kecil atau semakin banyak sinar yang diserap oleh sampel [17].

Profil Tabir Surya pada tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi 18 ppm ekstrak kokang dan 27 ppm ekstrak daun kersen serta kombinasinya tidak termasuk dalam kategori tabir surya untuk %Te sedangkan untuk %Tp yang masuk kategori hanya pada ekstrak kersen, kombinasi 1:1 dan 1:2 dengan kategori *fast tanning*. Kategori tabir surya kokang pada konsentrasi 180 ppm tidak termasuk kategori untuk %Te dan %Tp termasuk kategori *fast tanning*. Sedangkan kersen pada konsentrasi 270 ppm %Te termasuk dalam kategori proteksi ekstra dan %Tp termasuk kategori *sunblok*. Pada Kombinasi 1:1, 2:1, 1:2 untuk %Te secara berturut-turut termasuk dalam kategori *suntan standar*, proteksi ekstra, dan proteksi ekstra. Sedangkan untuk %Tp untuk perbandingan kombinasi semuanya termasuk kategori *sunblok*.

*Fast tanning* merupakan tabir surya yang dapat menyebabkan penggelapan warna kulit secara cepat tanpa menimbulkan eritema karena memiliki kemampuan untuk memberikan transmisi penuh pada radiasi sinar UV-A, sehingga dapat memberikan efek penggelapan yang maksimal. Proteksi ekstra merupakan kemampuan dari molekul kimia tabir surya yang melindungi kulit yang bersifat sensitif dari sinar UV untuk mencegah terjadinya eritema dan pigmentasi dengan mengabsorpsi kurang dari 95% radiasi UV-B yang masih dapat meneruskan 1-6% radiasi UV-B. *Suntan standar* merupakan tabir surya yang dapat melindungi kulit yang normal atau tidak sensitif dengan sinar UV, *suntan standar* dapat menggelapkan kulit dengan mengabsorpsi 85% atau lebih radiasi UV-B yang akan menghasilkan sedikit eritema tanpa rasa sakit. Sedangkan *sunblok* merupakan kemampuan suatu molekul kimia yang dapat memberikan perlindungan maksimum terhadap radiasi sinar UV-A dan UV-B pada kulit dalam bentuk penghalang fisik dan memproteksi kulit yang sangat sensitif terhadap paparan sinar tersebut secara total. *Sunblok* dapat mencegah terjadinya eritema dan pigmentasi [18].

## ■ Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kokang dengan nilai  $IC_{50}$  18 ppm dan ekstrak etanol kersen dengan nilai  $IC_{50}$  27 ppm yang termasuk kategori sangat kuat. Kombinasi antioksidan terbaik diperoleh pada perbandingan 2:1 dengan %AA sebesar 92,64%.
2. Aktivitas tabir surya berdasarkan %Te dan %Tp pada konsentrasi 18 ppm, 27 ppm, dan kombinasi ekstrak pada perbandingan (1:1, 2:1, 1:2) secara berturut-turut %Te yaitu 95,23%, 74,63%, 80,82%, 88,82%, 76,77% dan %Tp yaitu 95,12%, 72,08%, 78,64%, 87,64%, 4,33%, %Te tidak termasuk dalam kategori tabir surya sedangkan %Te semua termasuk dalam kategori *Fast tanning*, kecuali ekstrak tunggal kokang dan kombinasi 2:1,
3. Aktivitas tabir surya surya berdasarkan % Te dan % Tp pada konsentrasi 180 ppm, 270 ppm, dan pada perbandingan kombinasi ekstrak (1:1, 2:1, 1:2) secara berturut-turut %Te 51,34% (tidak masuk kategori), 2,17% (Proteksi ekstra), 4,39% (*Suntan standar*), 2,88% (Proteksi ekstra), 1,76% (Proteksi ekstra), Sedangkan %Tp 48,15% (*Fast tanning*), 1,42% (*Sunblok*), 2,84% (*Sunblok*), 2,12% (*Sunblok*), 1,36% (*Sunblok*), Kombinasi terbaik diperoleh pada perbandingan 1:2.

## ■ Daftar Pustaka

- [1] Warnida, H., & Sukawaty, Y., 2016, Formulasi Ekstrak Daun Kokang (*Lepisanthes amoena* (Hassk.) Leenh) Dalam Bentuk Gel Anti Acne, *IJMS-Indonesia Journal on Medical Science*, 3(2).
- [2] Esty, R., & Hariyatmi., 2013, Pengaruh jus buah kersen terhadap kadar asam urat darah mencit putih (*Mus musculus*). Skripsi. Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3] Mulangsri, D. A. K., & Puspitasari., A. D., 2017, Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*), *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*.
- [4] Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R.A., Estiasih, T., & Maligan, J.M., 2016, Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea Mays L*) Untuk Tabir Surya Alami, *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 4(1):40–45.
- [5] Whenny., Rusli, R., & Rijai, L., 2015, Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden spreng*), *Jurnal Sains dan Kesehatan* 2015, Vol 1, No 4.
- [6] Anggraini, T, D., Djajadisastra, J & Hayun., 2013, 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, *Universitas Indonesia* 27–30.
- [7] Hassan, I., Dorjay, K., Sami, A., & Anwar, P., 2013, Sunscreens and Antioxidants as Photo-Protective Measures: An Update. *Our Dermatology Online* 4(3): 369–74.

- <http://www.odermatol.com/issue-in-html/2013-3-28-sunscreens>.
- [8] De Oliveira Junior, R. G., Araujo, C. D.S., Souza, G.R., Guimaraes, A.L, De Oliveira, A.P., De Lima-Saraiva. S.R.G, Morais, A.C.S., Dos Santos, J.S.R., & da Silva Almeida, J.R.G., 2013, In Vitro Antioxidant and Photoprotective Activities of Dried Extracts from *Neoglaziovia Variegata* (Bromeliaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 3(1):122–27.
- [9] Warnida, H., & Nurhasnawati, H., 2017, Efektivitas Ekstrak Daun Kokang (*Lepisanthes Amoena*) Sebagai Tabir Surya Eksplorasi Kearifan Lokal Kalimantan Timur, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa* Vol.3 No.2.
- [10] Mintowati, E., Kuntorini, Setya & Maria., 2017, Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*), Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, FMIPA Universitas,
- [11] Batubara, I., & Tohr, M., 2013, Use of Indonesia Medicinal Plant Products against Acne, *Reviews in Agricultural Science*, 1: 11-30.
- [12] Herman, 2013, Aktivitas Antioksidan Berberapa Tumbuhan Obat Kalimantan Timur. *J. Trop. Chem.* Vol 2.No 2.
- [13] Sami, Fitriyanti, J., Nur, S., Ramli, N., & Sutrisno, B., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) dan Frap (Ferric Reducing Antioxidan Power). *As-Syifa*, Vol 09 (02): Hal. 106-111.
- [14] Febrianti, P., Prabowo, W.C., & Rijai, L., 2017, Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* ). *Proceeding of the 5th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.
- [15] Cumpelik, B.S., 1972, *Analytical Procedure and Evaluation of Sunscreen*, *Journal of the Society of Cosmetic Chemistry*,
- [16] Rusli, R., Ningsih, B.A., Rahmadani, A., & Febrina, L., 2019, Isolation and Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activity of Flavonoid from *Ficus variegata* Blume. *Indones. J. Chem.* **19**(2), 538-543.
- [17] Rahayu, I.D., Ardana. M., & Rijai, L., 2017, Potensi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Antoksidan Dan Tabir Surya. *Proceeding of the 6th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. ISSN:2614-4778.
- [18] Hasanah, S., Ahmad, I., & Rijai, L., 2015, Profil Tabir Surya dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratia Caseolaris* L.), *Sains dan kesehatan* 1(4): 175-80.