

FORMULASI KRIM TABIR SURYA KOMBINASI EKSTRAK ETANOL HERBA KROKOT (*Portulaca oleracea* L.) DAN SENG OKSIDA

SUNSCREEN CREAM FORMULATION COMBINATION OF CROCOT HERB ETHANOL EXTRACT (*Portulaca oleracea* L.) AND ZINC OXIDE

Rahma Prasdinar Anggraini, Setyo Nurwaini*
Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
*E-mail: sn164@ums.ac.id

Abstrak

Sinar matahari berlebih dapat menyebabkan terjadinya hiperpigmentasi, kulit kusam dan kerusakan kulit lainnya. Sinar ultra violet A (320-400 nm) berperan dalam proses *tanning*, sinar ultraviolet B (280-320 nm) dapat menyebabkan *sunburn*. Upaya perlindungan kulit salah satunya dengan penggunaan tabir surya. Tanaman krokot mengandung senyawa flavonoid yang berperan sebagai tabir surya dengan mekanisme kimia dan antioksidan. Seng oksida berperan sebagai tabir surya fisik. Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk melihat sifat fisik, potensi tabir surya secara *in-vitro* (nilai SPF persentase eritema dan pigmentasi) serta sifat antioksidan pada krim ekstrak etanol herba krokot yang dikombinasi dengan seng oksida pada kelima formula. Sifat fisik yang dihasilkan semua formula rata-rata memenuhi persyaratan. Nilai SPF pada formula 1, 2, 3, 4, 5 secara berturut-turut adalah 11,38; 12,71; 16,92; 8,10; dan 8,53. Persentase eritema dan pigmentasi secara berurutan adalah 8,35 & 19,08; 6,99 & 13,43; 3,19 & 8,20; 20,94 & 40,37; dan 12,90 & 24,81. Aktivitas antioksidan ($\mu\text{g}/\text{mL}$) ekstrak, krim formula 1, 2, 3, dan 5 adalah 123,01; 249,97; 203,21; 172,70; dan 160,30.

Kata Kunci: tabir surya, krim, herba krokot, seng oksida, antioksidan.

Abstract

Excessive sunlight can cause hyperpigmentation, dull skin and other skin damage. Ultra violet A (320-400 nm) plays a role in the tanning process, ultraviolet B (280-320 nm) can cause sunburn. One of the efforts to protect the skin is the use of sunscreen. Purslane plants contain flavonoid compounds that act as sunscreens with chemical and antioxidant mechanisms. Zinc oxide acts as a physical sunscreen. The purpose of this research is to look at the physical properties, the potential of in-vitro sunscreens (SPF values of erythema percentage and pigmentation) as well as the antioxidant properties of krokot herb ethanol extract cream combined with zinc oxide in the five formulas. The physical properties produced by all formulas meet the average requirements. The SPF values in formulas 1, 2, 3, 4, 5 are 11.38, respectively; 12.71; 16.92; 8.10; and 8.53. Percentage of erythema and pigmentation in sequence was 8.35 & 19.08; 6.99 & 13.43; 3.19 & 8.20; 20.94 & 40.37; and 12.90 & 24.81. The antioxidant activity ($\mu\text{g} / \text{mL}$) of extracts, cream formulas 1, 2, 3, and 5 was 123.01; 249.97; 203.21; 172.70; and 160.30.

Keywords: sunscreen, cream, purslane herbs, zinc oxide, antioxidants.

PENDAHULUAN

Sinar matahari dapat menyebabkan hiperpigmentasi, kulit kusam, dan meningkatkan resiko penyakit kanker kulit (Lumempouw *et al.*, 2012). Sinar matahari yang mempunyai pengaruh pada kulit yaitu sinar ultra violet A, B, dan C. Sinar ultra violet A (320-400 nm) berperan dalam proses *tanning*, sinar ultraviolet B (280-320 nm) dapat menyebabkan *sunburn*, serta sinar ultraviolet C (200-280) tidak berefek terlalu signifikan pada kulit karena mampu disaring oleh lapisan stratosfer dari ozon (Jou *et al.*, 2012). Paparan sinar matahari bermanfaat dalam proses sintesis vitamin D, namun jika berlebihan akan merusak fitokimia dalam DNA sel dan pemicu kanker (Kaur and Saraf, 2009).

Upaya perlindungan kulit dapat dengan penggunaan krim tabir surya untuk mencegah kerusakan kulit akibat sinar ultra violet B (Shovyana dan Zulkarnain, 2013). Mekanisme tabir surya ada dua yaitu secara fisika dan kimia. Tabir surya kimia mampu menyerap kurang lebih 95% paparan sinar ultra violet B. Tabir surya fisika dapat memantulkan dan menahan kedua sinar baik ultraviolet A maupun B. Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) dapat dijadikan sebagai salah satu ukuran keefektifan suatu tabir surya. Nilai SPF yang semakin besar menunjukkan semakin besar pula daya proteksinya pada kulit (Kaur dan Saraf, 2009).

Salah satu senyawa yang berperan sebagai tabir surya alami adalah fenolik dari golongan flavonoid (Naciye, 2012). Kemampuan tabir surya dari senyawa fenolik ini didasarkan dengan adanya ikatan terkonjugasi yang mampu beresonansi dengan sinar ultraviolet. Fenolik mempunyai sifat fotoprotektif karena mampu menyerap sinar ultraviolet. Tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan tanaman liar yang mengandung senyawa fenolik, sehingga tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya dengan sifat kimia (Sudaryati dan Nusandari, 2017). Nilai SPF ekstrak etanol herba krokot yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis sebesar 19,495 dan tergolong kategori ultra (Lolo *et al.*, 2017). Mekanisme tabir surya yang lain adalah secara fisika. Seng oksida merupakan salah satu zat yang berperan sebagai tabir surya fisik (Wasitaatmadja, 1997). Tujuan kombinasi ekstrak etanol herba krokot dan seng oksida yang mempunyai mekanisme berbeda adalah untuk meningkatkan kemampuan tabir surya.

Efek buruk lain dari paparan sinar matahari berlebihan yaitu meningkatkan pembentukan senyawa radikal bebas pada kulit. Senyawa antioksidan dengan sifat fotoprotektor dapat mencegah efek buruk dari radikal bebas seperti penuaan serta kanker pada kulit (Black, 1990). Aktivitas antioksidan dapat diukur dengan metode peredaman DPPH. Nilai aktivitas antioksidan semakin besar maka nilai SPF semakin besar (Alhabsyi, *et al.*, 2014). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba krokot termasuk dalam kategori sedang dengan nilai IC_{50} sebesar 136,26 $\mu\text{g/mL}$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan aktivitas antioksidan terhadap potensinya sebagai tabir surya.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain neraca analitik digital OHAUS, blender, toples kaca, pengaduk kayu, *rotary evaporator*, cawan porselen, *waterbath*, kompor listrik, sendok tanduk, pengaduk kaca, kaca arloji, mortir, stamper, mikropipet, pipet ukur 2 mL, labu ukur 5 mL dan 100 mL, pipet tetes, kuvet, *beaker glass*, termometer, wadah krim, kaca preparat, corong buchner, cawan petri, viskometer RION VT-04E, *blue tips*, mikroskop, spektrofotometer UV GenesisTM Series,

sonikator 2510 BRANSON. Bahan yang digunakan yaitu herba krokot, etanol 96%, DPPH, etanol PA, HCl 1 N asam stearat, setil alkohol, metil paraben, propil paraben, span 80, tween 80, sorbitol 70%, propilenglikol, akuades, seng oksida, alumunium foil, kertas saring, ayakan mesh 100, pH stick.

Penyiapan Simplisia

Herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) dipisahkan dari benda asing seperti kotoran, tanah atau bagian tumbuhan lain yang melekat. Tumbuhan dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, dan dipotong menjadi bagian lebih kecil. Herba krokot bersih dikeringkan dengan sinar matahari sampai kering dengan indikator simplisia mudah dihancurkan.

Ekstraksi

Sejumlah 600 g simplisia herba krokot diblender menjadi serbuk. Serbuk simplisia diayak dengan ayakan tepung. Serbuk simplisia halus direndam dalam penyari etanol 96% dengan perbandingan 1:7 pada suhu ruang dan ruangan gelap. Rendaman tersebut diaduk konstan setiap 8 jam selama 15 menit. Maserat disaring dengan *buchner* untuk mendapatkan filtrat cair. Filtrat cair diuapkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan kembali dengan *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental.

Formulasi Krim Tabir Surya

Basis krim dipisahkan menjadi fase minyak dan fase air. Fase minyak meliputi asam stearat, setil alkohol, propil paraben dan span 80. Fase air meliputi fase air yaitu tween 80, sorbitol 70%, propilenglikol, metil paraben dan air suling. Bahan fase minyak dilebur pada suhu 70°C dan diaduk hingga homogen. Bahan fase air dicampurkan hingga homogen. Kedua fase dicampurkan dalam mortir hingga terbentuk massa krim yang baik. Ekstrak etanol herba krokot ditambahkan sesuai variasi konsentrasi untuk masing-masing formula dan diaduk hingga homogen. Seng oksida yang telah diayak dengan mesh 100 ditambahkan dalam campuran krim dan diaduk hingga homogen. Jumlah bahan untuk kelima formula dapat diamati pada (Tabel 1).

Tabel 1. Formula Krim Tabir Surya

BAHAN	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	F4 (g)	F5 (g)
Ekstrak Herba Krokot	1	2	4	0	4
Seng Oksida	25	25	25	25	0
Asam Stearat	14	14	14	14	14
Setil Alkohol	3	3	3	3	3
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Propil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Span 80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tween 80	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Sorbitol 70%	3	3	3	3	3
Propilenglikol	2	2	2	2	2
Akuades sampai	100	100	100	100	100

Evaluasi Sifat Fisik

Uji Organoleptis dan homogenitas

Krim tabir surya diamati tampilan fisiknya meliputi tekstur, warna serta bau. Krim tabir surya dioleskan pada gelas objek. Homogenitas krim dapat dilihat dengan adanya butiran kasar atau tidak.

Uji pH

pH *stick* dicelupkan dalam sediaan krim tabir surya.

Uji Viskositas

Krim tabir surya dimasukkan dalam wadah. Uji ini dilakukan dengan menggunakan viskometer dan rotor nomor 2 dimasukkan ke dalam krim tabir surya. Nilai viskositas dicatat berdasarkan angka yang muncul pada alat.

Uji Daya Sebar

Sejumlah 500,00 mg krim tabir surya diletakkan di atas cawan petri. Cawan petri lain yang telah ditempel kertas milimeter *block* diletakkan di atas krim tabir surya selama 1 menit, kemudian ditambahkan beban 100 g selama 2 menit. Diameter sebar krim tabir surya diukur dan dicatat.

Uji Daya Lekat

Krim tabir surya diletakkan di tengah kaca preparat. Kaca preparat lain diletakkan di atas krim tabir surya dan diberi beban seberat 1 kg dengan waktu 5 menit. Kaca preparat dipasang pada alat uji. Beban seberat 80 g dilepaskan dan dicatat waktu lepasnya kedua kaca preparat.

Penentuan Potensi Tabir Surya

Penetapan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*)

Sejumlah 300,00 mg krim ditambahkan HCl 1 N dalam labu ukur 100 mL. Larutan stok krim disaring dengan kertas saring. Nilai SPF diukur dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Nilai serapan dibaca pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Nilai SPF dihitung dengan persamaan (1) yang dijabarkan oleh Mansur *et al.* (1986).

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \quad (1)$$

Keterangan :

- EE = Spektrum efek eritema
- I = Spektrum intensitas cahaya
- Abs = Absorbansi sampel tabir surya
- CF = Faktor Koreksi (=10)

Nilai EE X I konstan yang dijabarkan oleh Sayre, *et al.* (1979) dapat diamati pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Konstan EE X I pada beberapa panjang gelombang

Panjang Gelombang (nm)	EE X I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Penetapan Nilai Persentase Transmisi Eritema (%Te) dan Pigmentasi (%Tp)

Sejumlah 300 mg krim ditambahkan HCl 1 N dalam labu ukur 100 mL. Larutan stok krim disaring dengan kertas saring. Persentase transmisi diukur dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Nilai ini dibaca pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm dengan interval 5 nm. Nilai %Te dan %Tp dapat di hitung dengan persamaan (2) dan (3) secara berturut-turut yang dijabarkan oleh Soeratri *et al.* (2005).

$$\%Te = \frac{\sum T.Fe}{\sum Fe} \quad (2)$$

$$\%Tp = \frac{\sum T.Fp}{\sum Fp} \quad (3)$$

Keterangan :

T = Persen Transmisi

Fe = Fluks Eritema

Fp = Fluks Pigmentasi

Nilai fluks eritema dan pigmentasi pada panjang gelombang 290-375 nm yang dijabarkan oleh Balsam (1972) dapat diamati pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Fluks Eritema dan Pigmentasi

Panjang Gelombang (nm)	Fluks Eritema dan Pigmentasi
290-295	0,1105
295-300	0,6720
300-305	1,000
305-310	0,2008
310-315	0,1364
315-320	0,1125
Rentang Total Eritema (290-320)	2,2322 (76.3%)
320-325	0,1079
325-330	0,1020
330-335	0,0936
335-340	0,0798
340-345	0,0069
345-350	0,0570
350-355	0,0488
355-360	0,0456
360-365	0,0356
365-370	0,0310
360-375	0,0260
Rentang Total Pigmentasi (320-375)	0,6942 (23,7%)
Fluks Total Pigmentasi	2,9264 (100%)

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan Stok DPPH

Sejumlah 15,78 mg DPPH dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan etanol PA sampai garis batas untuk mendapat konsentrasi 0,4 mM. Larutan stok disimpan dalam botol coklat dan terhindar dari sinar matahari.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sejumlah 2 mL larutan stok DPPH dimasukkan dalam labu takar 5 mL dan ditambahkan etanol PA sampai garis batas. Larutan tersebut disonifikasi selama 5 menit dan diinkubasi pada suhu 37°C. Larutan dibaca serapannya dengan rentang panjang gelombang antara 400 sampai dengan 800 nm sehingga didapatkan panjang gelombang maksimum DPPH.

Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Herba Krokot

Sejumlah 25,00 mg ekstrak kental dimasukkan dalam labu takar 25 mL dan ditambahkan etanol 96% sampai garis batas. Konsentrasi larutan stok ekstrak adalah 1000 ppm.

Pembuatan Larutan Stok Krim Tabir Surya

Sejumlah 2,5 g krim tabir surya pada masing-masing formula dimasukkan dalam labu takar 25 mL dan ditambahkan etanol 96% sampai garis batas. Larutan ini disonifikasi selama 5 menit dan disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

Penetapan Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Larutan stok ekstrak diambil 400 µL, 800 µL, 1200 µL, 1600 µL, 2000 µL, 2400 µL dan dimasukkan dalam labu takar 5 mL. Sejumlah 2 mL larutan stok DPPH ditambahkan dan dicukupkan sampai garis batas dengan etanol 96%. Konsentrasi yang didapatkan yaitu 40 ppm, 80 ppm, 120 ppm, 160 ppm, 200 ppm dan 240 ppm. Larutan uji diinkubasi selama 30 menit pada ruangan gelap dengan suhu 37°C. Nilai serapan sampel dibaca pada panjang gelombang maksimum. Nilai persen penghambatan dihitung dengan persamaan (4) yang dijabarkan oleh Ohkawa (1997).

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{A_1 - A_2}{A_1} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

A1 = Serapan kontrol

A2 = Serapan sampel

Nilai IC₅₀ dihitung dengan persamaan $y = bx + a$ yang diperoleh dari regresi linier antara konsentrasi sampel (x) vs % penghambatan (y).

Penetapan Aktivitas Antioksidan Krim Tabir Surya

Prosedur pada tahap ini sama dengan prosedur penetapan aktivitas antioksidan ekstrak. Perbedaan hanya pada sampel yang digunakan yaitu larutan stok krim tabir surya.

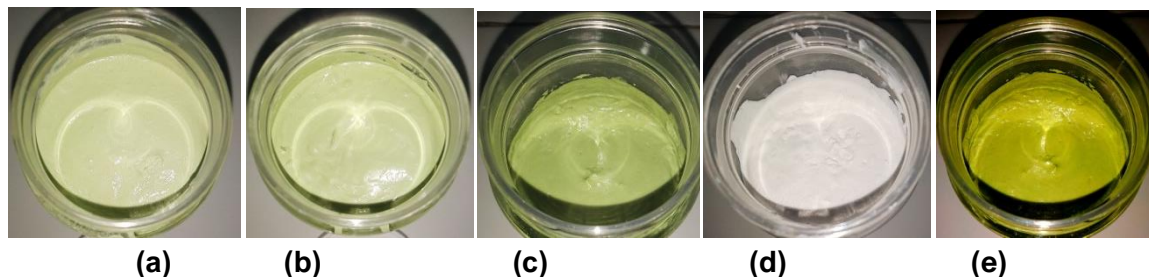
Analisis Data

Analisis data yang didapatkan dilakukan dengan uji ANOVA (*Analysis of Varian*) satu arah dengan tingkat kepercayaan 95%. Tujuan analisis data ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna pada krim tabir surya dengan perbedaan konsentrasi ekstrak etanol herba krokot pada tiap formula. Perbedaan tersebut meliputi sifat fisik, potensi tabir surya, serta aktivitas antioksidan krim tiap formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi. Pemilihan metode ini karena mudah dan alat yang digunakan sederhana (Depkes RI., 1986). Sejumlah 600 g serbuk simplisia yang diekstraksi menghasilkan ekstrak kental sebanyak 43,65 g, dan rendemennya senilai 7,28%. Pelarut etanol bersifat semipolar karena terdapat gugus hidroksil yang polar dan gugus hidrokarbon yang non polar, sehingga mampu menarik senyawa polar dan non polar yang ada dalam simplisia herba krokot (Indradewi *et al.*, 2018).

Formulasi Krim Tabir Surya



Gambar 1. Hasil Formulasi Krim Tabir Surya, (a) Formula 1, (b) Formula 2, (c) Formula 3, (d) Formula 4, (e) Formula 5

Hasil evaluasi sifat fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat dapat diamati pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Hasil Evaluasi Sifat Fisik (n=3)

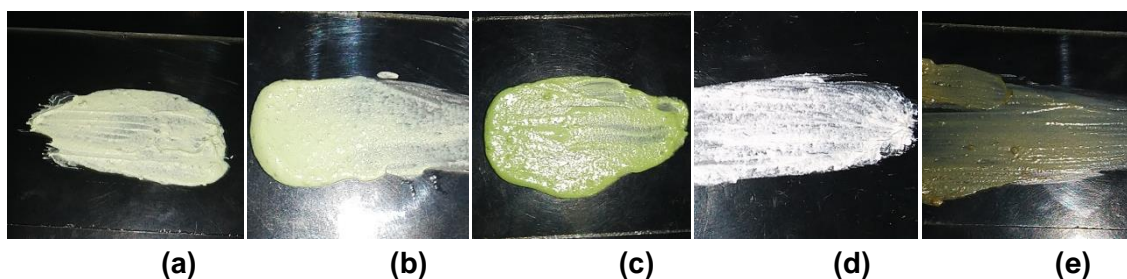
Formula	Organoleptis	Homogenitas	pH	Viskositas (dPa.s)	Daya Sebar (cm)	Daya Lekat (detik)
1	Lembut, hijau pucat, wangi daun	Homogen	6	43,33	4,25	2,8
2	Lembut, hijau muda, wangi daun	Homogen	6	76,67	3,84	3,37
3	Lembut, hijau terang, wangi daun	Homogen	5	116,67	3,66	6,31
4	Lembut, putih, tidak berbau	Kurang homogen	6	226,67	2,36	7,53
5	Lembut, hijau tua kekuningan, wangi daun	Homogen	5	36,67	4,11	1,6

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis krim tabir surya meliputi tekstur, warna dan bau. Ketiga hal yang diamati dari krim tabir surya ini dapat mempengaruhi kenyamanan dalam pemakaian pada kulit (Lubis *et al.*, 2012). Pada kelima formula memiliki tekstur krim yang lembut dan semipadat. Tingkatan warna hijau pada formula 1, 2, 3, dan 5 berbeda-beda, yaitu semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Bau dari keempat formula tersebut hampir sama yaitu wangi seperti daun. Warna dan bau pada formula 4 adalah putih dan tidak berbau. Hasil pengujian organoleptis dapat diamati pada tabel 4.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas krim dilakukan dengan mengoleskan sedikit krim tabir surya ke atas gelas objek dan dilihat adanya butiran kasar atau tidak (Depkes RI, 1979). Hasil pengujian homogenitas kelima formula dapat diamati pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Homogenitas Krim Tabir Surya, (a) Formula 1, (b) Formula 2, (c) Formula 3, (d) Formula 4, (e) Formula 5

Pengujian homogenitas krim tabir surya bertujuan untuk melihat apakah semua bahan sudah tercampur secara merata pada setiap bagian krim atau belum. Apabila suatu krim memiliki komponen yang homogen maka tingkat keefektifan sediaan tersebut semakin baik (Andriani dan Pratimasari, 2018). Pada Formula 1,2,3, dan 5 tidak terdapat butiran kasar, sehingga dapat dikategorikan homogen. Pada formula 4 terdapat beberapa butiran kasar yang menunjukkan bahwa formula tersebut kurang homogen.

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan pH *stick* dengan tujuan untuk mengetahui apakah krim bersifat asam atau basa (Lubis *et al.*, 2012). Pada formula 1, 2, dan 4 menunjukkan pH krim adalah 6, sedangkan pada formula 3 dan 5 menunjukkan nilai pH yaitu 5. Standar SNI 16-4399-1996 disebutkan bahwa krim yang baik untuk kulit memiliki pH antara 4,5-7,5. Semua formula berada dalam rentang tersebut sehingga baik digunakan pada kulit. Hasil pengujian pH menunjukkan pH krim adalah 5-6 (tabel 4).

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan alat viskometer. Apabila suatu sediaan krim memiliki nilai viskositas dalam rentang 50-1000 dPas maka masih dapat diterima (Wasitaatmadja, 1997). Nilai viskositas yang semakin besar dapat diartikan suatu sediaan krim tersebut semakin kental. Berdasarkan hasil uji viskositas, viskositas krim berada pada rentang 36-227 dPas (Tabel 4). Formula 1 dan 5 memiliki viskositas kurang dari 50 dPas, terlalu encer untuk sediaan krim. Pada formula 2, 3, dan 4 dapat dilihat bahwa ketiganya mempunyai viskositas yang baik.

Uji Daya Sebar

Tujuan dari pengujian daya sebar adalah untuk melihat apakah sediaan krim dapat menyebar dengan baik pada kulit. Penyebaran yang baik dibutuhkan agar kontak antara sediaan dengan kulit semakin luas dan absorpsi semakin cepat (Shovyana *et al.*, 2013). Luas diameter daya sebar yang baik berada pada rentang 5-7 cm (Wasitaatmadja, 1997). Hasil pengujian daya sebar menunjukkan daya sebar krim berada pada rentang 2,36-4,25 cm. Kelima formula menunjukkan daya sebar di bawah rentang daya sebar yang baik.

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan tujuan yaitu untuk melihat kemampuan melekat antara krim dengan kulit. Lama waktu melekat krim yang baik adalah lebih dari 4 detik (Erawati *et al.*, 2016). Hasil pengujian daya lekat semua formula berada pada rentang 1,6-7,53 detik (tabel 4). Formula 3 dan 4 menunjukkan memiliki daya lekat yang baik, lebih 4 detik.

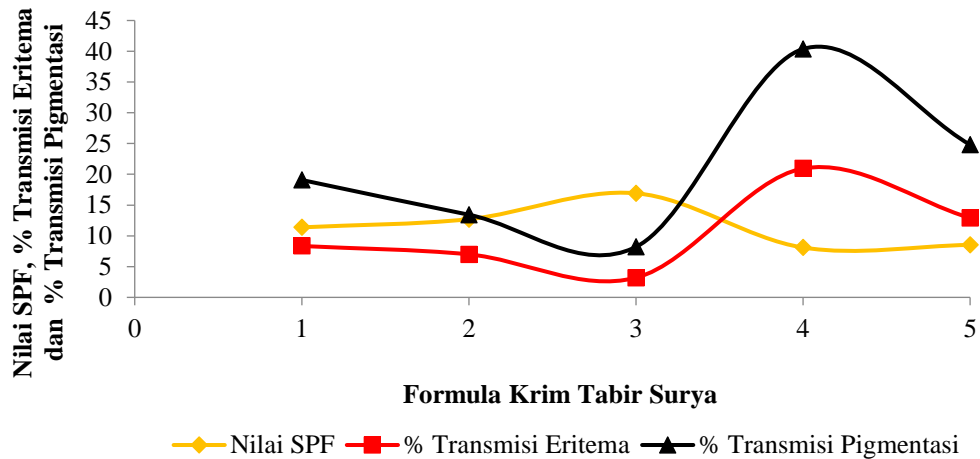
Penentuan Potensi Tabir Surya

Penentuan potensi tabir surya meliputi penetapan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*), persentase eritema dan pigmentasi. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan pengukuran nilai serapan, sedangkan untuk persentase eritema dan pigmentasi berdasarkan nilai % transmisi menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penentuan potensi tabir surya dapat diamati pada tabel 5. Prosedur untuk penetapan nilai SPF, persentase eritema dan pigmentasi sama. Perbedaan penentuan terletak pada panjang gelombang dan persamaan yang digunakan pada masing-masing potensi tabir surya.

Tabel 5. Hasil Penentuan Potensi Tabir Surya

Formula	SPF	% Transmisi eritema	% Transmisi pigmentasi
1	11,38	8,35	19,08
2	12,71	6,99	13,43
3	16,92	3,19	8,20
4	8,10	20,94	40,37
5	8,53	12,90	24,81

Berdasarkan hasil penentuan potensi tabir surya pada tabel 5 dibuat grafik hubungan antara ketiga komponen tersebut. Hubungannya dapat diamati pada gambar 3. Persamaan yang digunakan dalam penetapan nilai SPF, persentase eritema dan pigmentasi adalah persamaan (1), (2) dan (3) secara berturut-turut.



Gambar 3. Hubungan antara ketiga komponen dalam penentuan potensi tabir surya pada kelima formula

Penetapan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*)

Salah satu indikator keefektifan suatu tabir surya adalah nilai SPF. Nilai ini dapat digunakan dalam penentuan kategori daya proteksi tabir surya dan dapat dilihat pada tabel 6 (Bendova *et al.*, 2007). Pengukuran nilai SPF dilakukan dengan metode *in-vitro* berdasarkan nilai serapan sediaan menggunakan spektrofotometri. Ekstrak etanol herba krokot mempunyai nilai SPF yaitu 19,494 dan tergolong dalam kategori ultra (Lolo *et al.*, 2017).

Tabel 6. Daya Proteksi tabir surya berdasarkan nilai SPF

Nilai SPF	Kategori
2-4	Minimal
4-6	Sedang
6-8	Ekstra
8-15	Maksimal
>15	Ultra

Berdasarkan hasil penetapan nilai SPF yang dapat diamati pada tabel 5 bisa disimpulkan bahwa krim tabir surya formula 1, 2, 4, dan 5 masuk dalam kategori maksimal. Formula 3 dengan nilai SPF paling tinggi termasuk dalam tabir surya kategori ultra. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan pada krim tabir surya berbanding lurus dengan nilai SPF yang dihasilkan. Hal tersebut dapat diamati pada gambar 3.

Persentase Transmisi Eritema dan Pigmentasi

Penentuan kedua persentase transmisi ini bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai kelima formula krim tabir surya. Pada persentase transmisi eritema yang dapat menimbulkan kemerahan, sedangkan pada persentase transmisi pigmentasi yang dapat menyebabkan penggelapan kulit (Sugihartini,

2011). Tabir surya yang baik memiliki nilai persentase eritema kurang dari 1 % dan pigmentasi 3-10%. Apabila harga keduanya semakin kecil maka semakin baik fungsinya sebagai pelindung kulit, karena semakin sedikit pula jumlah sinar matahari yang diteruskan setelah pemakaian tabir surya (Cumpelik, 1972).

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 5 dapat disimpulkan jika hampir semua formula tidak memiliki persentase transmisi eritema dan pigmentasi yang baik. Pada formula 3 menunjukkan harga persentase transmisi pigmentasi yang cukup baik yang masuk dalam rentang yaitu sebesar 8,20. Berdasarkan gambar 3 dapat diamati bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin kecil nilai persentase transmisi eritema dan pigmentasi.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan secara *in-vitro* dengan metode peredaman DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*). Metode ini dapat menunjukkan informasi reaktivitas sampel yang diteliti untuk menangkap radikal bebas dengan mekanisme donor atom hidrogen. Adanya mekanisme tersebut menyebabkan terjadinya perubahan warna DPPH dari ungu ke kuning setelah ditambahkan senyawa antioksidan (Sasikumar *et al.*, 2009).

Salah satu senyawa antioksidan yang berperan dalam menghambat proses oksidasi adalah flavonoid (Hogade *et al.*, 2010). Dengan adanya penambahan komposisi antioksidan pada sediaan tabir surya memiliki manfaat yaitu menambah aktivitas perlindungan terhadap sinar matahari (Widyastuti, *et al.*, 2016). Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan panjang gelombang 517 (Hanani *et al.*, 2005). Berdasarkan penentuan panjang gelombang maksimum DPPH diperoleh λ maksimum sebesar 510 nm. Pada pengukuran kontrol DPPH didapatkan harga serapan yaitu 0.840.

Tabel 7. Aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol herba krokot dan krim tabir surya

Konsentrasi (ppm)	% Penghambatan				
	Ekstrak	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 5
40	31,4	15,2	17,8	26,5	28,2
80	40,2	20,1	26,6	33,7	36,5
120	49,1	28,4	35,6	39,4	45,3
160	60,5	32,3	40,3	50,0	51,7
200	67,3	40,2	50,5	53,4	55,1
240	74,4	50,5	56,8	62,6	63,4
IC ₅₀	123,01	249,97	203,21	172,70	160,30

Aktivitas antioksidan dapat digambarkan dengan nilai IC₅₀ yaitu nilai konsentrasi larutan uji yang dapat menghambat radikal bebas DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ yang semakin rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin baik (Izzati *et al.*, 2014). Kategori aktivitas antioksidan dibagi menjadi 5 berdasarkan nilai IC₅₀ (dengan satuan $\mu\text{g/mL}$) yaitu <50 (sangat kuat); 51-100 (kuat); 101-250 (sedang); 251-500 (lemah); dan >500 (tidak aktif) (Maryawati *et al.*, 2014).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba krokot dan sediaan krim tabir surya dapat dilihat pada tabel 7. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikategorikan bahwa ekstrak etanol herba krokot dan semua formula krim tabir surya memiliki aktivitas antioksidan sedang.

Aktivitas antioksidan pada semua formula krim tabir surya lebih buruk daripada ekstrak, hal ini disebabkan karena terdapatnya gugus penarik elektron yang mana dapat meningkatkan harga IC_{50} (Aini *et al.*, 2007).

KESIMPULAN

Mengacu pada hasil penelitian yang dilaksanakan dapat ditarik kesimpulan yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam sediaan krim tabir surya akan berbanding lurus dengan viskositas dan daya lekatnya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka akan berbanding terbalik dengan daya sebarannya. Pada hasil penentuan potensi tabir surya dapat di simpulkan bahwa hubungan antara konsentrasi dengan potensi tabir surya (nilai SPF, % transmisi eritema dan pigmentasi) adalah berbanding lurus. Apabila semakin besar konsentrasi maka semakin baik pula potensi tabir surya dari krim yang dibuat. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka nilai IC_{50} akan semakin rendah dimana artinya aktivitas antioksidannya semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini N, Purwono, B, and Tahir, I. 2007, Analisis Hubungan Struktur-Aktivitas Antioksidan dari Isoeugenol, Eugenol, Vanilin dan Turunannya, *Indonesian Journal of Chemistry*, 7 (1), 61-66.
- Alhabsyi, *et al.*, 2014, Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata L.*), *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*, Vol. 3 No. 2.
- Balsam, M. S., 1972, *Cosmetic Science and Technology Second Edition*, John Willy and Son Inc, London.
- Bendova, H. 2007, In vitro approaches to evaluation of Sun Protection Factor. *Toxicology in Vitro*, 21, 1268-1275.
- Black, H. S., 1990, *Antioxidant and Carotenoid as Potensial Photoreactants*, Marcel Dekker Inc., New York.
- Cumpelik, B. S., 1972, *Analytical Procedures and Evaluation of Sunscreen*, Journal of The Society of Cosmetics Chemistry, 25 (3), 333-345.
- Depkes RI, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, 1986, *Sediaan Galenik*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Erawati E. , 2016, Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium edule (Jacq.) Swartz*), *Farmagazine*, 3 (1), 11-20.
- Hanani, E. 2005, Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons *Callyspongia sp* dari kepulauan seribu, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2 (3), 127-133.
- Hogade, M. G. *et al.*, 2010, Comparative Sun Protection Factor Determination of Fresh Fruits Extract of Cucumber VS. Marketed Cosmetic Formulation, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 1, 55-59.
- Jou, P. C. 2012, *UV Protection and Sunscreens: What to Tell Patients*, *Cleve Clin J Med*, 79 (6), 427-436.

- Indradewi, F. A., 2018, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Ekstrak Etanol, dan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Krokot (*Portulaca oleracea Linn.*) Asal Sulawesi Tenggara dengan Metode DPPH, *Seminar Nasional Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal*, 1 (1), 490-497.
- Izzati, 2014, Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Peel-Off Ekstrak Etanol 50% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Skripsi*. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan.
- Kaur, C. D. and Saraf, S., 2009, In Vitro Sun Protection Factor Determination of Herbal Oils Used in Cosmetics, *Pharmacogn Res*, (2), 22-23.
- Lolo, W.A., 2017, Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Herba Krokot (*Portulacaoleracea L.*), *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2, 1-5.
- Lubis, E. S. 2012, Pelembab kulit alami dari sari buah jeruk bali (*Citrus maxima* (Burm.) Osbeck), *Jurnal of Pharmaceutics and Pharmacology* Fakultas Farmasi, Hal. 107.
- Lumempouw, L. I. 2012, Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*), *JURNAL MIPA UNSTRAT ONLINE*, 1 (1), 1.
- Mansur, J. S., 1986, Determination of Sun Protection Factor for Spectrophotometry, *Journal An. Bras. Dermatol*, 61 (1), 121-124.
- Naciye, E., 2012, Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca oleracea L.*, *Food Chemistry*, 133 (3), 775-781.
- Ohkawa, H. 1997, Assay lipid peroxide in animal tissues by thiobarbituric acid reaction, *Anal Biochem*, 95, 353-358.
- Sasikumar, J. M. ., 2009, In vitro antioxidant activity of methanolic extracts of *Berbens tinctoria* lesch root and root bark, *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 3 (2), 53-58.
- Sayre, R. M. 1979, Comparison of In Vivo and In Vitro Testing Sunscreening Formula, *Photochem Photobiol*, 29, 559-566.
- Sudaryati dan Nusandari R., 2017, Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba Krokot (*Portulaca oleracea L.*), *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI*, September 2017, Kendari, 318.
- Sugihartini, N., 2011, Optimization compisition of Rice Flour and Ethanol Fraction of *Plantago major*, L Leaf in Formulation of Sunscreen by Simplex Lattice Design Method, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1 (2), 63-70.
- Wasitaatmadja, 1997, *Penuntun Kosmetik Medik*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Widyastuti, Ariya E. K., dan Nurlaili, F. S., 2016, Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa A.N. Duchesne*), *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3 (1), 19-24.