

FORMULASI, EVALUASI MUTU FISIK, DAN UJI SPF KRIM TABIR SURYA BERBAHAN DASAR RUMPUT LAUT *E. cottonii*

Achmad Faruk Alrosyidi¹, Syaifiyatul H.¹

¹ Program Studi DIII Farmasi, Universitas Islam Madura, Pamekasan

Kata Kunci :

E. cottonii, krim, tabir surya, Sun Protecting Factor

ABSTRAK

E. cottonii merupakan salah satu makroalga merah yang mengandung senyawa Mycosporine-like amino acids (MAAs) yang mempunyai aktivitas mengabsorpsi radiasi UV-A dan UV-B sehingga *E. cottonii* bisa dikembangankan untuk menjadi produk krim tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi krim tabir surya berbahan dasar *E. cottonii* yang tepat sehingga didapatkan produk krim tabir surya dari *E. cottonii* yang memiliki mutu fisik yang baik melalui uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, memiliki stabilitas fisik yang baik serta nilai SPF yang maksimal. Metode dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen laboratorium. Bubur *E. cottonii* diformulasi menjadi krim tabir surya dengan mencampurkannya kedalam basis krim yang telah dibuat. Krim dibuat dengan mencampurkan bubur *E. cottonii* dengan jumlah yang berbeda kedalam basis krim (F0). Formula dibuat sebanyak tiga macam dengan mencampurkan 5 gram bubur *E. cottonii* ke dalam F0 (F1), 15 gram bubur *E. cottonii* ke dalam F0 (F2), dan 25 gram bubur *E. cottonii* ke dalam F0 (F3). Krim yang telah dibuat kemudian di evaluasi mutu fisiknya yang meliputi uji organoleptis dan homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji pH. Kemudian dilakukan penentuan nilai Sun Protecting Factor (SPF) krim dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa krim F0, F1, F2, dan F3 tidak mengalami perubahan secara organoleptis, homogenitas, pH dan viskositas selama empat minggu. Sediaan krim F1, F2, dan F3 memenuhi daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm. Nilai viskositas F0, F1, F2, dan F3 memenuhi persyaratan krim yang baik yaitu berkisar antara 7.500-28.500 cPs selama penyimpanan empat minggu. Nilai pH F0, F1, F2, dan F3 sesuai dengan SNI dan pH balance kulit normal manusia yaitu berkisar antara 5,5-6,3. Formula terbaik yang memiliki nilai SPF maksimal adalah krim dengan penambahan bubur *E. cottonii* 25 gram (F3) yaitu 10,9.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang berada dibawah garis khatulistiwa menyebabkan matahari terus bersinar sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan negara Indonesia memiliki suhu yang relatif tinggi mencapai 35oC1. Sinar matahari yang mengandung sinar UV-A dan UV-B dapat menimbulkan masalah jika langsung mengenai kulit. Masalah yang dapat timbul berupa perubahan kulit menjadi lebih gelap, kulit menjadi terbakar, dan kanker kulit. Radiasi UV dapat merusak DNA pada sel kulit manusia dengan menghasilkan senyawa berbahaya secara langsung maupun tidak langsung dengan meningkatkan level reactive oxygen species (ROS), radikal superoksida (O2.-), hidrogen peroksida (H2O2) dan radikal hidroksil (OH.) yang memicu oksidasi DNA, RNA, lipid dan protein sehingga merusak lingkungan sel. Untuk mencegah hal tersebut terjadi maka kulit harus dilindungi dengan tabir surya2,3. Krim tabir surya dapat mengabsorpsi 85% sinar matahari pada panjang gelombang 390-320 nm untuk UV B dan 320 nm untuk UV A4.

Negara Indonesia merupakan negara maritim dimana sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Kekayaan alam dari daerah perairan Indonesia yang luar biasa merupakan salah satu potensi yang bisa dikembangkan untuk kesehatan dan juga kecantikan. Salah satu contohnya adalah rumput laut *E. cottonii* yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk tabir surya5,6. Data FAO (Food and Agriculture Organization) tahun 2015 menunjukkan bahwa

Indonesia merupakan produsen terbesar *E. cottonii* di dunia mencapai 8,3 juta ton pada tahun 20135. Data lain juga menunjukkan bahwa permintaan dunia terhadap rumput laut ini terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini merupakan peluang besar bagi Indonesia untuk memaksimalkan potensi produksi rumput laut, baik sebagai bahan baku maupun produk olahannya seperti kosmetik7.

E. cottonii merupakan salah satu makroalga merah yang mengandung senyawa Mycosporine-like amino acids (MAAs). MAAs adalah senyawa yang terdapat dalam organisme laut yang mempunyai aktivitas mengabsorpsi radiasi UV-A dan UV-B8,9. Rumput laut termasuk makroalga merah ini telah menjadi perhatian dalam dunia farmakologi karena memiliki banyak manfaat bagi tubuh diantaranya sebagai antitumor, antiinflamasi, dan antioksidan. Aktivitas antioksidan *E. cottonii* menunjukkan IC50 sebesar 105 µg/mL. Senyawa yang terkandung didalam *E. cottonii* diantaranya flavonoid, fenol hidrokuinon dan triterpenoid. Senyawa-senyawa ini diduga merupakan senyawa potensial yang dapat dikembangkan menjadi krim tabir surya10.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi krim tabir surya yang tepat sehingga didapatkan produk krim tabir surya dari *E. cottonii* yang memiliki mutu fisik yang baik melalui uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, memiliki stabilitas fisik yang baik serta nilai SPF yang maksimal.

Masuk 25-11-2020

Revisi 31-12-2020

Diterima 14-01-2021

DOI: 10.20956/mff.v25i1.11967

Korespondensi

Achmad Faruk Alrosyidi

Faruk.pamex@gmail.com

Copyright

© 2021 Majalah Farmasi Farmakologi Fakultas Farmasi · Makassar

Diterbitkan tanggal

30 April 2021

Dapat Diakses Daring Pada:

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur (pyrex), beaker glass (pyrex), spatula, batang pengaduk, labu ukur (pyrex), hot plate stirer, termometer, Camag UV Cabinet, Timbangan analitik, pH meter Henna, viskometer Lichen NDJ 85, erlenmeyer, chamber, KLT ALUGRAM Sil G/UV254, mortir, stemper, gelas arloji, pipet pasteur, AE-S60-2UPC UV VIS SPEKTROFOTOMETER, lemari asam, kuvet, vial, botol coklat.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah E. cottonii, Parafin liquidum, Asam stearat, Tri etanolamin, Adaps lanae, Nipagin, Nipasol, Olium rosae, Aquades, N heksan, etanol, NaOH, metanol, kloroform, pereaksi dragendorf, pereaksi mayer.

Pembuatan kim

Pembuatan krim rumput laut dibuat sesuai formula pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Formula Basis Krim (F0)

No	Bahan	Jumlah
1	Parafin liquidum (%v/v)	25
2	Asam stearat (%b/v)	10
3	Tri etanolamin (%v/v)	2
4	Adaps lanae (%b/v)	3
5	Nipagin (%b/v)	0,1
6	Nipasol (%b/v)	0,05
7	Oleum rosae (%v/v)	0,1
8	Aquades (%v/v)	ad 100 mL

Pembuatan krim tabir surya terdiri dari tiga langkah yaitu pembuatan basis krim (F0), pembuatan bubur rumput laut E. cottonii, dan pencampuran basis krim dengan bubur rumput laut E. cottonii. Proses pembuatan basis krim dibagi menjadi dua fase yaitu fase minyak dan fase air. Bahan-bahan yang larut dalam minyak (asam stearat, parafin liquidum, adaps lanae, nipasol dan ol. rosae) dilarutkan hingga homogen pada suhu 70oC (fase minyak). Secara bersamaan, bahan-bahan yang larut dalam air (trietanolamin, nipagin, dan aquades) dilarutkan hingga homogen pada suhu 70oC (fase air). Fase minyak dimasukkan ke dalam fase air sedikit demi sedikit pada suhu yang sama (70oC) kemudian digerus dalam mortir sehingga terbentuk basis krim yang homogen (F0).

Pembuatan bubur rumput laut E. cottonii dilakukan melalui empat tahap, yaitu pencucian, pemucatan, perendaman dan penirisan. Pencucian E. cottonii dilakukan dengan air mengalir untuk mendapatkan rumput laut yang bersih dari benda asing seperti pasir, kayu, ranting dan kotoran yang menempel. Pemucatan E. cottonii dilakukan untuk mendapatkan kenampakan yang putih dan menarik. Pemucatan menggunakan kombinasi deionize water dan kapur tohor (CaO) 0,5 % selama 30 menit sambil terus diremas-remas untuk membantu mempercepat proses pemucatan. E. cottonii kembali dibilas dan dilanjutkan proses perendaman E. cottonii dengan akuades selama 9 jam. Proses selanjutnya adalah pembuatan bubur dengan mencampurkan E. cottonii dan akuades, kemudian dihomogen menggunakan blender.

Pembuatan krim tabir surya E. cottonii dibuat dengan mencampurkan bubur rumput laut E. cottonii dengan basis krim (F0) kemudian dihomogenkan. Formula dibuat

sebanyak tiga macam dengan mencampurkan sejumlah bubur E. cottonii ke dalam F0 seperti pada tabel 2. Sediaan krim yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya.

Tabel 2. Formula Krim Tabir Surya E. cottonii

Formula	Jumlah Basis Krim (%b/b)	Jumlah Bubur E. cottonii (%b/b)
F0	100	-
F1	95	5
F2	85	15
F3	75	25

Uji Homogenitas dan Organoleptis

Sebanyak 1 g krim dioleskan pada kaca objek bersih, kemudian diamati. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar¹¹. Uji organoleptik krim dilakukan secara visual meliputi warna dan bau¹².

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas krim dilakukan menggunakan viskometer Brookfield. Sediaan krim dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian spindle no 3 dipasang dan dimasukkan ke dalam sediaan krim dan rotor dijalankan dengan kecepatan 3 rpm. Setelah viskometer Brookfield menunjukkan angka yang stabil kemudian hasilnya dicatat. Pengukuran dilakukan pada suhu 21oC. Pengujian dilakukan pada minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4.

Uji pH

Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat pHmeter. Alat tersebut dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan larutan dapar pH 4, pH 7 dan pH 10. Pemeriksaan pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda ke dalam 1 g sediaan krim yang di encerkan dengan air suling hingga 10 mL^{13,14}. Pengujian dilakukan pada minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4.

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g krim ditimbang diletakkan ditengah alat kaca, dankaca penutup yang mula - mula sudah ditimbang bobotnya, kemudian diletakkan diatas basis, dibiarkan selama 1 menit. Diameter penyebaran krim diukur setelah satu menit dengan mengambil panjang rata - rata diameter dari beberapa sisi, beban ditambahkan seberat 20 g kemudian dilakukan pengukuran kembali setelah satu menit, dilakukan penambahan bobot tiap 20g sampai bobot yang ditambahkan mencapai 140 g, dicatat diameter penyebarannya setiap penambahan bobot¹⁵.

Uji SPF

Sampel diambil sebanyak 1 gram, dilarutkan dalam etanol 95% sebanyak 100 mL dicampur hingga homogen. Sebanyak 5 mL larutan dipindahkan ke dalam labu ukur dan ditambah etanol sampai 25 mL. Sebelumnya spektrofotometer dikalibrasi dengan menggunakan etanol 96%, caranya etanol sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam kuvet kemudian kuvet tersebut dimasukkan dalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi. Langkah selanjutnya adalah membuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang antara 290-350 nm, gunakan etanol 96% sebagai blanko kemudian tetapkan serapan rata-ratanya dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi dicatat, kemudian dihitung nilai SPFnya.

Nilai SPF dianalisis sediaan krim dianalisis menggunakan metode Mansur dkk, 1986:16:

$$[SPF]_{Spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{350} [EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)]$$

Keterangan:

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

Nilai EE x I adalah konstan dan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Nilai EE (Erythema effect spectrum) x I (Solar intensity spectrum)

No	Panjang Gelombang (λ)	EE x I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,2874
4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180
Total		1

Cara Perhitungan:

1. Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing-masing panjang gelombang yang terdapat pada tabel diatas.
2. Hasil perkalian serapan dan EE x I dijumlahkan.
3. Hasil penjumlahan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10 untuk mendapatkan nilai SPF sediaan.

Analisis Data

Analisis data menggunakan one way ANOVA untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai SPF krim yang didapatkan terhadap konsentrasi bubuk *E. cottonii* yang digunakan. Apabila didapatkan hasil bahwa H0 diterima maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji *honestly significant difference* (HSD) Tukey dengan derajat kepercayaan 0,95. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui nilai SPF mana yang berbeda signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptis dan Homogenitas

Tabel 4. Hasil Pengamatan Organoleptis Krim selama Penyimpanan Empat Minggu

Formul	Pengamat	Pengamatan Minggu ke-				
		0	1	2	3	4
F0	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F1	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Pengamatan organoleptis dan homogenitas krim *E. cottonii* dilakukan setiap minggu selama empat minggu dapat dilihat pada tabel 4. Pengamatan organoleptis dan homogenitas krim menunjukkan bahwa keempat formula krim pada penyimpanan suhu kamar tidak mengalami perubahan berarti selama empat minggu. Keempat formula krim tetap stabil secara organoleptis dan homogenitas selama empat minggu.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan pada minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4. Pengukuran pH krim bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dari krim yang telah dibuat. pH kulit adalah sekitar 4,5-6,5 sehingga kriteria pH krim yang aman dan tidak mengiritasi kulit harus berkisar pH kulit¹⁷. Menurut SNI Nomor 16-4399-1996 pH produk krim yang disarankan berkisar antara 4,5-8,0¹⁸. Nilai pH yang kurang dari 4,5 dapat mengiritasi kulit sementara pH yang melebihi 6,5 dapat membuat kulit menjadi bersisik¹⁹. Hasil pengukuran pH krim dapat dilihat pada tabel 5. dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan pH Krim selama Penyimpanan Empat Minggu

Formula	pH Sediaan Krim Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
F0	5,93±0,09 ^a	5,96±0,03 ^a	5,96±0,07 ^a	5,88±0,05 ^a	5,96±0,09 ^a
F1	6,22±0,05 ^b	6,10±0,05 ^b	6,13±0,09 ^b	6,03±0,08 ^b	6,05±0,09 ^b
F2	5,76±0,06 ^c	5,77±0,03 ^c	5,91±0,04 ^c	5,84±0,06 ^c	5,87±0,05 ^c
F3	5,67±0,03 ^d	5,57±0,04 ^d	5,82±0,04 ^d	5,79±0,11 ^d	5,77±0,05 ^d

Nilai = rata-rata±SD, n=3; Simbol huruf superscript yang berbeda menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Tabel 5 menunjukkan bahwa F0, F1, F2, dan F3 memiliki pH yang sama dengan pH kulit yaitu 5,5-6,3. Dari data pH yang dianalisis dengan Annova dan Kruskal-Walls jika syarat dari Annova tidak terpenuhi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata pH antara minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4 untuk setiap formula (p>0,05).

Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas juga dilakukan pada minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4. Viskositas Krim F0, F1, F2, dan F3 pada minggu ke-0 dengan spindle 3 pada 3 rpm berturut turut adalah 28.330±1.386 cPs, 27.540±1.350 cPs, 12.027±1.344 cPs, dan 8.170±1.259 cPs. Berdasarkan data viskositas pada tabel 6 terlihat bahwa semakin banyak jumlah bubuk *E. cottonii* yang ditambahkan kedalam krim akan membuat nilai viskositas krim menurun.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Viskositas Krim selama Penyimpanan Empat Minggu

Formula	Viskositas sediaan krim (x10 ⁵ cPs) pada minggu ke-				
	0	1	2	3	4
F0	283,30±13,86 ^a	275,23±14,12 ^a	277,93±15,03 ^a	272,23±11,80 ^a	266,57±15,03 ^a
F1	275,40±13,50 ^b	275,10±18,36 ^b	271,77±19,89 ^b	269,13±11,53 ^b	267,97±11,3 ^b
F2	120,27±13,44 ^c	119,17±16,32 ^c	115,87±13,21 ^c	112,63±12,38 ^c	113,63±12,57 ^c
F3	81,70±12,59 ^d	82,53±12,52 ^d	80,27±15,61 ^d	77,07±11,15 ^d	76,40±11,00 ^d

Nilai = rata-rata±SD, n=3; Simbol huruf superscript yang berbeda menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Persyaratan viskositas krim yang baik adalah sebesar 4.000-40.000 cPs²⁰. Semua formula memiliki viskositas krim yang baik karena berkisar antara 7.500-28.500 cPs. Dari data viskositas (Tabel 4.4) yang dianalisis dengan Annova dan Kruskal-Walls jika syarat dari Annova tidak terpenuhi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata viskositas antara minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4 untuk setiap formula (p>0,05).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar basis dilakukan untuk mengetahui kemampuan basis menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Kemampuan penyebaran basis yang baik akan memberikan kemudahan pengaplikasian pada permukaan kulit. Selain itu penyebaran bahan aktif pada kulit lebih merata sehingga efek yang ditimbulkan bahan aktif menjadi lebih optimal. Hasil pengamatan daya sebar krim ekstrak mahkota dewa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Daya Sebar Krim *E. cottonii*

Formula	Luas sebaran krim (cm)
F0	4,7±0,6 ^a
F1	5,2±0,7 ^a
F2	6,1±0,7 ^b
F3	6,6±0,7 ^b

Keterangan :

- nilai daya sebar di atas merupakan nilai rata-rata dari tiga kali replikasi±SD
- Simbol huruf superscript yang berbeda menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal yaitu sekitar 5-7 cm²⁰. Berdasarkan hasil uji daya sebar dari sediaan krim dapat disimpulkan bahwa sediaan krim F1, F2, dan F3 memenuhi daya sebar yang baik. Hasil uji one way Anova menggunakan SPSS versi 20 menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai daya sebar antara F0, F1, F2, F3 secara signifikan ($p < 0,05$). Nilai daya sebar F0 dan F1 secara signifikan adalah sama dan nilai daya sebar F2 dan F3 secara signifikan adalah sama.

Uji SPF

Nilai *Sun protective Factor* (SPF) menunjukkan efektivitas krim tabir surya dalam melindungi kulit. Hasil perhitungan nilai SPF sediaan krim dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini. Hasil pengukuran nilai SPF krim menunjukan bahwa semakin banyak jumlah bubuk *E. cottonii* yang ditambahkan ke dalam krim akan meningkatkan nilai SPF nya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya bubuk rumput laut yang ditambahkan ke dalam krim mempunyai aktivitas sebagai agen fotoprotektor yang mampu menyerap sinar ultraviolet. *E. cottonii* merupakan jenis alga merah yang memiliki aktivitas antioksidan cukup tinggi dan dapat mengabsorpsi sinar ultraviolet. Alga merah mengandung kromofor cyclohexenimine yang dapat menyerap sinar ultraviolet. Kandungan *mycosporine-like amino acids* (MAAs) dalam *E. cottonii* sangat potensial dalam menyerap sinar UV-A²¹.

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan SPF Krim

Formula	Nilai SPF
F0	1,77±0,31 ^a
F1	2,83±0,20 ^a
F2	4,68±0,61 ^b
F3	10,90±0,85 ^c
Produk 1	12,61±1,03 ^c
Produk 2	14,37±1,08 ^d

Keterangan :

- Nilai SPF di atas merupakan nilai rata-rata dari tiga kali replikasi±SD
- Simbol huruf superscript yang berbeda menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dikategorikan minimal (2-4), sedang (4-6), ekstra (6-8), maksimal (8-15), dan ultra (>15)²². Dari pengukuran nilai SPF krim didapatkan bahwa F1 memiliki kemampuan minimal, F2 memiliki kemampuan sedang, dan F3 memiliki kemampuan maksimal dalam melindungi kulit. Hasil uji one way Anova menggunakan SPSS versi 20 menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai SPF antara F0, F1, F2, F3, Produk 1, dan Produk 2 secara signifikan ($p < 0,05$). Nilai SPF F0 dan

F1 secara signifikan adalah sama dan nilai SPF F3 dan Produk 1 secara signifikan adalah sama.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh adalah formula terbaik yang memiliki nilai SPF maksimal adalah krim dengan penambahan bubuk *E. cottonii* sebanyak 25 gram (F3). Krim tabir surya memiliki kestabilan yang baik, terbukti bahwa krim tidak mengalami perubahan secara organoleptis selama empat minggu. Nilai viskositas krim memenuhi persyaratan krim yang baik. Nilai pH sediaan krim sesuai dengan SNI dan pH balance kulit normal manusia. Sediaan krim juga telah memenuhi daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ristek_Brin yang telah mendanai kegiatan ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

1. Talarosha B. Menciptakan kenyamanan thermal dalam bangunan. *JSTI*. 2005; 6(3):2 - 12.
2. Coba, F. De La, Aguilera, J., Figueroa, F.L. Antioxidant Activity of Mycosporine-like Amino Acids Isolated from Three Red Macroalgae and One Marine Lichen. *J. Appl Phycol*. 2009; 21(2): 161-169.
3. Wright CY, Norval M, Summers B, Davids L, Coetzu G, Oriowo MO. The impact of solar ultraviolet radiation on human health in Sub Sahara Africa. *S. Afr. J. Sci*. 2012;108(11-12):1-6.
4. Suryanto, E. *Fitokimia Antioksidan*. Surabaya: Penerbit Putra Media Nusantara; 2012.
5. Luthfiyana, N., Nurjanah, Nurilmala, M., Anwar, E., Hidayat, T. Rasio Bubur Rumput Laut *E. cottonii* Dan *Sargassum* Sp. Sebagai Formula Krim Tabir Surya. *JPHPI*. 2016; 19(3): 183-195.
6. Yanuarti, R., Nurjanah, Anwar, E., Pratama, G. Kandungan Senyawa Penangkal Sinar Ultra Violet dari Ekstrak Rumput Laut *E. cottonii* dan *Turbinaria conoides*. *Biosfera*. 2017; 34 (2): 51-58.
7. Salim, Z., Ernawati. *Info Komoditi Rumput Laut*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan; 2015.
8. Wada, Naoki., Sakamoto, Toshio., Matsugo, Seiichi. Mycosporinelike Amino Acids and Their Derivatives as Natural Antioxidants. *Antioxidants*. 2015; 4(3): 603-646.
9. Reymon, Lallo, S., Manggau, M.A. Identifikasi Senyawa Mycosporine-Like Amino Acids Dari Fraksi Etanol *E. cottonii* Menggunakan Spektrofotometer UV. *MFF*. 2018; 22(2):48-51.
10. Maharany, F., Nurjanah, Suwandi, R., Anwar, E., Hidayat, T. Bioactive Compounds of Seaweed *Padina australis* and *E. cottonii* as Sunscreen Raw Materials. *JPHPI*. 2017; 20(1): 10-17.
11. Martin A, Swarbrick J, dan Cammarata A. *Farmasi Fisik*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Jshita Djajasastra. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 1993.
12. Suciati T, Aliyandi A, dan Satrialdi. Development of transdermal nanoemulsion formulation for simultaneous delivery of protein vaccine and Artin-M adjuvant. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6:536-41.
13. Parwanto, M.L.E., Senjaya, H., Edy, H.J. Formulasi Salep Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tembelekan (*Lantana camara* L.). *Pharmacon*. 2013; 1 (1): 104-108.
14. Edy, H.J., Marchaban., Wahyuono, S., Nugroho, A.E. Formulasi dan Uji Sterilitas Hidrogel Herbal Ekstrak Etanol Daun *Tagetes erecta* L. *Pharmacon*. 2016; 5 (2): 9-16.
15. Shovyana, H.H. and Zulkarnain, A.K. Physical Stability and Activity ff Cream W/O Etanolik Fruit Extract Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph* (scheff.) Boerl.) As A Sunscreen. *Majalah Obat Tradisional (Traditional Medicine Journal)*. 2013; 18(2), pp.109-117.
16. Rusita YD, Indarto AS. Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Lotion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari Dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*. 2017 Mar 6;2(1).
17. Tranggono, R.I., Latifah, F. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2017.
18. [SNI] Standar Nasional Indonesia 164399. 1996. *Sediaan Tabir Surya*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
19. Sharon, N., Anam, S., Yuliet. Formulasi krim ekstrak etanol bawang hutan (*Eleutherine palmifolia* L.). *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 2013; 2(3):111-122.
20. Wasitaatmadja, S.M. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press; 1997.
21. Gröniger A, Sinha RP, Klisch M, Häder DP. Photoprotective compounds in cyanobacteria, phytoplankton and macroalgae-a

- database. *Journal Photochem Photobiol. B: Biology*. 2000; 58:115-122.
22. Damogalad V, Edy HJ, Supriati HS. Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF). *Pharmacon. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2013; 2(2): 12 - 16.