
Formulasi Krim Tabir Surya dari Rumput Laut (*Turbinaria* Sp.) dan Kencur (*Kaempferia Galanga*)

(Formulation of sunscreen cream from seaweed (*Turbinaria* sp.) and *Kaempferia galanga*)

¹⁾Jumsurizal, ¹⁾Raja Marwita Sari Putri, ¹⁾Aidil Fadli Ilhamdy,
^{2*)}Ginangjar Pratama, ¹⁾Riska Chintami Aulia

¹⁾Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang 29111, Indonesia

²⁾Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Serang 42122, Indonesia

*) Korespondensi: ginangjarpratama22@gmail.com

Diterima : 1 September 2019 / Disetujui : 16 Desember 2019

ABSTRAK

Produk krim tabir surya biasanya berasal dari bahan-bahan yang mengandung komponen penangkal sinar ultraviolet. Kencur dan rumput laut jenis *Turbinaria* sp. selama ini diketahui memiliki kandungan senyawa penangkal sinar ultraviolet yang baik. Namun, penelitian tentang formulasi krim tabir surya dari kedua bahan tersebut belum pernah dilakukan, sehingga perlu adanya penelitian dari kedua bahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik krim tabir surya dari rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur (*Kaempferia galanga*). Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah rasio antara rumput laut dan kencur dengan perbandingan 1:1 (Krim A), 1:2 (Krim B), 2:1 (Krim C), dan kontrol (Krim D). Nilai organoleptik aroma secara keseluruhan tidak berbeda nyata, sedangkan untuk warna dan tekstur nilai terbaik terdapat pada krim B dengan nilai organoleptik warna 3,27 dan tekstur 3,2. Semua perlakuan homogen dan memiliki tipe emulsi O/W. Nilai pH dan viskositas pada semua perlakuan sesuai dengan persyaratan krim kosmetik yang berlaku. Nilai SPF tertinggi terdapat pada krim B dengan nilai $18,04 \pm 4,72$. Hal itu yang menjadikan krim B merupakan krim terbaik pada penelitian ini.

Kata kunci : kosmetik, krim tabir surya, rimpang, rumput laut

ABSTRACT

Sunscreen cream products are usually derived from ingredients that contain an anti-UV component. Kaempferia galanga and Turbinaria sp. as long as it was known to have a good anti-UV light. However, research on the formulation of sunscreen creams from the two ingredients has never been done, so the need for research from both materials. The objective of this study was to get the best formulation of sunscreen cream from seaweed (Turbinaria sp.) and K. galanga. The treatments used in this study were the ratio between seaweed Turbinaria sp. and K. galanga in a ratio of 1: 1 (Cream A), 1: 2 (Cream B), 2: 1 (Cream C), and control (Cream D). The overall organoleptic value of aroma was not significantly different, whereas the best value for color and texture was found in cream B with an organoleptic value of color 3.27 and texture 3.2. All treatments were homogeneous

and had an O/W emulsion type. pH and viscosity values in all treatments were by the applicable cosmetic cream requirements. The highest SPF value was found in cream B with a value of 18.04 ± 4.72 . That makes cream B was the best treatment in this study.

Keywords : *cosmetic, rhizome, seaweed, sunscreen cream*

PENDAHULUAN

Industri rumput laut di Kepulauan Riau masih belum sepenuhnya maju, karena olahannya masih berbentuk bahan setengah jadi (sediaan kering) sehingga belum bisa meningkatkan nilai tambah yang signifikan (Disperindag 2015). Inovasi yang akan menunjang pemasukan yang lebih baik untuk dikembangkan salah satunya pada industri kosmetik (Hafting *et al.* 2015).

Salah satu jenis rumput laut yang berpotensi sebagai sediaan pembuatan krim kosmetik adalah *Turbinaria* sp. Rumput laut *Turbinaria* sp. mengandung zat bioaktif polifenol, florotanin, dan senyawa tannin (Hermund *et al.* 2016). Senyawa bioaktif pada rumput laut seperti fenol hidrokuinon, flavonoid, dan triterpenoid sangat prospektif jika digunakan pada kosmetik (Nurjanah *et al.* 2016). Selain rumput laut, kencur (*Kaempferia galanga*) juga merupakan salah satu bahan alam yang telah lama dikenal dan dibudidayakan. Kencur merupakan tanaman yang sering digunakan untuk pengobatan karena mengandung beberapa senyawa aktif. Adanya kandungan etil para-metoksisinamat dalam kencur yang merupakan senyawa turunan sinamat berfungsi sebagai pemblok sinar UV B yang berguna sebagai tabir surya (Windono *et al.* 1997). Menurut Agustin *et al.* (2013) hasil skrining fitokimia ekstrak etanol, rimpang kencur terdeteksi mengandung senyawa flavonoid, polifenol, tanin, kuinon, dan seskuiterpen. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan (Daniel *et al.* 2004).

Berdasarkan manfaat dari rumput laut (*Turbinaria* sp.) dan kencur maka sangat baik bila dikembangkan menjadi produk kosmetika terutama untuk kulit. Penggunaan produk kosmetik alami sebagai perawatan kulit merupakan salah satu upaya melindungi kulit dari dampak negatif cuaca matahari yang menyengat dan mengganggu yang akan mengakibatkan munculnya noda hitam (Talarosha 2005). Kandungan pada rumput laut (*Turbinaria* sp.) dan kencur sangat dibutuhkan oleh kulit karena mengandung bahan alami.

Salah satu contoh kosmetik perawatan kulit adalah krim tabir surya. Krim tabir surya merupakan produk yang memiliki formula khusus yang efektif untuk menahan paparan sinar matahari berlebih. Krim tabir surya juga dapat memantulkan sinar ultra violet (UV) jika mengenai kulit (Zulkarnain *et al.* 2013). Formulasi antara rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dengan kencur memiliki prospek yang sangat baik jika digunakan sebagai krim tabir surya (Pratama *et al.* 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi krim tabir surya terbaik dari rumput laut dan kencur.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai bulan Juni 2019. Pengambilan sampel rumput laut dilaksanakan di perairan Pantai Trikora Kabupaten Bintan dan pembuatan krim tabir surya dan pengujian analisis dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang dan pengujian viskositas dilakukan di PT. Nawa Agna, Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, *oven*, blender, mikropipet (SL-1000), *hotplate stirrer*, spektrofotometer (UV-1800), pH meter (CP-407), mikroskop (E-100 Nikon) dan viskometer (*brookfield DV-E*). Bahan utama yang digunakan adalah rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur (*K. galanga*). Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam stearat, setil alkohol, *emulgide*, propilen glikol, gliserin, TEA (*trietanolamin*), metil paraben.

Metode Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu penghalusan rumput laut, pembuatan serbuk kencur dan formulasi sediaan krim tabir surya.

Tabel 1. Formulasi krim tabir surya (Yanuarti *et al.* 2017) dengan modifikasi

| Bahan | Krim A | Krim B | Krim C | Krim D |
|--|--------|--------|--------|--------|
| | % | | | |
| Fase minyak | | | | |
| Asam stearate | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Setil alkohol | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Emulgide</i> | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Fase air | | | | |
| Propilen glikol | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Gliserin | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| TEA (<i>trietanolamin</i>) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Akuades | 40 | 40 | 40 | 75 |
| Bahan tambahan | | | | |
| Metil paraben | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Rumput laut (<i>Turbinaria</i> sp.) | 15 | 10 | 20 | - |
| Serbuk kencur (<i>Kaempferia galanga</i>) | 15 | 20 | 10 | - |
| Serbuk Bengkoang (<i>Pachyrhizus erosus</i>) | 5 | 5 | 5 | - |

Keterangan: Krim A (1:1 antara rumput laut dan kencur), krim B (1:2 antara rumput laut dan kencur), krim C (2:1 antara rumput laut dengan kencur), Krim D (kontrol)

Prosedur penghalusan rumput laut (*Turbinaria* sp.) (Li *et al.* 2014)

Rumput laut yang telah dibersihkan direndam selama semalam. Rumput laut yang telah direndam kemudian dibilas dengan air mengalir, kemudian diblender hingga halus.

Prosedur pembuatan serbuk kencur (*Kaempferia galanga*) (Soeratri *et al.* 2005)

Kencur yang telah dibersihkan kemudian diiris kecil dan dikeringkan dengan cara pengovenan pada suhu 60 °C selama 24 jam. Kencur yang telah kering kemudian diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk kencur.

Formulasi sediaan krim tabir surya

Bahan fase minyak dan air masing-masing dipanaskan 70-75 °C hingga melebur. Bahan tersebut kemudian dicampurkan sedikit demi sedikit dengan kecepatan konstan. Rumput laut halus, serbuk kencur dan bahan tambahan lain kemudian ditambahkan ke dalam sediaan krim pada suhu ± 40 °C. Adapun formulasi krim tabir surya dapat dilihat pada Tabel 1.

Prosedur Analisis

Parameter mutu yang diuji dalam penelitian ini adalah uji organoleptik (aroma, warna, dan tekstur), uji tipe emulsi, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, dan uji viskositas.

Uji organoleptik (Yumas *et al.* 2015) dengan modifikasi

Uji organoleptik adalah cara penilaian dengan hanya menggunakan indera manusia (sensorik). Penilaian terhadap krim tabir surya dilakukan oleh 30 orang panelis perempuan yang pernah memakai krim tabir surya di kampus Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penilaian panelis dituliskan dalam bentuk skala hedonik 1–4 dengan tingkatan kesukaan yang semakin meningkat seiring semakin tingginya angka skala (1= tidak suka, 2= kurang suka, 3= suka 4= Sangat suka). Parameter penilaian organoleptik meliputi: aroma, warna, dan tekstur.

Uji tipe emulsi krim tabir surya (Buang *et al.* 2014)

Krim tabir surya diletakkan sedikit diantara 2 kaca objek kemudian ditetesi beberapa tetes larutan metilen biru. Dispersi warna biru secara keseluruhan pada emulsi maka tipe emulsinya O/W sebaliknya jika warna biru tidak terdispersi seluruhnya maka tipe emulsinya tipe W/O.

Uji homogenitas

Homogenitas krim dievaluasi dengan mengoleskan sediaan pada permukaan kaca objek kemudian disebarkan dengan bantuan kaca objek yang lain untuk mendapatkan permukaan yang homogen (menyatu dan tidak kasar) (Tranggono dan Latifah 2007).

Uji pH

Sediaan kirm yang memiliki kestabilan fisik yang baik diukur pH-nya dengan pH meter. Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam setiap sediaan krim tabir surya (Juwita *et al.* 2013).

Uji viskositas

Uji viskositas krim dilakukan dengan memasukkan sediaan pada *beaker glass* 100 ml, dipasang dengan diturunkan sampai batas spindel tercelup. Tekan

power pada alat agar alat dapat terkalibrasi terlebih dahulu. Spindel dipilih untuk kecepatan 5 rpm. Suatu sediaan dianggap memiliki stabilitas yang baik jika memiliki persentase perubahan viskositas <15%, atau nilai viskositas krim yang ideal adalah lebih dari 5000 cPs (Gozali *et al.* 2009).

Uji SPF (*Sun Protection Factor*)

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF menggunakan alat spektrofotometer UV–Vis. Sampel sebanyak 400 mg dilarutkan dalam etanol 25 mL hingga homogen. Kurva serapan uji yang digunakan dengan panjang gelombang 290–320 nm, kemudian tetapkan serapan rerata (Ar) dengan interval 5 nm dengan tiga kali pengulangan. Nilai EE x I adalah konstan, yang nilainya sudah ditetapkan oleh Sayre *et al.* (1979). Data nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data nilai EE x I untuk pengukuran SPF

| Panjang gelombang (λ) 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 |
| Total | 1,0000 |

Data yang didapatkan diolah menggunakan persamaan Mansur.

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

Keterangan:

- CF = faktor koreksi
- EE = spektrum efek erytermal
- I = spektrum intensitas dari matahari
- Abs = absorban dari sampel

Analisis Data

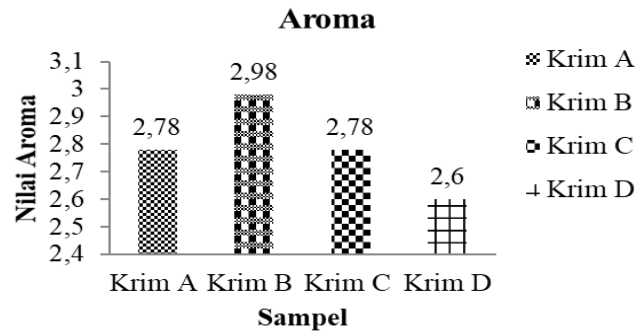
Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perbandingan jumlah rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur, yang terdiri dari tiga kali ulangan. Faktor perlakuan adalah penambahan rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

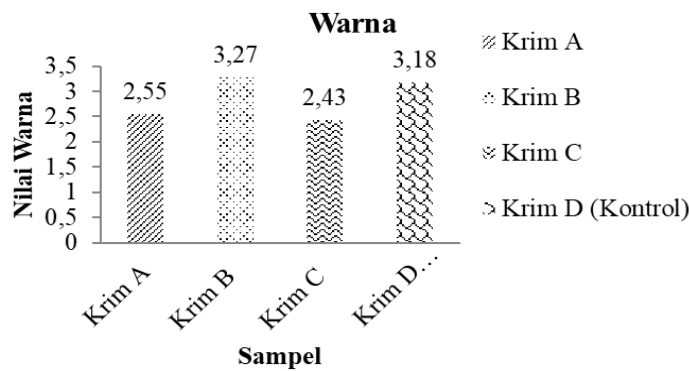
Organoleptik Krim Tabir Surya

Pengujian organoleptik merupakan pengujian subjektif pada suatu objek dengan nilai kesukaan panelis terhadap suatu produk (Yanuarti *et al.* 2017). Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain aroma,

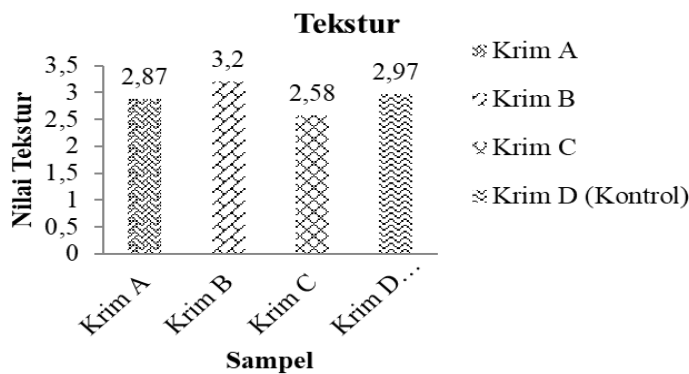
warna/kenampakan, dan tekstur. Aroma merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesukaan konsumen, (Yanuarti et al. 2017). Pewangi atau fragrance juga dapat meningkatkan kesukaan konsumen. Nilai kesukaan panelis terhadap aroma krim tabir surya dapat dilihat pada Gambar 1 yaitu berkisar 2,6-2,98 nilai tersebut menunjukkan panelis memberikan penilaian kurang suka sampai suka. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma krim.



Gambar 1. Penilaian aroma krim tabir surya



Gambar 2. Penilaian warna krim tabir surya



Gambar 3. Penilaian tekstur krim tabir surya



Gambar 4. Krim tabir surya

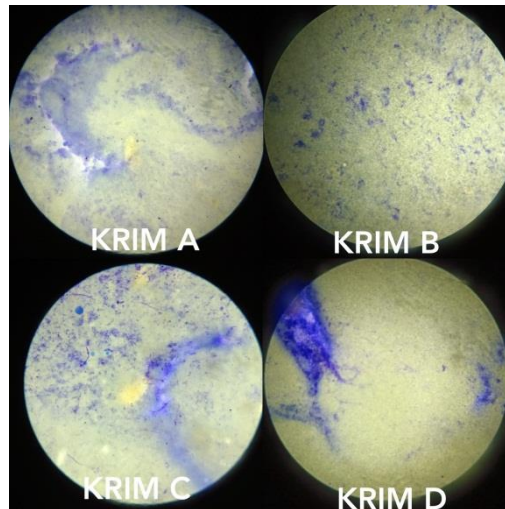
Warna merupakan salah satu parameter yang dapat dijadikan faktor penilaian dalam pemilihan suatu produk oleh konsumen. Warna yang terbentuk pada krim tabir surya dipengaruhi oleh warna bahan penyusunnya (Arbarini 2015). Nilai kesukaan panelis terhadap warna sediaan krim tabir surya berkisar 2,43-3,47 yang menunjukkan panelis memberikan penilaian kurang suka sampai suka. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa Krim B memiliki warna yang disukai oleh panelis. Warna pada krim dipengaruhi oleh rumput laut *Turbinaria sp.* yang memiliki pigmen warna cokelat (Yanuarti et al. 2017), sehingga semakin tinggi konsentrasinya maka warnanya semakin cokelat dan tidak disukai oleh konsumen.

Tekstur merupakan suatu yang dapat dirasakan secara fisik dan secara imajiner. Penilaian terhadap tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas, atau kekenyalan (Putri et al. 2015). Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur sediaan krim tabir surya berkisar 2,58-3,2 yang menunjukkan panelis memberikan penilaian kurang suka sampai suka. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa krim B (konsentrasi rumput laut 10%) disukai bila dibandingkan dengan krim yang lain. Penambahan rumput laut dapat membuat sediaan krim menjadi lebih kenyal (Luthfiyana et al. 2016) sehingga teksturnya kurang disukai oleh panelis dan untuk krim D terlalu cair karena tidak ada rumput lautnya sehingga tidak disukai oleh panelis.

Tipe Emulsi Krim Tabir Surya

Pengujian tipe emulsi bertujuan untuk mengetahui tipe krim. Pengujian ini dilakukan menggunakan tambahan methylen blue. Penentuan tipe krim dapat ditentukan dengan pewarnaan methylen blue, jika methylen blue tersebar merata maka tipe emulsinya O/W (sediaan tipe minyak dalam air), tetapi jika warna hanya bintik-bintik maka tipe emulsinya W/O (sediaan tipe air dalam minyak), Hal ini karena methylen blue larut air.

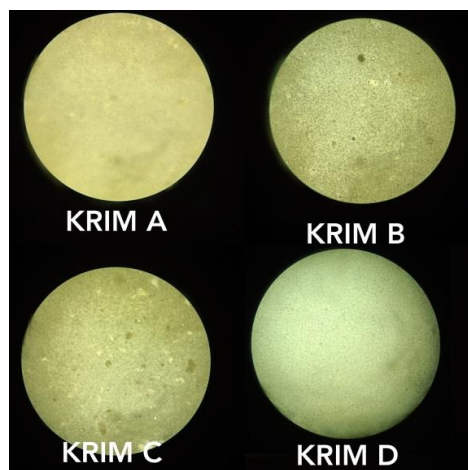
Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa methylen blue pada sampel krim A, krim B, krim C, dan krim D dapat terlarut dan memberikan warna yang homogen atau merata. Hal ini menunjukkan krim A, krim B, krim C, dan krim D krim tabir surya dari formulasi rumput laut (*Turbinaria sp.*) dan kencur dikategorikan tipe minyak larut air (O/W). Krim tabir surya tersebut menjadi tipe minyak larut air (O/W) diduga karena efisiensi emulgator (asam stearat, TEA, emulgide). Krim O/W ini merupakan krim yang sering dipilih dalam dermatoterapi karena mudah diaplikasikan pada kulit (Zulkarnain et al. 2013). Krim O/W mengandung air lebih dari 31% (Pramuditha 2016), sehingga mudah untuk dibersihkan.



Gambar 5. Hasil pengamatan tipe emulsi krim tabir surya

Homogenitas Krim Tabir Surya

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan krim (Juwita et al. 2013). Hasil pengamatan yang dilakukan ternyata semua krim tabir surya homogen, karena tidak terlihat adanya pemisahan fase dari bahan-bahan sediaan krim. Tekstur krim yang homogen menunjukkan tercampurnya komponen minyak dan air dengan baik, sehingga bentuk krim menjadi stabil dan tidak menggumpal ataupun terpisah. Hal ini karena adanya pengemulsi seperti trietanolamin (TEA), asam stearat dan setil alkohol (Pratama et al. 2019).



Gambar 6. Hasil pengamatan homogenitas krim tabir surya

pH Krim Tabir Surya

Menurut SNI 16-4399-1996 pH produk krim yang disarankan berkisar antara 4.5-8.0 (Pratama et al. 2019). Nilai derajat keasaman untuk produk kosmetik atau produk yang digunakan secara topikal adalah 4,5-7 (Wasitaatmadja 1997). Seluruh nilai pH pada sediaan krim tabir surya sesuai dengan standar berdasarkan SNI 16-4399-1996 sehingga krim aman dan memenuhi kriteria.

Tabel 3. Nilai pH, viskositas dan SPF krim tabir surya

| Sampel | pH | Viskositas (cPs) | SPF |
|--------|-------------|------------------|--------------|
| Krim A | 6,85 ± 0,04 | 22.473 | 14,89 ± 3,24 |
| Krim B | 7,53 ± 0,01 | 13.047 | 18,04 ± 4,72 |
| Krim C | 7,55 ± 0,02 | 17.544 | 10,41 ± 1,95 |
| Krim D | 7,93 ± 0,04 | 10.672 | 4,39 ± 0,87 |

Viskositas Krim Tabir Surya

Syarat SNI 16-4399-1996 tentang sediaan untuk kulit memiliki viskositas antara 2.000-50.000 cPs, sehingga semua sampel masih termasuk ke dalam syarat tersebut. Sampel krim A dan krim C memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga akibat penambahan rumput laut *Turbinaria* sp. yang diduga mempengaruhi kekentalan krim tabir surya. Peningkatan kekentalan viskositas juga dapat disebabkan oleh bahan-bahan yang digolongkan dalam fase minyak terutama asam stearat dan setil alkohol (Yumas et al. 2015). Selain itu, penambahan kencur juga menyebabkan turunnya nilai viskositas, hal itu terlihat pada krim B yang memiliki nilai viskositas lebih rendah bila dibandingkan dengan krim A dan C. Hal itu karena kencur memiliki kandungan minyak atsiri yang cukup tinggi. Minyak atsiri memberikan pengaruh pada penurunan viskositas (Hasanah 2011).

Nilai SPF (Sun Protection Factor)

Nilai SPF menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan kencur yang diberikan, maka aktivitas tabir surya akan meningkat (Pratama et al. 2019). Hal itu dapat dilihat pada Tabel 3. dengan nilai krim B sebagai perlakuan penambahan kencur terbanyak memiliki SPF tertinggi dengan nilai 18,04 ± 4,72. Kencur memiliki etil para-metoksisinamat (EPMS) yang bisa menangkal sinar UV-B (Windono et al. 1997).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa formulasi rumput laut *Turbinaria* sp. dan kencur (*K. galanga*) dapat dijadikan sediaan krim tabir surya. Formulasi terbaik yaitu pada perlakuan krim B dengan komposisi 10% rumput laut dan 20% kencur yang dilihat dari beberapa parameter uji.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi atas pemberian dana dengan skema “Penelitian Dosen Pemula”.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin R, Oktadefitri Y, Lucida H. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya dari Kombinasi Etil P–Metoksisinamat dengan Katekin. Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III: Padang 4-5

Oktober 2013. 184-198

- Arbarini A. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Rimpang Kencur pada Tepung Beras Terhadap Sifat Fisik Kosmetik Lulur Tradisional. *Jurnal Tata Rias*. 4 (2): 9-15.
- Buang A, Trisnawati, Hartadi. 2014. Formulasi dan Uji Stabilitas Krim Antiaging Ekstrak Etanol Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). *Jurnal Media Farmasi*, 7 (20): 21-30.
- Daniel S, Cornelia S, Fred Z, Mibelle AG. 2004. UV-A Sunscreen from Red Algae for Protection Against Premature Skin Aging. *Cosmetics and Toiletries Manufacture Worldwide*. 34(5):139-143.
- Disperindag. 2015. Roadmap Akselerasi Industri Agro 2015-2020. Tanjungpinang: Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Kepulauan Riau. 216 hlm.
- Gozali D, Abdassah M, Subghan ALAS. (2009). Formulasi Krim Pelembab Wajah Yang Mengandung Tabir Surya Nano Partikel Zink Oksida Salut Silikon. *Jurnal Farmasi*. 7: 37-47.
- Hafting JT, Craigie JS, Stengel DB, Loureiro RR, Buschmann AH, Yarish C, Edwards MD, Critchley AT. 2015. Prospects and Challenges for Industrial Production of Seaweed Bioactives. *Journal Phycological*. 51:821-837.
- Hasanah A. 2011. Analisa Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Anti Inflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal L.*). *Jurnal Matematika & Sains*. 14(2). 1-11.
- Hermund DB, Karadag A, Andersen U, Jonsdottir R, Kristinsson HG, Alasarval C, Jacobsen C. 2016. Oxidative Stability of Granola Barsenriched with Multilayered Fish Oil Emulsion In The Presence of Novel Brown Seaweed Based Antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 64(44):8359–8368.
- Juwita AP, Yamlean P, Edy HJ. 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (02): 8-12.
- Li L, Ni R, Shao Y, Mao S. 2014. Carrageenan and Its Applications in Drug Delivery. *Journal Carbohydrate Polymers*. 103:1-11.
- Luthfiyana N, Nurjanah, Nurilmala M, Anwar E dan Hidayat T. 2016. Rasio Bubur Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan (*Sargassum sp*) sebagai Formula Krim Tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 19 (3): 183-195.
- Nurjanah, Nurimala M, Hidayat T, Sudirdjo F. 2016. Characteristics of Seaweed As Raw Materials For Cosmetics. *Aquatic Procedia*. 7:177-180.
- Pramuditha N. 2016. Uji Stabilitas Fisik Lulur Krim dari Ampas Kelapa (*Cocos nucifera L.*) dengan Menggunakan Emulgator Anionik dan Nonionik. [SKRIPSI]. Makassar: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 75 hlm.

- Pratama G, Yanuarti R, Ilhamdy AF, Suhana MP. 2019. Formulation of Sunscreen Cream from *Eucheuma cottonii* and *Kaempferia galanga* (Zingiberaceae). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 278: 1-7.
- Putri RR, Herpandi, Nopianti R. 2015. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mutu Sensori Skin Lotion Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Penambahan Kolagen Ikan Komersil. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. 4(1):75-85.
- Sayre R M, Agin P P, LeVee G J and Marlowe E.1979. A Comparison of in Vivo and In Vitro Testing of Sunscreening Formulas. Photochem. Photobiol. 29(5): 59-66
- Soeratri W, Ifansyah N, Fitrianingrum D. 2005. Penentuan Stabilitas Sediaan Krim Tabir Surya dari Bahan Ekstra Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*). Berk. Penel. Hayati. 10:103-105.
- Talarosha B. 2005. Menciptakan Kenyamanan Termal dalam Bangunan. Jurnal Sistem Teknik Industri. 6(3):2-12.
- Tranggono RI dan Latifah F. 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 234 hlm.
- Wasitaatmadja SM. 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: UI Press. 121 hlm.
- Windono T, Jany, Suratri W. 1997. Aktivitas Tabir Matahari Etil Para Metoksisinamat yang Diisolasi dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*). Warta Tumbuhan Obat Indonesia. 3(4):38-40.
- Yanuarti R, Nurjanah, Anwar E, Pratama G. 2017. Kandungan Senyawa Penangkal Sinar Ultraviolet dari Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *Turbinaria conoides*. Biosfera. 34(2):51-58.
- Yumas M, Ramlah S, Mamang. 2015. Formulasi Lulur Krim dari Bubuk Kakao Non Fermentasi dan Efek Terhadap Kulit. Jurnal Biopropal Industri. 6 (2): 63-72.
- Zulkarnain AK, Susanti M, Lathifa AN. 2013. The Physical Stability of Lotion O/W and W/O from *Phaleria Macrocarpa* Fruit Extract as Sunscreen and Primary Irritation Test On Rabbit. Traditional Medicine Journal. 18(3):141–150.

