



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada Sediaan *Lotion* Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*)

Syifa Salsabila, Ira Rahmiyani*, Diana Sri Zustika

Program Studi S1 Farmasi, Stikes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: ira_rahmiyani@stikes-bth.ac.id

(Submit 19/12/2021, Revisi 20/12/2021, Diterima 30/12/2021, Terbit 31/12/2021)

Abstrak

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dimana sangat memungkinkan kulit untuk terus terpapar sinar matahari. Radikal bebas berupa sinar ultraviolet dari matahari yang berlebih akan menyebabkan kerusakan pada kulit. Penggunaan *lotion* yang mengandung antioksidan dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari paparan radikal bebas. Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa *myricetin* dalam tanaman jambu air memiliki aktivitas sebagai UV protektor. Daun jambu air diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan vitamin C sebagai pembanding. Pengujian nilai SPF dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang didasarkan pada persamaan Mansur. *Lotion* Ekstrak etanol daun jambu air dilakukan pengujian aktivitas antioksidan, nilai SPF dan evaluasi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat selama 4 minggu. Hasil menunjukkan bahwa Ekstrak dan sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan sedang dengan nilai IC_{50} masing-masing 5,0301 ppm dan 107,75 ppm, sedangkan nilai SPF-nya termasuk kedalam kategori proteksi ultra dan maksimal yaitu 35,56 dan 8,46.

Kata kunci: Antioksidan, daun *Syzygium aqueum*, *Lotion*, nilai SPF

Pendahuluan

Indonesia adalah negara beriklim tropis dimana sangat memungkinkan kulit untuk terus terpapar sinar matahari. Kulit yang terus menerus terpapar sinar matahari dapat menyebabkan kulit menjadi gelap dan menimbulkan beberapa kerusakan kulit diantaranya kulit kemerahan, pigmentasi dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan resiko kanker. Radikal bebas berupa sinar ultraviolet dari matahari apabila berlebih inilah yang akan menyebabkan kerusakan pada kulit⁽¹⁾.

Lotion merupakan sediaan emulsi yang biasa digunakan pada kulit. Penggunaan *lotion* yang mengandung antioksidan dapat dilakukan untuk memudahkan masyarakat

melindungi kulit dari paparan radikal bebas. Senyawa antioksidan dapat digunakan untuk melindungi kerusakan kulit yang disebabkan oleh radikal bebas. Senyawa antioksidan mampu menetralkan radikal bebas dengan memberikan elektronnya pada senyawa radikal bebas⁽²⁾.

Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan ini dihasilkan dari senyawa yang terkandung dalam daun jambu air (*Syzygium aqueum*) diantaranya senyawa *Myricetin*, dan juga vitamin C⁽³⁾. Aktivitas antioksidan daun jambu air memiliki perlindungan terhadap UVA pada pengujian keratinosit menggunakan sel HaCaT⁽⁴⁾. *Myricetin* termasuk kedalam senyawa flavonoid. *Myricetin* memiliki aktivitas antioksidan dan aktivitas antioksidan *myricetin* melebihi vitamin E. Aktivitas antioksidannya ini dapat menghambat pembentukan H₂O₂ yang diinduksi UVB pada keratinosit. Selain memiliki aktivitas antioksidan *myricetin* juga menunjukkan aktivitas antiphotaging dengan meredam radikal bebas dikulit⁽⁵⁾.

Metode

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat gelas, spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10S UV-Vis), *rotary evaporator* (EYELA OSB-2100), maserator, tanur (wiseTherm), oven (Mettler), timbangan analitik (Mettler Toledo), mikropipet (DragonLab), pH meter (IONIX), viskometer Brookfield.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari daun jambu air, etanol 96% (smartlab), toluene (merck), amonia, kloroform (smartlab), HCl 2N (merck), DPPH (sigma aldrich), etanol p.a (smartlab), asam stearat, trietanolamin, parafin cair, setil alkohol (ecogreen), gliserin (ecogreen), methyl paraben, akuades

Prosedur

Sebanyak 2,6 kg daun jambu air segar dilakukan pencucian kemudian di keringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung selama 7 hari. Setelah kering daun dihaluskan hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Serbuk daun jambu air direndam dengan 500 mL pelarut etanol 96% selama 24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah itu disaring, lalu ampasnya diekstraksi kembali seperti langkah awal. Setelah itu filtrat dicampurkan dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator dan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental. Pengujian karakteristis mutu Simplisia meliputi Penetapan kadar air, kadar abu total, susut pengeringan, Bobot Jenis ekstrak dan penapisan fitokimia^{(6),(7)}.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Larutan vitamin C dibuat dalam konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Larutan vitamin C

diinkubasi dengan larutan DPPH 25 ppm dengan perbandingan 1 : 2 (larutan vitamin C : larutan DPPH) selama 30 menit dan diamati serapan yang terjadi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Larutan ekstrak etanol daun jambu air dibuat dalam konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 8 ppm kemudian diukur dengan cara yang sama seperti pada pembandingan

Nilai IC_{50} ditetapkan melalui persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi yaitu presentase peredaman sebagai sumbu y dan konsentrasi antioksidan sebagai sumbu x. Nilai IC_{50} dihitung dengan cara memasukan nilai 50% kedalam persamaan regresi sebagai nilai y, kemudian dihitung nilai x sebagai konsentrasi IC_{50} .

Pengujian nilai SPF ekstrak etanol daun jambu air dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan didasarkan pada persamaan Mansur. Sampel ekstrak etanol daun jambu air konsentrasi 1000 ppm dibuat dengan menimbang 50 mg ekstrak etanol daun jambu air dan dilarutkan dalam 50 ml etanol p.a. sampel kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm sampai 320 nm. Analisa data nilai spf dianalisis menggunakan metode Mansur (1986) yaitu :

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times Abs$$

Keterangan :

- EE : Spektrum Efek Eritema
 I : Spektrum Intensitas Cahaya
 Abs : Absorbansi sampel
 CF : Faktor koreksi

Nilai $EE \times I$ ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1. *Normalized product function*⁽⁸⁾

No	Panjang Gelombang (nm)	EE × I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,28744
4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180

Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai $EE \times I$ untuk masing-masing panjang gelombang yang terdapat pada tabel 3.1. kemudian hasil perkalian serapan dan $EE \times I$ dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai SPF⁽⁹⁾.

Ekstrak etanol daun jambu air dilakukan formulasi sediaan *lotion*. Ekstrak etanol daun jambu air yang digunakan berdasarkan perbandingan dari nilai IC_{50} ekstrak dengan IC_{50} vitamin C dan dikalikan dengan dosis vitamin C untuk sediaan topikal. Sehingga ekstrak

etanol yang digunakan yaitu 10,14%. Bahan yang larut minyak (asam stearat, setil alkohol, dan parafin cair) dimasukkan kedalam cawan penguap. Bahan-bahan yang larut air (trietanolamin, gliserin dan aquades) dimasukkan kedalam gelas beaker. fase minyak dan fase air dipanaskan dan diaduk pada suhu 70-75°C secara terpisah hingga homogen, kemudian dicampurkan pada suhu 70°C, sambil diaduk hingga kedua fase homogen. Kemudian metil paraben dan zat aktif ekstrak etanol daun jambu air dimasukkan kedalam campuran dan dilakukan pengadukan sampai homogen⁽¹⁾.

Tabel 2 Formula *lotion* ekstrak etanol daun jambu air⁽¹⁾

Nama Bahan	Konsentrasi
Ekstrak daun jambu air	10,14%
Asam stearate	2,5%
Trietanolamin	1%
Parafin cair	8%
Setil alcohol	2,5%
Gliserin	8%
Methyl paraben	0,1%
Aquades ad	100. mL

Evaluasi sediaan *lotion* dilakukan selama 4 minggu yang terdiri dari pengujian organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat . Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bau dan bentuk *lotion*, homogenitas dilakukan dengan meletakkan 0,1 gram *lotion* ekstrak etanol daun jambu air ditengah *object glass* dan ditutup dengan *object glass* lainnya kemudian dilihat ada tidaknya partikel kasar atau ketidakhomogenan pada sediaan. Pengujian pH sediaan dilakukan menggunakan pH meter. Daya sebar dilakukan dengan meletakkan sejumlah *lotion* diatas kaca kemudian diatasnya diberi kaca yang sama dan ditingkatkan bebeannya, diberi rentang 1-2 menit lalu diukur diameter penyebarannya. Pengujian daya lekat dilakukan dengan meletakkan *lotion* di atas *object glass* dan letakan *object glass* lain diatasnya kemudian tekan dengan beban selama 5 menit. Kemudian amati waktunya sampai kedua *object glass* terlepas. Pengujian aktivitas antioksidan sediaan *lotion* ekstrak daun jambu air dilakukan dengan menimbang 50 mg kemudian ditambahkan 50 mL etanol p.a. kemudian dilakukan pengenceran sehingga diperoleh konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 45 ppm, 70 ppm, dan 80 ppm. Larutan *lotion* diinkubasi dengan larutan DPPH 25 ppm dengan perbandingan 1 : 2 (larutan *lotion* : larutan DPPH) selama 30 menit dan diamati serapan yang terjadi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Sedangkan untuk pengukuran nilai SPF dibuat dalam konsentrasi 1000 ppm dalam etanol p.a. Larutan yang diperoleh diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm sampai 320 nm. Analisa data nilai SPF dianalisis menggunakan metode Mansur.

Hasil

Tabel 3. Parameter Mutu Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*)

Jenis bahan	Hasil
Susut pengeringan	11,0975 ± 0,0919%
Simplisia	
Kadar Abu Total Simplisia	6,28 ± 0,0135%
Kadar Air simplisia	4 ± 0 %
Kadar Air Ekstrak	8,0005 ± 0,0016%
Bobot Jenis Ekstrak	0,8136 ± 0,0056 gram/mL

Tabel 4. Antioksidan Vitamin C, Ekstrak dan Lotion Ekstak Daun Jambu Air

Sampel	IC ₅₀
Vitamin C	2,4786 ppm
Ekstrak daun Jambu air	5,0301 ppm
Lotion ekstrak daun Jambu air	107,75 ppm

Tabel 5. Evaluasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Jambu Air

Jenis Evaluasi	Hasil	Syarat
Organoleptis	Semi solid, Hijau, Bau Khas	Semi solid, Hijau, Bau Khas
Homogenitas	Tidak homogen	Homogen
pH	6,35	4,5-8
Daya Sebar	5,0 cm	5 – 7 cm
Daya Lekat	1,25 detik	> 4 detik

Tabel 6. Nilai SPF Ekstrak dan Sediaan Lotion Ekstrak Daun Jambu Air

Sampel	Nilai SPF
Ekstrak ekstrak daun Jambu air	35,56
Lotion ekstrak daun Jambu air	8,46

Pembahasan

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu air dilakukan menggunakan metode DPPH dengan panjang gelombang 516 nm dan vitamin C digunakan sebagai pembanding. Hasil pemeriksaan aktivitas antioksidan vitamin C dan ekstrak etanol daun jambu air menunjukkan bahwa keduanya memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu air dihasilkan dari senyawa yang terkandung dalam daun jambu air yaitu senyawa *myricetin*⁽³⁾. Senyawa *myricetin* merupakan senyawa yang termasuk kedalam golongan flavonoid. Senyawa *myricetin* terdapat pada bagian daun dari tanaman jambu air⁽¹⁰⁾. Mekanisme dari aktivitas antioksidan yaitu mampu menangkap langsung radikal bebas dengan mendonorkan

atom hidrogen⁽¹¹⁾. Senyawa *myricetin* mampu menangkap radikal bebas hidroksil yang dihasilkan melalui fotolisis UV H₂O₂.

Sun Protection Factor (SPF) merupakan indikator yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu zat yang bersifat UV protektor. Semakin tinggi nilai SPF dari suatu zat aktif, maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV⁽¹²⁾. Nilai SPF ekstrak etanol daun jambu air termasuk kedalam kategori proteksi ultra. Dimana kategori proteksi berdasarkan nilai SPF yaitu nilai SPF 2-4 kategori proteksi minimal, 4-6 kategori proteksi sedang, 6-8 kategori proteksi ekstra, 8-15 kategori proteksi maksimal dan ≥ 15 kategori proteksi ultra⁽¹³⁾. Senyawa golongan flavonoid dan tanin dapat berperan sebagai UV protektor. Senyawa tanin mampu mengurangi produksi H₂O₂ dan menghambat induksi ornitin dekarboksilase⁽¹⁴⁾. Senyawa flavonoid *myricetin* dengan aktivitas antioksidannya dapat menghambat pembentukan H₂O₂ yang diinduksi UVB dalam keratinosit serta mengurangi kadar malondialdehida yang meningkat setelah terpapar sinar UVB⁽⁵⁾. Sinar UVB merupakan sinar yang memiliki panjang gelombang 290-320 nm. Sinar UVB lebih efektif dalam menyebabkan kerusakan kulit⁽¹⁵⁾.

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogen atau tidaknya suatu sediaan. Sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air tidak homogen. Hal tersebut ditandai dengan adanya bintik kecil ekstrak etanol daun jambu air. Ketidakhomogenan ini kemungkinan diakibatkan karena konsentrasi ekstrak yang cukup besar. Sehingga tampilan fisik dari sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air kurang baik. Untuk memperbaiki tampilan dari suatu sediaan salah satunya adalah menggunakan metode nanopartikel. Nanopartikel merupakan partikel yang memiliki ukuran 10-1000 nm. Salah satu kegunaan nanoteknologi yaitu dapat meningkatkan warna dan kualitas akhir dari suatu sediaan⁽¹⁶⁾. Contohnya adalah pada pengembangan *hand & body lotion* nanopartikel kitosan dan spirulina Sp sebagai antioksidan⁽¹⁷⁾, dan uji sediaan *lotion* nanopartikel ekstrak terong belanda sebagai antioksidan⁽¹⁸⁾.

Pengujian pH sediaan *lotion* bertujuan untuk mengetahui apakah pH sediaan memenuhi syarat pH kulit atau tidak. Karena apabila pH dari sediaan *lotion* melebihi atau kurang dari pH kulit maka akan mengakibatkan iritasi pada kulit⁽¹⁹⁾. pH sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air stabil dan telah memenuhi syarat pH kulit. Syarat pH untuk sediaan *lotion* adalah 4,5-8,0 berdasarkan SNI 16-4399-1996⁽²⁰⁾.

Pengujian daya sebar sediaan *lotion* bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran *lotion* dan menunjukkan kemudahan dalam mengaplikasikan sediaan pada kulit. Sediaan yang baik akan mudah menyebar pada kulit tanpa menggunakan tekanan yang besar. Dilihat dari hasil evaluasi sediaan daya sebar *lotion* ekstrak etanol daun jambu air stabil dan memenuhi syarat daya sebar untuk sediaan *lotion*. Syarat daya sebar *lotion* adalah 5-7 cm⁽²¹⁾.

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan melekatnya *lotion* pada kulit. Bila *lotion* memiliki daya lekat terlalu lemah maka efek terapi tidak tercapai, namun apabila memiliki daya lekat yang terlalu kuat maka akan menghambat pernafasan kulit.

Namun daya lekat dari sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air kurang baik karena daya lekat yang baik yaitu lebih dari 4 detik⁽²²⁾. Daya lekat *lotion* dikaitkan dengan viskositas sediaan *lotion*, semakin tinggi viskositas *lotion* maka diperlukan waktu lebih lama untuk memisahkan kedua gelas objek, sebaliknya semakin rendah viskositas *lotion* maka waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua gelas objek semakin cepat⁽²³⁾. Suhu pencampuran dan lama pengadukan juga berpengaruh terhadap daya lekat. Semakin tinggi suhu pencampuran dan lama pengadukan maka akan menghasilkan daya lekat yang lebih tinggi⁽²⁴⁾. Daya sebar memiliki hubungan dengan daya lekat, semakin kecil daya sebar maka akan semakin lama waktu sediaan untuk melekat dan semakin besar daya sebar maka semakin cepat waktu sediaan untuk melekat⁽²⁵⁾.

Dari hasil pengujian aktivitas antioksidan, sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan sedang. Penurunan aktivitas antioksidan sediaan *lotion* daun jambu air dapat terjadi karena terdapat asam stearat pada formula sediaan *lotion*. Asam stearat adalah asam lemak non esensial, sehingga antioksidan yang terdapat pada sediaan *lotion* berinteraksi dengan radikal asam lemak, dengan menghambat peroksidasi lipid melalui pembersihan senyawa oksigen reaktif⁽²⁶⁾.

Penurunan aktivitas antioksidan daun jambu air juga terjadi pada sediaan emulgel, dimana nilai IC₅₀ dari ekstrak daun jambu air 10,013 ppm menurun menjadi 39,909 ppm ketika dibuat sediaan emulgel⁽²⁷⁾. Penurunan aktivitas antioksidan setelah dibuat sediaan emulgel dapat terjadi karena adanya pengaruh penambahan berbagai bahan basis emulgel⁽²⁸⁾. Jumlah emulgator yang digunakan dalam sediaan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan dari sediaan⁽²⁹⁾. Nilai SPF dari sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air termasuk kedalam kategori proteksi maksimal⁽¹³⁾. Dari data tersebut proteksi sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air terhadap sinar UV mengalami penurunan. Namun secara keseluruhan sediaan *lotion* ekstrak etanol daun jambu air masih berpotensi memberikan perlindungan terhadap sinar UV.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai SPF kategori proteksi ultra pada konsentrasi 1000 ppm. Sedangkan *Lotion* memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai SPF kategori proteksi maksimal.

Daftar Pustaka

1. Mulyani T, Ariyani H, Rahmi S. Formulasi dan Aktifitas Antioksidan Lotion Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *J Curr Pharm Sci* [Internet]. 2018;2(1):111–7. Available from: journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps
2. Pujiastuti A, Kristiani M. Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan. *J Farm Indones*. 2019;16(1):42–55.

3. Anggrawati PS, Ramadhania ZM. Review artikel: Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari Jambu Air (*Syzygium aqueum* Burn. f. Alston). *Farmaka*. 2016;14(2):331–44.
4. Sobeh M, Mahmoud MF, Petruk G, Rezaq S, Ashour ML, Youssef FS, et al. *Syzygium aqueum*: A Polyphenol- Rich Leaf Extract Exhibits Antioxidant, Hepatoprotective, Pain-Killing and Anti-Inflammatory Activities in Animal Models. *Front Pharmacol*. 2018;9.
5. Semwal DK, Semwal RB, Combrinck S, Viljoen A. Myricetin: A Dietary Molecule with Diverse Biological Activities. *Nutrients*. 2016;8.
6. Departemen Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, editor. Jakarta; 2008.
7. Departemen Kesehatan RI. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan; 2000.
8. Sayre RM, Agin PP, Levee GJ, Marlowe E. a Comparison of In Vivo and In Vitro Testing of Sunscreening Formulas. *Photochem Photobiol*. 1979;29:559–66.
9. Pramiastuti O. Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Ekstrak Dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etilingera Elatior*) Secara in Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Parapemikir J Ilm Farm*. 2019;8(1).
10. PMonisha, E S, SHR S, R S, S K. *Phytochemistry And Pharmacology Of Syzygium aqueum : A Critical Review*. 2018;5(6):271–6.
11. Arifin B, Ibrahim S. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *J Zarah*. 2018;6(1):21–9.
12. Widyawati E, Ayuningtyas ND, Pitarisa AP. Penentuan Nilai SPF Ekstrak Dan Losio Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *J Ris Kefarmasian Indones*. 2019;1(3).
13. Yasin RA. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Secara In Vitro [Internet]. UIN Alauddin Makassar; 2017. Available from: lib.unnes.ac.id/6871/1/8479.pdf <http://www.albayan.ae>
14. Purwaningsih S, Salamah E, Adnin MN. Efek Fotoprotektif Krim Tabir Surya Dengan Penambahan Karaginan Dan Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Lamk.). *J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop*. 2015;7(1):1–14.
15. Setiawan T. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis* L.), Oktal Metoksisinamat, dan Titanium Dioksida [Internet]. Universitas Indonesia; 2010.
16. Ahdyani R, Rahayu S, Zamzani I, Farmasi F, Banjarmasin UM, Farmasi F, et al. Review: Pengembangan Sistem Penghantaran Berbasis Nanopartikel Dalam Sediaan Kosmetika Herbal (Review: Development Of Nanoparticle-Based Delivery System In Herbal Cosmesetics). *J Curr Pharm Sci*. 2020;4(1):289–99.

17. Ningrum WA, Wirasti W, Permadi YW, Himmah FF. Uji Sediaan Lotion Nanopartikel Ekstrak Terong Belanda Sebagai Antioksidan. *J Ilm Kesehat.* 2021;14(1):99.ac.id/ojs.stikes-
18. Salsabila N, Indratmoko S, O ATNL. Pengembangan Hand & Body Lotion Nanopartikel Kitosan dan Spirulina Sp sebagai Antioksidan. *J Ilm JOPHUS J Pharm UMUS.* 2020;2(01):11–20.
19. Masadi YI, Lestari T, Dewi IK. Identifikasi Kualitatif Senyawa Terpenoid Ekstrak N-Heksana Sediaan Losion Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix Dc*). *J Kebidanan dan Kesehat Tradis.* 2018;3(1):32–40.
20. Badan Standardisasi Nasional. Sediaan Tabir Surya. Dewan Stand Nas. 1996;
21. Dominica D, Handayani D. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkung (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *J Farm Dan Ilmu Kefarmasian Indones.* 2019;6(1).
22. Syam AA, Marini M. Optimasi Formulasi Sediaan Handbody Lotion Dari Ekstrak Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima (Burm.) Merr.*) Sebagai Antioksidan. *J FARMAKU (Farmasi ... [Internet].* 2020;5(2):32–8. Available from: <https://stikes-muhammadiyahku.ac.id/ojs.stikes-muhammadiyahku.ac.id/index.php/jurnalfarmaku/article/view/135>
23. Oktaviasari L, Zulkarnain AK. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya. *Maj Farm.* 2017;13(1):9–27.
24. Baskara IBB, Suhendra L, Wrasati LP. Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri.* 2020;8(2).
25. Lumentut N, Edi HJ, Rumondor EM. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata L.*) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *J MIPA.* 2020;9(2):42.
26. Sari DI, Rahmawanty D, Ratna S, Sari I, Humairo A. Profil Perlindungan Sediaan Lotion Ekstrak Air Daun Gaharu (*Aquillaria microcarpa*) Terhadap UV-A Dan UV-B. 2020;5(1):93–7.
27. Auliasari N, Gozali D, Santiani A. Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum (Burm. f.) Alston*) sebagai Antioksidan. *J Farm Bahari.* 2016;7(2).
28. Sa'adah H, Najihudin A, Handayani R. Formulasi Dan Evaluasi Emulgel Ekstrak Etanol Buah Karamunting (*Melastoma Polyanthum*) Sebagai Antioksidan. *J Farm Bahari.* 2018;9(1):1–12.

29. Mutiara AU. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium Dulcis*) Dengan Asam Stearat Sebagai Emulgator. 2018.

