



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Formulasi dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Krim dari Cangkang Telur Ayam Ras

Yusnita Usman^{a*}, Rahmatullah Muina^a

^aProdi DIII Farmasi STIKES Nani Hasanuddin Makassar

KATA KUNCI

Cangkang Telur Ayam Ras
Krim
Tabir Surya
Stabilitas Fisik

ABSTRAK

Potensi limbah cangkang telur (CT) ayam ras di Indonesia cukup besar yakni dihasilkan ± 133.703 ton per tahunnya. Penyusun utama dari cangkang tersebut adalah kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar $\pm 98\%$ dapat berfungsi memblokir sinar ultraviolet yang akan terpapar pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula dan penentuan nilai *sun protecting factor* (SPF) secara *in vitro* krim dari limbah cangkang telur ayam ras. Formula dibuat dengan perbedaan konsentrasi cangkang telur F1(10%) dan F2 (15%). Kemudian dilakukan evaluasi karakteristik fisik yang meliputi uji organoleptis, tipe emulsi, kriming, viskositas dan pH serta inversi fase sebelum dan setelah kondisi dipercepat selama 10 siklus. Selanjutnya ditentukan nilai SPF menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 290-320 nm dan hasil pengukurannya dihitung menggunakan rumus SPF. Data hasil evaluasi kestabilan fisik krim dianalisis menggunakan SPSS dengan uji T parsial dengan tingkat kepercayaan 95% dan signifikansi dianggap bermakna jika $P < 0,05$. Sedangkan nilai SPF dianalisis berdasarkan kategori proteksi tabir surya. Hasil penelitian menunjukkan F1 dan F2 memiliki stabilitas fisik yang memadai. Hasil uji nilai SPF baik CT 7500; CT 9000, F1 dan F2 menunjukkan tidak ada perbedaan kategori proteksi UV. Semua kelompok menunjukkan aktivitas uv protektif dengan kategori ekstra.

KEYWORDS

Chicken Eggshell
Cream
Sunblock
Stabilitas Fisik

ABSTRACT

The potential of chicken eggshell waste in Indonesia is quite large, which is produced ± 133.703 every years. The main constituent of this shell is 98% of calcium carbonate (CaCO_3) which functions to block ultraviolet light that will be exposed to the skin. This study aims to make a formula and determine the sun protecting factor (SPF) by in vitro test of cream from waste of this eggshells. The formula was made with difference concentration of this eggshell F1 (10%) and F2 (15%). Then the evaluation of physical characteristics includes organoleptic test, emulsion type, creaming, viscosity and pH as well as phase inversion before and after the accelerated condition for 10 cycles. Furthermore, the SPF was determined using a UV-VIS spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm and the measurement results were calculated using the SPF formula. The data from the evaluation of the physical stability of the cream were analyzed using SPSS with a partial T test with a confidence level of 95% and the significance was considered significant if $P < 0.05$. Meanwhile, the SPF value was analyzed based on the sunscreen protection category. The results showed that F1 and F2 had adequate physical stability. The SPF value test results are CT 7500; CT 9000, F1 and F2 showed no difference in the UV protection category. All groups showed extra category protective UV activity

TERSEDIA ONLINE

01 Februari 2021

Pendahuluan

Potensi limbah cangkang telur di Indonesia cukup besar, dimana produksi telur ayam ras sebesar $\pm 1.337.030$ ton per tahunnya. Sekitar 10%

dari telur merupakan cangkangnya, sehingga dihasilkan sekitar 133.703 ton cangkang telur setiap tahun. Penyusun utama dari cangkang telur yaitu 98% kalsium karbonat (CaCO_3) yang dapat dihaluskan sampai ukuran serbuk sekecil mungkin

*Corresponding author:

Email address: yusnitausman@yahoo.com

Published by FMIPA UNSRAT (2021)

dengan metode tertentu sehingga diperoleh tekstur berupa bedak tabur yang dapat berfungsi sebagai penahan sinar ultraviolet (UV) (Nurlaili et al., 2017). Oleh karena itu, serbuk cangkang telur dapat juga diformulasi dalam bentuk sediaan setengah padat antara lain berupa sediaan krim.

Tabir surya (*sunscreen*) merupakan bahan-bahan kosmetik yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV ke dalam kulit. Berdasarkan mekanisme kerjanya *sunscreen* dibagi menjadi dua yaitu penghambat fisik (*physical blocker*) seperti : TiO₂, ZnO, Kaolin, CaCO₃, MgO dan penyerap kimia (*chemical absorber*). *Physical sunscreen* bekerja dengan memantulkan radiasi UV yang membentuk lapisan buram dipermukaan kulit (Rejeki dan Sri, 2015). Senyawa tabir surya anorganik misalnya CaCO₃ umumnya dipakai dalam konsentrasi yang besar yaitu 10-100% (Salmahaminati & Pradipta, 2015).

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai sun protection factor (SPF), yang didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai minimal erythema dose (MED) pada kulit yang dilindungi oleh tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. MED didefinisikan sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya erythema (Adhayanti et al., 2019).

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat, mengandung satu atau lebih bahan terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Istilah ini secara tradisional telah digunakan untuk sediaan setengah padat yang memiliki konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi minyak dalam air (m/a). Dapat juga didefinisikan sebagai sediaan padat, berupa emulsi kental yang mengandung air tidak kurang dari 60%, dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Keuntungan dari krim emulsi adalah penampakkannya yang menarik, serta konsistensinya yang menyenangkan sehingga memudahkan dalam pemakaian, serta produk-produknya dapat dikemas dalam tube yang mudah digenggam (Tranggono & Latifah, 2007).

Pembekuan dapat merusak emulsi daripada pemanasan, karena kelarutan emulgator baik dalam fase air maupun fase minyak, lebih sensitif pada pembekuan daripada pemanasan. Produk akhir yang diterima adalah tergantung dari kestabilan, penampakan dan fungsi yang terjamin. Hal ini berhubungan dengan waktu dan periode yang singkat yang dipaksakan akan mempercepat ketidakstabilan. Kondisi penyimpanan dipercepat digunakan untuk menguji kestabilan suatu emulsi mencakup umur dan suhu, sentrifungsi dan agitasi (Fatmawaty et al., 2015). Kondisi penyimpanan dipercepat digunakan untuk menguji stabilitas krim.

Melihat beberapa teori pendukung dan fakta di atas, kemudian melatarbelakangi Peneliti merasa tertarik melakukan penelitian formulasi dan

penentuan nilai SPF krim tabir surya dari cangkang telur ayam ras. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah mendapatkan krim tabir surya dari cangkang telur ayam ras yang memiliki kestabilan yang baik yakni tidak mengalami inversi fase dan memiliki nilai SPF yang memadai sesuai kategori efektifitas sediaan tabir surya

Material dan Metode

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan mesh 200, batang pengaduk, beker gelas, labu tentukur, penangas air, pengaduk elektrik (*Philips*®), perangkat uji konduktivitas, pH meter (*Lutron*®), Spektrofotometri, termometer, timbangan analitis (*Sartorius*®), vial, viskometer (*Brookfield*®).

Bahan-bahan yang digunakan adalah alfa tokoferol, asam stearat, aquadest, lanolin, metilen biru, metil paraben, propilenglikol, propil paraben, serbuk cangkang telur ayam negeri, kertas whatman, setil alkohol dan trietanolamin.

Prosedur Kerja

Pengolahan Cangkang Telur

Cangkang telur ayam ras dipilih yang memiliki karakteristik permukaan halus dan segar. Cangkang telur ayam tersebut dicuci bersih dengan air mengalir kemudian membran putih pada bagian dalam cangkang dibuang, lalu direndam menggunakan air suhu 80°C selama 15 menit. Selanjutnya dikeringkan pada oven dengan suhu 100°C selama 15 menit. Setelah kering, cangkang telur dihancurkan menggunakan blender (*Philips*) kemudian diayak dengan ayakan 200 mesh hingga diperoleh serbuk cangkang yang halus (Maknun et al., 2015; Wati et al., 2016).

Formula dan Pembuatan Sediaan

Formula Krim

Tabel 1. Rancangan Formula Krim

Nama Bahan	F1 %b/b	F2 % b/b
Cangkang telur	10	15
Lanolin	2	2
Setil alkohol	4	4
Asam stearat	5	5
Trietanolamin	2	2
Propilenglikol	10	10
Propil paraben	0,18	0,18
Metil paraben	0,02	0,02
Alfa tokoferol	0,05	0,05
Aquadest	66,75	61,75

Ket. : F1 = konsentrasi cangkang telur 10%;
F2 = konsentrasi cangkang telur 10%

Pembuatan Sediaan Krim

Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan rancangan formula. Dibuat fase minyak dengan cara

melebur asam stearat, setil alkohol, lanolin, dan propil paraben secara berturut-turut dalam cawan porselen di atas penangas air. Dibuat fase air dengan cara mencampurkan propilenglikol, trietanolamin, metil paraben dan aquadest dalam beker gelas, lalu dipanaskan di atas penangas air. Keduanya dibiarkan sampai suhu mencapai 70 °C. Setelah suhu kedua fase mencapai 70 °C, krim dibuat dengan cara menambahkan sedikit demi sedikit fase minyak ke dalam fase air sambil diaduk dengan *mixer* dengan pengadukan 2 menit dan selang waktu istirahat 20 detik. Saat basis krim bersuhu 45-50 °C, alfa tokoferol dan serbuk cangkang telur ditambahkan sambil terus diaduk sampai homogen.

Penentuan Tipe Krim (Usman, 2017)

Penentuan tipe krim terdiri atas 3 metode uji yakni daya hantar listrik, disperse larutan zat warna, dan pengenceran dengan aquadest. Setiap uji dibawah ini dilakukan dari siklus 0 sampai 10 (1 siklus = sediaan krim disimpan pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian masing-masing selama 12 jam).

Metode Daya Hantar Listrik

Krim dimasukkan dalam beker gelas sebanyak 100 gram, kemudian dihubungkan dengan elektroda (rangkaian arus listrik), apabila lampu menyala maka tipe krim adalah m/a (minyak dalam air).

Metode Dispersi Larutan Zat Warna

Krim dimasukkan dalam vial sebanyak 1 gram. Kemudian ditetesi beberapa tetes metilen biru, jika metilen biru terdispersi secara dominan pada krim maka tipe krim adalah m/a

Metode Pengenceran dengan aquadest

Krim dimasukkan dalam vial kemudian diencerkan dengan aquadest, jika emulsi dapat tercampurkan dengan aquadest maka tipe krim adalah m/a.

Evaluasi Kestabilan Fisik Krim (Usman, 2017)

Evaluasi kestabilan fisik meliputi pemeriksaan organoleptik krim, pengukuran pH, volume kriming dan viskositas. Pemeriksaan dilakukan pada siklus 0 dan siklus 10.

Organoleptik Krim

Krim diperiksa warna dan bau. Pemerian krim tidak boleh tengik (Fatmawaty et al., 2015)

Pengukuran pH krim

Pengukuran pH krim dilakukan menggunakan pH meter. Syarat krim sebagai sediaan topikal harus memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4-6,5 (Ulaen et al., 2012).

Pengukuran Volume Kriming

Krim dimasukkan dalam gelas ukur hingga batas tanda 25 mL kemudian diamati volume kriming. Hasil pengamatan volume kriming dihitung dalam % dengan rumus (Pakki et al., 2009):

$$\text{Volume kriming} = \frac{Hu}{Ho} \times 100\%$$

Keterangan

Hu = Volume emulsi yang kriming

Ho = Volume total emulsi

Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield pada 50 putaran per menit (rpm), menggunakan “spindle” no 7.

Penentuan Nilai SPF

Sampel uji yang diukur nilai SPFnya ada 3 yakni cangkang telur, F1 dan F2.

Pembuatan Larutan Sampel Uji

Cangkang telur

Cangkang telur ditimbang sebanyak 0,25 gram kemudian dilarutkan etanol p.a di dalam labu tentukur 25 mL, dicukupkan volume hingga tanda batas setara dengan 10.000 ppm. Larutan tersebut kemudian disonifikasi selama 15 menit lalu disaring. Dari larutan tersebut kemudian dibuat 2 pengenceran konsentrasi 7500 ppm dan 9000 ppm dengan cara memipet masing-masing 3750 µL dan 4500 µL dan dicukupkan volumenya dengan p.a dalam labu tentukur 5 mL. Replikasi diulang sebanyak 3 kali.

F1 (Krim dengan cangkang telur 10%)

Krim F1 ditimbang sebanyak 2,5 gram kemudian dilarutkan dengan etanol p.a ke dalam labu tentukur 25 mL sehingga jumlah cangkang terlarut setara dengan pengenceran larutan stok cangkang telur. Larutan tersebut kemudian disonifikasi selama 15 menit lalu disaring. Dari larutan tersebut kemudian dibuat pengenceran konsentrasi setara dengan 7500 ppm pada cangkang dengan cara memipet 375 µL dari larutan stok kemudian dicukupkan volumenya dengan etanol p.a dalam labu tentukur 5 mL. Replikasi diulang sebanyak 3 kali

F2(Krim dengan cangkang telur 15%)

Krim F2 ditimbang sebanyak 1,677 gram kemudian dilarutkan dengan etanol p.a ke dalam labu tentukur 25 mL sehingga jumlah cangkang terlarut setara dengan pengenceran larutan stok cangkang telur. Larutan tersebut kemudian disonifikasi selama 15 menit lalu disaring. Dari larutan tersebut kemudian dibuat pengenceran konsentrasi setara dengan 9000 ppm pada cangkang dengan cara memipet 672 µL dari larutan stok kemudian dicukupkan volumenya dengan etanol p.a dalam labu tentukur 5 mL. Replikasi diulang sebanyak 3 kali

Pengukuran Serapan Sampel

Sampel uji kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 290 nm sampai 320 nm dengan interval 5 nm yaitu panjang gelombang sinar UV dan dihitung nilai log SPF yang merupakan nilai rata-rata dari serapan dan kemudian ditentukan nilai SPF serta jenis proteksi tabir surya (Damogalad et al., 2013).

Pengolahan dan Analisis Data

Data penelitian dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan parameter pengujian, kemudian hasil penelitian yang diperoleh akan dianalisis secara statistik. Analisis data untuk pengujian stabilitas fisik krim dilakukan dengan SPSS menggunakan Uji T parsial dengan tingkat kepercayaan 95% dan $P < 0,05$ dinyatakan bermakna. Sedangkan data hasil uji in vitro dengan spektrofotometri dihitung nilai SPFnya berdasarkan rumus dan analisisnya dengan melihat standarisasi keefektifan tabir surya berdasarkan nilai SPF (Adhayanti et al., 2019).

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

Keterangan

Dimana, CF = 10 (faktor koreksi), $EE(\lambda)$ = Erythematogenic effect of radiation of wavelength λ , $I(\lambda)$ = Intensity of solar radiation at a wavelength and $Abs(\lambda)$ = serapan pada λ . Nilai $EE(\lambda) \times I(\lambda)$ adalah konstan.

Standarisasi keefektifan tabir surya berdasarkan nilai SPF dikategorikan (Adhayanti et al., 2019):

1. Kategori minimal jika nilai SPF antara 2-4
2. Kategori Sedang jika nilai SPF antara 4-6
3. Kategori Ekstra jika nilai SPF antara 6-8
4. Kategori Maksimal jika nilai SPF antara 8-15
5. Kategori Ultra jika nilai SPF lebih dari 15.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan formula krim tabir surya menggunakan bahan aktif cangkang telur ayam negeri yang dikelompokkan atas 2 perlakuan yaitu F1 (krim tabir surya dengan konsentrasi cangkang telur ayam negeri 10%) dan F2 (krim tabir surya dengan konsentrasi cangkang telur ayam negeri 15%). Kedua formula krim tersebut kemudian diperlakukan pada penyimpanan dipercepat (*stress condition*) yaitu melakukan penyimpanan formula krim pada dua suhu berbeda secara bergantian selama 12 jam yaitu suhu 5 °C dan 35 °C dihitung sebagai 1 siklus (Pakki et al., 2009). Penyimpanan tersebut dilakukan selama 10 siklus. Usia guna 24 bulan diusulkan bila bahan aktif stabil dan tidak terjadi perubahan bermakna selama studi stabilitas terkendali (Fatmawaty et al., 2015).

Pemeriksaan fisik krim dibagi atas 2 yakni pemeriksaan tipe emulsi dan pemeriksaan fisik krim. Pemeriksaan tipe emulsi dilakukan dengan menggunakan 3 cara yaitu dengan daya hantar listrik, dispersi larutan warna dan pengenceran dengan medium pendispersi. Sedangkan pemeriksaan fisik dilakukan dengan melihat organoleptik, pH, volume kriming, dan viskositas.

Hasil pengujian tipe emulsi dengan uji daya hantar listrik, metode dispersi larutan warna dan pengenceran dengan aquadest menunjukkan F1 dan F2 memiliki tipe emulsi m/a dan tidak terjadi inversi setelah penyimpanan dipercepat. Data ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Tipe Emulsi

Metode Uji	Siklus 0		Siklus 10	
	F1	F2	F1	F2
Daya Hantar Listrik	m/a	m/a	m/a	m/a
Dispersi Larutan Zat Warna	m/a	m/a	m/a	m/a
Pengenceran dengan aquadest	m/a	m/a	m/a	m/a

Keterangan : m/a = tipe emulsi minyak dalam air

Hasil pengamatan organoleptik yang telah diamati sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat pada sediaan krim F1 dan F2 menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan warna dan bau serta tidak terjadi ketengikan selama 10 siklus. Hal ini dapat diartikan bahwa krim cangkang telur memiliki stabilitas yang baik karena sesuai persyaratan krim tidak boleh tengik (Arisanty & Anita, 2018). Untuk pengamatan volume kriming menunjukkan tidak terjadinya kriming baik pada F1 dan F2 setelah 10 siklus. Petunjuk kriming fase terdispersi mengindikasikan tipe emulsi yang ada. Jika krim pada bagian atas emulsi, maka tipe emulsi adalah m/a sebaliknya jika krim berada pada bagian bawah, berarti tipe emulsi a/m (Elmitra, 2017). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan krim F1 dan F2 tidak mengalami kriming ke arah bawah karena merupakan tipe emulsi m/a. Hasil uji pH menunjukkan F1 dan F2 memiliki nilai pH yang tidak berubah yakni 6. pH ini masih merupakan memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4-6,5 (Ulaen et al., 2012). Pengujian pH ini bertujuan mengetahui keamanan sediaan krim saat digunakan sehingga tidak mengiritasi kulit. Data pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Stabilitas Fisik

Pengujian	Siklus 0		Siklus 10	
	F1	F2	F1	F2
Organoleptis	Putih tulang dan tidak berbau	Putih tulang dan tidak berbau	Putih tulang dan tidak berbau	Putih tulang dan tidak berbau
pH	6	6	6	6
Volume Kriming	0	0	0	0
Viskositas (cps)	20800	23200	24800	25600

Keterangan : tidak terjadi perubahan uji organoleptis dan pH serta tidak terjadi kriming

Pada umumnya dari semua pemeriksaan stabilitas fisik krim tidak mengalami perubahan. Krim mengalami perubahan pada pengukuran viskositas, dimana terjadi peningkatan viskositas setelah penyimpanan baik pada F1 dan F2. Dimana, viskositas F1 siklus 0 dan siklus 10 berturut-turut adalah 20800 ; 24800 (dimana $P=0,564 > 0,05$). Sedangkan viskositas F2 siklus 0 dan siklus 10 berturut-turut adalah 23200 ; 25600 (dimana $P=0,574 > 0,05$). Berdasarkan uji T parsial perubahan viskositas yang terjadi baik di F1 maupun F2 dinyatakan tidak bermakna karena $P > 0,05$. Sehingga dapat dikatakan kedua formula krim masih dianggap stabil karena perubahannya dianggap tidak

bermakna secara statistik. Data dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji T Parsial Nilai Viskositas Krim

Formula Krim	Nilai Viskositas Krim (cps)		p*
	Siklus 0	Siklus 10	
F1	20800	24800	0,564
F2	23200	25600	0,577

*P < 0,05 dinyatakan bermakna.

Setelah diukur stabilitas fisik krim, dilakukan pengukuran nilai SPF pada cangkang, F1 dan F2. Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan harga SPF yang menggambarkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit dari eritema. Harga SPF dapat ditentukan secara *in vitro* dan secara *in vivo* (Rejeki dan Sri, 2015). Pada penelitian ini, pengukuran SPF sampel dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 290-320 nm (UV B). Semua sampel uji terlebih dahulu dilarutkan dengan etanol p.a kemudian masing-masing larutan stok disonifikasi terlebih dulu agar menambah kelarutan larutan stok, selanjutnya disaring agar partikel yang tidak larut terpisahkan. Kemudian masing-masing dibuat pengenceran 7500 dan 9000 ppm untuk cangkang telur. Sedangkan F1 dan F2 masing-masing berturut-turut dibuat pengenceran setara dengan 7500 ppm ; dan 9000 ppm cangkang telur. Semua sampel uji kemudian diukur serapannya dengan selisih panjang gelombang 5 mulai dari 290 sampai 320 nm.

Sediaan dikatakan dapat memberikan perlindungan apabila memiliki nilai SPF 2-100 (Adhayanti et al., 2019). Berdasarkan hasil pengujian nilai SPF (Mean±SD) CT 7500 ppm, CT 9000 ppm, F1 dan F2 berturut terut 8,129 ± 0,021; 8,335 ± 0,020; 7,253 ± 0,018 dan 7,455 ± 0,009. Nilai SPF setiap kelompok tersebut menunjukkan kategori proteksi UV adalah ekstra (Damogalad et al., 2013).. Nilai SPF cangkang telur lebih besar dibandingkan F1 dan F2 tetapi masih dalam kategori proteksi yang sama. Jadi dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang bermakna pada setiap perlakuan. Data ini dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas UV Protektif dalam Nilai SPF

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF (Mean ± SD)	Kategori Proteksi*
CT	7500	8,129 ± 0,021	Ekstra
	9000	8,335 ± 0,020	Ekstra
F1	7500	7,253 ± 0,018	Ekstra
F2	9000	7,455 ± 0,009	Ekstra

*tidak ada perbedaan nilai kategori proteksi

Aktivitas proteksi terhadap sinar uv yang dimiliki baik pada cangkang telur maupun krim F1 dan F2 didasarkan pada kandungan cangkang telur ayam ras yakni 98% terdiri atas kalsium karbonat. Kalsium karbonat merupakan salah satu senyawa yang berfungsi sebagai penghambat fisik (*physical blocker*) yaitu bekerja dengan memantulkan/

menghamburkan radiasi uv pada kulit (Rejeki & Wahyuningsih, 2015).

Kesimpulan

Limbah cangkang telur ayam ras dengan komposisi utama ± 98% kalsium karbonat memiliki nilai proteksi UV ekstra pada konsentrasi 7500 ppm dan 9000 ppm. Demikianpula dalam sediaan krim F1 dan F2 memiliki juga proteksi ekstra sebagai tabir surya. Formula krim F1 dan F2 memiliki memiliki tipe emulsi m/a dan stabilitas fisik krim memadai. Sebaiknya jika ingin dilakukan uji lanjutan secara *in vivo* konsentrasi cangkang telur yang digunakan perlu dinaikkan. Sehingga nilai SPF krim dapat meningkat

Daftar Pustaka

Adhayanti, I., Nurisyah, & Abdullah, T. (2019). Aktivitas UV Protektif Ekstrak Buah Jamblang. *Media Farmasi Poltekkes Makassar*, 15(1), 79–83. <http://www.journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediafarmasi/article/view/858>

Arisanty, A., & Anita, A. (2018). Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Konsentrasi Natrium Lauril Sulfat. *Media Farmasi*, 14(1), 22. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.80>

Damogalad, V., Jaya Edy, H., & Sri Supriati, H. (2013). 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*, 2(02), 2302–2493. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacn/article/download/1577/1269>

Elmitra. (2017). *Dasar-dasar farmasetika dan sediaan semi solid* (H. Rahmadhani & H. A. Susanto (eds.); 1st ed.). CV BUDI UTAMA. <https://books.google.co.id/books?id=cRcDwAAQBAJ&dq=Elmitra.+Dasar-Dasar+Farmasetika+dan+Sediaan+Semi+Solid.+Yogyakarta.+CV+Budi+Utama.+2017&sitesec=reviews>

Fatmawaty, A., Nisa, M., & Rezki, R. (2015). *Teknologi sediaan farmasi* (H. Rahmadhani & R. Selvasari (eds.); 1st ed.). CV BUDI UTAMA. <https://books.google.co.id/books?id=b360DwAAQBAJ&printsec=frontcover>

Maknun, L., Kismiaty, S., & Mangisah, I. (2015). Performans produksi burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dengan perlakuan tepung limbah penetasan telur puyuh. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 53–58. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.07>

Nurlaili, T., Kurniasari, L., & Ratnani, R. D. (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange Dalam Larutan. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 2(2), 12–14. <https://doi.org/10.31942/inteka.v2i2.1938>

Pakki, E., Sartini, Tayeb, R., & Maisarah, N. L. (2009). Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim

- Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 13(2), 1–7.
https://www.academia.edu/download/35189240/FORMULASI_DAN_EVALUASI_KESTABILAN_FISIK.pdf
- Rejeki, S., & Wahyuningsih, S. S. (2015). Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro. *University Research Colloquium*, 97–103.
<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/5168>
- Salmahaminati, S., & Pradipta, M. F. (2015). Semiempirical Study on Electronical Transition Spectra of Ethyl Pmethoxycinnamate (Epm) From Kencur (*Kaempferia Galanga*) for Sunscreen Component. *Jurnal Eksakta*, 15(1–2), 38–47.
<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol15.iss1-2.art4>
- Tranggono, R. I., & Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik* (J. Djajadisastra (ed.)). PT. Gramedia Pustaka Utama.
<https://books.google.co.id/books?id=Zg5hDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id>
- Ulaen, S., Banne, Y., & Suatan, R. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2), 45–49.
<https://ejournal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/jif/article/download/275/244>
- Usman, Y. (2017). Pengaruh Variasi Konsentrasi Emulgator Novomer® terhadap Kestabilan Fisik Krim dari Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). *Jurnal Sandi Karsa*, 3(5), 103–108.
- Wati, E., Hajar, I., Sitorus, R. S., Mulianingtias, N., & Welan, F. J. (2016). Efektivitas Adsorpsi Logam Pb 2+ dan Cd 2+ Menggunakan Media Adsorben Cangkang Telur Ayam. *Konversi*, 5(1), 1–8.
<http://konversi.ulm.ac.id/index.php/konversi/article/view/54>