



Formulation and Evaluation of Microcapsul of Pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) Extract Peel Off Gel Mask

Agitya R. Erwiyani^{1*}, Istianatus Sunnah¹, Nyai M. Pratama¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, Indonesia

Submitted 06 Desember 2021; Revised 26 Januari 2022; Accepted 31 Mei 2022; Published 28 October 2024

*Corresponding author: agityaresti@gmail.com

Abstract

Yellow pumpkin contains active compounds that are a source of antioxidants and anti-inflammatory, making it interesting to develop as an anti-aging cosmetic candidate. Yellow pumpkin is made as a peel-off gel mask to increase effectiveness, and it is easy to wear and clean. The research aims to create a formula, evaluate the microcapsules of yellow pumpkin extract, and observe physicochemical parameters. Yellow pumpkin 96% ethanol extract is made into microcapsules by the ionic gelation method. The stability test of the preparation was carried out using physicochemical parameters, centrifugation tests, and cycling tests. Irritation testing was carried out using rabbits with udm and irritation response parameters. The peel-off gel mask encapsulated yellow pumpkin extract was stable in centrifugation tests, cycling tests for 6 cycles, and storage for 1 month on organoleptic and homogeneity. The values of dispersion, dry time, viscosity, and pH after 1 consecutive month of storage were 5.15 ± 0.05 cm, 9908 ± 73.43 Cps, 5.57 ± 0.330 min, and pH value 6. The irritation test showed that the yellow pumpkin peel-off gel mask had an irritation score of 0 and had no irritating effect on the skin of the rabbit's back with observation for 72 hours and 15 days. The formulation of peel-off gel mask microcapsules of yellow pumpkin extract is stable and non-irritating. Yellow pumpkin peel-off gel mask has the potential to develop its activities as an anti-aging cosmetic.

Keywords: *Cucurbita maxima*, Encapsulation, Formulation, Peel-off gel mask

Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel Off Mikrokapsul Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita maxima* D.)

Abstrak

Labu kuning mengandung senyawa aktif sumber antioksidan dan antiinflamasi sehingga menarik dikembangkan sebagai kandidat kosmetik antiaging. Labu kuning dibuat dalam sediaan masker gel yang diaplikasi secara peel off untuk meningkatkan efektivitas, kemudahan dalam pemakaian dan dibersihkan. Penelitian bertujuan membuat formula, evaluasi mikrokapsul ekstrak labu kuning, serta pengamatan parameter fisikakimia. Ekstrak etanol 96% labu kuning dibuat mikrokapsul dengan metode gelasi ionik. Uji stabilitas sediaan dilakukan pada parameter fisikakimia, uji sentrifugasi dan cycling test. Pengujian iritasi dilakukan menggunakan kelinci dengan parameter respon udm dan iritasi. Masker gel peel off enkapsulasi ekstrak labu kuning memenuhi persyaratan uji stabilitas pada parameter sentrifugasi, pengujian cycling test selama 6 siklus dan penyimpanan selama 1 bulan pada pengamatan organoleptis, homogenitas. Nilai daya sebar, waktu kering, viskositas, dan pH setelah penyimpanan 1 bulan berturut-turut sebesar $5,15 \pm 0,05$ cm; $9908 \pm 73,43$ Cps, $5,57 \pm 0,330$ menit dan pH bernilai 6. Uji iritasi menunjukkan bahwa masker gel peel off labu kuning memiliki skor iritasi 0 dan tidak memiliki efek iritasi pada kulit punggung kelinci dengan pengamatan selama 72 jam dan 15 hari. Formulasi masker gel peel off mikrokapsul ekstrak labu kuning stabil dan tidak mengiritasi. Masker gel peel off labu kuning berpotensi untuk dikembangkan aktivitasnya sebagai kosmetik antiaging.

Kata Kunci: *Cucurbita maxima*, Enkapsulasi, Formulasi, Masker gel peel off

1. Pendahuluan

Labu termasuk dalam kelompok sayuran yang tergolong family *Cucurbitaceae*. Labu kuning mengandung karbohidrat, asam amino, vitamin, mineral dan kandungan bioaktif lainnya. Konsumsi labu kuning memiliki manfaat bagi kesehatan diantaranya merupakan sumber antioksidan. Labu kuning mengandung karotenoid, β -tokoferol, asam askorbat, fenol, flavonoid dan polisakarida yang berperan pada aktivitas antioksidan yang dapat memperlambat proses oksidasi, memberikan perlindungan akibat kerusakan radikal bebas serta dapat menurunkan resiko penyakit kronis.^{1,2,3} Ekstrak etanol daging labu kuning 10 mg/ml dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan pada metode DPPH dengan persen penghambatan sebesar $39,0 \pm 0,301\%$. Pengujian aktivitas antioksidan labu kuning lain juga dilaporkan pada metode DPPH dan FRAP didapatkan aktivitas antioksidan sebesar $41,33 \pm 4,0 \mu\text{mol}/10 \text{ g}$ dan $362,47 \pm 2,1 \mu\text{mol}/10 \text{ g}$.^{3,4} Menurut penelitian sebelumnya, labu kuning berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat kosmetik *antiaging* karena tidak memiliki efek toksik pada sel fibroblast NIH 3T3 yang diinduksi doxorubicin pada pengujian MTT assay ditandai dengan penurunan SA- β gal lebih dari 80%. Aktivitas *antiaging* dipengaruhi oleh kandungan tokoferol dalam labu kuning.⁵

Stabilitas kandungan karotenoid dalam labu kuning tergantung pada isomerisasi dan reaksi oksidasi yang terjadi pada proses pengolahan dan penyimpanan. Ketidakstabilan karotenoid disebabkan oleh beberapa faktor seperti suhu, cahaya, paparan oksigen, metal, enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna labu kuning menjadi diskolorisasi.⁶ Enkapsulasi merupakan teknik yang digunakan untuk menjerat komponen bioaktif dengan berbagai lapisan (*edible food grade coating*). Menurut penelitian sebelumnya, ekstrak labu kuning yang dilakukan enkapsulasi terjadi peningkatan stabilitas dan efektivitas ekstrak. Enkapsulasi biji labu kuning menggunakan Ca-alginate mampu meningkatkan aktivitas antibakteri yang sangat baik.⁷ Enkapsulasi memiliki keuntungan diantaranya melindungi

dan mengontrol pelepasan bahan aktif dengan efek samping yang rendah. Enkapsulasi menggunakan kitosan dan Na-TPP sebagai agen *crosslinking* karena memiliki sifat biokompatibel, *biodegradable*, toksisitas rendah serta mampu meningkatkan efisiensi dan loading capacity. Kitosan dapat digunakan sebagai matriks pada ekstrak untuk melindungi komponen bioaktif yang tidak stabil dari perlakuan panas dan paparan oksigen, serta dapat meningkatkan kelarutan dalam aqueous.^{8,9}

Labu kuning dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan kosmetik untuk meningkatkan efektivitasnya dengan formulasi sediaan yang aplikasinya mudah, mudah dibersihkan dan menarik seperti masker gel *peel off*. Beberapa kelebihan sediaan masker gel *peel off* diantaranya dapat mencerahkan, melembabkan serta mengangkat lapisan kulit mati.¹⁰ Lapisan film yang dihasilkan memiliki karakteristik seperti plastik yang memiliki daya kohesif yang sangat kuat, tidak meninggalkan banyak residu ketika sediaan dibersihkan serta memberikan sensasi rasa bersih di kulit.¹¹ Kandungan *Polyvinil Alcohol* (PVA) dalam masker gel *peel off* menghasilkan sediaan masker yang memiliki lapisan film, bersifat oklusif dan dapat menghasilkan kulit lebih lembut setelah disentuh.¹² Masker gel *peel off* dapat memperbaiki serta merawat kulit wajah, mengecilkan pori kulit, merelaksasi otot pada wajah, berfungsi sebagai pembersih dan penyegar, serta dapat meningkatkan efek senyawa bioaktif ke dalam lapisan epitel kulit sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai kosmetik *antiaging*.^{10,13}

Masker gel *peel off* perlu dilakukan serangkaian uji untuk melihat stabilitas dan keamanannya. Uji stabilitas merupakan hal yang penting dilakukan dengan mengamati sifat dan karakteristik masker gel *peel off* selama penyimpanan pada suhu 25°C untuk memastikan stabilitas sediaan kosmetik. Uji stabilitas dipercepat juga perlu dilakukan karena merupakan langkah awal yang digunakan untuk memprediksi degradasi produk yang mungkin terjadi pada penyimpanan waktu lama menggunakan

beberapa variasi suhu dan kelembaban.^{14,15} Sediaan masker gel *peel off* ekstrak labu kuning perlu dilakukan evaluasi parameter fisikakimia serta uji iritasi sebagai langkah pengembangan produk masker komersial yang stabilitasnya baik dan tidak mengiritasi.

2. Metode

2.1. Alat

Alat yang digunakan antara lain alat gelas (Iwaki), neraca analitik (Ohaus), ayakan No. 30 mesh, *waterbath* (DHH-88), oven (Mettler), *rotary evaporator* (Bioscience), *autoclave* (Mettler), *incubator* (Mettler), alat sentrifuge PLC series, viskometer (Brookfield DV2T), pH meter (Ohaus), jangka sorong (Mitutoyo), seperangkat alat uji daya sebar dan uji daya lekat, Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu), *magnetic stirrer*, *Particle Size Analyzer* (Malvern).

2.2. Bahan

Labu kuning diperoleh dari Getasan Kopeng, Kabupaten Semarang pada bulan Januari 2020, Kitosan diperoleh dari Phanadia Laboratory (kualitas farmasetika), Na-TPP diperoleh dari Phanadia Laboratory (kualitas farmasetika), etanol 96%, PVA, Propilen Glikol, TEA dan Carbopol 904 diperoleh dari Bratachem.

2.3. Prosedur

2.3.1. Penyiapan Ekstrak daging buah labu kuning

Ekstraksi buah labu kuning dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 5 hari sebanyak 2 kali siklus, kemudian maserat dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* hingga terbentuk ekstrak daging buah labu kuning.

2.3.2. Pembuatan Enkapsulasi Ekstrak Daging Labu Kuning

Enkapsulasi ekstrak labu kuning dibuat dengan mereaksikan ekstrak labu kuning, dengan larutan Na-TPP dan kitosan (1:1:5). Enkapsulasi dilakukan menggunakan metode gelasi ionik. Larutan kitosan sebanyak 100,0

mg dilarutkan dalam asam asetat glasial 1% sampai volume 50 ml. Selanjutnya ditambahkan crosslink agent Na-TPP 0,1% yang sudah dilarutkan dengan akuades sebanyak 10 ml. Sebanyak 1,0 gram ekstrak labu kuning dilarutkan dalam etanol pro analisis dan akuades berturut – turut sebanyak 35 ml dan 15 ml. Larutan ekstrak ditambahkan dengan larutan kitosan menggunakan pengadukan *magnetic stirrer* selama 30 menit pada kecepatan 1500 rpm. Enkapsulasi ekstrak yang dihasilkan dilakukan pengujian % transmittan dan *Particle Size Analyzer* (Malvern).

2.3.3. Pembuatan Masker gel *Peel Off* Mikrokapsul Daging Labu Kuning

Masker gel *peel off* mikrokapsul ekstrak daging labu kuning dibuat dengan memformulasikan PVA sebagai *film agent*, carbopol 940 sebagai gelling agent, propilenglikol sebagai humektan dan TEA sebagai penstabil gel. PVA dihomogenkan dengan aqua dest sebanyak 4 kalinya, kemudian dipanaskan diatas *waterbath* sambil diaduk sampai diperoleh larutan PVA dengan konsistensi bening dan homogen (larutan 1). Carbopol 940 dikembangkan terlebih dahulu sebelum dicampurkan dengan larutan PVA. Pengembangan carbopol 940 dilakukan dengan cara ditambahkan dengan aqua dest selama 10 jam, sampai carbopol mengembang sempurna, kemudian ditambahkan TEA sekaligus lakukan pengecekan pH antara 5-6 (larutan 2). Larutan 1 dan 2 dicampurkan sampai homogen. Propilenglikol ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran larutan 1 dan 2. Mikrokapsul ekstrak daging labu kuning ditambahkan dalam basis pada tahapan terakhir. Konsentrasi (% W/W) ekstrak yang digunakan berdasarkan penelitian pendahuluan, yaitu Mikrokapsul labu kuning 1%, PVA 3,951%, Carbopol 940 0,576%, Propilen glikol 5,473%, TEA 2%, aquadest Ad 100%.¹⁶

2.3.4. Morfologi Mikrokapsul Ekstrak

Mikrokapsul ekstrak dan masker gel *peel off* labu kuning dilakukan pengamatan karakterisasi morfologi menggunakan

Phenom pro X desktop Scanning Electron Microscopy (SEM) with EDX.

2.3.5. Evaluasi Parameter Fisikakimia sediaan Mikrokapsul Masker Gel *Peel Off* Daging Labu Kuning

Parameter sifat fisik yang dievaluasi meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, waktu kering, viskositas, pH, dan uji stabilitas.

a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis diamati dengan melihat bentuk sediaan, warna dan bau pada suhu kamar.¹⁸

b. Uji Homogenitas

Sebanyak 1,0 g sediaan masker gel *peel off* diletakkan pada objek gelas, selanjutnya ditutup dengan kaca preparat. Sediaan dikatakan homogen apabila pada kaca objek tidak terlihat adanya bagian yang menggumpal dan butiran kasar serta terlihat tekstur rata.¹⁹

c. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan masker gel diletakkan di atas kaca uji. Ditempatkan penutup kaca kaca transparan bagian atas dan diberi beban hingga 150 g. Diameter penyebaran masker gel dihitung setelah bagian atas tutup diberikan waktu pemberian beban selama 1 menit, pengamatan dilakukan pada dua sisi yang berbeda.¹⁷

d. Uji Waktu Kering

Sebanyak 1,0 g sediaan masker gel dioleskan pada kulit bagian punggung tangan. Waktu kering dihitung saat sediaan mulai diaplikasikan hingga sediaan tersebut mengering dan dapat dilepas.¹⁹

e. Uji viskositas

Sebanyak 0,1 g sediaan masker gel dilakukan uji kekentalan menggunakan *Viskometer Brookfield spindle 64*.²⁰

f. Uji pH

Uji pH masker gel dilakukan menggunakan pH *stick* yang dibandingkan

dengan nilai yang tertera pada *indicator* pH universal.

g. Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas dilakukan menggunakan uji sentrifugasi dan *cycling test* selama 6 siklus. Stabilitas sifat fisik masker gel pengamatan selama 4 minggu pada suhu ruang (25°C) dengan mengamati perubahan organoleptis, homogenitas dan parameter lain seperti daya sebar, waktu kering, viskositas, pH setiap minggu.¹⁹

2.3.6. Evaluasi iritasi kulit secara in vivo

Evaluasi iritasi pada kulit sediaan masker gel *peel off* menggunakan kelinci jantan Galur Australia dengan berat ± 2 kg. Pengujian iritasi berdasarkan protokol Komisi Etik Universitas Negeri Semarang Nomor 244/KEPK/EC/2019. Uji dilakukan dengan mengaplikasikan sediaan pada yang dioleskan sediaan pada punggung kelinci. Punggung tempat aplikasi telah dibersihkan dari bulu dan tidak terdapat luka dan tanda kemerahan di kulit. Uji iritasi dilakukan untuk mengevaluasi sediaan yang telah dibuat memiliki efek iritasi terhadap kulit. Parameter yang diamati adalah munculnya respon iritasi berupa eritema dan udema dan dilakukan pengukuran skor 0 (tidak timbul reaksi iritasi), 1 (kulit tidak kemerahan namun terjadi kekeringan pada kulit), 2 (kulit kemerahan derajat sedang), 3 (kulit kemerahan derajat sedang hingga berat disertai sedikit bengkak), 4 (kulit kemerahan derajat sedang hingga berat disertai bengkak diluar tempat aplikasi sediaan).^{21,22} Pengamatan dilakukan setelah aplikasi sediaan selama 24, 48 dan 72 jam selanjutnya dievaluasi responnya selama 15 hari.

2.3.7. Analisis Statistik

Hasil pengujian daya sebar dan viskositas dilakukan pengujian analisis statistik dengan menguji data yang diperoleh apakah memenuhi syarat terdistribusi normal dan homogen. Data yang memenuhi syarat tersebut dilakukan analisis statistik parametrik *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan uji LSD.

3. Hasil

Mikrokapsul ekstrak labu kuning dan masker gel dilakukan pengujian morfologi pada pengamatan parameter fisikakimia. Uji SEM mikrokapsul ekstrak labu kuning dan masker gel *peel off* labu kuning tersaji pada Gambar 1. Berdasarkan hasil uji SEM mikrokapsul ekstrak daging labu kuning memiliki morfologi seperti kapsul dengan ukuran yang seragam dan struktur tersusun rapat, sedangkan masker gel *peel off* labu kuning pada pengujian SEM tidak terlihat jelas morfologinya.

Sediaan masker gel *peel off* mikrokapsul ekstrak labu kuning dilakukan evaluasi parameter fisikakimia meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, waktu kering, pH dan pemisahan fase yang diamati pada setiap minggu yaitu pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28 yang hasilnya tersaji pada tabel 1.

Stabilitas sediaan masker gel *peel off* dilakukan pengamatan menggunakan metode sentrifugasi dan *cycling test*. Masker gel *peel off* dilakukan uji stabilitas menggunakan metode sentrifugasi untuk melihat stabilitas sediaan secara fisik. Hasil uji sentrifugasi menunjukkan sediaan stabil dengan tidak terlihat adanya pemisahan fase (Gambar 2). Evaluasi stabilitas berdasarkan metode *cycling test* selama 6 siklus menggunakan suhu yang berbeda untuk melihat stabilitas sediaan pada suhu yang ekstrim. Hasil uji menunjukkan tidak ada perubahan pada parameter organoleptis dimana sediaan tetap berwarna putih, berbau khas labu dan berbentuk semi solid. Masker gel *peel off* homogen dan menunjukkan nilai daya sebar,

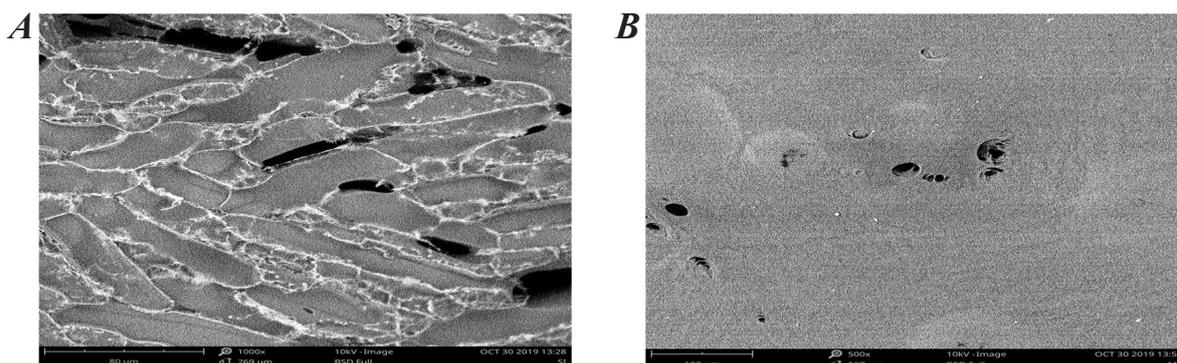
waktu kering, viskositas dan pH memenuhi persyaratan yang tersaji pada tabel 2.

Evaluasi uji iritasi dilakukan pada punggung hewan uji kelinci dengan pengulangan uji sebanyak 3 kali. Kulit kelinci yang diberi masker gel *peel off* dilakukan pengamatan hingga 72 jam dengan melihat respon iritasi yang kemungkinan muncul dan dibandingkan dengan kondisi kulit sebelum pengolesan sediaan. Hasil uji iritasi menunjukkan pemberian masker gel *peel off* 1% pada punggung kelinci tidak menyebabkan eritema dan edema pada subjek uji dengan skor eritema dan edema bernilai 0 yang terlihat pada tabel 3 dan gambar 5.

4. Pembahasan

4.1. Karakteristik Morfologi Enkapsulasi

Gambar SEM menunjukkan mikrokapsul ekstrak labu kuning memiliki morfologi yang homogen, partikel berbentuk batang serta permukaan kasar. Mikrokapsul ekstrak yang dihasilkan memiliki ukuran yang hampir seragam berkisar 80 μm pada perbesaran 100 kali dan permukaan partikel terlihat rata. Morfologi mikrokapsul yang dihasilkan dipengaruhi oleh interaksi antara ekstrak dengan bahan penyalut sehingga akan mempengaruhi permukaan bahan aktif yang dilakukan penyalutan.¹⁸ Penelitian sebelumnya menunjukkan penggunaan kitosan akan menghasilkan morfologi dengan permukaan yang kasar dan lebih berpori. Permukaan partikel yang kasar dan berpori akan berpengaruh pada kemampuan bioadhesi dimana dengan adanya retakan pada permukaan mikrokapsul akan mempermudah penetrasi media ke dalam mikrokapsul.^{8,23} Mikrokapsul ekstrak labu kuning yang



Gambar 1. Hasil uji SEM mikrokapsul ekstrak (a) dan masker gel peel off (b)

Tabel 1. Evaluasi Parameter Fisikakimia Masker Gel Peel Off Mikrokapsul Ekstrak Labu Kuning

Parameter	Lama Pengamatan (Hari)				
	0	7	14	21	28
Organoleptis	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Berbau khas	Berbau khas	Berbau khas	Berbau khas	Berbau khas
	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Daya Sebar (cm)	5,15±0,05	5,25±0,05	5,25±0,05	5,23±0,03	5,18±0,08
Viskositas (Cps)	9908±73,43	9798±141,10	9730±101,66	9733±98,31	9725±96,52
Waktu kering (menit)	5,57±0,330	5,92±0,330	6,14±0,103	6,12±0,080	6,11±0,090
pH	6	6	6	6	6
Uji Sentrifugasi	F = 1				
Pemisahan fase	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah

diformulasi dalam sediaan masker gel peel off tidak terlihat jelas morfologinya, terlihat seperti globul yang terlihat samar, terlihat pada Gambar 1. Morfologi mikrokapsul dalam sediaan masker *peel off* tidak terlihat karena terhalang oleh komponen pembentuk gel, kemungkinan perlu dilakukan pewarnaan untuk melihat morfologi mikrokapsul yang terdapat di dalam sediaan secara jelas.

4.2. Evaluasi Parameter Fisikakimia

Pengembangan formula masker gel peel off terutama berbahan dasar dari alam memiliki potensi cukup baik untuk dikembangkan. Sediaan yang dibuat perlu dipastikan stabilitas sediaan serta tidak menyebabkan iritasi sehingga aman digunakan. Evaluasi sediaan masker gel *peel off* meliputi uji organoleptis, kemampuan penyebaran, viskositas, waktu pengeringan, pH, serta pengujian stabilitas dipercepat menggunakan sentrifugasi dan *cycling test*.

Tabel 1 menunjukkan evaluasi

parameter fisikakimia yang membandingkan hasil pada saat sediaan dibuat lalu dievaluasi setiap minggu hingga penyimpanan 28 hari. Parameter organoleptis tidak menunjukkan perubahan warna, bau dan bentuk sediaan. Masker gel berwarna putih, berbau khas labu dan berbentuk semi padat. Sediaan menunjukkan homogenitas yang baik pada penyimpanan. Sediaan homogen ditunjukkan oleh sediaan yang tidak mengandung butiran kasar dan tidak menggumpal. Masker gel *peel off* yang dibuat mampu mempertahankan warna, bau dan bentuk sediaan yang sama pada penyimpanan ditunjukkan dengan tidak adanya degradasi secara visual.²⁴

Daya sebar merupakan faktor penting dalam formulasi topikal yang diaplikasikan pada kulit, karena mempengaruhi efikasi dan efektivitas sediaan. Daya sebar berbanding terbalik dengan kohesivitas dimana pada tekanan kohesi kuat maka sifat alir sediaan lambat sehingga mempengaruhi kemampuan penyebarannya.²⁵ Uji daya sebar menunjukkan



Gambar 2. Hasil Sentrifugasi Masker Gel *Peel Off*

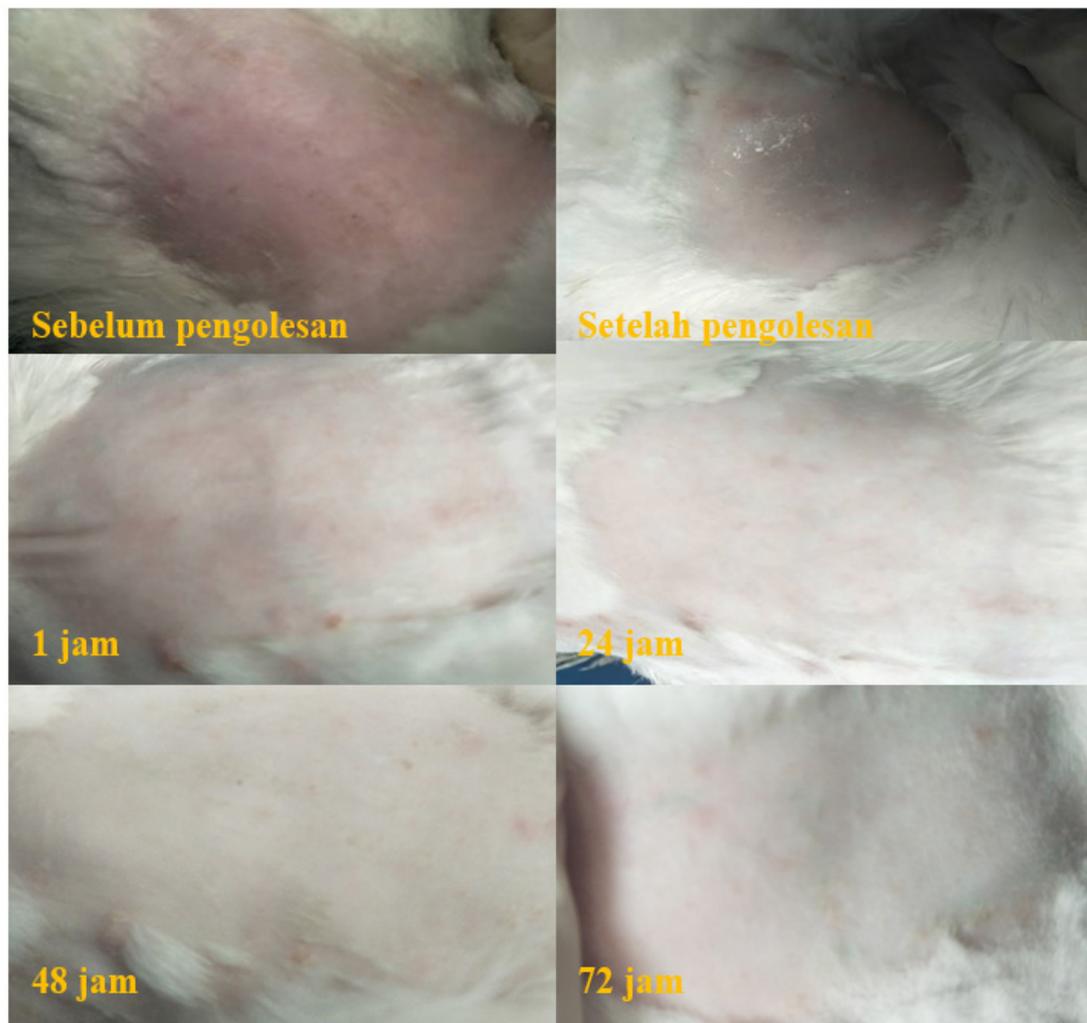
Tabel 2. Evaluasi Parameter Fisikakimia Masker Gel Peel Off Mikro kapsul Ekstrak Labu Kuning

<i>Cycling test</i>	Uji Organoleptis	Uji Homogenitas	Daya sebar (cm)	Waktu Kering (menit)	Viskositas (Cps)	pH
Sebelum <i>Cycling test</i>	Putih, berbau khas, semi padat	Homogen	5,05±0,07	5,92±0,32	9781±0,05	6
Setelah <i>Cycling test</i>	Putih, berbau khas, semi padat	Homogen	5,07±0,06	5,69±0,30	9683±0,02	6

hasil yang tidak berbeda jauh variasinya setelah penyimpanan yaitu berkisar antara 5,15 – 5,25 cm. Nilai daya sebar sebelum dan setelah penyimpanan memenuhi persyaratan dimana nilainya berada dalam rentang 5 hingga 7 cm.²⁵ Penyimpanan selama 1 bulan tidak menyebabkan perubahan daya sebar sediaan masker gel peel off berdasarkan uji *statistic p-value* 0,353 (> 0,05). Kemampuan menyebar masker gel *peel off* stabil setelah sediaan disimpan selama 28 hari. Daya sebar

stabil akan mempertahankan kemudahan zat aktif untuk menyebar pada kulit.¹⁸

Viskositas merupakan parameter yang menentukan karakteristik utama sediaan ketika diaplikasikan. Viskositas yang besar akan memberikan tahanan yang tinggi untuk mengalir. Nilai viskositas berkisar antara 2000 – 50000 cps.^{11,14} Nilai viskositas sediaan berkisar antara 9725-9908 cps yang terlihat pada tabel 1. Viskositas yang diharapkan memenuhi persyaratan karena mempengaruhi

**Gambar 3.** Evaluasi uji iritasi Masker Gel Peel-off selama 72 jam

Tabel 3. Evaluasi Uji Iritasi

	Formula	Kelinci	Skor
Eritema	1 %	1	0
		2	0
		3	0
Edema	1%	1	0
		2	0
		3	0
Rata – rata		0	

waktu kontak masker gel *peel off* pada kulit. Viskositas yang rendah akan menyebabkan sediaan melekat pada kulit dalam waktu singkat sehingga pelepasan zat aktif ke dalam kulit terbatas sedangkan viskositas yang terlalu tinggi akan menyebabkan peningkatan waktu retensi tetapi kemampuan penyebaran terbatas.²⁵ Viskositas pada penyimpanan satu bulan mengalami penurunan dikarenakan terjadi pengeluaran air dari dalam sistem yang kemungkinan diakibatkan adanya interaksi kimia dalam gel.²⁶ Pada pengamatan setiap minggu menunjukkan adanya penurunan nilai viskositas secara terus menerus. Penurunan viskositas disebabkan karena kandungan propilen glikol yang bersifat higroskopis. Sifat higroskopis dari propilen glikol disebabkan karena adanya gugus hidrofilik seperti seperti OH^- .¹⁸ Penurunan viskositas sediaan juga disebabkan oleh perubahan bentuk rantai polimer yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan sehingga akan menghasilkan gulungan berbentuk bola dan mengakibatkan viskositas akan menurun.²⁷

Uji waktu kering digunakan untuk mengevaluasi lama waktu masker gel *peel off* menjadi kering dan lapisan film yang terbentuk mudah dikelupas setelah diaplikasikan pada kulit. Lama waktu maksimal yang diperlukan masker gel hingga menghasilkan lapisan film yang resisten dan mudah dikelupas adalah 30 menit.¹² Waktu kering sediaan masker gel *peel off* yang dibuat sudah memenuhi persyaratan waktu kering yang berkisar 5,57 menit terlihat pada Tabel 1. Lapisan film yang dibentuk masker gel *peel off* diharapkan terbentuk pada waktu yang cepat sehingga pelepasan zat aktif akan terjadi lebih cepat. Waktu kering yang semakin lama akan menyebabkan ketidaknyamanan pemakai

karena akan memberikan rasa lengket yang lama di kulit. Lama waktu kering dipengaruhi oleh komposisi bahan seperti polivinil alkohol dan propilen glikol. Hasil uji waktu kering menunjukkan adanya peningkatan waktu mengering seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan secara signifikan berdasarkan uji statistik *p-value* ($< 0,05$). Peningkatan waktu kering disebabkan karena adanya kandungan propilen glikol dalam sediaan yang berfungsi sebagai humektan sehingga pada penyimpanan akan mengabsorpsi lembab serta mengurangi penguapan air dari sediaan sehingga waktu kering sediaan akan lebih lama.²⁶

Berdasarkan penyimpanan selama 28 hari, nilai pH sediaan masker gel *peel-off* menggunakan pH indicator strips sekitar pH 6 sehingga memenuhi persyaratan dan sesuai dengan range pH kulit yaitu 4–7. Nilai pH pada penyimpanan tidak mengalami perubahan pada setiap minggunya. Nilai pH kulit mendekati netral akan tetap menjaga mikroflora normal kulit dan tidak menyebabkan iritasi.²⁸ Lama waktu penyimpanan tidak menyebabkan pH sediaan berubah.

Pengujian sentrifugasi menunjukkan tidak adanya pemisahan fase. Sentrifugasi merupakan parameter yang menunjukkan stabilitas masker gel *peel off* untuk melawan gaya gravitasi.^{17,29} Parameter yang dilihat meliputi pengamatan secara fisik yaitu dilihat dari warna, bentuk sediaan dan homogenitas. Masker gel *peel off* yang telah dilakukan uji sentrifugasi tidak mengalami perbedaan penampilan pada pengamatan fisik, sediaan tetap homogen dan tidak terjadi pemisahan fase pada pengujian yang dilakukan replikasi terlihat pada Gambar 2.

4.3. *Cycling Test*

Uji cycling test merupakan pengujian penyimpanan menggunakan suhu ekstrim yaitu suhu 4°C selama 24 jam dan 40°C selama 24 jam selama 6 siklus. Uji *cycling test* dilakukan pada suhu yang berbeda sehingga dapat menggambarkan simulasi perubahan suhu yang terjadi sebagai evaluasi pengaruh penyimpanan sediaan dalam kondisi tetap stabil. Pengujian stabilitas perlu dilakukan untuk menjamin kualitas, keamanan dan efikasi sediaan.¹⁴ Parameter uji stabilitas yang diamati menggunakan parameter yang sama dengan kondisi penyimpanan selama 28 hari. Hasil *cycling test* masker gel *peel off* disajikan pada Tabel 2. Hasil pengujian stabilitas menunjukkan sediaan relatif stabil ditandai tidak ada perubahan organoleptis, sediaan tetap homogen serta tidak ada perubahan nilai pH. Parameter daya sebar, waktu kering, viskositas menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan analisis statistik. Sediaan yang dilakukan pengujian cycling test tidak menunjukkan adanya perubahan organoleptis dan sediaan tetap homogen artinya sediaan masker gel *peel off* stabil. Warna sediaan sama yaitu berwarna putih, berbau khas dan berbentuk semi solid dengan kekentalan sediaan tidak mengalami perubahan. Stabilitas formulasi masker gel *peel off* dipengaruhi oleh komposisi polivinil alkohol sebagai pembentuk film, karbomer sebagai bahan penentu viskositas, dan propilen glikol sebagai pembentuk lapisan plastik yang optimal. Komposisi dasar basis gel yang optimal menghasilkan sediaan masker gel *peel off* yang stabil yang memenuhi persyaratan.¹⁷

4.4. Evaluasi iritasi kulit secara *in vivo*

Uji iritasi sediaan formula masker gel *peel off* labu kuning diaplikasikan pada punggung kelinci yang telah dibersihkan. Uji iritasi dilakukan untuk mengevaluasi sediaan yang telah dibuat apakah memiliki efek iritatif terhadap kulit. Kandungan PVA dalam masker gel *peel off* akan menghasilkan lapisan tipis setelah mengering. Lapisan tersebut akan menyebabkan kandungan air terserap ke dalam kulit sehingga kelembabannya

meningkat.³⁰ Masker gel *peel off* yang mengandung PVA tidak menyebabkan iritasi.¹³ Hasil uji iritasi pada gambar 5 tidak terlihat adanya eritema dan edema sehingga sediaan masker gel *peel off* yang mengandung labu kuning tidak menyebabkan iritasi kulit pada subjek uji kelinci.

5. Kesimpulan

Masker gel *peel off* mikrokapsul ekstrak labu kuning pada pengamatan secara fisik stabil pada penyimpanan 28 hari pada parameter organoleptis, homogenitas, daya sebar, waktu kering, pH. Berdasarkan uji sentrifugasi dan *cycling test* 6 siklus tidak menunjukkan adanya perubahan secara signifikan. Masker gel *peel off* mikrokapsul ekstrak labu kuning tidak menyebabkan iritasi dan edema pada semua subjek uji kelinci.

Referensi

1. Zhao J, Liu W, Chen D, Song Y, Zhang Y, Ni Y, et al. Physico-chemical and antioxidant properties of different pumpkin cultivars grown in China. *Adv J Food Sci Technol*. 2015;9(4):308–16.
2. Nakhon PP na S, Jangchud K, Jangchud A, Prinyawiwatkul W. Comparisons of physicochemical properties and antioxidant activities among pumpkin (*Cucurbita moschata* L.) flour and isolated starches from fresh pumpkin or flour. *Int J Food Sci Technol*. 2017;52(11):2436–44.
3. Dini I, Tenore GC, Dini A. Effect of industrial and domestic processing on antioxidant properties of pumpkin pulp. *LWT - Food Sci Technol [Internet]*. 2013;53(1):382–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2013.01.005>
4. Muchirah PN, Rebecca W, Shadrack M, Leila A, Hastings O, Anselimo M. Characterization and anti-oxidant activity of *Cucurbita maxima* Duchesne pulp and seed extracts. *J Phytopharm*. 2018;7(2):134–40.
5. Muntafiah L, Shabrina BA, Sulistyowati D, Asshagab MRN, Jenie RI. Anti-Aging Activity Of *Cucurbita moschata* Ethanolic Extract Towards NIH3T3 Fibroblast Cells Induced By Doxorubicin. *Indones J*

- Cancer Chemoprevention. 2017;7(2):49.
6. Gliemmo MF, Latorre ME, Gerschenson LN, Campos CA. Color stability of pumpkin (*Cucurbita moschata*, Duchesne ex Poiret) puree during storage at room temperature: Effect of pH, potassium sorbate, ascorbic acid and packaging material. *LWT - Food Sci Technol.* 2009;42(1):196–201.
 7. Sohail A, Abbasi KS, Arif M, Najam F. Encapsulation of Pumpkin Seed Oil in Alginate Capsules. *Pakistan J Agric Res.* 2018;32(1).
 8. Cahyono B, Suzery M, Hadiyanto, Pratiwi SB. Encapsulation Rutin with Chitosan-NATPP Using Coaservation Method. *Reaktor.* 2018;17(4):215.
 9. Detsi A, Kavetsou E, Kostopoulou I, Pitterou I, Pontillo ARN, Tzani A, et al. Nanosystems for the encapsulation of natural products: The case of chitosan biopolymer as a matrix. *Pharmaceutics.* 2020;12(7):1–68.
 10. Priani SE, Mutiara RM, Mulyanti D. The development of antioxidant peel-off facial masks from cinnamon bark extract (*Cinnamomum burmannii*). *Pharmaciana.* 2020;10(1):69.
 11. Berings AOR, Rosa JM, Stulzer HK, Budal RM, Sonaglio D. Green clay and aloe vera peel-off facial masks: Response surface methodology applied to the formulation design. *AAPS PharmSciTech.* 2013;14(1):445–55.
 12. Vieira RP, Fernandes AR, Kaneko TM, Consiglieri VO, Pinto CASDO, Pereira CSC, et al. Physical and physicochemical stability evaluation of cosmetic formulations containing soybean extract fermented by *Bifidobacterium animalis*. *Brazilian J Pharm Sci.* 2009;45(3):515–25.
 13. Budiman A, Aulifa DL, Kusuma ASW, Kurniawan IS, Sulastri A. Peel-off gel formulation from black mulberries (*Morus nigra*) extract as anti-acne mask. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol.* 2017;7(9):987–94.
 14. Eff ARY, Rahayu ST, Saraswati H, Mun'im A. Formulation and Evaluation of Sunscreen Gels Containing Mangiferin Isolated from *Phaleria macrocarpa* Fruits. *Int J Pharm Investig.* 2019;9(3):141–5.
 15. Erwiyani AR, Ayu SM, Ningtyas WA, Vifta RL. Formulation and evaluation of pumpkin fruit (*Cucurbita maxima* L.) emulgel Formulasi dan evaluasi sediaan emulgel daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Intisari antioksidan karena kandungan antioksidan alami). Daging buah labu kuning mengandung met. *J Ilm Farm.* 2022;2022(Special Edition):68–78.
 16. Sunnah I, Erwiyani AR, Aprilliani MS, Maryanti M, Pramana GA. Aktivitas Antihiperurisemia dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Sirup Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita maxima*). *Indones J Pharm Nat Prod.* 2021;4(1).
 17. Sunnah I, Erwiyani AR, Melati N, Yunisa O. Efektivitas Komposisi Polivinil Alkohol, Propilenglikol dan Karbomer Terhadap Optimasi Masker Gel Peel-off Nano Ekstrak Daging Buah Labu Kuning (*Cucurbita maxima* D). *JPSCR.* 2019;4(2):82–94.
 18. Ermawati DE, Pamuji FA, Yugatama A. The effect of propylene glycol and polyethylene glycol 400 on physicochemical properties of peel off mask of nanosilver using bioreductor Sweet Orange Peels (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Pharmaciana.* 2021;11(1):121–32.
 19. Luthfiyana N, Nurhikma N, Hidayat T. Characteristics of Peel Off Gel Mask From Seaweed (*Eucheuma cottonii*) Porridge. *J Pengolah Has Perikan Indones.* 2019;22(1):119.
 20. Erwiyani AR, Luhurningtyas FP, Sunnah I. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn). *Cendekia J Pharm.* 2017;1(1).
 21. Gupta R, Gupta G Das. Formulation development and evaluation of anti-inflammatory potential of *Cordia obliqua* topical gel on animal model. *Pharmacogn J.* 2017;9(6):s93–8.

22. Malakar J, Sen SO, Nayak AK, Sen KK. Formulation, optimization and evaluation of transferosomal gel for transdermal insulin delivery. *Saudi Pharm J* [Internet]. 2012;20(4):355–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsps.2012.02.001>
23. Garud A, Garud N. Preparation and evaluation of chitosan microcapsules of metronidazole using tripolyphosphate cross-linking method. *Dhaka Univ J Pharm Sci.* 2010;9(2):125–30.
24. Kartini K, Winarjo BM, Fitriani EW, Islamie R. Formulation and pH-Physical Stability Evaluation of Gel and Cream of Plantago major Leaves Extract. *Media Pharm Indones.* 2017;1(3):174–80.
25. Garg A, Aggarwal D, Garg S, Singla AK. Spreading of semisolid formulations: An update. *Pharm Technol* [Internet]. 2002;84–105. Available from: www.pharmtech.com
26. Sayuti NA. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *J Kefarmasian Indones.* 2015;5(2):74–82.
27. Mursyid AM. Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *J Fitofarmaka Indones.* 2017;4(1):205–11.
28. Lambers H, Piessens S, Bloem A, Pronk H, Finkel P. Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *Int J Cosmet Sci.* 2006;28(5):359–70.
29. Aslani A, Ghannadi A, Najafi H. Design, formulation and evaluation of a mucoadhesive gel from *Quercus brantii* L. and *coriandrum sativum* L. as periodontal drug delivery. *Adv Biomed Res.* 2013;2(1):21.
30. Velasco MVR, Vieira RP, Fernandes AR, Dario MF, Pinto CASO, Pedriali CA, et al. Short-term clinical of peel-off facial mask moisturizers. *Int J Cosmet Sci.* 2014;36(4):355–60.