

Optimasi Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Etanolik Daun Sirih (*Piper Betle L.*) dengan Kombinasi Carbomer dan Polivinil Alkohol

Optimization of Gel Peel-Off Mask Ethanolic Extract of Betel Leaf (*Piper Betle L.*) with Carbomer and Polivinil Alcohol Combination

Gunawan Setiyadi*, Annisa Qonitah

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57612

*E-mail: gunawan.setiyadi@ums.ac.id

Received: 27 Agustus 2020; Accepted: 29 Desember 2020; Published: 31 Desember 2020

Abstrak

Daun Sirih (*Piper betle L.*) merupakan tanaman yang potensial sebagai sumber antioksidan alami. Salah satu sediaan topikal yang secara umum digunakan sebagai kosmetik wajah adalah masker gel *peel-off*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi carbomer dan PVA terhadap homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, waktu kering, elastisitas dan pH dari sediaan masker gel *peel-off*; memperoleh formula optimum sediaan dan mengetahui aktivitas antioksidan formula optimum dari sediaan. Ekstraksi daun sirih dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Desain percobaan dibuat menggunakan *software Design Expert* versi 11 dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) dengan komponen yang dioptimasi adalah carbomer dan PVA. Respon sifat fisik berupa daya sebar, daya lekat, pH, viskositas, waktu kering, dan elastisitas dari tiap formula diukur dan data pengukuran diolah dengan *software Design Expert* untuk menentukan formula optimum berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan. Bentuk sediaan verifikasi dibuat berdasarkan komposisi formula optimum yang dihasilkan. Respon sifat fisik formula optimum hasil prediksi dibandingkan dengan hasil sediaan verifikasi dengan *One sample t-test*. Rendemen ekstrak kental daun sirih pada penelitian ini sebesar 20,26%. Formula optimum masker gel *peel-off* memiliki karakteristik sediaan yang homogen dengan bau khas daun sirih berwarna hijau tua dan berbentuk semi padat, daya sebar $49,25 \pm 0,29$ cm², daya lekat $4,77 \pm 0,22$ detik, pH $7,26 \pm 0,119$, viskositas $763 \pm 12,47$ dPas, waktu mengering $29,68 \pm 0,52$ menit, elastisitas $1,05 \pm 0,04$ %. Aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun sirih memiliki nilai IC₅₀ sebesar 7,62 µg/mL dan formula optimum memiliki nilai IC₅₀ sebesar 111,25 µg/mL.

Kata Kunci: masker gel *peel-off*, carbomer, PVA, daun sirih, antioksidan.

Abstract

Betel leaf (Piper betle L.) is a plant that has potential as a source of natural antioxidants. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of carbomer and PVA on the homogeneity, dispersibility, adhesion, viscosity, dry time, elasticity and pH of the gel peel-off mask preparation; obtain the optimum formula and determine the antioxidant activity of the optimum formula. Extraction of betel leaf was carried out using the maceration method with 96% ethanol as a solvent. The experimental design was made using Design Expert software version 11 with the Simplex Lattice Design (SLD) method with the optimized components being carbomer and PVA. The response of physical properties in the form of spreadability, adhesion, pH, viscosity, dry time, and elasticity of each formula is measured and the measurement data is processed with Design Expert software to determine the optimum formula based on predetermined criteria. The verification dosage form is made based on the optimum formula composition produced. The response of the optimum physical properties of the prediction formula was compared with the results of the verification preparation with the One sample t-test. The yield of thick betel leaf extract in this study was 20.26%. The optimum formula has homogeneous characteristics with a distinctive odor of dark green betel leaf and semi-solid form, spreadability 49.25 ± 0.29 cm², adhesion 4.77 ± 0.22 seconds, pH 7.26 ± 0.119 , viscosity 763 ± 12.47 dPas, drying time 29.68 ± 0.52 minutes, elasticity $1.05 \pm 0.04\%$. The antioxidant activity of betel leaf ethanolic extract has an IC₅₀ value of 7.62 µg / mL and the optimum formula has an IC₅₀ value of 111.25 µg / mL.

Keywords: peel-off gel mask, carbomer, PVA, betel leaf, antioxidant.

PENDAHULUAN

Penuaan dini merupakan permasalahan kulit yang ditandai dengan munculnya keriput, kondisi kulit yang kering, bersisik, kasar, dan timbul flek hitam. Faktor penyebab penuaan dini ada dua, yaitu faktor internal yang berasal dari dalam tubuh seperti imunitas tubuh, perubahan hormonal dalam tubuh dan stres dan faktor eksternal yang berasal dari luar tubuh seperti radikal bebas, sinar matahari dan polutan (Swastika *et al.*, 2013). Radikal bebas yang terakumulasi dalam waktu yang lama mampu menyebabkan penuaan dini. Radikal bebas ini berasal dari radiasi sinar UV matahari (Nisa and Surbakti, 2016).

Salah satu tanaman yang potensial sebagai sumber antioksidan alami di Indonesia adalah daun sirih. Daun sirih merupakan tanaman yang mengandung senyawa fenolik yang dapat digunakan sebagai antioksidan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas. Pada penelitian Kusumowati dkk (2012) daun sirih diketahui memiliki nilai IC_{50} sebesar 22,067 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dapat dibuat dalam berbagai bentuk sediaan topikal berupa gel maupun krim. Salah satu sediaan topikal yang dapat digunakan sebagai sediaan kosmetika wajah yang mudah digunakan adalah masker gel *peel-off* (Grace *et al.*, 2015).

Dalam formulasi masker gel *peel-off* diperlukan basis yang mampu menghomogenkan seluruh komponen agar dapat diproduksi dalam skala besar. Polivinil alkohol (PVA) merupakan basis dari masker gel *peel-off* yang berperan dalam memberikan efek *peel-off* karena adanya sifat *adhesive*. Sedangkan, carbomer merupakan bahan pengental pembentuk gel yang bekerja dengan cara mengabsorpsi cairan sehingga cairan akan tertahan dan membentuk massa gel (Cahyani *et al.*, 2017; Birck *et al.*, 2014). Carbomer merupakan golongan polimer sintetik yang menghasilkan sistem yang lebih

transparan dan viskositas lebih baik. Carbomer dipilih karena bersifat hidrofil yang mengakibatkan mudah terdispersi dalam air dengan konsentrasi yang kecil 0,5-2,0% dan memiliki kekentalan yang sesuai sebagai basis gel dan memiliki konsistensi pelepasan zat aktif yang lebih baik dibandingkan *gelling agent* lainnya (Islam *et al.*, 2004). Polivinil alkohol (PVA) merupakan faktor terpenting dalam pembentukan lapisan *film* pada masker gel *peel-off* (Beringsh *et al.*, 2013). Konsentrasi PVA yang digunakan sebagai *gelling agent* 2,5-17,5% dan keuntungan penggunaan PVA dapat menghasilkan gel yang homogen dengan bahan aktifnya yang saat digunakan sebagai preparat kosmetika, PVA mampu melembabkan kulit, mengangkat sel kulit mati, dan membersihkan kulit (Pratiwi and Wahdaningsih, 2018).

Jumlah carbomer akan meningkatkan viskositas sediaan yang akan mempengaruhi kemudahan penggunaan saat dioleskan pada permukaan kulit, sedangkan penggunaan PVA akan menghasilkan lapisan film yang cenderung lebih kaku dan fleksibilitas yang kurang. Carbomer dapat digunakan untuk menutupi kelemahan dari PVA. Optimasi kedua komponen ini pada sediaan masker gel *peel-off* diharapkan mampu memberikan efek yang maksimal sebagai basis sediaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan formula optimum dari masker dengan aktivitas antioksidannya.

METODE PENELITIAN

Alat

Blender (Miyako BL-152 PF/AP), oven (Memmert), corong Buchner, *rotary evaporator* (Laborota 4000 Heidolph E-wBeco), *waterbath* (Memmert), pH meter (Ohaus Benchtop Starter 3100), viskometer (Rion VT06 RION CO., LTD), alat uji daya lekat (Laboratoriun FTS UMS), alat uji daya sebar (Laboratorium FTS UMS), alat uji elastisitas, alat gelas (Pyrex), spektrofotometer UV-Vis (GENESYS 10S UV-Vis), dan sonikator (Branson).

Tabel 1. Formula masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih (*Piper betle L.*)

Bahan	Formula (g)				
	1	2	3	4	5
Ekstrak Etanol 96% Daun Sirih	5	5	5	5	5
Carbomer	2	1	1,5	1,75	1,25
PVA	13	14	13,5	13,25	13,75
Propilenglikol	6	6	6	6	6
TEA	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquadest sampai	100	100	100	100	100

Bahan

Daun sirih (*Piper betle L.*), etanol 96%, Aquadest, Carbomer (CV. Agung Jaya), Polivinil Alkohol (CV. Agung Jaya), etanol absolut (Merck, p.a), DPPH (Sigma Aldrich, p.a), vitamin E (Sigma Aldrich), dan bahan dengan *pharmaceutical grade* merek Brataco: propilenglikol, metil paraben, gliserin, dan trietanolamin.

Ekstraksi Daun Sirih

Daun sirih segar 1 kg dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 1 hari. Hasil daun sirih kering sebanyak 121 gram, dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 liter pada suhu ruang selama 3 kali 24 jam dan dilakukan pengadukan sesekali. Hasilnya kemudian diuapkan di atas penangas air hingga didapatkan ekstrak kental sebanyak 24,52 gram dengan rendemen 20,26%.

Uji Aktivitas Antiradikal Ekstrak Etanolik Daun Sirih

Ekstrak daun sirih ditimbang 30 mg dan dilarutkan menggunakan etanol p.a hingga 25 mL, larutan diaduk dan didapatkan larutan induk 1200 ppm. Dibuat lima seri konsentrasi dari larutan stok, ditambahkan larutan DPPH 1,5 mL dan dicukupkan dengan larutan etanol p.a hingga 5,0 mL. Larutan diinkubasi selama 45 menit di tempat gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimal 516nm.

Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-off Ekstrak Etanolik Daun Sirih

Formula masker gel *peel-off* secara keseluruhan ditampilkan pada **Error! Reference source not found.** Pembuatan masker dilakukan dengan cara mengembangkan PVA dalam sebagian

akuades panas menggunakan bantuan *hot plate* pada suhu 80°C dan diaduk hingga PVA menjadi transparan dan homogen di dalam *beaker glass* (A). Carbomer dalam *beaker glass* B dikembangkan dengan sebagian akuades kemudian ditambahkan TEA. Metil paraben dilarutkan ke dalam propilen glikol di dalam *beaker glass* (C). Isi *beaker glass* B dicampurkan secara perlahan ke dalam *beaker glass* A dan dihomogenkan menggunakan batang pengaduk kemudian ditambahkan isi *beaker glass* C dan ditambahkan ekstrak etanolik daun sirih yang sudah dilarutkan dengan akuades dan dihomogenkan. Sediaan ditambah air hingga bobot mencapai 100 gram.

Uji Sifat Fisik Masker Gel Peel-off Ekstrak Etanolik Daun Sirih

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan secara inderawi pada sediaan yang meliputi warna, bau dan bentuk dari masker gel *peel-off*.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pada gelas obyek. Homogenitas sediaan ditandai dengan tidak adanya butiran kasar. Pada penelitian ini, pemeriksaan homogenitas sediaan dilakukan menggunakan skala penilaian 1 sampai 5, dengan kriteria penilaian yang ditampilkan pada Tabel 2.

Uji Daya Sebar

Sediaan sebanyak 0,5 gram ditimbang dan diletakkan pada alat uji daya sebar kemudian cawan petri diletakkan diatas sediaan dan dibiarkan selama 1 menit.

Tabel 2. Kriteria penilaian homogenitas masker gel *peel-off* ekstrak etanolik daun sirih

Kriteria	Penilaian
Sangat Homogen (Tidak Ada Butir Kasar)	5
Homogen (Ada Sedikit Butir Kasar)	4
Sedikit Homogen (Ada Butir Kasar)	3
Tidak Homogen (Ada Banyak Butir Kasar)	2
Sangat Tidak Homogen (Sangat Banyak Butir kasar)	1

Diameter penyebaran sediaan diukur pada 4 posisi yang berbeda. Beban seberat 50 gram ditambahkan, didiamkan selama 1 menit dan diukur diameter penyebaran dengan 4 posisi yang berbeda. Setiap satu menit beban ditambahkan 50 gram dan diameter sebaran yang terbentuk diukur seperti sebelumnya. Penambahan beban dilakukan hingga beban mencapai 250 gram.

Uji Viskositas

Pengujian viskositas sediaan menggunakan alat *Viskotester Rion* dengan rotor nomor 2. Rotor dimasukkan ke dalam sediaan masker gel *peel-off*. Pembacaan viskositas dilakukan ketika alat sudah menampilkan hasil yang konstan.

Uji Waktu Kering

Sediaan sebanyak 50 mg dioleskan pada permukaan kulit (punggung tangan responden) dengan ukuran 4x4 cm. Dicatat waktu yang diperlukan masker gel *peel-off* untuk mengering.

Uji Elastisitas

Sediaan ditimbang sebanyak 5 gram, dioleskan di atas kaca dengan ukuran 25 x 5 cm dan didiamkan selama 24 jam di suhu ruang hingga sediaan terbentuk lapisan film. Lapisan film diuji dengan alat kekuatan tarik. Lapisan film dijepit di kedua ujung dan ditarik dengan beban sebesar 100 kg, dicatat panjang lapisan film sebelum putus dan panjang setelah putus.

Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter (Ohaus Benchtop Starter 3100).

Uji Aktivitas Antioksidan Formula Optimum dan Formula Basis Masker Gel *Peel-off* Ekstrak Etanolik Daun Sirih

Setiap sampel ditimbang sebanyak 15,0 mg dan dilarutkan menggunakan etanol p.a hingga 10,0 mL. Larutan tersebut diaduk

hingga homogen dan didapatkan larutan induk 1500 ppm. Dibuat lima seri konsentrasi dari masing-masing larutan stok dan ditambahkan larutan DPPH 1,5 mL. Larutan tersebut ditambahkan etanol p.a hingga 5,0 mL dan diinkubasi selama 45 menit di tempat gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimal (516 nm) dengan spektrofotometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Sirih

Hasil maserasi ekstrak daun sirih didapatkan berat ekstrak kental sebesar 24,52 gram dengan rendemen ekstrak 20,26%. Penelitian yang dilakukan oleh Bogoriani (2010) dan Vifta *et al.*, (2017) rendemen ekstrak daun sirih yang didapatkan sebesar 28,6% dan 14,16%. Besar kecilnya nilai suatu rendemen menunjukkan efektivitas dari suatu proses ekstraksi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pelarut yang digunakan, ukuran partikel, metode dan lamanya proses ekstraksi (Salamah *et al.*, 2017).

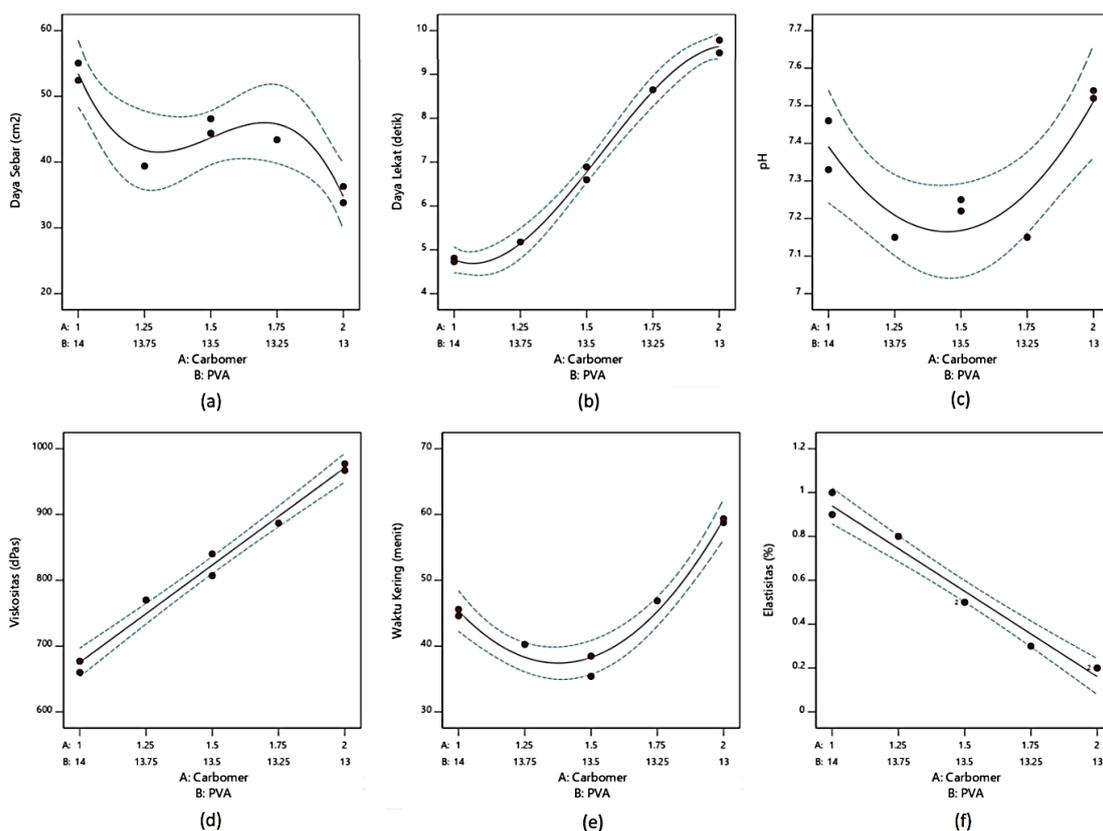
Uji Sifat Fisik Masker Gel *Peel-off* Ekstrak Etanolik Daun Sirih

Hasil pengujian pada semua formula dengan sediaan replikasinya memiliki hasil yang seragam, berwarna hijau tua dengan bau khas daun sirih dan bentuk semi padat. Pengujian karakteristik fisik pada sediaan yang meliputi daya sebar, daya lekat, pH, viskositas, waktu pengeringan, dan perpanjangan putus ditunjukkan pada Tabel 3.

Pengujian daya sebar digunakan untuk mengetahui penyebaran dari sediaan masker gel *peel-off* pada permukaan kulit. Daya sebar sediaan yang semakin besar maka kontak dengan permukaan kulit semakin luas sehingga penyebaran zat aktif akan lebih maksimal. Representasi grafik yang

Tabel 3. Hasil pengujian evaluasi sifat fisik formula masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih (Piper betle L.) (n=3)

Formula	Uji Sifat Fisik					
	Daya sebar (cm ²)	Daya Lekat (detik)	pH	Viskositas (dPas)	Waktu Kering (menit)	Elastisitas (%)
1	33,83±0,64	9,49±0,34	7,54±0,01	977±4,71	58,76±0,50	0,2±0,04
1	36,29±0,50	9,78±0,18	7,52±0,01	967±4,71	59,36±0,15	0,2±0,02
2	52,43±0,30	4,81±0,05	7,46±0,02	660±8,16	44,59±0,44	0,9±0,02
2	55,04±0,62	4,73±0,08	7,33±0,14	677±12,47	45,57±0,39	1,0±0,04
3	46,59±1,25	6,60±0,19	7,25±0,01	807±4,71	35,41±1,58	0,5±0,02
3	44,38±0,56	6,89±0,02	7,22±0,01	840±21,60	38,48±0,07	0,5±0,05
4	42,81±0,48	8,65±0,29	7,15±0,03	887±4,71	46,87±4,33	0,3±0,04
5	39,40±1,37	5,18±0,04	7,15±0,02	770±8,16	40,25±0,94	0,8±0,06



Gambar 1. Grafik respon daya sebar (a), daya lekat (b), pH (c), viskositas (d), waktu kering (e), elastisitas (f) pada masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih (Piper betle L.) dengan kombinasi carbomer dan PVA.

ditampilkan pada Gambar 1, secara matematis dinyatakan dalam bentuk persamaan *Scheffe* pada Tabel 4 dengan koefisien Y merupakan respon dari daya sebar, A merupakan fraksi carbomer dan B merupakan fraksi PVA. Berdasarkan persamaan *Scheffe* koefisien PVA (+53.41) mempengaruhi peningkatan daya sebar yang lebih dominan daripada

koefisien carbomer (+34,74). Nilai koefisien menunjukkan respon sediaan yang mengandung masing-masing komponen murni (100%) carbomer dan PVA dalam ruang *simplex*. PVA murni (100%) dalam *simplex* mempunyai nilai daya sebar yang lebih besar dibandingkan sediaan masker gel peel-off yang mengandung 100% carbomer

Tabel 4. Hasil Persamaan Simplex Lattice Design pada respon uji sifat fisik masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih (*Pipper betle L.*)

Respon	Persamaan <i>Simplex Lattice Design</i>
Daya Sebar	$Y = 34,74A + 53,41B - 2,09AB + 67,99AB(A-B)$
Daya Lekat	$Y = 9,64A + 4,77B - 1,74AB + 5,53AB(A-B)$
pH	$Y = 7,51A + 7,39 B - 1,13AB$
Viskositas	$Y = 971,01A + 675,24B$
Waktu Kering	$Y = 59,24A + 45,34B - 56,05AB$
Elastisitas	$Y = 0,1611A + 0,9389B$

dalam *simplex*. Kombinasi kedua bahan menghasilkan nilai negatif (-2.09) yang berefek menurunkan nilai daya sebar karena adanya interaksi antagonis antara carbomer dan PVA. Pola naik turun pada grafik diwakili oleh koefisien variabel AB dan AB(A-B) dalam persamaan *Scheffe*. Hasil analisis ANOVA pada *software Design Expert* versi 11 memiliki *p-value* (0,0111) <0,05 yang memiliki arti persamaan tersebut signifikan dalam mengestimasi pola sebaran data daya sebar. Parameter *lack of fit* pada persamaan tersebut menunjukkan nilai yang tidak signifikan, hal ini bermakna bahwa formula replikasi memberikan hasil mendekati data respon daya sebar yang diperoleh. Respon daya sebar ini akan digunakan pada langkah optimasi. Daya sebar pada penelitian menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah carbomer maka daya sebar semakin besar. Hal ini dikarenakan daya sebar dipengaruhi oleh viskositas sediaan. Semakin tinggi viskositas suatu sediaan maka daya sebar semakin rendah.

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan bertahan di permukaan kulit saat dioleskan. Semakin lama sediaan kontak pada kulit, maka zat aktif akan bekerja lebih maksimal. Carbomer sebagai *gelling agent* mampu meningkatkan viskositas sediaan yang akan mempengaruhi daya lekat. Suatu sediaan yang memiliki viskositas yang tinggi memiliki daya lekat yang tinggi. Model grafik pada respon daya lekat menampilkan model *cubic* yang ditampilkan pada Gambar 1 dan dipresentasikan secara matematis dengan persamaan *Scheffe* pada Tabel 4, dimana carbomer dengan koefisien (+9,64)

mempengaruhi peningkatan daya lekat lebih besar daripada PVA dengan koefisien (+4,77) dan kombinasi antara keduanya menunjukkan interaksi yang menyebabkan penurunan daya lekat. Hasil analisis ANOVA nilai signifikansi *p-value* (0,0001) <0,05 yang menunjukkan bahwa persamaan *Scheffe* signifikan dalam mempresentasikan pola sebaran daya lekat. Parameter *lack of fit* pada persamaan menunjukkan nilai yang tidak signifikan, yang berarti formula replikasi memberikan hasil mendekati data respon uji daya lekat. Respon ini akan digunakan pada langkah optimasi.

Pada pengujian pH semua formula memberikan rentang nilai 7,1-7,5.-Nilai pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit dan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik. PVA memiliki nilai pH berkisar antara 4.5-6.5 (Rowe *et al.*, 2009) dan carbomer akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti trietanolamin (Rowe *et al.*, 2009). Persamaan *Scheffe* pada respon uji pH terhadap carbomer dan PVA ditampilkan pada Tabel 4. Koefisien carbomer (+7,51) lebih besar daripada koefisien PVA (+7.39), hal ini memiliki arti bahwa carbomer memiliki pengaruh lebih besar terhadap pH sediaan dibandingkan PVA. Kombinasi antara keduanya memberikan efek dalam menurunkan nilai pH. Model grafik ditampilkan dengan model *quadratic*. Hasil uji ANOVA nilai signifikansi *p-value* (0,0183) < 0,05 yang bermakna persamaan yang dihasilkan signifikan dalam mempresentasikan pola sebaran data pH pada sediaan. Parameter *lack of fit* menghasilkan nilai yang tidak signifikan, yang berarti pola

yang digambar oleh persamaan model mendekati pola data pH yang terukur. Respon persamaan pH ini akan digunakan pada langkah optimasi.

Viskositas sediaan akan mempengaruhi hasil pengujian daya lekat dan daya sebar. Viskositas mampu mempengaruhi kemudahan penggunaan sediaan pada permukaan kulit. Sediaan dengan viskositas yang tinggi akan sulit untuk diratakan pada permukaan kulit. Jumlah carbomer yang tinggi berbanding lurus dengan peningkatan nilai viskositas, karena carbomer mampu membentuk basis gel dengan mengabsorpsi pelarut sehingga cairan tersebut tertahan dan meningkatkan tahanan cairan. Semakin banyak carbomer yang terlarut dalam air maka cairan yang tertahan juga semakin banyak dan diikat oleh agen pembentuk gel (Cahyani *et al.*, 2017). Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa formula 1 dan replikasinya yang memiliki jumlah carbomer paling banyak (2 gram) memiliki nilai viskositas yang tinggi yaitu 977 dan 967 dPas. Model grafik yang dihasilkan pada respon ini adalah model *linier* dan secara matematis dipresentasikan dengan persamaan *Scheffe* pada Tabel 4. Pada persamaan tersebut nilai koefisien carbomer (+971,01) lebih besar daripada nilai koefisien PVA (+675,24) yang bermakna carbomer lebih dominan dalam meningkatkan nilai viskositas sediaan daripada PVA. Dalam kondisi carbomer murni sediaan akan memiliki nilai viskositas sebesar 971,01 dPas dan dalam kondisi PVA murni sediaan memiliki nilai viskositas 675,24 dPas. Hasil uji ANOVA respon viskositas memberikan nilai *p-value* sebesar 0,0001 yang berarti persamaan *Scheffe* signifikan dalam mempresentasikan data pola sebaran respon viskositas dan parameter *lack of fit* yang dihasilkan tidak signifikan yang menandakan tidak ada perbedaan bermakna pada uji formula masker dengan uji replikasi. Respon ini akan digunakan pada langkah optimasi.

Evaluasi waktu kering bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu sediaan untuk mengering dan membentuk

lapisan film. Syarat waktu kering untuk masker gel *peel-off* berkisar antara 15-30 menit. Sediaan yang semakin kental maka waktu kering yang dibutuhkan semakin lama. Berdasarkan persamaan *Scheffe* pada Tabel 4 dengan model grafik *quadratic*, carbomer memiliki nilai koefisien (+59,24) dan PVA (+45,34), yang menunjukkan bahwa carbomer lebih dominan dalam meningkatkan waktu kering sediaan. Kombinasi antara carbomer dan PVA dapat menghasilkan interaksi yang berefek dalam menurunkan waktu kering dari sediaan masker gel *peel-off*. Hasil uji ANOVA nilai *p-value* sebesar 0,0001 memiliki arti bahwa persamaan *Scheffe* memberikan hasil yang signifikan dan parameter *lack of fit* memiliki nilai sebesar 0,2039 yang menunjukkan nilai tidak signifikan yang memiliki arti bahwa formula replikasi memiliki nilai yang mendekati hasil yang diperoleh. Respon pada persamaan ini akan digunakan pada langkah optimasi. Waktu kering yang paling lama terdapat pada formula 1 dan replikasinya yang memiliki jumlah carbomer paling banyak yaitu 2 gram.

Pengujian elastisitas sediaan bertujuan untuk mengetahui renggangannya dari masker gel *peel-off* sehingga pada saat pengelupasan masker dari permukaan kulit rasa sakit yang ditimbulkan dapat diminimalkan. Jumlah carbomer yang meningkat akan menurunkan elastisitas sediaan dan jumlah PVA yang semakin besar menghasilkan lapisan film yang semakin baik dan fleksibel, sehingga akan mengurangi rasa sakit saat masker dikelupas dari permukaan kulit. Persamaan *Scheffe* pada Tabel 4 dengan model grafik *linier*, koefisien carbomer (+0,1611) lebih besar daripada koefisien PVA (+0,9389) yang menunjukkan bahwa carbomer lebih dominan dalam meningkatkan elastisitas sediaan daripada PVA. Hasil uji ANOVA nilai *p-value* (0,0001) <0,05 yang memiliki makna persamaan yang dihasilkan signifikan dalam mengestimasi pola penyebaran data elastisitas. Parameter *lack of fit* dari persamaan tersebut tidak signifikan yang menunjukkan bahwa pola yang digambarkan mendekati pola dari data

Tabel 5. Kriteria optimum masker gel *peel-off* ekstrak etanolik daun sirih (*Piper betle* L.) kombinasi carbomer dan PVA

Uji Sifat Fisik	Kriteria	Keterangan
Daya Sebar	33,83-55,04 cm ²	<i>Maximize</i>
Daya Lekat	4,73-9,78 detik	<i>Maximize</i>
pH	4,5-8	<i>In Range</i>
Viskositas	660-977 dPas	<i>In Range</i>
Waktu Pengeringan	35,41-59,36 menit	<i>Minimize</i>
Elastisitas	0,2-1 %	<i>Maximize</i>

Tabel 6. Hasil analisis formula optimum masker gel *peel-off* ekstrak etanolik daun sirih (*Piper betle* L.) dengan SPSS one sample t-test.

Evaluasi	Hasil Prediksi	Hasil Uji Verifikasi	Nilai Signifikansi	Keterangan
Daya Sebar	44,815 cm ²	49,25±0,29 cm ²	0,002	Signifikan
Daya Lekat	7,444 detik	4,77±0,22 detik	0,003	Signifikan
pH	7,187	7,26±0,119	0,650	Tidak Signifikan
Viskositas	848,959 dPas	763±12,47 dPas	0,010	Signifikan
Waktu Kering	39,920 menit	29,68±0,52 menit	0,001	Signifikan
Elastisitas	0,482 %	1,05±0,04 %	0,003	Signifikan

elastisitas yang diukur. Respon ini akan digunakan pada langkah optimasi.

Formula optimum ditentukan dengan mengolah respon sifat fisik yang sudah ditentukan dari tiap formula yang sudah diukur dengan kriteria optimum (Tabel 5) menggunakan software Design Expert. Respon yang diamati dan digunakan dalam penentuan formula optimum adalah daya sebar, daya lekat, pH, viskositas, waktu kering, dan elastisitas. Kombinasi antara carbomer dan PVA untuk mendapatkan hasil formula yang optimum adalah 1,587 gram carbomer dan 13,413 gram PVA, dengan nilai desirabilitas 0,531.

Bentuk sediaan verifikasi dibuat berdasarkan komposisi formula optimum yang dihasilkan. Respon sifat fisik formula optimum hasil prediksi dibandingkan dengan respon sifat fisik sediaan verifikasi dengan *one-sample t-test* menggunakan software dengan taraf kepercayaan sebesar 95%. Hasil analisis formula optimum dijabarkan pada Tabel 6.

Hasil analisis formula optimum menunjukkan hasil evaluasi sifat fisik yang meliputi, daya sebar, daya lekat, viskositas, waktu kering dan elastisitas memiliki nilai

signifikan $p\text{-value} < 0.05$ yang bermakna adanya perbedaan yang signifikan antara hasil verifikasi formula optimum dengan nilai prediksi dan dapat disimpulkan bahwa data tidak valid. Hasil evaluasi pH memiliki nilai signifikan $p\text{-value} > 0.05$ yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara hasil uji verifikasi dengan nilai prediksi yang dapat disimpulkan bahwa data valid. Meskipun hasil evaluasi data tidak valid, namun hasil verifikasi memenuhi syarat kriteria dalam formulasi masker gel *peel-off*.

Formula optimum yang telah dilakukan evaluasi terhadap sifat fisiknya kemudian dilakukan pengujian terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ditampilkan pada Tabel 7.

Ekstrak daun sirih dan vitamin E termasuk kategori antioksidan yang sangat kuat sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kusumowati *et al.*, 2012). Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/mL (50 ppm), antioksidan kuat memiliki nilai IC₅₀ 50-100 ppm, antioksidan sedang nilai IC₅₀ 100-150 ppm dan antioksidan lemah

Tabel 7. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih (Piper betle L.) (n=3)

Sampel	IC ₅₀ penelitian sekarang (ppm)	IC ₅₀ penelitian sebelumnya Kusumowati <i>et al</i> (2012) (ppm)
Ekstrak Daun sirih	7.62±0.35	22.067
Vitamin E	19.32±0.29	12.59
Formula Optimum Masker gel peel-off ekstrak etanolik daun sirih	111.25±10.85	

apabila nilai IC₅₀ 151-200 ppm (Zuhra *et al.*, 2008 *cit* Kusumowati *et al.*, 2012). Vitamin E digunakan sebagai kontrol positif, dan nilai IC₅₀ yang dimiliki lebih tinggi dibandingkan ekstrak daun sirih.

Basis dari formula optimum memiliki nilai IC₅₀ > 200 ppm, sehingga basis tidak aktif sebagai antioksidan. Formula optimum yang memiliki kandungan ekstrak daun sirih memiliki nilai IC₅₀ sebesar 111,25 µg/mL (111,25 ppm). Meskipun dibandingkan dengan kontrol positif, aktivitas antioksidan tersebut tidak lebih baik tetapi formula optimum termasuk kategori antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan formula optimum tidak

lebih baik dibandingkan ekstrak daun sirih, hal ini bisa disebabkan karena kurang optimalnya pelepasan zat aktif oleh basis.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi antara PVA dan carbomer dapat mempengaruhi sifat fisik masker gel peel-off. Berdasarkan *Simplex Lattice Design* formula optimum masker gel peel-off adalah 1.590 gram carbomer dan 13.410 gram. Aktivitas antioksidan ekstrak daun sirih adalah 7.62 µg/mL (7.62 ppm) sedangkan formula optimum memiliki nilai IC₅₀ 111.25 µg/mL (111.25 ppm).

Daftar Pustaka

- Beringhs A.O., Rosa J.M., Stulzer H.K., Budal R.M. and Sonaglio D., 2013, Green Clay and Aloe Vera Peel-Off Facial Masks: Response Surface Methodology Applied to the Formulation Design, *AAPS PharmSciTech*, 14 (1), 445–455.
- Birck C., Degoutin S., Tabary N., Miri V. and Bacquet M., 2014, New Crosslinked Cast Films Based on Poly(vinyl alcohol): Preparation and Physico-chemical properties, *Express Polymer Letters*, 8 (12), 941–952.
- Bogoriani N., 2010, Ekstraksi Zat Warna Alami Campuran Biji Pinang, Daun Sirih, Gambir dan Pengaruh Penambahan KMnO₄ Terhadap Pewarnaan Kayu Jenis Albasia, *Jurnal Kimia*, 4 (2), 125–134.
- Cahyani I.M., Sulistyarini I. and Ivani R.A., 2017, Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Formula Masker Gel Peel Off Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Penggunaan Carbopol 940 sebagai Basis, *Media Farmasi Indonesia*, 12 (2), 1189–1198.
- Grace X.F., C D., V S.K., K S. and Shanmuganathan S., 2015, Preparation and Evaluation of Herbal Peel Off Face Mask, *American Journal Of Pharmtech Research*, 5 (4), 333–336.
- Islam M.T., Rodríguez-Hornedo N., Ciotti S. and Ackermann C., 2004, Rheological Characterization of Topical Carbomer Gels Neutralized to Different pH, *Pharmaceutical Research*, 21 (7), 1192–1199.

- Kusumowati I.T.D., Sudjono T.A., Suhendi A., Da'i M. and Wirawati R., 2012, *Jurnal Farmasi Indonesia*, Pharmaceutical Journal of Indonesia, 13 (1), 1–5.
- Nisa K. and Surbakti E.S.B., 2016, Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit, *Majority*, 5 (3), 73–78.
- Pratiwi L. and Wahdaningsih S., 2018, Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.), *Pharmacy Medical Journal*, Volume 1, (2), 50–62.
- Rowe R.C., Sheskey P.J. and Quinn M.E., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients* 6th Edition, Sixth Edit.,
- Salamah N., Rozak M. and Al Abror M., 2017, Pengaruh Metode Penyarian terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*. BL) dengan Metode Spektrofotometri Visibel, *Pharmaciana*, 7 (1), 113.
- Swastika A., Mufrod and Purwanto, 2013, Antioxidant Activity of Cream Dosage Form of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum* L.), *Traditional Medicine Journal*, 18 (3), 132–140.
- Vifta rissa laila, Wansyah M.A. and Hati A.K., 2017, Perbandingan Total Rendemen dan Skrining Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) secara Mikrodilusi, *Journal of Science and Application Technology*, 1 (2), 87–93.