

Formulasi Masker Gel *Peel-off* dengan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Aditif dan Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Formulation of Gel Peel-off Mask with Lime Peel Extracts (Citrus aurantifolia) as Additives and Its Antibacterial Activities Against Staphylococcus aureus

Fangfang Jasmila Riandini RatuAyu^{*)}, Selly Harnesa Putri, dan Desy Nurliasari

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno km. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia.

^{*)} Alamat E-mail Korespondensi: fangfang19001@mail.unpad.ac.id

Informasi Artikel

Diterima: 19 Des 2023

Disetujui: 27 Des 2023

Terbit : 30 Des 2023

Kata Kunci:

Aktivitas Antibakteri;
Limbah Kulit Jeruk Nipis;
Staphylococcus aureus;
Masker Gel *Peel-off*.

Keywords:

Antibacterial Activity;
Lime Peel Wastes;

Abstrak. Kulit berminyak menjadi permasalahan terkini bagi semua orang karena banyaknya kelenjar *sebaceous* dan keringat (banyak sebum) yang menyumbat pori-pori kulit sehingga berpotensi menimbulkan jerawat. Kondisi tersebut harus segera diatasi dengan menggunakan produk perawatan kulit seperti masker gel *peel-off*, khususnya sediaan yang menggunakan aditif dari bahan alam terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis dan aktivitas antibakteri sediaan terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit jeruk nipis diformulasikan menjadi masker gel *peel-off* dengan kandungan ekstrak dari konsentrasi 0–25%. Rendemen ekstrak jeruk nipis sebesar 16,36% didapatkan melalui proses maserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:10 (b/v) yang dilakukan selama 3×24 jam. Ekstrak kulit jeruk nipis positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin berdasarkan hasil analisis penapisan senyawa fitokimia. Masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis berwarna kuning hingga cokelat dengan tambahan pewangi *bubblegum* yang memiliki tekstur semisolid dan homogen. Nilai pH formulasi sebesar 4.53, waktu kering selama 21,03 menit, viskositas 7000 cPs, daya sebar 6,03 cm, daya lekat 7,56 detik, dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 100% mempunyai diameter zona hambat sebesar $14,04 \pm 0,64$ mm termasuk kategori kuat. Aktivitas antibakteri masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis pada konsentrasi 25% mempunyai diameter zona hambat terbesar yaitu $6,43 \pm 0,31$ mm termasuk kategori sedang. Produk masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan memenuhi standar masker gel *peel-off* kecuali pada nilai pH dengan konsentrasi ekstrak 20% dan 25% karena tidak dalam kisaran pH kulit normal yaitu 3,5–6,5.

Abstract. Oily skin is a current issue for everyone because there are a lot of *sebaceous* and sweat glands (a lot of sebum), which clogs the skin pores, potentially causing acne. It must be addressed immediately by using skin care products such as *peel-off* gel masks, especially those that use additives from renewable natural materials. This objective was to determine the physical quality of the lime peel extract *peel-off* gel mask and the antibacterial activity of the products against *Staphylococcus aureus*. Lime peel extract was formulated into a *peel-off* gel mask with an extract content of 0–25% concentration. The yield of lime extract of 16.36% was obtained through a maceration process using 70% ethanol with a ratio of 1:10 (w/v), which was carried out for 3×24 hours. Lime peel extract contains flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins, based on phytochemical screening assays. Yellow to brown lime peel extract *peel-off* gel mask with additional bubblegum aroma that has a semisolid and homogenous texture. The pH value of the formulation is 4.53, dry time is 21.03 minutes, viscosity is 7000 cPs, spreadability is 6.03 cm, adhesion is 7.56 seconds, and it does not cause irritation to the skin. The antibacterial activity of 100% lime peel extract has an inhibitory zone diameter of 14.04 ± 0.64 mm, including the strong category. The antibacterial activity of the lime peel extract *peel-off* gel mask at a concentration of 25% had the largest inhibition zone diameter, namely 6.43 ± 0.31 mm, which was in the moderate category. The lime peel extract *peel-off* gel mask

Staphylococcus aureus;
Gel Peel-off Mask.

product produced has antibacterial activity against *S. aureus* and meets the peel-off gel mask standards except for the pH value with an extract concentration of 20% and 25% because it is not within the normal skin pH range, namely 3.5–6.5.

PENDAHULUAN

Industri kosmetik Indonesia memiliki tren yang positif dengan meningkatnya permintaan pasar, jumlah perusahaan, dan berbagai inovasi produk yang telah dikembangkan. Hal ini terjadi karena munculnya *customer awareness* dalam kesehatan dan perawatan kulit. Salah satunya adalah produk kosmetik sediaan masker gel *peel-off* yang memiliki bentuk gel dan membentuk lapisan film transparan serta bersifat fleksibel sehingga mudah untuk dilepaskan [1]. Masker jenis ini memiliki keunggulan dibandingkan jenis masker lainnya karena dapat mengangkat kotoran dan lapisan kulit mati pada wajah, lebih praktis untuk dibersihkan (hanya melepaskan lapisan film), sejuk pada kulit, tidak memberikan menyebabkan ketergantungan, dan pengaplikasian yang mudah. Budiman *et al.* [2] menyatakan bahwa masker ini dapat digunakan untuk membersihkan, melembabkan kulit dan mengecilkan pori-pori, serta melenturkan otot-otot pada wajah. Formulasi masker gel *peel-off* dapat menggunakan bahan baku alami yang lebih diminati oleh masyarakat dan aman untuk diaplikasikan pada kulit wajah. Jeruk nipis merupakan salah satu alternatif bahan baku alami yang dapat digunakan sebagai aditif dalam formulasi sediaan masker gel *peel-off*.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman di Indonesia dengan persebaran tanam yang luas dan sejenis dengan tanaman perdu. Jeruk nipis banyak dimanfaatkan dalam bidang pangan dan bidang kosmetik. Jeruk nipis dimanfaatkan sebagai bahan pada produk kosmetik untuk memperkecil pori-pori, membersihkan, dan menyegarkan kulit wajah [3]. Jeruk nipis juga dimanfaatkan dalam industri obat farmasi yang kaya akan kandungan senyawa flavonoid karena memiliki sifat antibakteri. Berdasarkan data tahun 2021, total produksi jeruk nipis di kabupaten/kota di Jawa Barat adalah 1,1 juta kg [4].

Kulit jeruk nipis sebagai produk samping dari pemanfaatan buah atau pulp jeruk diketahui dapat dimanfaatkan lebih lanjut karena adanya senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung. Pemanfaatannya belum banyak diketahui oleh masyarakat, sehingga

studi terhadap kulit jeruk nipis masih terbatas. Pemanfaatan kulit jeruk nipis sangat berpotensi di bidang farmasi dan kosmetik. Kandungan flavonoid berkhasiat sebagai agen antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada kulit wajah. Senyawa flavonoid merupakan zat metabolit sekunder dari jeruk nipis yang memiliki konsentrasi paling tinggi pada bagian kulit [5]. Kulit buah jeruk nipis juga mengandung senyawa alkaloid, tanin, steroid, dan saponin [6]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hindun *et al* [5] total flavonoid yang terkandung dalam kulit jeruk nipis sebesar 0,67% (b/b) dan memiliki nilai IC_{50} sebesar 42,11 mg/mL. Ekstrak kulit jeruk nipis juga terbukti menghambat beberapa bakteri diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thyposa*, dan *Staphylococcus epidermidis* [3].

Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan terjadinya infeksi berupa peradangan dan menimbulkan nanah pada jerawat. Jerawat terjadi apabila melekat pada area tumbuh atau folikel rambut tersumbat sehingga bakteri mampu menggumpalkan fibrin di sekitar lesi dan mengakibatkan terjadi pencairan jaringan kerotik serta terjadinya abses [7]. Inovasi produk kosmetik dengan aditif bahan alami lebih diminati oleh banyak orang, khususnya dalam usaha mengatasi dan menangani jerawat di wajah. Salah satunya dengan menggunakan produk sediaan topikal seperti masker gel *peel-off*. Penelitian ini kemudian dilakukan untuk memformulasikan masker gel *peel-off* dengan tambahan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai aditif dan mengevaluasi produk yang dihasilkan berdasarkan sifat fisik dan sifat biologis, khususnya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.

METODE

Bahan Penelitian

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berasal dari Banyuwangi yang didapatkan dari Pasar Caringin Bandung, etanol 70%, PVA, HPMC, propilenglikol, DMDM *hydantoin*, pewangi, aquades, Mg, HCl, FeCl₃, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, media Nutrient Agar (NA), klindamisin, masker gel *peel-off* komersial.

Persiapan Simplisia

Buah dipilih dengan karakteristik dan kualitas yang baik (satu varietas yang sama, tidak busuk, warna seragam, dan umur panen yang sama). Jeruk nipis yang dipilih kemudian disortasi dan dicuci bersih. Jeruk nipis yang sudah dibersihkan dikupas kulitnya dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 1×24 jam pada suhu 50°C . Kulit jeruk nipis yang sudah kering kemudian diserbuk menggunakan *grinder*. Serbuk yang dihasilkan kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 60 dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup.

Ekstraksi

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi. Serbuk simplisia kering kulit jeruk nipis direndam dengan etanol 70% menggunakan perbandingan 1:10 (b/v) [8]. Maserasi dilakukan selama 3×24 jam dan terlindung dari cahaya dan diaduk sesekali selama 5 menit setiap 24 jam sekali. Maserat kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu $\pm 50^\circ\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental untuk ditentukan nilai rendemen dan kadar sisa pelarutnya.

Penapisan Senyawa Fitokimia

Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan memasukkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 0,5 gram ke dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan 3 mL HCl dan diuji pada pereaksi Mayer, Dragendroff, dan Wagner. Secara berurutan, terjadi perubahan warna menjadi warna kuning dan disertai endapan putih hingga putih kabut. Perubahan warna lebih lanjut menjadi warna merah jingga dan membentuk endapan kekuningan hingga endapan kuning kecoklatan yang menunjukkan positif mengandung senyawa alkaloid [9].

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan memasukkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 0,5 gram ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 5 mL etanol 70%. Serbuk Mg sebanyak 0,1 gram dan 10 tetes HCl dimasukkan ke dalam tabung yang sama, kemudian dikocok perlahan-lahan. Munculnya warna kuning, merah, atau jingga pada larutan ekstrak mengindikasikan adanya kandungan flavonoid [10].

Identifikasi senyawa tanin dilakukan dengan memasukkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan akuades sebanyak 10 mL di

dalam tabung reaksi dan diaduk. Larutan yang sudah homogen ditambahkan FeCl_3 sebanyak 3 tetes setelah dingin. Tanin dinyatakan positif apabila pada reaksi terjadi perubahan menjadi warna hijau, biru, atau hitam [10], [11].

Identifikasi senyawa saponin dilakukan dengan memasukkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 0,5 gram dan ditambahkan 10 mL akuades di dalam tabung reaksi, kemudian larutan didinginkan dan dikocok selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit. Terbentuknya buih dengan tinggi 1–10 cm menandakan bahwa ekstrak diuji mengandung saponin [12].

Formulasi Masker Gel Peel-off

Alat dan bahan yang digunakan dipersiapkan lebih dulu. Bahan baku dalam pembuatan masker ditimbang sesuai dengan formulasi masker pada Tabel 1. Alat yang digunakan dicuci bersih dan disterilkan untuk menghindari bahan terkena kontaminan. PVA dilarutkan menggunakan aquades dalam *beaker glass* di atas *hot plate* dengan suhu 80°C sambil diaduk hingga homogen. HPMC disuspensikan dengan menambahkan aquades, kemudian PVA ditambahkan HPMC yang telah mengembang, propilenglikol, DMDM *Hydantoin*, dan *fragrance*. Ekstrak kulit jeruk nipis ditambahkan ke basis sedikit demi sedikit dan digerus hingga homogen di atas mortar [13].

Tabel 1. Formula sediaan masker gel *peel-off*

Bahan	Formula (dalam %)					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak kulit jeruk nipis	0	5	10	15	20	25
PVA	10	10	10	10	10	10
HPMC	1	1	1	1	1	1
Propilenglikol	10	10	10	10	10	10
DMDM <i>Hydantoin</i>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<i>Fragrance</i>	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Akuades	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.
	100	100	100	100	100	100

Evaluasi Karakteristik Fisik Masker

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, aroma, dan warna sediaan masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis [14].

Pengujian homogenitas dilakukan dengan sejumlah sediaan dioleskan pada kaca objek atau bahan transparan yang mudah untuk diamati,

kemudian dikatupkan dengan kaca objek lainnya. Sediaan dinyatakan homogen dengan tidak adanya partikel kasar atau gumpalan [15].

Pengujian dilakukan menggunakan pH meter dan bertujuan untuk melihat tingkat keasamaan sediaan. pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 7 dan 4. pH sediaan harus disesuaikan dengan pH kulit 4,5–6,5 karena apabila pH terlalu asam maka sediaan akan mengiritasi kulit, sedangkan apabila pH terlalu basa akan membuat kulit menjadi kering [16].

Pengujian viskositas dilakukan dengan sebanyak 100 gram sediaan masker gel *peel-off* dan diukur dengan *Viscometer Brookfield* menggunakan spindle no.64 dengan rpm 12 [17]. Berdasarkan SNI-16-4380-1996 standar mutu viskositas berada dalam rentang 3.000–50.000 cPs.

Pengujian uji waktu kering sediaan dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram masker gel pada kulit lengan dengan luas 7×7 cm. Persyaratan untuk waktu sediaan mengering, yaitu selama 15–30 menit [18].

Pengujian daya sebar dilakukan dengan 1 gram sediaan diletakkan di atas kaca yang sebelumnya sudah ditimbang lebih dulu, lalu ditambahkan beban 100 gram di atas kaca dan didiamkan selama 1 menit, kemudian diukur diameternya secara konstan. Syarat daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm [19], [20].

Pengujian daya lekat dilakukan dengan mengambil 0,5 gram sediaan dan diletakkan di atas gelas objek kemudian ditutup bengan gelas objek lain dan ditekan dengan beban selama 1 menit. Hasil ditarik beban dan dicatat waktunya menggunakan *stopwatch*. Syarat daya lekat yang baik yaitu tidak kurang dari 4 detik [21], [22].

Uji iritasi dengan mengambil sediaan masker gel *peel-off* dan dioleskan pada kulit bagian dalam pada lengan dengan diameter 2 cm selama 30 menit. Reaksi iritasi yang diamati seperti panas pada kulit, rasa gatal, dan perih. Pada pengujian iritasi pada sediaan masker gel *peel-off* dibutuhkan 10 orang panelis [23], [24].

Uji Aktivitas Antibakteri Masker Gel Peel-off

Pengujian aktivitas antibakteri mengacu pada Ulfa *et al.* [25] tanpa adanya modifikasi terhadap bakteri *S. aureus*.

Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan pendekatan analisis sidik ragam atau ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan MRT pada taraf kepercayaan 95% yang tersedia pada IBM® SPSS Statistic 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik dan Kimia Simplisia Serbuk dan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Kadar air menjadi salah satu aspek yang perlu dievaluasi dalam melakukan ekstraksi terhadap suatu sumber bahan bioaktif. Bahan yang kering dapat meningkatkan penyerapan senyawa bioaktif ketika proses ekstraksi berlangsung. Syarat kadar air untuk simplisia yaitu tidak lebih dari 10% [26]. Pada penelitian ini simplisia kulit jeruk nipis memiliki rata-rata kadar air sebesar $4,33 \pm 0,003\%$. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar air simplisia kulit jeruk nipis memenuhi standar kadar air yang sudah ditetapkan.

Simplisia serbuk kemudian diekstraksi dengan menerapkan metode maserasi atau ekstraksi dingin. Ekstrak kental yang didapatkan mencapai 16,36% dengan kadar sisa pelarut sebesar 0,94%. Kadar sisa pelarut yang rendah telah memenuhi persyaratan dari BPOM RI yang menyatakan bahwa suatu ekstrak bahan alam harus memiliki kadar sisa pelarut $< 1\%$.

Ekstrak kulit jeruk nipis yang telah didapatkan kemudian dievaluasi kandungan senyawa fitokimianya secara kualitatif. Tabel 2 menunjukkan ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Adapun hasil penapisan senyawa fitokimia ini dapat dilanjutkan dengan melakukan kuantifikasi terhadap senyawa-senyawa tersebut.

Tabel 2. Karakteristik fisik dan kimia simplisia serbuk dan ekstrak kulit jeruk nipis

Aspek	Hasil
Kadar air simplisia serbuk kulit jeruk nipis	4,33%
Rendemen ekstrak serbuk kulit jeruk nipis	16,36%
Kadar sisa pelarut ekstraksi	0,94%
Penapisan senyawa fitokimia	
Alkaloid (H ₂ SO ₄ dan Pereaksi Wagner)	+
Flavonoid (MgCl dan HCl)	+
Tanin (FeCl ₃)	+
Saponin (Aquades dan HCl)	+

Tabel 3. Karakteristik masker gel *peel-off* dengan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai aditif

Parameter	Formulasi					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Organoleptik						
• Aroma	• <i>Bulblegum</i>	• <i>Blubblegum</i>	• <i>Blubblegum</i>	• <i>Blubblegum</i>	• <i>Bubblegum</i>	• <i>Bubblegum</i>
• Bentuk	• Semisolid	• Semisolid	• Semisolid	• Semisolid	• Semisolid	• Semisolid
• Warna	• Tidak Berwarna	• Kuning	• Kuning Kecokelatan	• Kuning Kecokelatan	• Cokelat	• Cokelat
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas	5.500 a	5.625 a	6.500 b	7.000 c	9.062,50 d	12.437,50 d
pH	5,28 ± 0,04 e	4,98 ± 0,07 d	4,54 ± 0,8 c	4,53 ± 0,09 c	4,36 ± 0,06 b	4,16 ± 0,02 a
Waktu kering	19,30 ± 0,77 a	20,18 ± 0,40 b	20,33 ± 0,16 bc	21,03 ± 0,26 bc	21,22 ± 0,30 cd	21,28 ± 0,14 d
Daya sebar	6,75 ± 0,06 e	6,65 ± 0,06 e	6,43 ± 0,10 d	6,03 ± 0,05 c	5,63 ± 0,10 b	5,23 ± 0,10 a
Daya lekat	12,54 ± 0,21 f	11,37 ± 0,22 e	9,48 ± 0,29 d	7,56 ± 0,18 c	6,71 ± 0,08 b	5,50 ± 0,23 a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *Duncan* pada taraf kepercayaan 95%.

Karakteristik Masker Gel Peel-off

Evaluasi terhadap karakteristik sediaan masker gel *peel-off* meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, waktu kering, daya sebar, daya lekat, dan iritasi. Hasil evaluasi kemudian dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 1. Hasil formulasi masker gel *peel-off* berbasis ekstrak kulit jeruk nipis

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mendapatkan sediaan yang memiliki tekstur yang nyaman, warna dan bau yang menarik dan dapat diterima oleh pengguna. Berdasarkan hasil uji organoleptik masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis, pada warna terdapat perbedaan khususnya F0 karena tidak mengandung ekstrak kulit jeruk nipis. Perbedaan warna dari formula yang mengandung ekstrak kulit jeruk nipis semakin gelap seiring meningkatnya penambahan konsentrasi ekstrak. Perubahan warna sediaan yang bewarna kuning dapat disebabkan oleh senyawa flavonoid yaitu flavanon dan kalkon yang memiliki warna kuning, sedangkan kuning kecoklatan menandakan bahwa senyawa flavonoid dalam kulit jeruk nipis telah larut dalam ekstrak [27].

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui formulasi sediaan tercampur sempurna. Pengamatan homogenitas terhadap sediaan masker gel *peel-off* kulit jeruk nipis menunjukkan bahwa semua sediaan tidak ada butiran atau partikel kasar dan tidak adanya gumpalan pada saat sediaan dioleskan pada kaca objek. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* yang sudah dibuat memiliki susunan gel yang homogen. Sediaan yang homogen dapat membuat persebaran senyawa aktif merata sehingga memberikan hasil yang maksimal [28].

Pengujian pH dilakukan pada sediaan masker gel *peel-off* untuk mengukur tingkat keasaman pada

sediaan. Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* F0, F1, F2, dan F3 memiliki nilai pH sesuai dengan pH kulit, sedangkan F4 dan F5 tidak dalam kisaran pH menurut SNI-16-4380-1996 yaitu 4,5-7,8 sehingga tidak sesuai dengan pH kulit normal 4,5-6,5. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh nilai pH. Sediaan masker gel *peel-off* baiknya memiliki nilai pH yang sesuai dengan pH kulit karena jika sediaan memiliki pH yang terlalu asam akan membuat kulit iritasi, sedangkan sediaan masker gel *peel-off* yang memiliki nilai pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan bersisik.

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui nilai kekentalan suatu sediaan. Hasil uji menunjukkan bahwa viskositas sediaan sesuai dengan SNI-16-4380-1996. Viskositas dapat disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak pada sediaan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh pada nilai viskositas. Viskositas juga dapat dipengaruhi oleh bahan formulasi, waktu penyimpanan, konsentrasi larutan atau konsentrasi formula yang digunakan, dan rasio pelarut ekstraksi.

Hasil pengujian waktu kering sediaan sesuai dengan standar waktu kering sediaan topikal masker gel *peel-off* yaitu berada pada rentang 15-30 menit. Menurut Frida *et al* [29] kandungan air yang terkandung di dalam sediaan dapat mempengaruhi waktu penguapan dan pembentukan film. Air yang menguap pada masker nantinya akan terbentuk film tipis yang transparan dan elastis sehingga mudah untuk dilepaskan dari kulit wajah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh pada waktu kering sediaan.

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan masker gel *peel-off* yang dibuat saat diaplikasikan ke kulit. Hasil pengujian daya sebar memenuhi

syarat yaitu berada dalam rentang 5-7 cm. Sediaan membutuhkan waktu yang sedikit untuk tersebar dan memiliki penyebaran luas sediaan yang baik pada area kulit. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh pada daya sebar.

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker gel *peel-off* dapat bertahan di permukaan kulit setelah dioleskan. Hasil pengujian daya lekat sesuai dengan syarat yaitu di atas 4 detik. Pada sediaan F1 memiliki waktu daya lekat yang lebih lama dibanding dengan formula lain yang mengandung ekstrak. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh pada daya lekat.

Pengujian iritasi bertujuan untuk mengetahui sediaan masker gel *peel-off* memberikan efek iritasi pada kulit atau tidak. Sediaan dengan melakukan percobaan pada 10 orang panelis dengan mengoleskan sediaan masker gel *peel-off* pada lengan bagian dalam dengan diameter 2 cm selama 15-30 menit. Diamati perubahan yang terjadi pada kulit dan yang dirasakan oleh para panelis seperti kemerahan pada kulit, rasa gatal, rasa panas, perih, dan kulit bengkak. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak ada gejala yang timbul atau dirasakan oleh kesepuluh panelis. Pada formula sediaan masker gel *peel-off* yang tidak memenuhi persyaratan pH, tidak memberikan efek iritasi pada kulit panelis namun memungkinkan dalam pemakaian jangka panjang dapat memberikan gejala iritasi.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dan Masker Gel Peel-off

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan dari zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bahan alam pada formulasi

sediaan masker gel *peel-off* memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *S.aureus*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri masker gel *peel-off* dapat dilihat pada Tabel 4. Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 100% dan klindamisin 1% sebagai kontrol positif, serta akuades sebagai kontrol negatif.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* kulit jeruk nipis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dengan kategori sedang. Pada penelitian ini didapatkan zona hambat yang lebih kecil dari penelitian yang dilakukan oleh Ulfa *et al* [25] yang termasuk kriteria zona hambat kuat. Hal ini dapat disebabkan oleh kadar senyawa aktif yang berbeda pada sampel. Diameter zona hambat yang kecil dapat dipengaruhi oleh kriteria sampel yang digunakan baik dari karakteristik ekstrak dan formulasi sediaan yang digunakan berbeda. Faktor inokulasi bakteri pada media agar yang tidak merata dapat menyebabkan perbedaan zona hambat yang terbentuk. Faktor yang dapat mempengaruhi diameter zona hambat kondisi inkubasi, kecepatan difusi agar, sifat media agar yang digunakan, ukuran molekul, pH bakteri, dan jumlah koloni bakteri yang tumbuh.

Jumlah koloni bakteri yang tumbuh tidak terkontrol dapat berpengaruh pada diameter zona hambat. Menurut Suryati *et al* [30], jika jumlah bakteri yang tumbuh rendah maka konsentrasi zat aktif pun rendah sehingga tidak mampu merusak membran sel dan mengganggu proses fisiologis sel yang dapat menyebabkan tidak adanya zona hambat atau zona hambat yang dihasilkan kecil.

Senyawa aktif yang mengandung antimikroba pada ekstrak kulit jeruk nipis antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Flavonoid merupakan senyawa turunan fenol yang dapat mendenaturasi dan koagulasi protein sel bakteri sehingga flavonoid memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol yang ada pada senyawa flavonoid. Mekanisme kerja senyawa alkaloid melalui induksi penghancuran dinding sel bakteri, pada senyawa tanin mekanisme kerja antibakteri dengan penghambatan *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase enzim sehingga dapat menekan proses replikasi bakteri,

sedangkan mekanisme kerja senyawa saponin dengan mengeluarkan enzim dari dalam sel bakteri dan membuat dinding sel bakteri menurun karena saponin mampu berikatan dengan lipolisakarida pada dinding sel bakteri sehingga meningkatkan permeabilitas dinding sel yang akan membuat sel bakteri lisis dan mengalami kematian [31].

KESIMPULAN

Ekstrak kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu dengan daya hambat

14,04 ± 0,64 mm, sedangkan aktivitas antibakteri sediaan masker gel *peel-off* ekstrak kulit jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat 6,43 ± 0,31 mm kategori sedang. Berdasarkan hasil kedua uji lanjut diketahui bahwa antar konsentrasi ekstrak pada formulasi masker gel *peel-off* terdapat perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat aktivitas antibakterinya.

Formulasi masker gel *peel-off* terbaik adalah F3 (15%) karena memenuhi seluruh standar syarat mutu masker gel *peel-off* dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dengan zona hambat 5,91 ± 0,70 mm kategori sedang.

Tabel 4. Daya hambat minimum ekstrak dan masker gel *peel-off* terhadap *S. aureus*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Aktivitas Antibakteri
Ekstrak kulit jeruk nipis	14,04 ± 0,64 e	Kuat
Masker gel <i>peel-off</i> ekstrak kulit jeruk nipis	F0 0,00 ± 0,00 a	Tidak ada
	F1 2,83 ± 1,49 b	Lemah
	F2 4,34 ± 0,68 bc	Lemah
	F3 5,91 ± 0,70 cd	Sedang
	F4 5,85 ± 0,29 cd	Sedang
Masker gel <i>peel-off</i> komersial	F5 6,43 ± 0,31 cd	Sedang
	7,58 ± 3,76 d	Sedang
Klindamisin 1%	28,86 ± 0,93 f	Sangat kuat
Aquades	0,00 ± 0,00 a	Tidak ada

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Aghnia, A. Gadri, and D. Mulyanti, "Formulasi Masker Gel Peel-off Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pembentuk Gel," *Pros. Penelit. Spes. Unisba*, pp. 246–253, 2015.
- [2] A. Budiman, A. Kusuma, and D. L. Aulifa, "Peel-off Gel Formulation from Black Mulberries (*Morus nigra*) Extract as Antiacne Mask," *Natl. J. Physiol. Pharmacy, Pharmacol.*, vol. 7, no. 9, pp. 1–8, 2017.
- [3] Hurria, "Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Berbasis Karbomer," *Jf Fik Uinam*, vol. 28, no. 1, p. 28, 2014.
- [4] D. T. P. Hortikultura, "Produksi Jeruk Nipis Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat," *Open Data Jabar*, 2021. <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/produksi-jeruk-nipis-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>
- [5] S. Hindun, T. Rusdiana, M. Abdasah, and R. Hindritiani, "Potensi Limbah Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Inhibitor Tirosinase," *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, p. 64, 2017, doi: 10.15416/ijpst.v4i2.12642.
- [6] Y. Zhang, M. Zhen, Y. Zhan, Y. Song, Q. Zhang, and J. Wang, "Population-genomic insights into variation in *Prevotella intermedia* and *Prevotella nigrescens* isolates and its association with periodontal disease," *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, vol. 7, no. SEP, pp. 1–13, 2017, doi: 10.3389/fcimb.2017.00409.
- [7] M. B. Aqmarina, S. E. Priani, and A. Gadri, "Prosiding Farmasi Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat," *Pros. Farm.*, vol. 2, no. 2, pp. 433–436, 2016.
- [8] R. Karnelo, *Formulasi Sediaan Masker Wajah Gel Peel Off Dari Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Cortice)*. 2021.
- [9] A. W. Suleman, T. Handayani, and Wahyuni, "Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Penyebab Bisul," *J. Ilm. Jophus J. Pharm. UMUS*, vol. 4, no. 01, pp. 9–17, 2022.
- [10] M. T. Astuti, A. Retnaningsih, and S.

- Marcellia, "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* L.) terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*," *J. Mandala Pharmacon Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–154, 2021.
- [11] S. Handayani, K. R. Wirasutisna, and M. Insanu, "Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos aiston*)," *JF FIK UINAM*, vol. 5, no. 3, p. 10, 2017.
- [12] N. Khairany, N. Idiawati, and M. A. Wibowo, "Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Gel Ekstrak Etanol Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 4, no. 2, pp. 81–88, 2015.
- [13] S. Sutomo, N. Riskita, and M. Fitriana, "Formulasi dan Evaluasi Sediaan Masker Peel-Off dari Ekstrak Buah Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.) dengan Variasi Konsentrasi PVA," *J. Pharmascience*, vol. 10, no. 1, p. 82, 2023, doi: 10.20527/jps.v10i1.15569.
- [14] R. Putri, J. Supriyanta, and D. A. Adhil, "Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol 70% Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) Terhadap *Propionibacterium Acnes*," *J. Pharm. Heal. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–20, 2021, doi: 10.47065/jharma.v2i1.836.
- [15] J. Reveny, Nazliniwaty, and R. Umayah, "Formulation of Peel-off Mask from Ethanolic Extract of Water Spinach Leaves as Anti Aging," *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 9, no. 12, pp. 554–559, 2016.
- [16] S. A. Saputra, M. Lailiyah, and A. Erivina, "Formulasi Dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* linn.) Dengan Kombinasi Basis PVA dan HPMC," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 114–122, 2019, doi: 10.33759/jrki.v1i2.20.
- [17] A. Pradiningsih and N. N. Mahida, "Uji Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)," *Fitofarmaka*, vol. 9, no. 1, pp. 40–46, 2019, [Online]. Available: <https://journal.unpak.ac.id/index.php/fitofarmaka/article/view/1259/1066>
- [18] L. W. Ariani and D. Wigati, "Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Sebagai Obat Jerawat," *Media Farm. Indones.*, vol. 11, no. 2, pp. 1084–1092, 2018.
- [19] N. H. Base, R. N. Arief Noena, and T. Putri Riskyawati, "Pembuatan Sediaan Masker Wajah Peel-Off Pati Biji Kurma Khalas (*Phoenix dactylifera* L.)," *J. Kesehat. Yamasi Makassar*, vol. 5, no. 2, pp. 141–147, 2021, [Online]. Available: <http://>
- [20] A. Garg, D. Aggarwal, S. Garg, and A. K. Singla, "Spreading of semisolid formulations: An update," *Pharm. Technol. North Am.*, vol. 26, no. 9, pp. 84–105, 2002.
- [21] R. N. Amaliah, D. Rahmawanty, and P. H. Ratnapuri, "The Effect of Variations in PVA and HPMC Concentrations on The Physical Stability of Peel-Off Gel Masks Papaya Seed Extract in Methanol (*Carica papaya* L.)," *J. Pharmascience*, vol. 5, no. 1, pp. 78–85, 2018.
- [22] O. . Naibaho, P. V. . Yamlean, and W. Wiyono, "Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*," *J. Farm.*, 2013.
- [23] Indrawan, "Formulasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)," Kendari, p. Skripsi. Kendari, 2015.
- [24] W. A. Ningrum, "Pembuatan Dan Evaluasi Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Teh (*Camellia sinensis* L.)," *J. Farm. Sains dan Prakt.*, vol. IV, no. 2, pp. 57–61, 2018.
- [25] A. M. Ulfa, D. Chusniasih, and T. Octavia, "Uji Aktivitas Variasi Gelling Agent Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia-pericarpium*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *J. Farm. Malahayati*, vol. 4, no. 1, pp. 72–81, 2021, doi: 10.33024/jfm.v4i1.4469.
- [26] DepkesRI, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Kedua*. 2017.
- [27] H. Mufidah and N. Hendrawati, "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Pada Pembuatan Hand Sanitizer Gel," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, pp. 965–973, 2023, doi: 10.33795/distilat.v8i4.476.
- [28] D. F. Wahyuni, M. Mustary, S. Syafruddin, and D. Deviyanti, "Formulasi Masker Gel Peel Off dari Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Var)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 4, no. 1, pp. 48–55, 2022, doi: 10.25026/jsk.v4i1.875.
- [29] A. P. Frida, A. Surya, and S. Fitria, "Variasi Jenis Humektan Pada Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca pericarpium*)," *Pharm. J. Islam. Pharm.*, vol. 2, no. 2, p. 31, 2018, doi: 10.21111/pharmasipha.v2i2.2778.
- [30] N. Suryati, E. Bahar, and I. Ilmiawati, "Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera

Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro,” *J. Kesehat. Andalas*, vol. 6, no. 3, p. 518, 2018, doi: 10.25077/jka.v6i3.732.

[31] A. Y. R. Berlian, N. Y. Lumbangaol, and H.

A. Simanjuntak, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) Terhadap *Staphylococcus aureus*,” *Herb. Med. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2023.