

Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Sabun Cuci Tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (Citrus Microcarpa)

**A. Mu'thi Andy Suryadi¹, Mohamad Aprianto Paneo², Nurain Thomas³,
Mohamad Reski Manno⁴, Putri Febbiyanti Sabrina^{5*}**

^{1,2,3,4,5}Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,
Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: putrifsabrina29@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*) telah dimanfaatkan bidang baik dalam bidang pangan, kosmetik, maupun pengobatan. Komponen-komponen utama dalam jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) yaitu Limonen, Asam dekanolat, Stearat, Asam linoleat, Flavonoid, dan Tanin. Sehingga perlu untuk dilakukan pengembangan ekstrak jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) untuk memformulasi dalam sediaan gel sabun cuci tangan. Penelitian bertujuan Untuk memformulasi Serta Mengevaluasi Sediaan gel. Penelitian ini dilakukan dengan ekstraksi secara evaporasi. Formulasi ekstrak jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak jeruk kalamansi F1 (10%), F2 (30%), F3 (40%). Semua formulasi di evaluasi fisik meliputi evaluasi organoleptik F1 dan F2 memiliki warna hijau kecoklatan dan F3 memiliki warna hijau kehitaman, bau F1 F2 F3 memiliki bau khas zat aktif dan memiliki tekstur semi padat. Pada evaluasi pH F1 F2 F3 memiliki pH 5-6. Pada evaluasi viskositas pada F1 3807 cps, F2 3870 cps dan pada F3 memiliki nilai visko 3924 cps. Pada evaluasi daya sebar pada F1 dan F2 memiliki daya sebar 5 cm dan pada F3 memiliki viskositas 6,08 cm. Pada evaluasi Tinggi Busa pada F1 F2 F3 memiliki tinggi busa 2 cm. Pada daya hambat bakteri Hasil penelitian mendapatkan hasil yang menunjukkan konsentrasi F3 40% dapat membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan hasil evaluasi dari ke 3 formula F3 memiliki hasil yang paling baik.

Kata Kunci: Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*) ; Gel ; Sabun cuci tangan

Diterima:

16-12-2024

Disetujui:

26-01-2025

Online:

26-01-2025

ABSTRACT

Citrus kalamansi (*Citrus Microcarpa*) have been used in the fields of food, cosmetics and medicine. The main components in kalamansi oranges (*Citrus Microcarpa*) are limonene, decanoic acid, stearic acid, linoleic acid, flavonoids and tannins. So it is necessary to develop calamansi orange extract (*Citrus Microcarpa*) to formulate it in hand washing soap gel. The research aims to formulate and evaluate gel preparations. This research was carried out using evaporative extraction. Calamansi orange extract formulation (*Citrus Microcarpa*) by varying the concentration of kalamansi orange extract F1 (10%), F2 (30%), F3 (40%). All formulations were physically evaluated including organoleptic evaluation. F1 and F2 have a brownish green color and F3 has a blackish green color. The smell of F1 F2 F3 has a characteristic odor of the active substance and has a semi-solid texture. In the pH evaluation, F1 F2 F3 has a pH of 5-6. In the viscosity evaluation, F1 was 3807 cps, F2 was 3870 cps and F3 had a viscous value of 3924 cps. In the spreadability evaluation, F1 and F2 had a spreadability of 5 cm and F3 had a viscosity of 6.08 cm. In the foam height evaluation, F1 F2 F3 has a foam height of 2 cm. Regarding bacterial inhibitory power, research results showed that an F3 concentration of 40% could kill *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Based on the evaluation results of the 3 formulas, F3 has the best results.

Copyright © 2025 Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika

Keywords: Citrus Kalamansi (*Citrus Microcarpa*); Gel ; Hand soap

<i>Received:</i> 2024-12-16	<i>Accepted:</i> 2025-01-26	<i>Online:</i> 2025-01-26
--------------------------------	--------------------------------	------------------------------

1. Pendahuluan

Jeruk kalamansi (*Citrus macrocarpa*) sering dimanfaatkan sebagai produk utama dalam industri makanan. Jeruk Kalamansi (*Citrus macrocarpa*) hasil pertanian yang penggunaannya lebih sebagai bumbu atau penegas rasa pada berbagai makanann seperti bumbu dapur, pengawet makanan, dan dijadikan sebagai sirup, jeruk ini terkadang juga dianggap hanya sebagai tanaman hias saja, dan buahnya bukanlah buah yang bisa di makan sebagai buah segar seperti buah jeruk pada umumnya. Tanaman ini memiliki kelebihan beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai menengah (1).

Proses pengolahan jeruk kalamansi pada industri makanan menghasilkan limbah bagian buah yang tidak terpakai berupa kulit dan daging buah hasil pengolahan, kegunaan sumber daya alam yang ada digorontalo masyarakat sering menggunakan jeruk kalamansi sebagai penyedap citarasa atau rempah-rempah pada makanan yang ada di Gorontalo. Tanaman yang diketahui memiliki khasiat aktivitas antibakteri adalah tumbuhan kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) yaitu minyak atsiri. aktivitas antibakteri pada minyak atsiri disebabkan karena minyak atsiri mengandung senyawa yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri (2).

Flavonoid yang termasuk golongan senyawa fenolik, telah diketahui memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan anti bakteri. Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta kerusakan bahan oleh mikroorganisme (3).

Pada minyak atsiri kulit jeruk kalamansi yang mempunyai komponen utamanya adalah limonen, mirsen dan decanal. Komponen mayor disebut juga dengan limonene. Limonen diketahui memiliki aktivitas antimikroba dan antiseptik. minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) memiliki aktivitas sebagai Antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (4).

Limonen ialah hidrokarbon dalam siklus terpen yang berupa cairan, yang memiliki bau khas dari kulit jeruk. oleh sebab itu, diberi nama Limonen karena sebagian besar terdapat pada kulit jeruk. Limonen digunakan sebagai antibakteri yang dapat dibuat sediaan sabun cuci tangan sebagai antiseptik dan antibakteri yang dapat bekerja dengan cara merusak sruktur dinding sel sehingga dapat mengganggu kerja transport aktif dan kekuatan proton, dan juga terdapat dalam membran sitoplasma bakteri, sehingga limonen akan mendenturasi dan menginaktifkan protein seperti enzim (5). Adapun cara mencegah atau membasmi bakteri yaitu dengan menggunakan sabun cuci tangan.

Sabun cuci tangan atau sabun cair pembersih tangan merupakan sabun untuk pembersih dibuat menggunakan proses saponifikasi menggunakan penambahan zat lain ataupun tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi kulit tangan (6,7). Adapun beberapa tipe sabun cuci tangan salah satunya tipe emulgel. Emulgel adalah emulsi, baik itu tipe minyak dalam air (M/A) maupun air dalam minyak (A/M) yang dibuat menjadi sediaan gel dengan mencampurkan bahan pembentuk gel (8-10).

Sediaan gel memiliki kelebihan sebagai daya lekat tinggi dan tidak menyumbat pori-pori sehingga pernapasan pori-pori tidak terganggu, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik (11-13).

Gel membantu menyatukan bahan aktif hidrofobik dalam fase minyak kemudian globul minyak terdispersi dalam fase air (emulsi M/A) yang selanjutnya emulsi ini dapat dicampurkan dalam basis gel (14). Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini tentang pembuatan yogurt dari labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai minuman kesehatan.

2. Metode

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain batang pengaduk, botol tube, gelas kimia, gelas ukur, kertas label, lumpang alu, lap halus, lap kasar, neraca analitik, Ph meter (mediatech), penangas, spatula, toples, Ultra-Turax, Viscometer (brookfled), Claimitic chamber.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aquadest, Ekstrak jeruk kalamansi, carbopol, Gliserin, SLS, (*sodium lauryl sulfate*), metil Paraben, Propil Paraben, *Tuty Fruity Essence*.

Pembuatan Sediaan Emulgel Sabun

Disiapkan alat dan bahan, dibersihkan alat yang digunakan menggunakan alkohol 70%, ditimbang bahan menggunakan timbangan neraca analitik, disendirikan fase minyak dan fase air, dikembangkan Carbopol dengan menggunakan air sebanyak 30 mL dengan suhu 50°C, dilarutkan SLS diatas penangas yang berisi air, dicampurkan dan Propil paraben kedalam Carbopol yang telah dilarutkan dan diaduk hingga homogen, dilarutkan gliserin dan Metil paraben kedalam gelas kimia dan diaduk, dicampurkan fase air dan minyak lalu diaduk sampai homogen, kemudian dimasukan zat aktif ekstrak jeruk kalamansi (*citrus macrocarpa*) lalu diaduk hingga homogen, ditambahkan secukupnya pewangi, dan ditambahkan air sampai 60 mL, digerus sampai homogen dan dimasukan sediaan yang telah jadi kedalam tube kemasan dan ditambahkan stiker.

Evaluasi Sediaan

Uji stabilitas suhu sediaan

Uji stabilitas sediaan atau dikenal dengan *Cycling test*, yaitu Pengujian stabilitas dilakukan pada beberapa suhu yaitu, suhu 20°C - 4°C dalam suhu dingin dan pada suhu 40°C - 50°C dalam suhu panas (15).

Uji organoleptik

Uji organoleptik pada sediaan farmasi adalah evaluasi kualitas fisik dan sensorik produk untuk memastikan tampilan, bau, rasa, dan tekstur sesuai standar. Penilaian meliputi warna, bentuk, aroma, rasa (pada sediaan oral), dan tekstur (pada sediaan topikal), serta stabilitas karakteristik ini selama penyimpanan (16,17).

Uji Homogentias

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui bahan aktif terdistribusi merata dan tidak, sehingga tidak mengiritasi ketika digunakan. Sediaan gel masing-masing sebanyak 100 mg dioleskan pada object glass, kemudian diamati butiran kasar pada object glass, bila tidak terdapat butiran kasar maka sediaan gel, emulsi, dan emulgel homogen (18).

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman atau kebasaan sediaan sabun mandi cair. Satu gram sediaan yang akan diperiksa diencerkan dengan aquadest

hingga 10 ml dalam wadah sampel yang telah dikalibrasi. Kemudian celupkan pH meter ke dalam wadah sampel tersebut. Pemeriksaan pH dilakukan sebanyak tiga kali replikasi (19,20).

Uji daya sebar

Uji daya sebar digunakan untuk kemampuan basis dan zat aktif menyebar ke permukaan kulit sehingga dapat memberikan efek terapi. Uji ini dilakukan dengan cara sebanyak 0,5 g masing-masing emulsi, gel dan emulgel diletakkan pada kaca datar, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu, ditambahkan 150 g beban didiamkan 1 menit dan diukur diameter konstan. Daya sebar yang baik antara 5-7 cm(21-23).

Uji viskositas

Uji viskositas digunakan untuk menyatakan suatu tahanan dari suatu cairan untuk mengalir maka makin tinggi viskositas akan semakin besar tahanannya. Peningkatan viskositas akan menaikkan waktu retensi pada tempat aksi tetapi akan menurunkan daya sebar (Garg, 2002). Cara pengukuran viskositas dengan meletakkan merupakan sediaan gel pada bagian bawah alat uji pada viskometer, kemudian celupkan spindle hingga tenggelam pada sediaan. Atur kecepatan yang digunakan dan viskometer dijalankan, kemudian nilai viskositas gel, emulgel terbaca (24-26).

Uji tinggi busa

Uji tinggi busa merupakan salah satu cara untuk mengontrol suatu produk deterjen atau surfaktan agar menghasilkan sediaan yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan busa. Berdasarkan SNI, syarat tinggi busa dari sabun cair yaitu 13-220 mm. Sabun dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2ml, kemudian masukkan 5 ml aquades, dikocok selama 20 detik dengan membolak-balikkan tabung reaksi, lalu ukur tinggi busa yang dihasilkan dan kemudian amati tinggi busa yang dihasilkan lagi setelah 5 menit (27,28)

Uji daya hambat

Uji efektivitas antibakteri sabun cair cuci tangan berbahan perasan jeruk kalimansi dengan cara membuat suspensi bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian daya antibakteri menggunakan metode disc diffusion. Bakteri uji masing-masing diinokulasikan pada media Mueller Hinton Agar (MHA) (29,30).

Cakram kertas ukuran 6 mm dicelupkan ke dalam sampel sabun cair, kemudian diletakkan di atas permukaan media. Hal tersebut juga dilakukan terhadap sabun cair sebagai kontrol positif dan juga kontrol negatif yaitu basis sabun tanpa perasan jeruk kalimansi. Sampel diinkubasi pada suhu $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 18- 24 jam lalu diamati zona hambat yang terbentuk, yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening di sekitar cakram yang menunjukkan bahwa tidak adanya pertumbuhan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil uji organoleptik

Evaluasi organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk, warna, memiliki karakteristik yang lembut dari sediaan gel dan bau sediaan yang dibuat.

Tabel 1. Formulasi Sediaan

Formula	Bentuk	Warna	Bau
Formula 1	Semi Padat	Hijau Kecoklatan	Bau Khas Jeruk
Formula 2	Semi Padat	Hijau Kecoklatan	Bau Khas Jeruk
Formula 3	Semi Padat	Hijau Kehitaman	Bau Khas Jeruk

Dari ke tiga formula ekstrak jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) memiliki bentuk semi padat dan memiliki warna berbeda, pada formulasi 1 dan 2 memiliki warna hijau kecoklatan, formulasi 3 memiliki warna hijau kehitaman yang bisa di lihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Uji PH Variasi Formula Sedian Sabun Cuci tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)

Formula	Siklus	Suhu Oven 40°C (pH)	Suhu Dingin 4° C (pH)
Formula 1	1	pH 5,1	pH 5,4
	2	pH 5	pH 5,4
	3	pH 5,2	pH 5,4
	4	pH 5	pH 5,2
	5	pH 5,1	pH 5,3
	6	pH 5,1	pH 5,3
Formula 2	1	pH 6,5	pH 5,1
	2	pH 6,2	pH 5,2
	3	pH 6,4	pH 5,1
	4	pH 6,3	pH 5,0
	5	pH 6,2	pH 5,0
	6	pH 6,3	pH 5,1
Formula 3	1	pH 6,4	pH 5,9
	2	pH 6,3	pH 6
	3	pH 6,4	pH 6
	4	pH 6,3	pH 6,1
	5	pH 6,3	pH 6,3
	6	pH 6,5	pH 6,1

Pengamatan pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan dari sediaan. Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan stik pH sampai batas yang telah ditemukan ke dalam sediaan gel. Sebaiknya pH disesuaikan dengan pH kulit, yaitu sekitar 4,5 - 6,5 karena jika pH terlalu besar maka dapat menyebabkan kulit

menjadi bersisik, sedangkan apabila terlalu asam maka akan terjadi iritasi kulit yang bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Hasil uji viskositas 3 variasi kosentrak ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*) sesudah uji stabilitas dipercepat selama 6 siklus menggunakan metode *Freeze thaw*

Formula	Siklus	Viskositas <i>Freeze Thaw</i> Suhu Oven 40°C	Viskositas <i>Freeze Thaw</i> Suhu Dingin 4°C
Formula 1	1	3864 cps	3768 cps
	2	3876 cps	3820 cps
	3	3892 cps	3836 cps
	4	3888 cps	3896 cps
	5	3928 cps	3787 cps
	6	3780 cps	3807 cps
Formula 2	1	3813 cps	3820 cps
	2	3807 cps	3813 cps
	3	3820 cps	3807 cps
	4	3800 cps	3793 cps
	5	3780 cps	3787 cps
	6	3820 cps	3870 cps
Formula 3	1	3908 cps	3908 cps
	2	3908 cps	3912 cps
	3	3924 cps	3928 cps
	4	3912 cps	3908 cps
	5	3900 cps	3924 cps
	6	3912 cps	3924 cps

Berdasarkan uji viskositas gel menggunakan Viskometer Brookfield RVT yang dilengkapi dengan spindle no.7 dengan kecepatan 50 RPM (putaran per menit) menunjukkan viskositas sediaan gel lebih besar dibandingkan dengan emulsi disebabkan adanya perbedaan komponen penyusun gel dan emulsi, dimana pada sediaan gel gelling agent didispersikan dalam medium air sedangkan pada sediaan krim penggunaan fase minyak golongan stearat akan meningkatkan nilai viskositas. Menurut SNI, nilai viskositas sediaan gel adalah 3.000-50.000 cPs (SNI 16-4380-1996) yang bisa dilihat pada tabel 3.

Uji daya sebar/penghamburan dilakukan dengan kaca transparan dan anak timbangan. Sampel sebanyak 1 gram diletakkan pada kaca transparan kemudian sampel diberi 200 gram beban menggunakan anak timbangan, setelah itu diukur diameter penyebarannya. Daya sebar emulgel yang baik antara 5-7 cm atau 5,54- 6,08. Semakin besar daya sebar sediaan menunjukkan kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas yang bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji daya sebar 3 variasi formula sediaan Sabun Cuci tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)

Formula	Siklus	Daya Sebar Freeze Thaw Suhu Oven 40°C	Daya Sebar Freez Thaw Suhu Dingin 4°C
Formula 1	1	5 cm	5 cm
	2	5,6 cm	5,6 cm
	3	5,6 cm	5 cm
	4	5 cm	5 cm
	5	5 cm	5 cm
	6	5 cm	5 cm
Formula 2	1	5,6 cm	5,6 cm
	2	5 cm	5 cm
	3	5 cm	5 cm
	4	5 cm	5 cm
	5	5 cm	5 cm
	6	5 cm	5,6 cm
Formula 3	1	5 cm	5 cm
	2	5 cm	5 cm
	3	5 cm	5 cm
	4	5 cm	5 cm
	5	6,8 cm	6,8 cm
	6	6,8 cm	6,8 cm

Kemampuan membentuk busa merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kualitas facial wash gel. Busa yang dihasilkan tidak hanya memberikan pengalaman sensorik yang menyenangkan bagi pengguna tetapi juga mencerminkan kemampuan produk dalam membersihkan kulit secara efektif. Pengujian kemampuan membentuk busa dilakukan untuk mengukur efisiensi surfaktan yang terkandung dalam formulasi, yang berperan dalam menghasilkan busa dengan volume dan stabilitas tertentu yang dapat dilihat pada tabel 5.

Pengujian dilakukan dengan melarutkan sampel facial wash gel sebanyak 1 gram ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan akuades hingga mencapai volume 10 ml. Tabung reaksi yang telah berisi larutan sampel dikocok secara manual dengan cara membolak-balikkan selama beberapa detik untuk memastikan pembentukan busa yang optimal. Proses ini dirancang untuk mensimulasikan kondisi penggunaan produk secara praktis.

Setelah pengocokan selesai, tinggi busa yang terbentuk diukur secara langsung menggunakan alat pengukur tinggi busa. Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan awal facial wash gel dalam menghasilkan busa. Tinggi busa yang dihasilkan merupakan indikator langsung dari efektivitas surfaktan dalam formulasi, yang berkontribusi pada kemampuan produk untuk membersihkan minyak, kotoran, dan partikel lainnya dari permukaan kulit.

Selain tinggi busa, stabilitas busa juga menjadi parameter yang penting untuk dianalisis. Stabilitas busa diukur dengan mencatat waktu yang diperlukan hingga busa mulai menghilang setelah pembentukan awal. Parameter ini menunjukkan seberapa

baik busa dapat bertahan dalam jangka waktu tertentu, yang berkaitan langsung dengan kenyamanan penggunaan dan performa produk saat diaplikasikan.

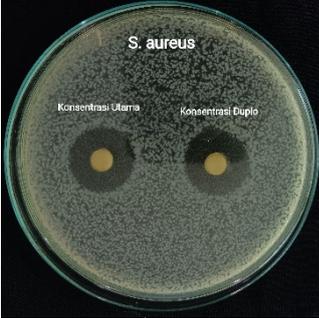
Uji kemampuan pembentukan dan stabilitas busa memberikan informasi penting mengenai kualitas facial wash gel, khususnya dalam aspek efisiensi pembersihan dan pengalaman pengguna. Tinggi busa mencerminkan efektivitas surfaktan dalam formulasi, sedangkan stabilitas busa mengindikasikan daya tahan produk selama digunakan. Hasil dari pengujian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan produk yang lebih optimal dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

Tabel 5. Hasil uji tinggi busa 3 variasi formula sediaan Sabun Cuci tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)

Formula	Siklus	Tinggi Busa Freeze Thaw Suhu Oven 40 ⁰	Tinggi Busa Freez Thaw Suhu Dingin 4 ⁰
Formula 1	1	2 cm	2 cm
	2	2 cm	2 cm
	3	2 cm	2 cm
	4	2 cm	2 cm
	5	2 cm	2 cm
	6	2 cm	2 cm
Formula 2	1	2 cm	2 cm
	2	2 cm	2 cm
	3	2 cm	2 cm
	4	2 cm	2 cm
	5	2 cm	2 cm
	6	2 cm	2 cm
Formula 3	1	2 cm	2 cm
	2	2 cm	2 cm
	3	2 cm	2 cm
	4	2 cm	2 cm
	5	2 cm	2 cm
	6	2 cm	2 cm

Selain evaluasi kemampuan pembentukan busa, facial wash gel ini juga diuji terhadap aktivitas antibakteri menggunakan metode zona hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan ini mampu memberikan daya hambat yang sangat kuat terhadap ketiga bakteri tersebut, dengan diameter zona hambat yang signifikan untuk masing-masing strain.

Tabel 6. Hasil uji daya hambat bakteri 3 variasi formula sediaan Sabun Cuci tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)

No	Bakteri	Gambar	Hasil Zona Hambat
1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>		Konsentrasi Utama = 14,1 mm (kuat) Konsentrasi Duplo = 13,35 mm (kuat) K (+) = 24,26 mm (sangat kuat) K(-) = 0
2	<i>Staphylococcus aureus</i>		Konsentrasi Utama = 11,8 mm (kuat) Konsentrasi Duplo = 12,2 mm (kuat) K (+) = 23,81 mm (sangat kuat) K(-) = 0
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		Konsentrasi Utama = 12,65 mm (kuat) Konsentrasi Duplo = 12,45 mm (kuat) K (+) = 26,5 mm (sangat kuat) K(-) = 0

Hal ini mengindikasikan bahwa formulasi tidak hanya efektif sebagai pembersih, tetapi juga memiliki potensi sebagai agen antimikroba, memberikan perlindungan tambahan terhadap infeksi kulit akibat mikroorganisme patogen. Kombinasi kemampuan pembersihan dan aktivitas antibakteri ini membuat sediaan facial wash gel ini sangat unggul dalam memenuhi kebutuhan fungsional dan higienis. Bisa dilihat pada tabel 6.

Pembahasan

Pada penelitian ini, dibuat formulasi sediaan Sabun Cuci tangan Ekstrak Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*).) serta dilakukan evaluasi terhadap sediaan dari gel tersebut. Beberapa keuntungan sediaan gel adalah efek pendingin pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik.

Pada ekstraksi jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) dilakukan ekstraksi secara evaporasi karena ekstraksi evaporasi merupakan proses pengentalan larutan dengan cara mendidihkan atau menguapkan pelarut. Di dalam pengolahan hasil pertanian proses evaporasi bertujuan untuk, meningkatkan larutan sebelum proses lebih lanjut, memperkecil volume larutan, menurunkan aktivitas air, dalam proses evaporasi tersebut menggunakan pelarut methanol 95% karena memiliki daya ekstrak yang kuat dalam menarik senyawa fenolik dalam sampel tanaman dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Pada penelitian ini dilakukan dengan memformulasikan 3 formula dengan menggunakan konsentrasi zat aktif yaitu dengan konsentrasi 10 %, 30%, 40%. Perbedaan dari ketiga formula yaitu terletak pada perbedaan konsentrasi zat aktif, variasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan konsentrasi zat aktif tersebut berpengaruh pada hasil evaluasi fisik yang meliputi organoleptis, homogenitas, ph, viskositas, daya sebar, daya hambat bakteri dan *freeze thaw*.

Komponen lainnya yang digunakan pada penelitian ini diantaranya carbopol, Gliserin, SLS, (*sodium lauryl sulfate*), metil Paraben, Propil Paraben, *Tuty Fruity Esense* dan aquades. Carbopol digunakan sebagai *gelling ageng* dengan konsentrasi 0,5 . Carbopol dipilih karena bentuk basis yang bening transparan dengan tekstur lebih baik dari CMC-Na, memiliki stabilitas baik karena dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairannya lambat serta memiliki viskositas paling baik, tidak mengiritasi kulit, memiliki karakteristik dan stabilitas fisik terbaik dalam formulasi sediaan gel dengan konsentrasi *gelling agent* carbopol sebesar 0,5%. Adapun penggunaan SLS yang berfungsi sebagai surfaktan atau pembusa yang dapat menahan minyak dan kotoran dan dapat membantu menciptakan busa yang banyak dalam produk - produk, penggunaan SLS dengan konsentrasi 1% dapat menciptakan busa yang baik (Adamsons, A. W. 1982). Adapun penggunaan gliserin sebagai humektan dengan konsentrasi 10%, Kosentrasi 10% dapat meningkatkan kehalusan dan kelembapan pada kulit. Dalam pembuatan sediaan sabun cuci tangan diperlukan dalam formulasi sediaan gel untuk mencegah kontaminasi mikroba karena tingginya kandungan air pada sediaan Adapun pengawet kombinasi propil paraben 0,18% dan metil paraben 0,2%. Kombinasi konsentrasi 0,2% propil paraben dengan 0,18% metil paraben akan menghasilkan kombinasi pengawet dengan aktivitas antimikroba yang kuat.

Pada pengujian organoleptik, uji organoleptik yaitu uji yang diamati bentuk gel, warna dan bau sediaan gel. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah gel yang dibuat sesuai dengan warna dan bau ekstrak yang digunakan. Untuk mengetahui hasil evaluasi pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa ketiga formula ini memiliki perbedaan

warna yaitu F1 dengan konsentrasi 10% dan F2 30% memiliki warna hijau kecoklatan dan pada F3 40% memiliki warna hijau kehitaman. Hal ini terjadi adanya penambahan dari zat aktif ekstra jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) dan ketiga formula ini memiliki bau khas jeruk dan memiliki tekstur semi padat. Syarat organoleptik gel adalah memiliki warna dan aroma yang khas seperti zat aktif.

Pada pengujian homogenitas, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah zat aktif dan bahan yang digunakan tercampur dengan baik (homogen) yaitu sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Uji ini dilakukan dengan cara gel diletakan diantara kaca objek lalu diperhatikan adanya partikel kasar atau ketidak homogen dibawah cahaya. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan antara kelima formula dikarenakan memiliki daya homogenitas yang baik dan tidak terdapat partikel pada sediaan gel.

Hasil optimasi konsentrasi zat aktif berdasarkan organoleptis. Pada penelitian ini buat 3 formula yang divariasikan konsentrasi yaitu pada F1 (10%), F2 (30%), F3 (40%), variasi dilakukan untuk melihat apakah dengan perbedaan konsentrasi berpengaruh terhadap daya hambat bakteri dari ekstrak jeruk kalamansi(*Citrus Microcarpa*).

Keseleruhan formula ini memiliki tekstur yang sama yaitu semi padat dan juga memiliki bau yang sama yaitu bau khas ekstrak jeruk kalamansi(*Citrus Microcarpa*) dan memiliki sedikit perbedaan warna pada F1, F2, dan F3.

Pada uji pH bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan gel yang digunakan sehingga tidak mengiritasi kulit. Evaluasi pH dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama stik pH. Sebaiknya pH disesuaikan dengan pH kulit, yaitu sekitar 4,5-6,5 karena jika pH terlalu besar dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik, sedangkan apabila terlalu asam maka akan terjadi iritasi kulit

Cara mengukur pH yaitu menggunakan alat stik Ph meter, pada uji ini dilakukan pengujian pH dengan metode *freeze thaw* dimana uji dilakukan dengan cara menggunakan siklus, siklus yang dilakukan sebanyak 6 siklus atau selama 12 hari pengujian, artinya dilakukan pengujian pada suhu panas dan dingin yaitu di suhu lemari pendingin 5°C dan suhu oven 40°C. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terjadinya perubahan pada nilai pH sediaan di setiap siklus atau pada suhu panas dan dingin. Dapat dilihat pH pada ketiga formula setelah dilakukan *Freeze thaw* menunjukkan hasil bahwa F1,F2,F3 memiliki pH 5-6 yang stabil meskipun adanya perubahan di masing-masing siklus akan tetapi perubahn disetiap siklus tetap masi dalam rentan pH yang baik yaitu 4,5- 6,5.

Uji selanjutnya yaitu uji viskositas, uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan gel yang diharapkan agar mudah dioleskan, Viskositas emulgel yang baik ditunjukkan dengan gel yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu kental, Uji yang dilakukan menggunakan viskometer brookfield dengan spindle dan kecepatan yang disesuaikan. Sediaan dimasukan kedalam gelas beaker sampai mencapai volume yang ditentukan, kemudian spindle diturunkan hingga batas spindle tercelup dalam sediaan. Viskositas gel yang disyaratkan SNI 16- 4399-1996 adalah 2.000 - 50.000.

Pada tabel hasil pengukuran viskositas pada ketiga formula menunjukkan perbedaan sedikit viskositas akan tetapi masih dalam viskositas yang baik, dapat disimpulkan bahwa penyimpanan mempengaruhi secara signifikan viskositas gel.

Uji selanjutnya uji daya sebar, uji daya sebar gel berguna untuk mengetahui kemampuan menyebar gel pada saat di aplikasikan pada kulit, uji daya sebar/penghamburan dilakukan dengan kaca transaparan dan timbangan. Sampel sebanyak 1 gram diletakan pada kaca transaparan kemudian sampel diberi beban 200 gram, setelah itu diukur diameter penyebarannya. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm. Hasil evaluasi pada tabel 4.9 di tabel 1,2,3 menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan daya sebar yang baik yaitu berkisar antara 5-7 cm atau 5,54- 6. Semakin besar daya sebar sediaan menunjukkan kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas.

Uji selanjutnya uji tinggi busa, uji tinggi busa ini berguna untuk mengetahui seberapa banyak tingggi busa pada setiap formula. Kemampuan pembuatan busa gel diukur dengan melarutkan sampel dalam air pada gelas ukur. Sampel ditimbang sebanyak 1 gr, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan akuades sampai 10 ml, dikocok dengan membolak-balikkan tabung reaksi, lalu segera diukur tinggi busa yang dihasilkan. Kemampuan pembentukan busa dihitung dengan mengukur tinggi busa dan stabilitas busa diukur dengan menghitung waktu busa mulai hilang. Tabung didiamkan selama 5 menit, kemudian diukur lagi tinggi busa yang dihasilkan setelah 5 menit, tinggi busa yang terbentuk kemudian dicatat. Tinggi busa F1 , F2, dan F3 memiliki tinggi busa 2 cm dan setelah 5 menit memiliki tinggi busa 1 cm. Standar tinggi busa berkisar 1,3-22 cm dan standar stabilitas busa berkisar 60-70%.

Uji selanjutnya uji daya hambat bakteri, uji daya hambat bakteri bertujuan untuk untuk mengetahui potensi suatu zat dalam larutan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Formula tersebut pada F1 10% menunjukkan 24,26 mm (*sangat kuat*), F2 30% menunjukkan 23,81 mm dan F3 40% menunjukkan 26,5 mm (*sangat kuat*). Diketahui jeruk kalamansi memiliki kandungan senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yaitu flavanoid, alkaloid, dan saponin dan limonen.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan tipe gel, organoleptis, pengukuran pH, uji daya sebar, uji tinggi busa, uji viskositas, dan uji *freeze thaw*, uji daya hambat. Maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi F3 lebih bagus hasil ujinya dibandingkan dengan F1, F2 karena pada uji daya hambat F3 dengan konsentrasi 40% menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut dapat membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji, dosen-dosen, staf pegawai, serta teman-teman di jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universita Negeri Gorontalo

Referensi

1. Venkatachalam K, Charoenphun N, Srean P, Yuvanatemiya V, Pipatpanukul C, Pakeechai K, et al. Phytochemicals, Bioactive Properties and Commercial Potential of Calamondin (*Citrofortunella microcarpa*) Fruits: A Review. *Molecules*. 2023;28(8):1–18. <https://doi.org/10.3390/molecules28083401>
2. Husni E, Yeni F, Dachriyanus. Chemical Contents Profile of Essential Oil from Calamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) Peels and Leaves and Its Antibacterial Activities. *Proc 2nd Int Conf Contemp Sci Clin Pharm 2021 (ICCSCP 2021)*. 2022;40(Iccscp):14–22. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.211105.046>
3. Shamsudin NF, Ahmed QU, Mahmood S, Shah SAA, Khatib A, Mukhtar S, et al. Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules*. 2022;27(4). <https://doi.org/10.3390/molecules27041149>
4. Luyun JL, Capili JT, Chua JMT, Wanya FMS. Gas chromatography profiling and antimicrobial activity of calamansi (*Citrus macrocarpa*) peels essential oil. 2024;25(5):42–51.
5. Han Y, Sun Z, Chen W. Antimicrobial susceptibility and antibacterial mechanism of limonene against *Listeria monocytogenes*. *Molecules*. 2020;25(1):1–15. <https://doi.org/10.3390/molecules25010033>
6. Alum BN. Saponification Process and Soap Chemistry. *Inosr Appl Sci*. 2024;12(2):51–6. <https://doi.org/10.59298/INOSRAS/2024/12.2.515600>
7. El-Sheikh MA, El-Sharary AH. Preparation, Characterization, and Antibacterial Efficacy of Green Aromatic Soap. *Egypt J Chem*. 2022;65(11):385–93. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2022.120902.5424>
8. Ibrahim FM, Shalaby ES, El-Liethy MA, Abd-Elmaksoud S, Mohammed RS, Shalaby SI, et al. Formulation and Characterization of Non-Toxic, Antimicrobial, and Alcohol-Free Hand Sanitizer Nanoemulgel Based on Lemon Peel Extract. *Cosmetics*. 2024;11(2). <https://doi.org/10.3390/cosmetics11020059>
9. Patel BM, Kuchekar AB, Pawar SR. Emulgel Approach to Formulation Development: A Review. *Biosci Biotechnol Res Asia*. 2021;18(3):459–65. <https://doi.org/10.13005/bbra/2931>
10. Farman Hussain, Saman Pathan, Kailash Sahu, Bhaskar Kumar Gupta. Herbs as cosmetics for natural care: A review. *GSC Biol Pharm Sci*. 2022;19(2):316–22. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2022.19.2.0202>
11. Joysa Ruby J. Issue:2 Citation. *IjpprHuman* [Internet]. 2020;18(2):716–44. Available from: www.ijppr.humanjournals.com
12. Kaur LP, Guleri TK. Topical Gel: A Recent Approach for Novel Drug Delivery. *Asian J Biomed Pharm Sci* [Internet]. 2013;3(17):1–5. Available from: <http://www.jbiopharm.com/index.php/ajbps/article/view/183> <https://doi.org/10.22270/jddt.v3i6.682>
13. Verma A, Singh S, Kaur R, Jain UK. Topical gels as drug delivery systems: A review. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 2013;23(2):374–82. <https://doi.org/10.3390/polym15102302>
14. Milutinov J, Krstonošić V, Ćirin D, Pavlović N. Emulgels: Promising Carrier Systems for Food Ingredients and Drugs. *Polymers (Basel)*. 2023;15(10). <https://doi.org/10.3390/polym15102302>
15. Veljanovska K, Angelovska D, Pehcheska G. Thermal-cycling stress studies to support transport and distribution of liquid dosage forms. *Maced Pharm Bull*. 2022;68(03):165–6. <https://doi.org/10.33320/maced.pharm.bull.2022.68.03.078>

16. Inayatilah FR, Mas'Udah L, Atmaja RRD, Rahmayanti M, Ma'Arif B, Sugihantoro H, et al. Formulation and Physical Stability Test of Red Fruit Oil (Pandanus conoideus Lam.) Emulgel Using Carbopol 940 Base as Wound Treatment. *Biomed Pharmacol J.* 2022;15(4):2357-64. <https://doi.org/10.13005/bpj/2574>
17. Sukamdi DP, Dewinda ZS, Damarwati VL, Maziyyah N, Ningrum DWC. Evaluation of physical and chemical stability of semi-solid preparations towards beyond-use date. *Acta Pharm Indones Acta Pharm Indo.* 2024;11(2):9260. <https://doi.org/10.20884/1.api.2023.11.2.9260>
18. Putri CD, Elisma E, Maharini I. Antibacterial Activity Test of Gel Toothpaste from Cinnamon Leaf Essential Oil (Cinnamomum burmanni Blume.) Against Staphylococcus aureus Bacteria. *Pharmacon J Farm Indones.* 2024;21(1):15-22. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v21i1.4821>
19. Imamsyah RAS, Paramita V. Optimization of Liquid Soap Preparation Formula with the Addition of Black Rice (Oryza Sativa L. Indica) Extract as Anti-Radical Free based Virgin Coconut Oil (VCO). *J Vocat Stud Appl Res.* 2022;4(2):66-73. <https://doi.org/10.14710/jvsar.v4i2.14697>
20. Uzwatania F, Surya Ningrum R, Resti O S. Formulation of Liquid Hand Soap Made From Neem Seed Oil and Lemongrass Essential Oil. *Indones J Appl Res.* 2020;1(3):155-62. <https://doi.org/10.30997/ijar.v1i3.79>
21. Bhattacharya B, Ghosh TK, Das N. Application of Bio-Surfactants in Cosmetics and Pharmaceutical Industry. *Sch Acad J Pharm.* 2017;6(7):320-9.
22. Jonnalagadda LP, Devireddy SK. Formulation Development and Evaluation of Terbinafine Emulgel. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 2022;73(14):67-73. <https://doi.org/10.47583/ijpsr.2022.v73i02.014>
23. Putranti W, Asterina C, Witasari HA. Formulation and Antifungal Activity of Piper betle L. Leaf Extract in Emulsion Gels Against Candida albicans. *Maj Obat Tradis.* 2021;26(1):28-34. <https://doi.org/10.22146/mot.53257>
24. Prasad B, Tyagi Y, Rao NGR. a Review on Emulgel: the Topical Drug Delivery System. *World J Pharm Life Sci [Internet].* 2020;6(6):47-55. Available from: www.wjpls.org
25. Berdey II, Voyt OI. Rheological Properties of Emulgel Formulations Based on Different Gelling Agent. *Pharma Innov J TPI [Internet].* 2016;5(4):76-9. Available from: www.thepharmajournal.com
26. Ramalingam N, P FSA, M HC, Jith A, Thahsin F, Ganesan TB, et al. Antibiotic Emulgel: Design and Characterization for Topical Drug Delivery. *Saudi J Med Pharm Sci.* 2022;8(8):381-91. <https://doi.org/10.36348/sjmps.2022.v08i08.002>
27. Romadhina R, Budi S, Rohama R. Formulasi dan Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Sembung (Blumea Balsamifera) terhadap bakteri Staphylococcus aureus. *J Pharm Care Sci.* 2023;4(1):129-39. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v4i1.400>
28. Kurniawati Y, Paramita V. Optimization of Manufacturing liquid Soap Based on Virgin Coconut Oil with a Combination Potassium Hydroxide and Ammonium Hydroxide. *J Vocat Stud Appl Res.* 2022;4(1):7-12. <https://doi.org/10.14710/jvsar.v4i1.14463>
29. Otajevwo Dafinone Festus, Osawaru Osama Emmanuella. Testing the efficacy of Mueller Hinton agar over Nutrient agar for optimal antibiotic sensitivity testing response by selected clinical bacterial pathogens. *GSC Adv Res Rev.* 2020;5(2):061-74. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2020.5.2.0037>

30. Potter RF, Wallace MA, Muenks CE, Alvarado K, Yarbrough ML, Burnham CAD. Evaluation of Variability in Interpretation of Disk Diffusion Testing for Cefiderocol Using Different Brands of Mueller-Hinton Agar. *J Appl Lab Med* [Internet]. 2023;8(3):523–34. Available from: <https://doi.org/10.1093/jalm/jfac131>