

# Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Efektivitasnya sebagai Antiseptik

Nikmatul Ikhrom Eka Jayani<sup>1,2</sup>, Kartini<sup>1,2</sup>, Nurul Basirah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Surabaya

<sup>2</sup> Pusat Informasi dan Pengembangan Obat Tradisional, Universitas Surabaya, Surabaya

Korespondensi: Nikmatul Ikhrom Eka Jayani

Email: [nikmatul.ikhrom@staff.ubaya.ac.id](mailto:nikmatul.ikhrom@staff.ubaya.ac.id)

**ABSTRAK:** *Citrus aurantifolia* (jeruk nipis) merupakan bahan alam yang memiliki potensi aktivitas sebagai antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi sabun cuci tangan cair dan untuk mengevaluasi aktivitas antiseptiknya. Dibuat tiga formula sabun cuci tangan (Formula I, Formula II, dan Formula III, dengan konsentrasi air perasan jeruk nipis masing-masing 20, 30, dan 40%). Evaluasi meliputi pH dan karakteristik fisik sediaan yang terdiri dari organoleptis, bobot jenis, dan viskositas. Uji efek antiseptik dilakukan dengan menggunakan metode replika. Hasil pengujian organoleptis menunjukkan sabun cair bersifat transparan, homogen, dan berwarna kuning pucat dengan bau khas jeruk nipis. Hasil pengujian viskositas dan pH sediaan belum memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI). Peningkatan konsentrasi air perasan jeruk nipis membuat penurunan yang signifikan pada viskositas dan pH. Uji efek antiseptik ditunjukkan dengan persentase reduksi bakteri. Persentase reduksi bakteri pada Formula I, II, dan III berturut-turut adalah 61,25; 68,89; dan 89,06%. Terlihat bahwa peningkatan konsentrasi air perasan jeruk nipis dapat mengurangi jumlah koloni bakteri dengan lebih baik. Uji statistika dengan Anova *one-way* ( $\alpha = 0,05$ ) yang dilanjutkan dengan LSD menunjukkan bahwa persentase reduksi bakteri pada ketiga formula berbeda secara bermakna dibandingkan dengan formula kontrol (persentase reduksi bakteri = 35,8%). Namun demikian, jika dibandingkan dengan kontrol positif (persentase reduksi bakteri = 71,79%) menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna.

**Kata Kunci:** *Citrus aurantifolia*; sabun cuci tangan; karakteristik; pH; antiseptik

**ABSTRACT:** *Citrus aurantifolia* (lime) is the natural ingredients having potential activity as an antiseptic. This study aimed to formulate a hand wash liquid soap with active ingredients lime juice and to evaluate its antiseptic activity. Three different formulas (Formula I, Formula II, and Formula III, with a concentration of lime juice 20, 30, and 40%, respectively) were evaluated for their pH, visual appearance, density, and viscosity. Antiseptic activity test was carried out using the replica method. The result showed that lime juice hand wash soap had a transparent, homogen, pale yellow color, and lime odor. Viscosity and pH of the preparation did not meet the criteria of SNI (National Standard of Indonesia). Moreover, the results showed that an increased of lime juice concentration implied a significant decrease in viscosity and pH of the lime juice hand wash. Antiseptic activity test was indicated by the percentage of bacterial reduction. The percentage of bacterial reduction for Formula I, II, and III were 61.25, 68.89, and 89.06%, respectively. Statistical evaluation using one-way Anova ( $\alpha = 0.05$ ) followed by LSD showed the percentage of bacterial reduction in three formulas were significantly different compared to the control formula (percentage of bacterial reduction = 35.8%). However, when the result were compared to the positive control (percentage of bacterial reduction = 71.79%), there was no significant difference.

**Keywords:** *Citrus aurantifolia*; hand wash soap; physical characteristics; pH; antiseptic

## 1. Pendahuluan

Penyediaan sabun cuci tangan dengan memanfaatkan bahan alam sebagai bahan aktif yang memiliki aktivitas baik sebagai bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) maupun bakterisid (membunuh bakteri) masih belum banyak dikembangkan. Salah satu bahan alam yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu jeruk nipis. Pada air perasan jeruk nipis terdapat senyawa asam organik yaitu asam sitrat 61,5 g/L, asam malat 5,18 g/L, dan asam laktat 0,92 g/L [1].

Selain asam organik, air perasan jeruk nipis juga mengandung saponin dan flavonoid berupa hesperidin, naringin, tangeretin, eriocotrin, dan eriocitrocid yang memiliki aktivitas hambatan terhadap pertumbuhan bakteri [2]. Razak *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* semakin besar pula [3]. Jayana *et al.* (2010) menguji efek antimikroba air perasan jeruk nipis pada beberapa spesies bakteri yang berbeda dengan metode difusi agar. Zona hambat terbentuk pada bakteri *Vibrio cholera*, *Enterobacter sp.*, *Citrobacter*, dan *Esherichia coli* [4].

Dari latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk memformulasi dan mengevaluasi daya antiseptik sediaan sabun cuci tangan cair yang mengandung air perasan jeruk nipis 20, 30, dan 40%. Selanjutnya daya antiseptik dari sediaan tersebut dibandingkan dengan sediaan sabun "X" yang beredar di pasaran yang mengandung chloroxylenol dan asam salisilat. Pengujian daya antiseptik dilakukan dengan metode replika [5].

## 2. Material dan metode

### 2.1. Bahan

Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah buah jeruk nipis matang (diambil air perasannya), dipilih yang kulit buahnya masih berwarna hijau, yang didapat dari

desa Tinggar, kecamatan Bandarkedungmulyo, kabupaten Jombang, Jawa Timur pada bulan September 2017. Bahan kimia meliputi Sodium dodecyl sulfate (SDS) p.g (PT. Kao Indonesia Chemicals), Cocoamide DEA *cosmetic grade* (Stepan Philippines Quaternaries), NaCl p.g (PT. Sumatraco Langgeng Makmur), methyl paraben p.g, propilenglikol p.g,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  p.g (Merck),  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  p.g (Merck), *nutrient agar* (Merck), aqua demineralisata (Laboratorium Kimia Analisis Kualitatif, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya), serta sabun cuci tangan cair merk "X".

### 2.2 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital (Ohaus Pioneer), pH meter (Handy Lab), viskometer (Viskometer Brookfield tipe Cone and Plate Spindle CPE-41), piknometer, *autoclave* (All American), inkubator (Binder), oven (Binder) dan alat gelas laboratorium.

### 2.3 Formulasi sabun cuci tangan jeruk nipis

Diukur 3 ml cocoamide DEA dan ditimbang 15 g SDS, keduanya dicampur homogen dalam gelas beker. Dibuat larutan dapar  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , yang kemudian ditambahkan pada gelas beker. Ditimbang NaCl 1,5 g, dilarutkan dalam aquadem. Methyl paraben ditimbang 150 mg dan dilarutkan dalam 2 ml propilenglikol. Larutan NaCl dan campuran methyl paraben selanjutnya dimasukkan pada gelas beker dan dihomogenkan. Ditambahkan air perasan jeruk nipis sesuai formula (30, 45, dan 60 ml), terakhir sediaan sabun cuci tangan ditambahkan aquadem *ad* 150 ml. Tabel 1 menunjukkan formula yang digunakan pada penelitian ini.

### 2.4 Evaluasi sabun cuci tangan jeruk nipis

Karakteristik fisik dan kimia sediaan sabun cuci tangan disesuaikan dengan spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-4085-1996 [6]. Karakteristik fisik yang diuji meliputi organoleptis, viskositas, dan bobot jenis. Pada

**Tabel 1.** Formula sabun cuci tangan jeruk nipis

Bahan	Jumlah (%)			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula Kontrol Negatif
Air Perasan Jeruk Nipis	20	30	40	0
Sodium dodecyl sulfate (SDS)	10	10	10	10
Cocoamide DEA	2	2	2	2
NaCl	1	1	1	1
Methyl paraben	0,1	0,1	0,1	0,1
Propilenglikol	1	1	1	1
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	2,46	2,46	2,46	2,46
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,08	0,08	0,08	0,08
Aquadem	63,36	53,36	43,36	73,36

penelitian ini juga dilakukan pengujian pH sediaan.

### 2.5. Uji efektivitas antiseptik sabun cuci tangan jeruk nipis

Pengujian daya antiseptik dilakukan dengan metode replika yang dimodifikasi [5] dan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. Responden merupakan mahasiswa Universitas Surabaya Fakultas Farmasi tahun masuk 2014. Responden diambil secara *non-random sampling*. Penentuan sediaan yang akan diterima oleh responden dilakukan menggunakan *simple random sampling*. Responden yang ikut dalam penelitian harus memenuhi kriteria inklusi: berusia antara 21-22 tahun, bersedia menjadi responden dalam penelitian, memiliki tangan yang sehat, tidak ada luka serta tidak memiliki alergi terhadap air perasan jeruk nipis. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu responden mengundurkan diri dan terdapat luka selama penelitian.

Sebanyak 25 responden dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok 1, 2, dan 3 masing-masing adalah kelompok yang mendapatkan sabun cuci tangan air perasan jeruk nipis (kelompok uji) Formula I, II, dan III. Kelompok 4 adalah kelompok kontrol negatif dan kelompok 5 adalah kelompok yang mendapatkan sabun cuci tangan cair merk "X" (kontrol positif). Setiap responden

mendapatkan 2 perlakuan yaitu: mencuci tangan dengan air dan dilanjutkan dengan sabun.

Setiap responden mencuci tangan dengan benar menggunakan air selama 60 detik, kemudian dikeringkan dengan cara dikibas-kibaskan selama 75 detik. Ibu jari ditempelkan pada media *nutrient agar* dalam cawan petri hingga terbentuk garis zig-zag. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh (data ini merupakan data awal pengujian efek antiseptik). Selanjutnya, untuk melihat persentase reduksi bakteri, masing-masing responden melanjutkan tahapan uji dengan terlebih dulu menunggu selama 60 detik. Responden melakukan cuci tangan ulang sesuai dengan perlakuan pada kelompok masing-masing. Langkah selanjutnya sesuai dengan langkah di atas.

### 2.6. Analisis data

Data hasil perhitungan jumlah koloni bakteri masing-masing formula dianalisis dengan menggunakan Anova *one-way* ( $\alpha = 0,05$ ) dan bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menggunakan metode LSD (*Least Significant Difference*).

## 3. Hasil dan pembahasan

Pada penelitian ini konsentrasi air perasan jeruk nipis yang digunakan adalah 20, 30, dan 40%. Hal ini mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya. Uji *in vitro* dengan metode Kirby-Bauer, air perasan jeruk nipis konsentrasi 25-100% menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* [7,8]. Basis sabun cuci tangan yang digunakan adalah campuran surfaktan anionik dan nonionik yaitu *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS) dan *Cocamide DEA*. Pencampuran kedua surfaktan ini akan menghasilkan basis sabun cuci tangan yang memiliki stabilitas busa yang baik serta kemungkinan iritasi yang rendah. Hasil pengamatan organoleptis sediaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemeriksaan secara organoleptis terhadap formula I, II, dan III memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu cair, homogen, warna dan bau khas. Hasil pemeriksaan organoleptis pada formula kontrol negatif memberikan warna putih dan tidak berbau. Air perasan jeruk nipis memiliki kandungan minyak

atsiri. Semakin besar konsentrasi yang digunakan, maka kandungan minyak atsiri semakin besar pula dan menyebabkan baunya semakin khas [9]. Penelitian yang dilakukan oleh Chisholm (2003) berhasil mengidentifikasi minyak atsiri dengan menggunakan GC-MS. Lebih dari 50 minyak atsiri berbau khas yang terdeteksi. Geranial, neral, dan linalool ditemukan sebagai komponen utama dan memberikan aroma seperti jeruk segar [10].

Selain itu jeruk nipis mengandung flavonoid, salah satunya hesperidin yang memberikan warna kuning pada air perasannya [3]. Oleh karena itu, semakin besar konsentrasi yang diberikan semakin besar pula kandungan hesperidin sehingga warna kuning yang ditimbulkan semakin intensif.

Hasil pemeriksaan homogenitas formula kontrol negatif, formula I, II, dan III menunjukkan hasil berupa cairan yang homogen. Parameter karakteristik fisik yang meliputi viskositas dan bobot jenis, serta parameter kimia yaitu nilai pH sediaan mengacu pada spesifikasi SNI. Hasil pengamatan karakteristik tersebut dapat dilihat

**Tabel 2.** Hasil pengamatan organoleptis sediaan sabun cuci tangan

Parameter	Formula Kontrol Negatif	Formula I	Formula II	Formula III
Warna	Putih	Putih agak kekuningan	Putih kekuningan	Kuning
Bau	Tidak berbau	Sedikit khas jeruk nipis	Khas jeruk nipis	Khas jeruk nipis
Bentuk	Cair homogen	Cair homogen	Cair homogen	Cair homogen

pada Tabel 3.

Hasil pemeriksaan viskositas formula kontrol negatif, formula I, II, dan III berturut-turut yaitu 334,54; 222,4; 93,73; dan 111,33 cPs. Viskositas sabun cair yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu 500-20.000 cPs. Penambahan NaCl pada formula sabun cuci tangan adalah untuk membantu pembentukan agregat, karena larutan garam bereaksi dengan SDS. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa akan terbentuk misel padat yang stabil saat ada penambahan garam pada surfaktan SDS dan terjadi penurunan CMC (*Critical Micelle Concentration*) [11]. Konsentrasi

dimana surfaktan mulai membentuk misel disebut *Critical Micelle Concentration* [12]. Diharapkan formula dengan basis SDS memenuhi syarat kekentalan yang dipersyaratkan oleh SNI.

Penambahan air perasan jeruk nipis yang memiliki kadar asam yang cukup besar menyebabkan pH sediaan menjadi rendah yang dibuktikan pada uji pH. pH yang rendah akan menyebabkan hidrolisa terhadap surfaktan anionik yang digunakan yaitu *Sodium Dodecyl Sulfate*, dimana bahan ini memiliki viskositas tinggi yang cukup mempengaruhi viskositas dari sediaan akibatnya akan merusak struktur surfaktan tersebut

**Tabel 3.** Hasil pengamatan viskositas, bobot jenis, dan pH sediaan sabun cuci tangan

Parameter	Formula Kontrol Negatif	Formula I	Formula II	Formula III
Viskositas (cPs)	334,54 ± 76,44	222,40 ± 57,55	93,73 ± 17,62	111,33 ± 33,63
Bobot Jenis (g/ml)	1,03 ± 0,00	1,03 ± 0,00	1,02 ± 0,00	1,02 ± 0,00
pH	9,33 ± 0,0	3,53 ± 0,00	3,14 ± 0,00	2,97 ± 0,00

\* nilai dalam tabel menyatakan rata-rata ± SD (n=3)

[13,14].

Spesifikasi SNI untuk pH sabun cuci tangan berkisar antara 6-8. Hasil pemeriksaan pH pada penelitian ini tidak sesuai dengan spesifikasi SNI, untuk formula kontrol negatif, formula I, II, dan III berturut-turut adalah 9,33; 3,53; 3,14; dan 2,97. Air perasan jeruk nipis memiliki kandungan asam organik yang besar, terutama asam sitrat [1]. Hal tersebut yang menyebabkan pH air perasan jeruk nipis rendah. Selain itu, air perasan jeruk nipis sendiri memiliki pH sekitar 2,17-2,266 [3]. Semakin besar konsentrasi air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka semakin besar pula kandungan asam organik yang terdapat pada sabun cuci tangan, akibatnya terjadi penurunan pH yang cukup signifikan.

Perubahan viskositas mempengaruhi bobot jenis sediaan. Bobot jenis berbanding lurus dengan viskositas, yang dibuktikan dengan persamaan  $V = k \times d \times t$ , dimana  $V$  adalah viskositas dan  $d$  adalah bobot jenis [15]. Bobot jenis yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu 1,01-1,10 g/ml. Hasil pemeriksaan pada formula kontrol negatif, formula I, II, dan III berturut-turut adalah 1,03 g/ml, 1,03; 1,02; dan 1,02 g/ml. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara formula kontrol negatif dan ketiga formula sampel. Semua formula memenuhi kriteria yang dipersyaratkan SNI.

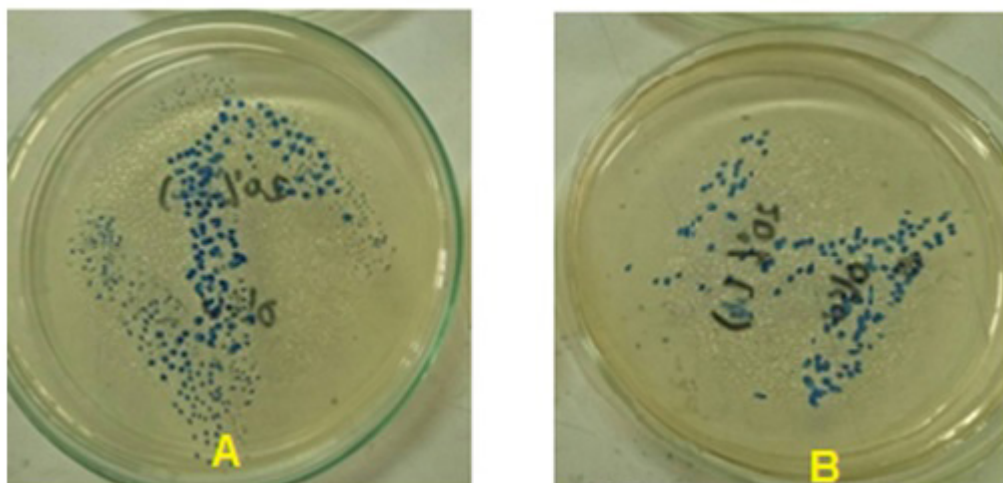
Setelah dilakukan pemeriksaan parameter fisik dan pH, selanjutnya sediaan diuji aktivitasnya sebagai antiseptik. Pengujian antiseptik dilakukan pada 5 kelompok uji yaitu kelompok formula kontrol negatif, konsentrasi 20, 30, dan 40%, serta kontrol positif. Aktivitas antiseptik dari sabun cuci tangan ini dilihat dari persen-

tase reduksi yaitu seberapa besar sabun tersebut dapat menurunkan/mereduksi jumlah bakteri di tangan. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 responden, sehingga diperoleh 25 data. Sebelum dilakukan pengujian pada responden, terlebih dahulu dilakukan uji sterilitas dan fertilitas pada media.

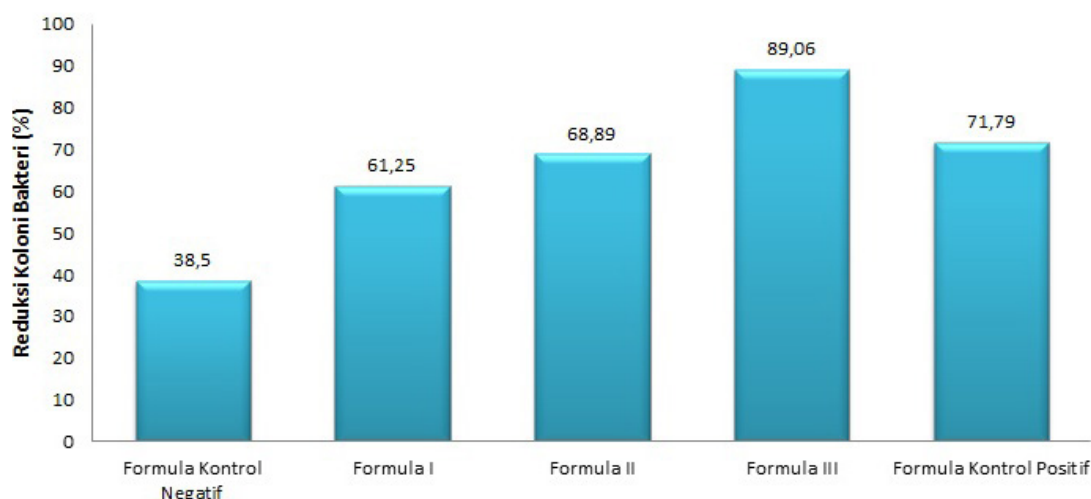
Formula kontrol negatif digunakan sebagai pembanding apakah basis sabun cuci tangan dapat menurunkan jumlah bakteri atau tidak dan menghindari data yang bias. Hasil pengujian formula kontrol negatif dapat menurunkan jumlah bakteri sebesar 38,5%. Hal tersebut menandakan bahwa basis sabun cuci tangan dapat mengurangi jumlah bakteri, hal ini dikarenakan adanya kandungan methyl paraben dan propilenglikol yang berguna sebagai pengawet dalam formula. Menurut Rowe (2012), methyl paraben memiliki kegunaan sebagai antibakteri dan pemberiannya bersamaan dengan propilenglikol dapat meningkatkan aktivitas antibakteri sebesar 2-5% [16].

Contoh hasil pemeriksaan aktivitas antiseptik sebelum dan sesudah mencuci tangan dengan sabun dapat dilihat pada Gambar 1. Sabun cuci tangan dengan konsentrasi air perasan jeruk nipis 20, 30, dan 40%, serta kontrol positif dapat menurunkan jumlah bakteri berturut-turut sebesar 61,25; 68,89; 89,06; dan 71,78%. Gambar 2. menunjukkan hasil uji aktivitas antiseptik sediaan sabun cuci tangan dengan metode replika yang dimodifikasi.

Penggunaan kontrol positif bertujuan untuk mengontrol apakah pengujian telah dilakukan dengan benar, sebab kontrol positif menggunakan sabun merk "X" yang mengandung chloro-



**Gambar 1.** Hasil pemeriksaan aktivitas antiseptik sabun cuci tangan dengan konsentrasi air perasan jeruk nipis 20% : A. Pre Treatment, B. Post Treatment



**Gambar 2.** Hasil uji aktivitas antiseptik sediaan sabun cuci tangan dengan metode replika

xilenol dan asam salisilat yang termasuk dalam bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai antiseptik [17,18]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dimpudus *et al.* (2017), sabun merk "X" memberikan zona hambat yang kuat (15 mm) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* [19].

Berdasarkan hasil analisis statistik antara konsentrasi 20, 30, 40%, kontrol positif, dan kontrol negatif dengan Anova *one-way* ( $\alpha = 0,05$ ) diperoleh nilai signifikansi 0,001. Nilai signifikansi  $< 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol positif, for-

mula I, II, III, dan kontrol negatif. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan, maka dilakukan analisis data lebih lanjut dengan *Post Hoc Test* metode LSD. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan konsentrasi 20, 30, dan 40%. Hal tersebut menunjukkan bahwa dibandingkan dengan kontrol negatif, sabun cuci tangan dengan air perasan jeruk nipis memiliki aktivitas antiseptik yang lebih baik. Namun demikian, antara konsentrasi 20, 30, dan 40%, dengan kontrol positif tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bah-

wa sabun dengan penambahan air perasan jeruk nipis memiliki aktivitas yang sama dengan sabun antiseptik yang telah beredar di pasaran.

Semakin besar konsentrasi air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka persentase reduksi yang dihasilkan semakin besar. Hal tersebut disebabkan karena kandungan asam sitrat, flavonoid, dan saponin semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi air perasan yang diberikan, sehingga kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan bakteri semakin besar [1,2]. Penelitian yang dilakukan Abdelatif (2004) secara *in vitro* membandingkan aktivitas jus jeruk nipis (1 ml air jeruk nipis mengandung 58 mg asam sitrat) dengan konsentrasi asam sitrat yang setara, menunjukkan hasil antibakterial yang identik dilihat dari zona hambat bakteri. Pengujian dilakukan pada beberapa perbandingan konsentrasi [20].

Komponen lain yang banyak diteliti dan diduga menyumbang aktivitas antibakteri adalah minyak atsiri. Komponen utama minyak atsiri jeruk nipis adalah  $\beta$ -pinene (12,6%), limonene (53,8%),  $\gamma$ -terpinene (16,5%), terpinolene (0,6%),  $\alpha$ -terpineol (0,4%), dan citral (2,5%), yang sangat mungkin bertanggung jawab atas aktivitas antimikroba, terutama pada bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus epidermidis*) [21]. Limonene diuji secara terpisah untuk aktivitas antimikroba dan dikonfirmasi memiliki aktivitas bakterisida terhadap bakteri gram positif dan gram negatif, termasuk *Escherichia coli* [22].

Mekanisme dimana minyak atsiri dapat menghambat mikroorganisme dikaitkan dengan kemampuannya pada mikroorganisme yang bersifat hidrofob. Hal ini menyebabkan minyak dipartisi pada membran sel lipid *bilayer*, yang akan mempengaruhi rantai pernapasan dan menyebabkan kebocoran isi sel bakteri. Kelemahan sistem enzim bakteri juga dapat menjadi mekanisme aksi yang potensial. Berbagai komponen minyak atsiri dapat meningkatkan permeabilitas sel bakteri

dan meningkatkan penetrasi antibiotik [22].

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sabun cuci tangan dengan perasan jeruk nipis 20, 30, dan 40% memenuhi spesifikasi organoleptis dan bobot jenis yang dipersyaratkan oleh SNI, sedangkan viskositas dan pHnya belum memenuhi spesifikasi. Sabun cuci tangan dengan perasan jeruk nipis memiliki aktivitas antiseptik. Semakin besar konsentrasi air perasan jeruk nipis, semakin besar pula aktivitas antiseptiknya.

#### Daftar pustaka

1. Nour V, Ion T, Mira EI. HPLC Organic Acid Analysis In Different Citrus Juice Under Reversed Phase Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2010;38(1):44-8.
2. Adindaputri Z, Nunuk P, Ivan AW. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) Konsentrasi 10% terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2013;20(2):126-31.
3. Razak A, Aziz D, Gusti R. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2013;2(1):5-8.
4. Jayana, Bina L, Tista P, Anjana S, Kayo DY. Study of Antimicrobial Activity of Lime Juice againsts *Vibrio cholerae*. *Scientific World*. 2010;8(8):44-6.
5. Sari R, Dewi I. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 2006;17(4): 163-9.
6. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Standar Nasional Indonesia (SNI), SNI-06-4085-1996, *Sabun Mandi Cair*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional; 1996.
7. Lauma SW, Damajanty HCP, Bernart SPH. Uji

- Efektivitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *PHARMACON*. 2015;4(4):9-15.
8. Wulandari, Christina D. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. SKRIPSI Universitas Sanata Dharma; 2017.
  9. Spadaro F, Rosaria C, Clara C, Francesco O. Volatile Composition and Biological Activity of Key Lime *Citrus aurantifolia* Essential Oil. *Natural Product Communications*. 2012;7(11):1523-6.
  10. Chisholm MG, Matthew AW, Gina MG. Characterization of Aroma Volatiles in Key Lime Essential Oils (*Citrus aurantifolia* Swingle.). *Flavour and Fragrance Journal*. 2003;18(2):106-15.
  11. Sammalkorpi M, Mikko K, Mikko H. Ionic Surfactant Aggregates in Saline Solutions: Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) in the Presence of Excess Sodium Chloride (NaCl) or Calcium Chloride (CaCl<sub>2</sub>). *The Journal of Physical Chemistry B*. 2009;113(17):5863-70.
  12. Iyota H, Rumen K. Miscibility of Sodium Chloride and Sodium Dodecyl Sulfate in the Adsorbed Film and Aggregate. *Colloid Polymer Science*. 2009;287(4):425-33.
  13. Malmsten M. *Surfactants and Polymer in Drug Delivery*. New York: Marcel dekker; 2002.
  14. Nakagaki M, Shoko Y. Acid-Catalyzed Hydrolysis of Sodium Dodecyl Sulfate. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 1985;74(10):1047-52.
  15. Lachman L, Lieberman HA. Teori dan Praktek Farmasi Industri, Edisi 2. Jakarta: UI press; 1994.
  16. Rowe RC, Sheckey PJ, Quinn ME. Handbook of Pharmaceutical Excipients, 7th edition. London: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association; 2012.
  17. Darmi. Infeksi nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya. Jakarta: Salemba Medik; 2008
  18. Siswandono. Kimia Medisinal 2. Surabaya: Airlangga University Press; 2016.
  19. Dimpudus SA, Yamlean P, Yudhistira A. Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) dan Uji Aktivasnya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2017;6(3):208-15.
  20. Abdelatif HM. Insecticidal and Antibacterial Activity of Citrus Fruits' Peels and Juices. Thesis. Department of Zoology, Faculty of Science University of Khartoum. 2004.
  21. Costa R, Carlo B, Angela F, Elisa G, Francesco O, Federical S. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle Essential Oil From Italian Organic Crops. *Journal of Essential Oil Research*. 2004;26(6):1-24.
  22. Oliveria, Sarah AC, Jessica RMZ, Antonio OCJ. The Antimicrobial Effect of *Citrus limonum* and *Citrus aurantium* Essential Oils on Multi-Species Biofilm. *Brazilian Oral Research*. 2014;28(1):1-6.