

**FORMULASI DAN UJI DAYA HAMBAT *SPRAY HAND*  
SANITIZER DARI AIR PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus  
aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP BAKTERI  
*Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**YUNI ASIH  
NIM : 1604019**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2020**

## **PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YUNI ASIH  
NIM : 1604019  
Judul Skripsi : FORMULASI DAN UJI DAYA HAMBAT *SPRAY HAND SANITIZER* DARI AIR PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya
2. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut ke Universitas Perintis Indonesia untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis.

Padang, 09 September 2020

Yuni Asih

## Lembar Pengesahan Skripsi

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Nama : Yuni Asih  
NIM : 1604019  
Judul Skripsi : FORMULASI DAN UJI DAYA HAMBAT *SPRAY*  
*HAND SANITIZER* DARI AIR PERASAN JERUK NIPIS  
(*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) melalui ujian sarjana yang diadakan pada tanggal 09 September 2020 berdasarkan ketentuan yang berlaku

**Ketua Sidang**

**apt. Revi Yenti, M.Si**

**Pembimbing I**

**Anggota Penguji I**

**Prof. Dr. apt. Elfi Sahlan Ben**

**apt. Ria Afrianti, M.Farm**

**Pembimbing II**

**Anggota Penguji II**

**apt. Elmitra, M.Farm**

**Drs. B.A Martinus, M.Si**

**Mengetahui :**

**Dekan Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia**

**Dr. Eka Fitrianda, M.Farm, Apt**

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap  
(Qs. Alam Nasyrah: 7,9)

Alhamdulillah Sebuah langkah usai sudah satu cita telah ku gapai Namun...  
Itu bukan akhir dari perjalanan Melainkan awal dari satu perjuangan, sepercik ilmu telah engkau karuniakan kepadaku hanya untuk mengetahui sebagian kecil dari engkau muliakan...

Syukur alhamdulillah ku ucapkan kepada Allah S.W.T  
Sebuah perjalanan telah ku tempuh dengan izinmu ya Allah  
Walau terkadang tersandung dan terjatuh...

Ya Rabbi... sujudku padamu  
Sepercik ilmu telah aku dapat atas ridhaMu ya Allah  
Semoga hari-hari yang cerah membentang di depanku  
Bersama rahmat dan ridhaMu ya Allah

Ayah... Ibu...  
Telah ku lalui hari-hari ini...  
Ini berkat do'a dan air mata disetiap sujudmu...  
kini telah ku gapai sebuah cita-cita yang akan aku persembahkan  
untukmu Ayah... Ibu... ku tercinta...  
Buat kakakku (Pedri) dan adikku (Latif), Terima kasih atas segala kasih sayang serta dukungan yang engkau berikan kepadaku... Engkau menjadikan ku kuat disetiap langkah ku...

Teruntuk semua dosen dan staf Universitas Perintis Indonesia, terimakasih untuk ilmu yang sangat berarti semoga berguna dimasa depan. Teristimewa kepada Bapak Prof. Dr. apt. Elfi Sahlan Ben dan Ibu apt. Elmitra, M.Farm sebagai pembimbingku serta Ibu apt. Verawati, M.Farm sebagai pembimbing akademik yang sudah sangat membantu, membimbing serta menasehati selama ini.

" For My Friend's" ...

Monik, Cintya, Gina, Vela, Dona, Rima, Widi, Ulfa, Rori, Atika, teman-teman Bacot ku tersayang, keluarga ku di BEM serta rekan penelitianku Dona dan Weli yang sudah bekerjasama selama ini. Terima kasih untuk semangat, cinta dan kasih sayang yang tak dapat diungkap...

Suka, duka kita lalui bersama, semua kenangan itu takkan kulupakan dan juga buat semua angkatan 16 (Veren16en) yang tak bisa disebutkan namanya satu persatu, perjalan panjang telah kita lalui bersama, semoga kita semua bisa dapatkan apa yang kita cita-citakan. Amin ya robbal'alamin...

Once again thanks for all who have helped and supported all this time...

By Yuni Asih S.Farm

## KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **“Formulasi dan Uji Daya Hambat *Spray Hand Sanitizer* dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana strata satu pada Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak akan terwujud tanpa partisipasi dan kontribusi dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini perkenankanlah penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat untuk mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. apt. Elfi Sahlan Ben sebagai Rektor di Universitas Perintis Indonesia.
2. Ibu Dr. apt. Eka Fitrianda sebagai Dekan di Universitas Perintis Indonesia.
3. Bapak Prof. Dr. apt. Elfi Sahlan Ben selaku pembimbing I dan ibu apt. Elmitra, M.Farm selaku pembimbing II yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah berkenan meluangkan waktu, memberikan petunjuk, ilmu, nasehat, arahan serta bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

4. Ibu apt. Verawati, M.Farm selaku Pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam kegiatan akademis penulis di Universitas Perintis Indonesia.
5. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis, dan staf karyawan/karyawati serta analis labor Universitas Perintis Indonesia.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, atas bantuan baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Penulis berharap semoga skripsi ini menjadi sumbangan yang bernilai ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua.

Padang, 09 September 2020

Penulis

## ABSTRAK

Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri salah satunya terhadap *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat digunakan sebagai zat aktif dalam *spray hand sanitizer* atau *spray* antiseptik tangan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan air perasan jeruk nipis dalam bentuk sediaan *spray hand sanitizer* serta menguji aktivitas antibakteri *spray hand sanitizer* terhadap *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi agar. Dalam penelitian ini dibuat 3 formula *spray hand sanitizer* dengan variasi konsentrasi perasan air jeruk nipis 25% ; 30% dan 35%. Evaluasi yang dilakukan berupa pemeriksaan organoleptis, viskositas, homogenitas, pH, stabilitas dan uji waktu kering. Hasil evaluasi *spray hand sanitizer* dari keempat formula adalah pH 3,72-5,4; viskositas 0,4; uji waktu mengering 22,96-47,52 detik, penyimpanan stabil selama 6 minggu dan tidak terjadi pemisahan. Selanjutnya berdasarkan uji antibakteri *spray hand sanitizer* terhadap *Staphylococcus aureus*, didapatkan hasil bahwa konsentrasi perasan jeruk nipis berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan menunjukkan daya hambat sebesar 10,5 mm untuk konsentrasi 25% ; 14,3 mm untuk konsentrasi 30% dan 16,5 mm untuk konsentrasi 35%. Berdasarkan hasil analisa statistik ANOVA satu arah pada pengujian aktivitas antibakteri *spray hand sanitizer*ter dapat perbedaan yang bermakna pada formula *spray hand sanitizer* ( $p < 0,05$ ). Dimana F3 memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik dibandingkan formula lainnya dengan kategori kuat.

Kata kunci: *Citrus aurantiifolia*, *Spray Hand Sanitizer*, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

Lime (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) is a plant that has antibacterial activity, one of which is against *Staphylococcus aureus*, so it can be used as an active substance in hand sanitizer spray or hand antiseptic spray. This study aims to formulate lime juice in the form of a spray hand sanitizer and to test the antibacterial activity of hand sanitizer spray against *Staphylococcus aureus* using the agar diffusion method. In this study, 3 hand sanitizer spray formulas were made with variations in the concentration of 25% lime juice; 30% and 35%. The evaluation was carried out in the form of organoleptic examination, viscosity, homogeneity, pH, stability and dry time test. The results of the evaluation of the spray hand sanitizer from the four formulas are pH 3,72-5,4; viscosity 0,4; dry time test 22,96-47,52 seconds, stable storage for 6 weeks and no separation. Furthermore, based on the spray hand sanitizer antibacterial test against *Staphylococcus aureus*, the results showed that the concentration of lime juice had an effect on the inhibition of the growth of *Staphylococcus aureus* by showing an inhibitory power of 10,5 mm for a concentration of 25%; 14,3 mm for the concentration of 30% and 16,5 mm for the concentration of 35%. Based on the results of the one-way ANOVA statistical analysis on the antibacterial activity test of the spray hand sanitizer, there was a significant difference in the hand sanitizer spray formula ( $p < 0,05$ ). Where F3 has the best antibacterial activity compared to other formulas with strong categories.

Keywords: *Citrus aurantiifolia*, Spray Hand Sanitizer, *Staphylococcus aureus*



## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Biologi .....	5
2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Jeruk Nipis .....	5
2.1.2 Morfologi Jeruk Nipis .....	6
2.1.3 Nama Daerah .....	6
2.1.4 Ekologi dan Penyebaran.....	6
2.1.5 Kandungan Kimia .....	7
2.2 Tinjauan Farmakologi .....	7
2.2.1 Khasiat dan Kandungan .....	7
2.2.2 Penelitian yang Telah Dilakukan.....	8
2.3 Tinjauan Farmasetik.....	9
2.3.1 Spray Hand Sanitizer .....	9
2.3.2 Fungsi dan Karakteristik Hand Sanitizer yang Ideal .....	9
2.4 Tinjauan Umum .....	11
2.4.1 Bakteri pada Kulit .....	11
2.4.2 Antibakteri.....	14
2.4.3 Monografi Bahan <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	17
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Metode penelitian.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan .....	20
3.3 Pengambilan Bakteri .....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	21
3.4.1 Pengambilan Sampel.....	21
3.4.2 Identifikasi Sampel .....	21
3.4.3 Pengolahan Sampel Buah Jeruk Nipis .....	21
3.4.4 Pemeriksaan Air dari Perasan Jeruk Nipis .....	21

3.4.5 Formulasi Spray Hand Sanitizer Perasan Jeruk Nipis .....	24
3.4.6 Pembuatan <i>Spray Hand Sanitizer</i> Air Perasan Jeruk Nipis.....	24
3.4.7 Evaluasi <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	25
3.4.8 Uji Aktivitas Antibakteri.....	27
3.4.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	27
3.4.10 Analisis Data.....	28
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil .....	29
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Identifikasi Jeruk Nipis.....	29
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis .....	29
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Bahan Tambahan.....	29
4.1.4 Hasil Evaluasi Spray Hand Sanitizer .....	29
4.1.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	30
4.2 Pembahasan .....	31
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Buah jeruk nipis ( <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle).....	5
Gambar 2. <i>Staphylococcus aureus</i> yang Dilihat dari Mikroskop Elektron.....	13
Gambar 3. Aktivitas Antibakteri Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	39
Gambar 4. Diagram Aktivitas Antibakteri Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	40
Gambar 5. Tanaman jeruk nipis .....	48
Gambar 6. Buah jeruk nipis.....	48
Gambar 7. Surat identifikasi tumbuhan jeruk nipis .....	49
Gambar 8. Skema kerja pembuatan air perasan jeruk nipis .....	50
Gambar 9. Skema kerja pemeriksaan air perasan jeruk nipis.....	50
Gambar 10. Skema Kerja Pembuatan <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	51
Gambar 11. Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i> Air Perasan Jeruk Nipis .....	52
Gambar 12. <i>Spray Hand Sanitizer</i> pembanding .....	52
Gambar 13. Hasil Pengujian Pewarnaan Gram Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ..	61

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Standar Mutu Detergen Sintentik Pembersih Tangan .....	9
Tabel 2. Flora Normal Kulit .....	11
Tabel 3. Klasifikasi Kekuatan Daya Hambat .....	17
Tabel 4. Formula <i>Spray Hand Sanitizer</i> Perasan Jeruk Nipis .....	24
Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Evaluasi <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	36
Tabel 6. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri <i>Spray Hand Sanitizer</i> Air.....	39
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis .....	53
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Fitokimia Air Perasan Jeruk Nipis .....	54
Tabel 9. Hasil pemeriksaan NaCMC .....	55
Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Gliserin.....	55
Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Metil Paraben .....	55
Tabel 12. Hasil Pemeriksaan Propil Paraben .....	56
Tabel 13. Hasil Evaluasi Organoleptis <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	57
Tabel 14. Hasil pemeriksaan homogenitas.....	57
Tabel 15. Hasil pemeriksaan stabilitas dengan metode <i>freeze and thaw</i> .....	58
Tabel 16. Hasil pemeriksaan stabilitas pada suhu kamar.....	58
Tabel 17. Hasil pemeriksaan pH.....	58
Tabel 18. Hasil Evaluasi Viskositas <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	59
Tabel 19. Hasil Evaluasi Waktu Mengering <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	60
Tabel 20. Hasil Pengujian Pewarnaan Gram Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	61
Tabel 21. Hasil Uji Statistik ANOVA Satu Arah.....	62
Tabel 22. Hasil Analisis Varian Homogenitas dari Aktivitas Antibakteri.....	62
Tabel 23. Hasil Analisis Varian dari Aktivitas Antibakteri .....	63
Tabel 24. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Aktivitas Antibakteri.....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Tumbuhan Jeruk Nipis .....	48
Lampiran 2. Surat Identifikasi Tanaman Jeruk Nipis .....	49
Lampiran 3. Skema Kerja Pembuatan dan Pemeriksaan Air Jeruk Nipis.....	50
Lampiran 4. Skema Kerja Pembuatan <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	51
Lampiran 5. Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i> Air Perasan Jeruk Nipis.....	52
Lampiran 6. Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis .....	53
Lampiran 7. Pemeriksaan Bahan Tambahan .....	55
Lampiran 8. Hasil Evaluasi <i>Spray Hand Sanitizer</i> .....	57
Lampiran 9. Hasil Pengujian Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	61
Lampiran 10. Hasil Uji Statistik ANOVA Satu Arah Aktivitas Antibakteri .....	62

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting untuk kehidupan, suatu cara menjaganya dengan memelihara kebersihan tangan. Tangan merupakan media yang sangat mudah untuk penyebaran penyakit dan infeksi pada manusia karena tangan sangat sering melakukan kontak dengan lingkungan, serta kontak dengan area mata, hidung maupun mulut yang sangat rentan terjadinya infeksi bakteri (WHO, 2005). Cuci tangan menggunakan sabun dan air merupakan cara yang paling umum dilakukan untuk menjaga kebersihan tangan. Saat ini banyak ditawarkan pembersih tangan berupa *hand sanitizer* karena penggunaannya lebih praktis.

*Hand sanitizer* adalah produk kesehatan yang secara praktis dapat mematikan kuman tanpa menggunakan air, dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, tetapi penggunaan alkohol pada kulit dirasa kurang aman karena alkohol adalah pelarut organik yang dapat melarutkan sebum pada kulit, dimana sebum tersebut bertugas melindungi kulit dari mikroorganisme (Retnosari & Isadiartuti, 2006). Selain itu alkohol memiliki sifat mudah terbakar dan dapat menyebabkan iritasi dengan memicu kekeringan pada kulit (Block, 2001).

*Hand sanitizer* yang umumnya dalam bentuk sediaan gel, dapat menyulitkan pengguna untuk menentukan takaran yang pas pada tangan (Duerink *dkk*, 2010), sehingga dapat dilakukan inovasi pembuatan *hand sanitizer spray* yang lebih rendah viskositasnya agar lebih mudah digunakan.

Salah satu bahan alam yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu jeruk nipis. Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) merupakan

salah satu tanaman toga yang digunakan pada masyarakat, baik untuk bumbu masakan maupun untuk obat-obatan dari bagian perasan air buah jeruk nipisnya. Untuk obat, jeruk nipis digunakan sebagai penambah nafsu makan, penurun panas, diare, menguruskan badan, antiinflamasi, dan antibakteri (Haryanto *dkk*, 2006).

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 (Nour *dkk*, 2010). 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 (Adindaputri *dkk*, 2013).

Efek air perasan buah jeruk nipis sebagai antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia colli*, *Streptococcus haemolyticus*, dan *Staphylococcus aureus*. Salah satu bakteri yaitu *Staphylococcus aureus* dimana bakteri ini merupakan bakteri jenis gram positif yang diperkirakan 20-75% ditemukan pada saluran pernapasan atas, muka, tangan, rambut dan vagina (Razak *dkk*, 2013). Menurut Hernandez *ddk* (2004), bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang hidup ditangan.

Pada penelitian Lauma (2015) menyatakan bahwa perasan air jeruk nipis memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat perasan air jeruk nipis terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 14,22 mm.

Dalam penelitian lain telah dilakukan uji daya hambat dari air perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in-vitro dan dapat disimpulkan bahwa air perasan

buah jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25% (3,53 mm), 50% (10,52 mm), 75% (12,57 mm), dan 100% (17,35 mm) dimana semakin tinggi konsentrasi air perasan buah jeruk nipis maka daya hambat air perasan buah jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* semakin baik, dan juga semakin lama kontak bakteri *Staphylococcus aureus* dengan air perasan buah jeruk nipis maka daya hambat perasan buah jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* semakin baik (Razak dkk, 2013). Selain itu, juga telah dilakukan penelitian dengan memformulasi, sediaan gel *hand sanitizer* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) berbasis karbopol dan dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* yang mengandung air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) berbasis karbopol dengan konsentrasi 1% dan 1,5% dinyatakan stabil secara fisik dan memiliki aktifitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Salmonella thyposa*.

Namun melihat perkembangan zaman saat ini yang terus menerus menuntut suatu kepraktisan dalam menggunakan barang apapun termasuk *hand sanitizer*, peneliti membuat formulasi *spray hand sanitizer* dan uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dari perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle).



## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dapat diformulasi dalam bentuk sediaan *spray hand sanitizer*?
2. Bagaimanakah aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk memformulasikan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) menjadi sediaan *spray hand sanitizer*.
2. Untuk melihat aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle).

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi ilmiah tentang pemanfaatan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) sebagai tanaman obat yang dapat diformulasi menjadi *spray hand sanitizer*.
2. Bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang farmasi
3. Masyarakat dapat menikmati hasil olahan air perasan buah jeruk nipis menjadi *spray hand sanitizer* untuk mengurangi infeksi kulit akibat bakteri serta dapat meningkatkan pemanfaatan buah jeruk nipis ditengah masyarakat.
4. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai efektivitas air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Biologi

#### 2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

Klasifikasi jeruk nipis menurut (Sarwono, 2001) adalah sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Subclass	: Dialypetalae
Ordo	: Rutales
Family	: Rutacea
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle



**Gambar 1. Buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) (Sarwono, 2001)**

### **2.1.2 Morfologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

Batang berkayu, bulat, berduri, putih kehijauan. Daun majemuk, elips atau bulat telur, pangkal membulat, ujung tumpul, tepi bergerigi, panjang 2,5-9 cm, lebar 2-5 cm, pertulangan menyirip, tangkai 2-25 mm, bersayap hijau. Bunga majemuk atau tunggal, diketiak daun atau diujung batang, diameter 1,5-2,5 cm, kelopak berbentuk mangkok, berbagi 4-5, diameter 0,4-0,7 cm, putih kekuningan, batang sari 0,5-0,9 cm, tangkai sari 0,35-0,40 cm kuning, bakal buah bulat, hijau kekuningan, tangkai putih silindris, putih kekuningan, kepala putik bulat, tebal, kuning dan mahkota 4-5, bulat telur atau lanset, panjang 0,7-1,25 cm, lebar 0,25-0,50 cm putih (Sukarsono *dkk.*, 2008).

### **2.1.3 Nama Daerah**

Sumatera: kelangsa (Aceh). Jawa: jeruk nipis (Sunda), jeruk pecel (Jawa). Nusa Tenggara: jeruk alit, kaputungan, lemo (Bali), dongaceta (Bima), mudutelong (Flores), jeru (Sawu), mudakenelo (Solor), delomakii (Roti). Kalimantan: lemau nepis. Sulawesi: lemo ape, lemo kapasa (Bugis), lemo kadasa (Makasar). Maluku: punhat em nepi (Buru), ahusi hinsi, aupsifis (Seram), inta, lemonepis, ausinepis, usinepese (Ambon), wanabeudu (Halmahera) (Dalimartha, 2002).

### **2.1.4 Ekologi dan Penyebaran**

Jeruk nipis tumbuh baik pada iklim tropis. Temperatur optimal untuk tanaman ini adalah 25 sampai 30°C dan kelembaban yang ideal adalah 70 sampai 80%. Di Indonesia, jeruk nipis dapat berbunga dan berbuah secara serentak, serta dapat berlangsung sepanjang tahun (Sarwono, 2001).

### **2.1.5 Kandungan Kimia**

Jeruk nipis juga mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino (triptofan, lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, linalden, lemon kamfer, kadinen, gerani-asetat, linali-asetat, aktiladehid, nonildehid), damar, glikosida, asam situn, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Rukmana, 1996).

## **2.2 Tinjauan Farmakologi**

### **2.2.1 Khasiat dan Kandungan**

Jeruk nipis mengandung senyawa saponin dan flavonoid yaitu hesperidin (hesperetin-7-rutinosida), tangeretin, naringin, eriocitrin, eriocitricide. Hesperidin bermanfaat untuk antiinflamasi, antioksidan, dan menghambat sintesis prostaglandin. Hesperidin juga menghambat azoxymethane (AOM) yang menginduksi karsinogenesis pada colon kelinci, dan juga menghambat N-butyl-N-(4-hidroksi-butyl) nitrosamin yang menginduksi karsinogenesis pada kandung kemih tikus.

Jeruk nipis juga mengandung 7% minyak esensial yang mengandung citral, limonen, fenchon, terpineol, bisabolene, dan terpenoid lainnya. Guo *dkk* (2006) telah meneliti bahwa D-Limonene dapat menghambat proliferasi dan menginduksi apoptosis pada sel HL-60 dan sel K562. Buah jeruk nipis berkhasiat sebagai obat batuk, obat penurun panas, dan obat pegal linu. Selain itu, buah jeruk nipis juga bermanfaat sebagai obat disentri, sembelit, ambeien, haid tidak teratur, difteri, jerawat, kepala pusing/vertigo, suara serak batuk, menambah nafsu makan, mencegah rambut rontok, ketombe, flu/demam, menghentikan kebiasaan merokok, amandel, penyakit anyang-anyangan, mimisan, radang hidung (getahnya), dan lain sebagainya.

### 2.2.2 Penelitian yang Telah Dilakukan

Pengaruh jeruk nipis sebagai antibakteri telah dibuktikan oleh banyak penelitian, terutama terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri daun jeruk nipis mempunyai aktivitas hambatan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada kadar 20%, 40%, dan 80% serta *Escherichia coli* pada kadar 40% dan 80% (Dalimartha, 2000). Penelitian terhadap *Staphylococcus aureus* juga dilakukan oleh (Pradani, 2012 dan Razak *dkk*, 2013).

Pada penelitian Pradani (2012), terbentuk zona hambat dimulai pada konsentrasi 6,25% hingga konsentrasi 100%. Pada penelitian Razak *dkk*. (2013), air perasan jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan berbagai konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dan terdapat pengaruh lama kontak terhadap pertumbuhan bakteri. Pada penelitian tersebut dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis, maka daya hambatnya semakin baik. Selain *Staphylococcus aureus*, air perasan jeruk nipis juga berpengaruh terhadap bakteri-bakteri lainnya.

Pada penelitian (Lauma, 2015) menyatakan bahwa perasan air jeruk nipis memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat perasan air jeruk nipis terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 14,22 mm.

## 2.3 Tinjauan Farmasetik

### 2.3.1 Spray Hand Sanitizer

*Spray hand sanitizer* merupakan bentuk sediaan semprot antikuman praktis berupa cairan antiseptik, pemakaiannya dengan cara disemprotkan pada telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan tanpa luka. Pada umumnya, bahan antiseptik yang digunakan dalam formula sediaan adalah dari golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi lebih kurang 50% sampai dengan 70% dan jenis desinfektan lain seperti klorheksidin dan triklosan (Block, 2001 dan Gennaro, 1995).

### 2.3.2 Fungsi dan Karakteristik *Hand Sanitizer* yang Ideal

*Hand sanitizer* berfungsi dalam menghambat hingga membunuh bakteri (Retnosari & Isadiartuti, 2006). *Hand sanitizer* ini juga dikenal dengan detergen sintetik cair pembersih tangan merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif detergen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1992). Di negara berkembang, detergen sintetik telah menggantikan sabun sebagai bahan kebersihan. Di Indonesia, syarat mutu detergen sintetik cair pembersih tangan diatur berdasarkan SNI 06-2588-1992 yang dapat dilihat dalam tabel :

**Tabel 1. Standar Mutu Detergen Sintetik Pembersih Tangan**

No.	Jenis Uji	Persyaratan
1.	Kadar zat aktif	Minimal 5,0%
2.	pH	4,5 – 8,0
3.	Emulsi cairan	Stabil
4.	Zat Tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Sumber : Standar Nasional Indonesia ; 1992

Menurut Marriot (1999), *hand sanitizer* yang ideal harus memiliki beberapa hal seperti dibawah ini :

1. Memiliki sifat menghancurkan mikroba, aktivitas spektrum melawan fase vegetatif bakteri, kapang, dan khamir.
2. Tahan terhadap lingkungan (efektif pada lingkungan yang mengandung bahan organik, deterjen, sisa sabun, kesadahan air, dan perbedaan pH).
3. Mampu membersihkan dengan baik.
4. Tidak beracun dan tidak menimbulkan iritasi.
5. Larut dalam air dalam berbagai konsentrasi.
6. Bau dapat diterima.
7. Konsentrasi stabil.
8. Mudah digunakan.
9. Tidak mahal.
10. Mudah pengukurannya jika digunakan dalam larutan.

Berdasarkan hasil penelitian CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) pada tahun 2013 terbukti bahwa *hand sanitizer* dapat membunuh bakteri. *Hand sanitizer* terbukti lebih ampuh untuk membunuh bakteri dibandingkan dengan mencuci tangan dengan air mengalir saja. Hal ini dikarenakan tidak adanya zat antiseptic yang digunakan. Zat antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga menyebabkan kematian sel bakteri. *Hand sanitizer* ampuh untuk membunuh bakteri apabila kandungan alkohol didalamnya lebih dari 60%, apabila kandungan alkohol dibawah 60% maka *hand sanitizer* tersebut tidak dapat secara efektif membunuh kuman yang ada ditangan.

## 2.4 Tinjauan Umum

### 2.4.1 Bakteri pada Kulit

Pada dasarnya, kulit dan mukosa manusia selalu dihuni oleh berbagai macam mikroba yang dapat dibagi menjadi dua klasifikasi, yaitu flora tetap dan flora sementara. Flora tetap adalah mikroorganisme tertentu yang hidup di tempat tertentu di tubuh manusia yang mengikuti perubahan pada manusia dan beradaptasi dengan lingkungan yang ada di tubuh manusia yang biasanya terdapat hubungan umpan balik antara mikroba dan manusia sedangkan flora sementara yang juga disebut flora transient adalah mikroorganisme patogen ataupun tidak yang berasal dari lingkungan dan hanya hidup beberapa saat di tubuh manusia. Jumlah flora sementara ini sangat tergantung dengan flora tetap yang ada di tubuh manusia sebagai inhibitor kompetitifnya (Ahvaz, 2009).

Flora normal kulit adalah mikroorganisme yang hidup di kulit manusia, namun karena kulit adalah lapisan terluar dari tubuh manusia memungkinkan kulit cenderung berisikan banyak flora sementara. Mikroorganisme yang sering ditemukan pada kulit manusia diantaranya tercantum dalam tabel berikut :

**Tabel 2. Flora Normal Kulit**

Tempat Predileksi	Mikroorganisme
Kulit	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Staphylococcus epidermidis</i></li><li>• <i>Staphylococcus aureus</i> (dalam jumlah kecil)</li><li>• <i>Spesies mirococcus</i></li><li>• <i>Spesies neissera non pathogen</i></li><li>• <i>Streptococcus Alpha-hemolytic, non hemolytic</i></li><li>• <i>Spesies Propionbacterium</i></li><li>• <i>Spesies Peptostreptococcus</i> Dan yang lainnya (<i>candida, acinobacter</i> dll)</li></ul>

Sumber : Jawetz, Melnick, & Adelberg's ; 2007

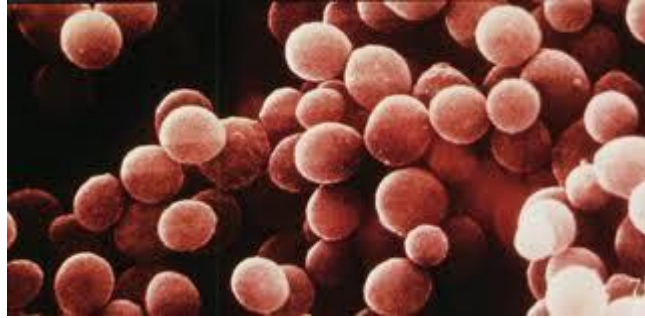


#### 2.4.1.1 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Berbagai derajat hemolysis disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dan kadang-kadang oleh spesies *Staphylococcus* lainnya. (Jawetz dkk, 2008).

Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu:

Domain	: Bacteria
Kerajaan	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>
Nama binomial:	<i>Staphylococcus aureus</i>



**Gambar 2. *Staphylococcus aureus* yang Dilihat dari Mikroskop Elektron. (Todar, 2008)**

#### **2.4.1.2 Morfologi *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram-positif yang berdiameter 0,5-1,5  $\mu\text{m}$ , tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Pada media biakan, bakteri ini berbentuk bulat yang terlihat tunggal, berkelompok atau dapat tersusun seperti rantai. Beberapa strain dari bakteri ini memiliki kapsul. (Vasanthakumari, 2007).

#### **2.4.1.3 Patogenitas *Staphylococcus aureus***

Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase (Jawetz *dkk*, 2008).

Toksin yang dihasilkan dari *Staphylococcus aureus* (*Staphilotoxin*, *Staphylococcal enterotoxin*, dan *Exfoliatin*) memungkinkan organisme ini untuk menyelinap pada jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor (Bowersox, 2007).

*Staphylococcus aureus* menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena (Gillespie, 2008). Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kedua terbesar penyebab peradangan pada rongga mulut setelah bakteri *Streptococcus alpha* (Najlah, 2010).

#### **2.4.2 Antibakteri**

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri. Berdasarkan aktivitasnya, zat antibakteri dibedakan atas dua yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisid (membunuh bakteri) (Pelczar *dkk*, 1988). Bakteriostatik merupakan efek yang menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak menyebabkan kematian seluruh bakteri. Mekanisme bakteriostatik biasanya terjadi pada ribosom yang menyebabkan penghambatan sintesis protein. Sedangkan bakterisid yaitu efek yang bersifat membunuh bakteri dengan menimbulkan lisis atau pecahnya sel bakteri. (Madigan *dkk*, 2003).

##### **2.4.2.1 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Metode pengujian aktivitas antibakteri menurut Pratiwi (2008) sebagai berikut:

## **a. Metode Difusi**

### *1. Disc diffusion method (Metode Kirby Bauer)*

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

### *2. E-test (Epsilometer method)*

Metode ini digunakan untuk mengestimasi MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah dan tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar. Ada 3 jenis metode *E-test* yaitu *Ditch plate technique*, *Cup-plate technique* dan *Gradient-plate technique*.

Pada metode *Ditch plate technique*, sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan pada parit yang berisi agen antimikroba. Pada metode *Cup-plate technique*, serupa dengan metode *disc diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang diuji.

Pada metode *Gradient-plate technique*, konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari 10 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi dua selanjutnya dituang di atasnya dan diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan. Bila X : panjang total pertumbuhan mikroorganisme yang mungkin, Y : panjang pertumbuhan aktual, C : konsentrasi final agen antimikroba pada total volume media mg/mL atau µg/mL maka konsentrasi hambat adalah :  $\frac{X.Y}{C}$  (mg/mL atau µg/mL).

## **b. Metode Dilusi**

### **1. Metode Dilusi Cair (*broth dilution test*)**

Metode ini mengukur MIC atau KHM, dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration* atau Kadar Bunuh Minimum/KBM). Cara yang dilakukan adalah membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

## 2. Metode Dilusi Padat (*solid dilution test*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

**Tabel 3. Klasifikasi Kekuatan Daya Hambat (Davis and Stout, 1971)**

Diameter Zona Hambat (mm)	Kekuatan Daya Hambat
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
>21 mm	Sangat Kuat

### 2.4.3 Monografi Bahan *Spray Hand Sanitizer*

#### a. Aqua dest

Aqua dest adalah cairan yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Istilah air digunakan untuk menggambarkan air minum yang baru diambil langsung dari suplai publik dan cocok untuk diminum. Air yang digunakan dalam industri farmasi dan disiplin terkait diklasifikasikan sebagai air minum, air murni, steril air murni, air untuk injeksi, air steril untuk injeksi, air bakteriostatik untuk injeksi, air steril untuk irigasi, atau air steril untuk inhalasi (Rowe *et al.*, 2009).

Air dapat bercampur dengan sebagian besar pelarut polar. Air digunakan secara luas sebagai bahan pelarut dalam pengolahan, formulasi dan pembuatan produk farmasi, bahan farmasi aktif dan zat antara, dan reagen analitis. Air murni digunakan sebagai bahan pelarut untuk pembuatan produk obat dan sediaan farmasi namun tidak cocok digunakan dalam pembuatan produk parenteral.

Sediaan parenteral menggunakan air untuk injeksi atau air yang sudah disterilkan untuk injeksi (Rowe *et al.*, 2009).

Air merupakan molekul yang memiliki berat 18,02 dan memiliki deskripsi cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau, mempunyai pH cairan antara 5,0 dan 7,0. Air sering digunakan sebagai bahan pelarut dan disimpan pada wadah tertutup rapat (Depkes , 2014).

#### b. Gliserin

Gliserin merupakan molekul yang memiliki berat 92,10 serta memiliki pemerian berupa bentuk seperti cairan, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopik. Bila disimpan dalam beberapa waktu pada suhu rendah maka cairan ini dapat memadat membentuk massa hablur tidak berwarna dan tidak melebur hingga suhu 20°C. Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P. Berat jenis tidak kurang dari 1,249 (Depkes, 1995).

#### c. Methyl Paraben

Metil paraben atau nama lainnya nipagin berbentuk kristal tidak berwarna atau bubuk kristal putih, tidak berbau atau hamper tidak berbau. Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam produk makanan, kosmetik dan formulasi sediaan farmasi. Metil paraben dapat digunakan dalam tunggal ataupun kombinasi dengan paraben yang paling aktif. Dalam kosmetik, metil paraben adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan. Metil paraben merupakan paraben yang aktif pada rentang pH yang luas dan memiliki aktivitas antibakterinya luas, meskipun metil paraben paling efektif terhadap ragi dan jamur. Aktivitas antimikroba pada metil paraben meningkat ketika rantai dari

alkil panjang, namun kelarutan dalam air menurun. Khasiat pengawet metil paraben juga dapat ditingkatkan dengan penambahan propilenglikol (2-5%) atau menggunakan paraben kombinasi. Metil paraben digunakan sebagai pengawet dalam sediaan IM, IV dan SC injeksi dengan konsentrasi (0,065-0,25%), larutan inhalasi (0,025-0,07%), sediaan topikal (0,02-0,3%), sediaan rektal dan vaginal (0,1-0,18%). Khasiat metil paraben sebagai antibakteri pada pH 4,0-8,0 (Rowe *et al.*, 2009).

#### d. Propil Paraben

Propil paraben atau nipasol berbentuk bubuk putih, kristal, tidak berbau, dan tidak berasa. Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi sediaan farmasi, dengan konsentrasi 0,02-0,3%. Propil paraben menunjukkan aktivitas antimikroba antara pH 4-8. Efikasi pengawet menurut dengan meningkatnya pH karena pembentukan anion fenolat (Rowe *et al.*, 2009).

#### e. Na CMC (*Natrium Karboksimetil Selulosa*)

Na CMC memiliki pemerian berupa serbuk atau granul berwarna putih sampai krem. *Natrium karboksimetil selulosa* merupakan senyawa higroskopis, sehingga mudah larut dan terdispersi dalam air membentuk larutan koloid. Tetapi, CMC-Na tidak larut dalam etanol, eter maupun pelarut organik lain (Depkes 1979). Carboxymethylcellulose Sodium (CMC-Na) berbentuk serbuk granul putih, tidak berbau, tidak berasa, dan bersifat higroskopis. Pada konsentrasi 3-6% dalam formula biasa digunakan sebagai basis gel. Tidak dapat larut dalam aseton, etanol (95%), eter, dan toluene, tetapi mudah terdispersi dalam air pada segala temperature (Rowe *et al.*, 2009).



## **BAB III. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilakukan dari bulan Maret sampai dengan Juli 2020 di Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.

### **3.2 Metode penelitian**

#### **3.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle), kaca arloji, cawan penguap, botol semprot, krus, beaker glass, gelas ukur (IWAKI pyrex®), kertas perkamen, timbangan digital (Boeco germany), lemari pendingin, kertas saring, tabung reaksi (IWAKI pyrex®), rak tabung reaksi, pipet tetes, *homogenaizer*, batang pengaduk, oven (Memmert), furnes (WiseTherm), desikator, pinset, spatel, pH meter (iSTEK), *viscometer Brookfield*, cawan petri, Erlenmeyer, penjepit, inkubator, autoklaf, lampu spiritus, jarum ose, kapas steril, kain kasa steril.

#### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan adalah air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle), gliserin, aquadest, methyl paraben, propil paraben, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, media nutrien agar, larutan NaCl fisiologis, dan *spray hand sanitizer* pembanding.

### **3.3 Pengambilan Bakteri**

Bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia .

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Pengambilan Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) yang diambil di daerah Sungai Bangek, Balai Gadang, Kec. Koto Tengah, Kota Padang, Sumatera Barat.

#### **3.4.2 Identifikasi Sampel**

Identifikasi sampel dilakukan di Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.

#### **3.4.3 Pengolahan Sampel Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

Sampel sebanyak 1.500 gram dikumpulkan dan diambil yang segar, setelah itu dicuci bersih dan dipotong menjadi dua bagian kemudian diperas dengan menggunakan alat perasan jeruk, lalu saring air jeruk nipis menggunakan kertas saring, selanjutnya dijadikan sampel uji (Sari, 2017).

#### **3.4.4 Pemeriksaan Air dari Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

##### **1. Parameter Spesifik**

###### **a) Pemeriksaan Identitas**

Deskripsi tata nama antara lain : nama latin bagian tumbuhan yang digunakan dan nama Indonesia tumbuhan.

###### **b) Pemeriksaan Organoleptis**

Dilakukan secara visual dengan mengamati bentuk, warna, rasa dan bau dari air jeruk nipis.

c) Pemeriksaan pH

Dengan menggunakan pH meter. Alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan dapar pH 4, pH 7, dan larutan dapar pH 10. Angka yang muncul pada alat berada pada harga pH larutan tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan aquadest dan dikeringkan dengan tisu. Pengukuran pH air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dilakukan dengan cara mengencerkan 1 mL air perasan jeruk nipis dengan aquadest hingga 10 mL dalam wadah yang cocok. Elektroda dicelupkan ke dalam wadah tersebut dan dibiarkan angka bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) (Depkes RI, 1995).

d) Penentuan Rendemen Air Perasan Jeruk Nipis

Rendemen dihitung dengan cara membandingkan berat hasil perasan dari buah jeruk nipis yang diperas didapat dengan berat jeruk nipis yang utuh.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat perasan air buah jeruk nipis (g)}}{\text{Berat buah jeruk nipis utuh (g)}} \times 100\%$$

e) Pemeriksaan Kelarutan

Pemeriksaan kelarutan dilakukan dengan melarutkan air jeruk nipis pada air dan etanol 96% (Djamal, 2010).

## 2. Uji Fitokimia

Masing- masing 1 g air perasan jeruk nipis dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL Aquades dan 5 mL kloroform, dikocok dan dibiarkan sampai terbentuk 2 lapisan air dan kloroform, kemudian dipisahkan (Harborne, 1987).

a) Uji Flavonoid (Metode Sianidin Test)

Diambil lapisan air 1–2 tetes, diteteskan pada plat tetes lalu ditambahkan serbuk Mg dan HCl (P), terbentuknya warna merah menandakan adanya flavonoid.

b) Uji Fenolik

Ambil lapisan air 1–2 tetes, teteskan pada plat tetes lalu tambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ , terbentuknya warna biru menandakan adanya kandungan fenolik.

c) Uji Saponin

Diambil lapisan air, dikocok kuat–kuat dalam tabung reaksi, terbentuknya busa yang permanen ( $\pm 15$  menit) menunjukkan adanya saponin.

d) Uji Terpenoid dan Steroid (Metode Simes)

Diambil sedikit lapisan kloroform ditambahkan dengan norit, kemudian dimasukkan kedalam pipet tetes yang pada bagian ujung pipetnya diberi kapas lalu dimasukkan kedalam plat tetes dibiarkan mengering, ditambahkan 2 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (P), ditambahkan asam asetat anhidrat, terbentuknya warna biru ungu menandakan adanya steroid, sedangkan bila terbentuk warna merah menunjukkan adanya terpenoid.

e) Uji Alkaloid (Metode Culvenore – Fitzgerald)

Diambil sedikit lapisan kloroform, ditambahkan 10 mL kloroform amoniak 0,05 N, diaduk perlahan lalu ditambahkan beberapa tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2N kemudian dikocok perlahan, dibiarkan memisah. Diambil lapisan asam, dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan beberapa tetes pereaksi mayer, reaksi positif alkaloid ditandai dengan adanya kabut putih hingga gumpalan putih.

### 3.4.5 Formulasi *Spray Hand Sanitizer* Perasan Jeruk Nipis

**Tabel 4. Formula *Spray Hand Sanitizer* Perasan Jeruk Nipis**

Bahan	Konsentrasi (% b/v)				Khasiat
	F0	F1	F2	F3	
Perasan Jeruk Nipis	0	25	30	35	Zat Aktif
Gliserin	5	5	5	5	Emolien
Na CMC	1	1	1	1	Pelekat
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Methyl paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Aquadest ad	100	100	100	100	Pelarut

(Depkes, 1979 ; Razak *dkk*, 2013 ; Kurnia, 2020)

### 3.4.6 Pembuatan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

Ditimbang semua bahan, dikembangkan Na CMC dengan air panas dalam cawan penguap, hingga Na CMC mengembang (M<sub>1</sub>). Methyl paraben dilarutkan dalam air (M<sub>2</sub>), propil paraben larutkan dalam gliserin (M<sub>3</sub>). M<sub>2</sub> ditambah dengan M<sub>3</sub> dan air perasan jeruk nipis, homogenkan (M<sub>4</sub>). Masukkan M<sub>1</sub> kedalam lumpang ditambahkan M<sub>4</sub> sedikit demi sedikit dan sisa air gerus hingga homogen. Dikeluarkan dari lumpang, dimasukkan kedalam wadah dan dilakukan evaluasi terhadap sediaan.

### **3.4.7 Evaluasi *Spray Hand Sanitizer***

#### **a. Evaluasi Organoleptis**

Evaluasi sediaan *spray hand sanitizer* dilakukan dengan mengamati dari segi bentuk, warna, aroma dan kejernihan. Pemeriksaan ini dilakukan pada minggu ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 (Depkes, 1995).

#### **b. Pemeriksaan Homogenitas**

*Spray hand sanitizer* diambil 2 tetes kemudian diletakkan diatas kaca objek lalu digoreskan dengan *cover glass* sehingga membentuk permukaan yang rata kemudian ditutup dengan *cover glass* dan diperhatikan ada tidaknya partikel yang berukuran sedikit lebih besar dibanding yang lainnya dibawa cahaya. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butir-butir kasar dan diamati tiap minggu selama 6 minggu (Depkes, 1995).

#### **c. Evaluasi Viskositas**

Pengukuran viskositas sediaan dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfield*. Cara kerjanya adalah alat viskometer *Brookfield* dinyalakan. Setelah itu sediaan di siapkan dalam beker glass 250 mL, lalu spindle 1 diturunkan kedalam sediaan hingga tanda batas. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan 30 rpm. Pengukuran dapat dibaca jika skala merah yang bergerak telah stabil. Nilai viskositas lalu di hitung. Dilakukan pada minggu ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 (Kuncari *dkk*, 2014).

#### **d. Uji Kecepatan Meringing**

Pengujian dilakukan secara visual, disemprotkan *spray hand sanitizer* pada telapak dan punggung tangan, lalu ratakan kemudian dihitung waktu yang dibutuhkan oleh *spray hand sanitizer* untuk mengering, dibandingkan dengan sediaan pembanding (Rahim dkk, 2018).

#### **e. Pemeriksaan pH**

Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Alat ini dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan dapar pH 4,0 dan dapar pH 7,0. Kemudian elektroda dicuci dengan aquadest dan dikeringkan dengan tissue. Pengukuran pH dilakukan dengan cara: sebanyak 1 mL sediaan diencerkan dengan aquadest hingga 10 mL dalam wadah yang cocok. Elektroda dicelupkan ke dalam wadah tersebut, dibiarkan angka bergerak sampai pada posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan nilai pH (Depkes RI, 1979).

#### **f. Uji Stabilitas**

Uji stabilitas menggunakan metode *Freeze and thaw* dilakukan untuk melihat kestabilan suatu sediaan dengan pengaruh variasi suhu selama waktu penyimpanan tertentu. Sediaan disimpan pada suhu dingin ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam, lalu dipindahkan ke dalam oven yang bersuhu  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Perlakuan ini disebut 1 siklus. Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus dan diamati terjadinya perubahan fisik (Hyunh-BA, Kim, 2008).

### **3.4.8 Uji Aktivitas Antibakteri**

#### **a. Sterilisasi Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan terlebih dahulu telah dicuci bersih dan dikeringkan sebelum disterilkan. Cawan petri dibungkus dengan koran, tabung reaksi dan pipet tetes ditutup mulutnya dengan kapas lalu dibungkus satu persatu dengan kertas koran. Semua alat disterilkan dalam oven pada suhu 160°C selama 1 jam. Mulut erlenmeyer dan gelas ukur ditutup dengan kapas dan dibungkus satu persatu dengan kertas koran lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit tekanan 15 lbs. Pinset, jarum ose dan kaca objek disterilkan dengan cara dibakar menggunakan lampu spritus.

#### **b. Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)**

Sebanyak 4 g serbuk nutrien agar dilarutkan dalam 100 mL air suling dan dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit setelah steril ditunggu hingga suhu 45°C kemudian dituangkan ke dalam cawan petri (Andriani, 2010).

#### **c. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji**

Koloni bakteri disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis dalam tabung reaksi steril dan dihomogenkan dengan menggunakan alat *vortex mixer* kemudian di ukur kekeruhannya dengan membandingkan dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland* 0,5%.

### **3.4.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis dan *Spray Hand Sanitizer***

#### **a. Uji Daya Hambat *Spray Hand Sanitizer***

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metoda difusi agar melalui pengamatan besarnya diameter daerah hambat. Celupkan kapas lidi steril kedalam



suspensi bakteri, kemudian diusapkan merata di atas media, selanjutnya kertas cakram steril ditetesi dengan 10  $\mu$ L sediaan *spray hand sanitizer* kemudian diinkubasi pada suhu 37°C, selama  $\pm$  24 jam. Diamati diameter daya hambat ditandai dengan adanya daerah bening pertanda tidak ditumbuhi oleh bakteri. Pengujian dilakukan terhadap sediaan F0, F1, F2, F3 dan *spray hand sanitizer* pembandingan dengan 3 kali pengulangan.

#### **3.4.10 Analisis Data**

Data hasil pengujian aktivitas antibakteri perasan jeruk nipis dalam sediaan *spray hand sanitizer* diolah secara statistik dengan analisis variasi (ANOVA) satu arah. Hasil akan berarti bila perbandingan daya hambat pada setiap formula memberikan perbedaan yang nyata dan bermakna secara statistik.

## **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil**

#### **4.1.1 Hasil Pemeriksaan Identifikasi Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia* Swingle)**

Hasil pemeriksaan identifikasi dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi FMIPA UNAND tanaman jeruk nipis yaitu *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle dengan nomor identifikasi 501/K-ID/ANDA/XII/2019 (Lampiran 2, Gambar 7)

#### **4.1.2 Hasil Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis**

Hasil dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terdapat pada (Lampiran 6, tabel 7).

#### **4.1.3 Hasil Pemeriksaan Bahan Tambahan**

Pemeriksaan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *spray hand sanitizer* telah dilakukan, hasil yang diperoleh dari pemeriksaan terhadap Na CMC, gliserin, Metil paraben, Propil paraben telah memenuhi persyaratan menurut Farmakope Edisi III, Farmakope Edisi IV, Farmakope Edisi V dan *Handbook of Pharmaceutical Exipient* Edisi VI (Lampiran 7, Tabel 9-12).

#### **4.1.4 Hasil Evaluasi *Spray Hand Sanitizer***

1. Hasil pemeriksaan organoleptis *spray hand sanitizer* dilakukan selama 6 minggu, didapatkan bentuk cairan, warna putih keruh, bau khas, dan stabil dalam penyimpanan selama 6 minggu (Lampiran 8 Tabel 13).
2. Hasil pemeriksaan homogenitas *spray hand sanitizer* dilakukan selama 6 minggu, didapatkan sediaan homogen yang dilakukan selama 6 minggu (Lampiran 8 Tabel 14).

3. Hasil pemeriksaan stabilitas dengan metode *freeze and thaw* dilakukan selama 6 siklus didapatkan bahwa sediaan tidak memisah (Lampiran 8 Tabel 15).
4. Hasil pemeriksaan stabilitas pada suhu kamar selama 6 minggu didapatkan bahwa sediaan tidak memisah (Lampiran 8 Tabel 16).
5. Hasil pemeriksaan viskositas sediaan *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis serta pembanding diperoleh nilai rata-rata viskositas pada F0= 0,4 cps, F1= 0,4 cps, F2= 0,4 cps, F3= 0,4 cps, P= 0 cPs (Lampiran 8, Tabel 18).
6. Hasil pemeriksaan pH yang dilakukan selama 6 minggu menunjukkan hasil yang berubah setiap minggunya dimana pH rata-rata pada F0 (5,4), F1 (4,9), F2 (4,82), F3 (3,72), P (6,1) (Lampiran 8 Tabel 17).
7. Pemeriksaan uji waktu mengering diperoleh F0 ( 22,96 detik), F1 (34,05 detik), F2 (39,61 detik), F3 (47,52 detik), P (8,628 detik) (Lampiran 8 Tabel 19).

#### **4.1.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Pengujian antibakteri formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi agar, dengan masing-masing formula dilakukan 3x pengulangan. Hasil dari pengujiannya sebagai berikut (Tabel 6) :

1. Untuk F0 rata-rata diameter hambat antibakterinya adalah 0 mm  $\pm$  0.
2. Untuk F1 rata-rata diameter hambat antibakterinya adalah 10,5 mm  $\pm$  0,5.
3. Untuk F2 rata-rata diameter hambat antibakterinya adalah 14,3 mm  $\pm$  0,2887.
4. Untuk F3 rata-rata diameter hambat antibakterinya adalah 16,5 mm  $\pm$  0,5.

5. Untuk pembanding rata-rata diameter hambat antibakterinya adalah 5,25 mm  $\pm 0,3535$ .

## 4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan memformulasi *spray handsanitizer* dari air perasan jeruk nipis dan menghitung diameter daya hambatnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jeruk nipis yang digunakan pada penelitian ini diambil di Sungai Bangek, Balai Gadang, Kec. Koto Tangah. Jeruk nipis ini memiliki banyak kandungan kimia yaitu limonen, linalin asetat, geranil asetat, glikosida, asam sitrum, vitamin c, saponin, tannin, alkaloid, minyak atsiri, vitamin c dan flavonoid. Flavonoid diketahui mempunyai aktivitas terhadap antibakteri.

Hasil pemeriksaan organoleptis air perasan jeruk nipis menunjukkan warna bening kehijauan, memiliki bau khas, berbentuk cairan dan rasanya asam. Hasil uji organoleptis yang diperoleh dari penelitian ini sama dengan hasil pengujian yang telah dilakukan Inayah (2011). Kelarutan yang didapat pada air perasan jeruk nipis yaitu bercampur baik antara air perasan jeruk nipis dengan aquadest maupun dalam alkohol 96%. Kemudian pemeriksaan pH dengan menggunakan alat pH meter, didapatkan pH air perasan jeruk nipis yaitu 2,69, kandungan asam sitrat pada air perasan jeruk nipis menyebabkan air perasan jeruk nipis memiliki pH yang rendah. Hal tersebut sesuai dengan pengukuran pH yang dilakukan oleh Wulandari, (2017) pada air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 100% yaitu memiliki pH 2. Dari hasil pemeriksaan uji identifikasi air perasan jeruk nipis ini dapat dilihat pada lampiran 6 tabel 7.

Nilai rendemen dari perasan jeruk nipis dihitung berdasarkan perbandingan antara air perasan jeruk nipis dengan berat buah jeruk nipis. Pada

penelitian ini dilakukan dengan mengambil 1.500 gram buah jeruk untuk menghitung rendemen dan di dapatkan air perasannya sebanyak 113 gram. Kemudian dihitung dan dinyatakan dalam persen (%) dan diperoleh rendemen perasan jeruk nipis dengan rata-rata 7,5333%.

Dilakukan pengujian fitokimia terhadap air perasan jeruk nipis meliputi uji kandungan flavonoid, fenolik, saponin, terpenoid, dan steroid serta alkaloid. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap air perasan jeruk nipis menunjukkan bahwa air perasan jeruk nipis mengandung flavonoid, saponin, terpenoid dan alkaloid, untuk fenolik menunjukkan hasil yang negatif, dapat dilihat pada (Lampiran 6, tabel 8) Hasil yang diperoleh sama dengan hasil pengujian yang telah dilakukan Khanifah (2015) bahwa air perasan jeruk nipis mengandung metabolit sekunder yaitu saponin, tannin, alkaloid, flavonoid dan glikosida.

Untuk pemeriksaan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *spray hand sanitizer* dilakukan menurut Farmakope Edisi III, Farmakope Edisi IV, Farmakope Edisi V, dan *Handbook of Pharmaceutical Excipients Edisi VI*. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan pemerian dan kelarutan, menunjukkan hasil bahwa tambahan yang digunakan sudah memenuhi persyaratan (Lampiran 7, Tabel 9-12).

Formulasi *spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis dibuat dalam empat formula. Formulasi *spray hand sanitizer* mengandung air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi berbeda yaitu F0 (tidak mengandung ekstrak), F1 25%, F2 30%, F3 35%. Dalam formulasi bahan tambahan tersebut memiliki konsentrasi yang sama untuk setiap formula yaitu Na CMC 1% berfungsi sebagai stabilisator.

Gliserin 5% merupakan cairan kental yang dapat bercampur dengan air, gliserin dapat menahan kelembaban, meningkatkan kelembutan dan daya sebar sediaan. Propil paraben 0,18%, metil paraben 0,02% berfungsi untuk meningkatkan efektivitas sebagai pengawet dan mencegah menghindari kontaminasi selama pembuatan, penyimpanan, dan penggunaan.

Hasil evaluasi organoleptis *spray hand sanitizer* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) menghasilkan sediaan yang berbentuk cair, memiliki bau yang khas yaitu jeruk nipis, berwarna bening untuk F0 dan perbandingan, putih keruh untuk F1, F2, dan F3. Perbedaan warna ini dipengaruhi oleh konsentrasi air perasan jeruk nipis yang berbeda-beda. Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) warna *hand sanitizer* tidak memiliki standar tertentu, karena *hand sanitizer* bisa memiliki warna yang bermacam-macam untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Untuk semua formula menyatakan stabil secara fisika selama penyimpanan 6 minggu (Lampiran 8, tabel 13). Evaluasi homogenitas menunjukkan bahwa sediaan *spray hand sanitizer* tidak memperlihatkan butir-butir kasar pada saat sediaan dioleskan pada kaca objek, hal ini menunjukkan bahwa sediaan antiseptik tangan mempunyai susunan yang homogen selama penyimpanan 6 minggu (Lampiran 8 Tabel 14), sesuai dengan syarat mutu dimana sediaan harus menunjukkan susunan homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Ditjen POM; 1979) (Lampiran 8 Tabel 14).

Hasil pemeriksaan stabilitas terhadap suhu kamar selama 6 minggu menunjukkan bahwa sediaan *spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis pada siklus *Freeze and Thaw* tidak mengalami pemisahan dan perubahan fisik selama 6

siklus (Iswandana dkk, 2017) dapat dilihat pada Lampiran 8 Tabel 15. Sediaan ini juga tidak mengalami pemisahan dan perubahan fisik pada suhu kamar (Lampiran 8 Tabel 16), sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurnia (2020). Tujuan uji stabilitas adalah untuk menentukan dan memperlihatkan kestabilan suatu produk selama masa simpan.

Pemeriksaan viskositas *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis dilakukan dengan menggunakan viskometer *brookfield*. Viskositas suatu formula sangat mempengaruhi sifat alir produk tersebut saat dikeluarkan dari wadah maupun saat akan diaplikasikan. Hasil perhitungan viskositas menunjukkan bahwa nilai viskositas formula *Spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis pada F0, F1, F2, dan F3 sama yaitu 0,4 cPs, sedangkan pembanding 0 cPs. (Lampiran 8, Tabel 18). Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji viskositas terhadap *Spray hand sanitizer* dengan zat aktif ekstrak daun piladang, dimana hasil yang didapatnya pada setiap formula sama yaitu 0 cPs (Kurnia, 2020). Hal ini dikarenakan formula yang mengandung Na CMC, berdasarkan literatur Na CMC merupakan cairan non newton yang memiliki sifat alir mengikuti aliran pseudoplastis (Martin, 2008), dan juga disebabkan karena perbedaan zat aktif.

Hasil uji kecepatan mengering menunjukkan waktu yang dibutuhkan setiap formula *spray hand sanitizer* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) untuk mengering pada kulit telapak tangan (depan dan belakang telapak tangan) dan membandingkannya dengan *spray hand sanitizer* yang beredar dipasaran. *Spray hand sanitizer* dari air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pembanding, karena *Spray hand sanitizer* dari air perasan jeruk

nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) tidak mengandung alkohol sedangkan pembanding mengandung alkohol yang mempercepat proses pengeringan. Hasil dari waktu mengering sediaan *Spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis dengan rata-rata F0= 22,96 detik, F1= 34,05 detik, F2= 39,61 detik, F3= 47,52 detik, dan P= 8,628 detik.

Pada penelitian tentang formulasi *Spray hand sanitizer* yang menggunakan zat aktif berupa ekstrak dan tidak mengandung alkohol, cenderung memiliki waktu yang lebih lama untuk mengering dibandingkan sediaan *Spray hand sanitizer* yang mengandung alkohol. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Kurnia (2020), dalam formulasi dan uji antibakteri *Spray hand sanitizer* dari ekstrak daun piladang (*Plectranthus scutellaroides* (L) R.Br) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan sediaan pembanding yang mengandung alkohol.

Evaluasi pH *spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis bertujuan untuk menyesuaikan pH sediaan dengan pH kulit, sehingga ketika saat digunakan kulit tidak mengalami iritasi. pH kulit menurut voigt (1994) yaitu 4-6,5. Pengamatan ini dilakukan selama 6 minggu dan menunjukkan hasil yang berubah-ubah setiap minggunya dimana pH rata-rata F0 (5,4), F1 (4,9), F2 (4,6), F3 (3,4), dan P (6,0). Meskipun demikian pH sediaan *spray hand sanitizer* masih rentang pH normal kulit kecuali untuk F3 yang memiliki pH rata-rata 3,4 (Lampiran 8 Tabel 17).. Perubahan pH tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan konsentrasi air perasan jeruk nipis (Fitriansyah *dkk*, 2016). Data semua hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel 5.



**Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Evaluasi *Spray Hand Sanitizer***

No	Evaluasi	Pengamatan				
		F0	F1	F2	F3	P
1.	Organoleptis					
	-Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR
	-Warna	B	PK	PK	PK	B
	-Bau	TB	KJN	KJN	KJN	K
2.	Homogenitas	H	H	H	H	H
3.	pH	5,4 ± 0,3067	4,9 ± 0,1843	4,6 ± 0,2002	3,4 ± 0,1560	6 ± 0,1082
4.	Uji Viskositas	0,4	0,4	0,4	0,4	0
5.	Uji waktu mongering	22,96 detik ± 1,6492	34,05 detik ± 3,6494	39,61 detik ± 0,8929	47,52 detik ± 3,6764	8,63 detik ± 1,5359
6.	Kestabilan Terhadap					
	- Suhu Kamar	TM	TM	TM	TM	TM
	- <i>freeze and thaw</i>	TM	TM	TM	TM	TM
7.	Uji Aktivitas Antibakteri	0	10,5 ± 0,5	14,3 ± 0,2887	16,5 ± 0,5	5,25 ± 0,3535

Keterangan :

F0 : Formula *spray hand sanitizer* tanpa perasan jeruk nipis

F1 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 25%

F2 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 30%

F3 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 35%

P : Perbandingan

CR : Cairan

B : Bening

PK : Putih Keruh

TB : Tidak berbau

K : Khas

KJN : Khas Jeruk Nipis

H : Homogen

TM : Tidak Memisah

Setelah dilakukan evaluasi terhadap formula *spray hand sanitizer* kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode difusi agar dimana bakteri yang digunakan adalah bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*. Bakteri uji diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia. Sebelum dilakukan uji aktivitas sediaan terhadap

bakteri uji, terlebih dahulu dilakukan identifikasi bakteri uji di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia menggunakan pewarnaan gram. Hasil identifikasi memberikan warna ungu yang menunjukkan bahwa bakteri uji adalah bakteri gram positif (Lampiran 9, Tabel 20). Identifikasi bakteri dengan pewarnaan ini menggunakan larutan Kristal violet, bertujuan agar pewarna dapat melekat sempurna pada dinding sel bakteri, lugol digunakan dalam identifikasi ini dengan tujuan agar pengikatan warna oleh bakteri menjadi semakin kuat, etanol 96% digunakan dalam identifikasi ini bertujuan untuk mencuci / melunturkan zat warna pada sel bakteri dan safranin (pewarna sekunder) bertujuan untuk mewarnai kembali sel-sel yang telah kehilangan pewarna utama setelah perlakuan dengan alkohol atau memberikan warna pada mikroorganisme non-target serta menghabiskan sisa-sisa pewarnaan (Pelczar, M.J and Chan, 1988).

Pengujian aktivitas formula *spray hand sanitizer*, media NA yang sudah mengandung bakteri diletakkan kertas cakram yang berisi formula *spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis dengan F0 (tanpa ditambahkan air perasan jeruk nipis), F1 (ditambahkan air perasan jeruk nipis 25%), F2 (ditambahkan air perasan jeruk nipis 30%), F3 (ditambahkan air perasan jeruk nipis 35%) dan *spray hand sanitizer* yang beredar dipasaran sebagai pembandingan, selanjutnya media tersebut diinkubasi dalam *incubator* selama lebih kurang 24 jam pada suhu 37°C dengan posisi terbalik.

Setelah 24 jam media tersebut dilihat dan diukur diameter daerah bening kertas cakram yang menunjukkan potensi daya hambat dari sediaan terhadap bakteri. Semakin besar konsentrasi air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka daya hambat yang dihasilkan semakin besar (Wulandari, 2010). Hal tersebut

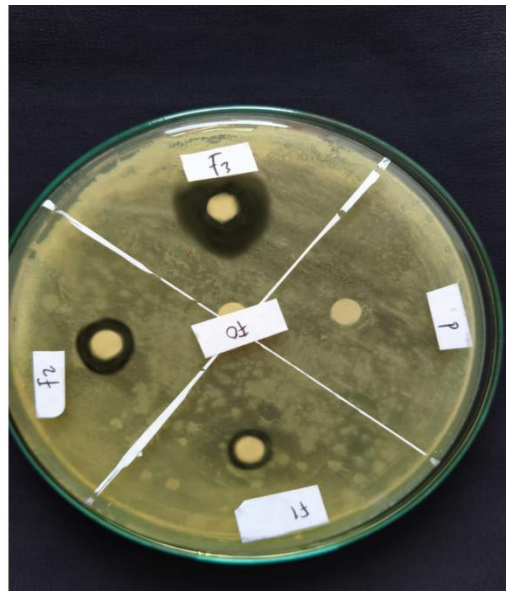
disebabkan karena kandungan asam sitrat, flavonoid, dan saponin semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi air perasan yang diberikan, sehingga kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan bakteri semakin besar. Untuk rata-rata diameter daya hambat sediaan *spray hand sanitizer* dengan variasi konsentrasi air perasan jeruk nipis, F0 memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 0 mm yang tergolong tidak memiliki respon hambatan, F1 memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 10,5 mm yang tergolong respon hambatan sedang, F2 memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 14,3 mm yang tergolong respon hambatan kuat, F3 memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 16,5 mm yang tergolong respon hambatan kuat, dan Perbandingan memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 5,25 mm yang tergolong respon hambatan sedang. Karena kriteria kekuatan daya antibakteri menurut Davis and Stout (1971) dikategorikan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk yaitu zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 11-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 21 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Tabel 6, Gambar 3).

Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Razak, *dkk* (2013) yang menguji daya hambat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 25% memberikan diameter hambat sebesar 3,53 mm, konsentrasi 50% memberikan diameter hambat sebesar 10,52 mm, konsentrasi 75% memberikan diameter hambat sebesar 12,57 mm, dan konsentrasi 100% memberikan diameter hambat sebesar 17,35 mm. Dari hasil penelitian ini didapatkan daya hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan

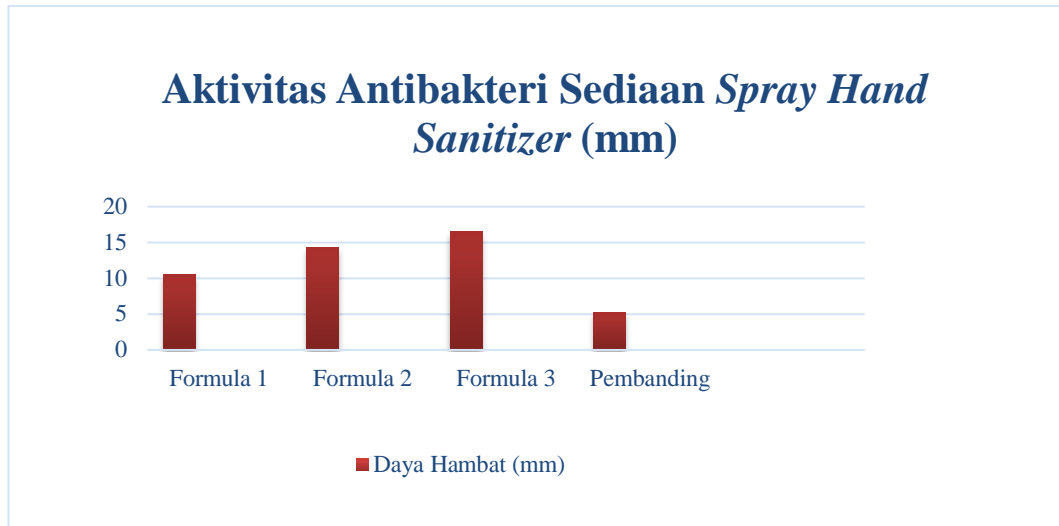
formulasi dan uji daya hambat perasan jeruk nipis terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. Hal ini terjadi karena adanya penambahan zat tambahan berupa pengawet.

**Tabel 6. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri *Spray Hand Sanitizer Air Perasan Jeruk Nipis***

Formula	Diameter daya hambat (mm)			
	Pengulangan ke 1	Pengulangan ke 2	Pengulangan ke 3	Rata-rata $\pm$ SD
F0	0	0	0	$0 \pm 0$
F1	10	10,5	11	$10,5 \pm 0,5$
F2	14,5	14	14,5	$14,3 \pm 2887$
F3	16,5	16	17	$16,5 \pm 0,5$
P	5,5	5,10	5	$5,25 \pm 0,3535$



**Gambar 3. Aktivitas Antibakteri Sediaan *Spray Hand Sanitizer Air Perasan Jeruk Nipis* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***



**Gambar 4. Diagram Aktivitas Antibakteri Sediaan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

Berdasarkan diagram aktivitas antibakteri sediaan diatas, dapat dilihat bahwa aktivitas antibakteri formula 2 yang mengandung air perasan jeruk nipis 30% lebih besar dibandingkan dengan formula 1 yang mengandung air perasan jeruk nipis 25% dan formula 3 yang mengandung air perasan jeruk nipis 35% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar dibandingkan formula 1 dan formula 2. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis pada sediaan *spray hand sanitizer* semakin besar aktivitas antibakteri yang diberikan.

Adanya aktivitas antibakteri pada air perasan jeruk nipis ini dikarenakan pada pengujian fitokimia memberikan hasil bahwa perasan jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid dan saponin. Berdasarkan literatur dinyatakan senyawa flavonoid bersifat sebagai antibakteri (Nuria *dkk*, 2009). Mekanisme kerjanya membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Mekanisme saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan

naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *dkk*, 2009). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati (Lamothe, 2009).

Hasil aktivitas antibakteri pada setiap formula dan pembanding diuji dengan uji statistik ANOVA satu arah dengan menggunakan SPSS 25 dan didapatkan nilai yang signifikan terhadap daya hambat bakteri dengan nilai sig < 0,05 (Lampiran 10, Tabel 21-24). Pada uji lanjutan yaitu Duncan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa pembanding berbeda nyata terhadap F0, F1, F2 dan F3. Pada F0 berbeda nyata terhadap F1, F2, F3 dan Pembanding. Pada F1 berbeda nyata terhadap F0, F2, F3 dan Pembanding. Pada F2 berbeda nyata terhadap F0, F1, F3 dan Pembanding. F3 menunjukkan perbedaan nyata terhadap F0, F1, F2 dan pembanding.

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Air perasan jeruk nipis dapat diformulasi dalam bentuk sediaan *spray hand sanitizer*.
2. *Spray hand sanitizer* air perasan jeruk nipis memiliki aktivitas sebagai antibakteri, konsentrasi air perasan jeruk nipis 25%; 30% ; dan 35% yang digunakan memberikan kekuatan daya hambat yang berbeda-beda, tergantung pada persen penambahan air perasan jeruk nipis dan kategori hambatan kuat adalah F3 dengan penambahan air perasan jeruk nipis sebesar 35%.

### 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan menformulasi *spray hand sanitizer* menggunakan bagian lain dari tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adindaputri Z, Nunuk P, Ivan AW. 2013. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% terhadap Aktivitas Enzim *Streptococcus Glukosiltransferase mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*. 20 (2). 126-131.
- Ahvaz, Iran. 2009. The Evaluation of Bacterial Colonization on Skin Lesions of Hospitalized Patients in Dermatology Departement of Ahvaz Zahra Beigom Moosavi. Galal Lotfi. *Jundishapur Jurnal of Microbiology*. 2(4): 148-151
- Andriani, Novita. 2010. Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak dari Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* L.) terhadap Beberapa Bakteri Rongga Mulut. *Skripsi*. Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 1992. SNI 01-2973-1992. *Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Block S. 2001. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. edisi 4. Williams and Wilkins. USA. Page 38.
- Bowersox, J. 2007. Experimental Staph Vaccine Broadly Protective in Animal Studies. NIH.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2013. Schistosomiasis Infection. DPDx-Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern. Diakses pada tanggal 13 Desember 2019 dari [at:http://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html](http://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html).
- Dalimartha S. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Kanker*. Cetakan 4. 74-75. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Davis, W. W. dan Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22 (4): 659-665.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi Ketiga. 33. Jakarta: Depkes RI
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*, Jilid III. Dirjen POM : Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*, Jilid IV. Dirjen POM : Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*, Jilid V. Dirjen POM : Jakarta.



- Djamal R. 2010. Kimia bahan alam: *Prinsip-prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi*. Padang: Universitas Baiturrahmah.
- Duerink DO, H. Farida, N.J. Nagelkerke, H. Wahyono, M. Keuter, E.S. Lestari, U. Hadi, & P.J. Van den Broek. 2000. *Preventing Nosocomial Infections: Improving Compliance Eith Standard* .
- Fitriansyah, Sani N, Wirya, Sohadi., Hermayanti, Cici. 2016. Formulasi Dan Evaluasi Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis* [L.] Kuntze) Sebagai Antijerawat. *PHARMACY*. ;13(2): 202-216.
- Gennaro AR. 1995. *The Science and Practice of Pharmacy*, 19<sup>th</sup> edition. Mack Publishing, Remington: Easton
- Gillespie, Stephen, Bamford K. 2008. *At a Glance, Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Ed ke 3. Jakarta (ID) : Erlangga.
- Guo XM, Lu Q, Liu ZJ, Wang LF, Feng BA. 2006. Effects of D-Limonene on Leukimia Cells HL-60 and K562 in vitro. *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi*. ;14(4):692-5.
- Harbone J. 1987. *Metoda Fitokimia Penentuan Cara Moderen Menganalisa Tumbuhan*, Cetakan ke-2. diterjemahkan oleh K. Padmawinata dan I. Soediro. Bandung: ITB.
- Haryanto, Sri. 2006 . *Sehat dan Bugar Secara Alami*. Jakarta: Penebar Plus.
- Hernandes SED, Mello AC, Ana JJS. 2004. The Effectiveness Of Alcohol Gel And Other Hand-Cleansing Agents Against Important Nosocomial Pathogens. *Brazilian Journal of Microbiology*. ;35(1):33-39.
- Huynh-Ba, Kim. 2008. *Hand Book of Stability Testing In Pharmaceutical Development : Regulation, Methodologies, and Best Practice*. New York : Springer Science Business Media.
- Inayah. 2011. Optimasi Formulasi Gel Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antioksidan Dengan Berbagai Kadar Dalam Basis CMC-Na. *Other thesis*. Malang: University of Muhammadiyah.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Diterjemahkan oleh Nugroho, Edi dan Maulany RF. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Khanifah, Firda. 2015. Efek Pemberian Perasan Jeruk Nipis ( *Citrus aurantifolia* (christ) Swingle) Terhadap Pembentukan, Pertumbuhan dan Penghancuran Biofilm *Staphylococcus aureus* secara invitro. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

- Kenneth, Todar., 2008. *Staphylococcus Aureus and Staphylococcal disease*. Diakses oktober 2019 dari <http://textbookofbacteriology.net/staph.html>.
- Kuncari ES, Iskandarsyah & Praptiwi. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sinerisis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium Graveolens L.*). *Bulletin Penelitian Kesehatan*. ;42 (4): 213-222.
- Kurnia NR. 2020. Formulasi dan Uji Antibakteri *Spray Hand Sanitizer* Dari Ekstrak Daun Piladang (*Plectranthus scutellaroides (L) R.Br.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Lamothe RG. 2009. Plant Antimicrobial Agents and Their Effects on Plant and Human Pathogens. *Int. J. Mol. Sci* 10: 3400-3419.
- Lauma SW, Pangemanan, Damajanti HC, Bernart SP, Hutagalung. 2015. Uji Efektifitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Farmasi: Unsrat. ;4(4).
- Madigan MM, Martinko JM, and Parker J. 2003. *Biology of Microorganisms*, 10<sup>th</sup> ed. Pearson Education United States of America.
- Marriott, N.G. 1999. *Principle of Food Sanitation*. 4<sup>th</sup> edition. Gaithersburg. Maryland : Aspen Publisher Inc.
- Martin AJ, Swarbrick, and Cammarata A. 2008. *Farmasi Fisik*. Edisi Ketiga. Jakarta : UI Press.
- Najlah FL. 2010. Efektifitas ekstrak daun jambu biji daging buah putih (*Psidium guajava Linn*) pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap zona radikal bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah.
- Nour V, Ion T, Mira EI. 2010. HPLC Organic Acid Analysis In Different Citrus Juice Under Reversed Phase Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. ;38(1):44-8.
- Nuria MC, Arvin F, Sumantri. 2009. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Journal Ilmiah-Ilmu Pertanian*. ;5(2)26-37.
- Pelczar, M.J and Chan E.C. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* .Ed. II. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Pradani, Ninditha R. 2012. *Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember : Jawa Barat.

- Pratiwi S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta.
- Razak A, Aziz D, Gusti R. 2013. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas.* ;2(1);5-8.
- Retnosari dan Isadiartuti D. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia.* ;17(4):163-169.
- Riyanta AB, Febriyanti R. 2018. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Kopi Dan Rimpang Jahe Terhadap Sifat Fisik Sediaan Foot Sanitizer Spray. *Journal Para Pemikir.* ;7(2): 247-251.
- Rosenbach, A. J. F. 1884. *Mikro-organismen bel den Wund-infectionskrankhelten des Menschen*. JF Bergmann.
- Rowe RC, Paul JS, dan Marian. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Edisi keenam. London: Pharmaceutical Press.
- Rukmana R. 1996. *Jeruk Nipis*. Kanisius: Yogyakarta.
- Sari DR. 2017. Efektivitas Campuran Cairan Bonggol Pisang Kepok dan Jeruk Nipis sebagai *Hand Sanitizer* Alami. *Skripsi*. Sukarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarwono B. 2001. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 1995. *Cairan Desinfektan Pembersih Lantai*, SNI 06-1842-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sukarsono S, Rahardjanto A, Suprpto W, Purwanti E, Nurhayati U, Nurwidodo, Utami ES. 2008. *Tumbuhan untuk Pengobatan*. Jakarta. PT. Grasindo.
- Suyudi SD. 2014. Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta.
- Syahrurachman A, Chatim A, Kurniawati A, Santoso A, Soebandrio A, Harun B.. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Staf Pengajar Fakultas Kedoktern Universitas Indonesia. Edisi Revisi. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Vasanthakumari R. 2007. *Textbook of Microbiology*. New Delhi: BI Publications.
- Voigt. 1994. *Buku Ajar Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh Soendani Noeroto S. UGM Press: Yogyakarta.

- World Health Organization (WHO). *Maternal Mortality* in 2005. Geneva :  
Departement of Reproductive Health and Research.
- Wulandari CD. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus  
aurantifolia* Swingle.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus  
epidermidis*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

**Lampiran 1. Tumbuhan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

**A. Tanaman Jeruk Nipis**



**Gambar 5. Tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

**B. Buah Jeruk Nipis**



**Gambar 6. Buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

Lampiran 2. Surat Identifikasi Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)



HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA)

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang Sumbar  
Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 ext. \*811 e-mail: [nas\\_herb@yahoo.com](mailto:nas_herb@yahoo.com);  
[herbariumandaunand@gmail.com](mailto:herbariumandaunand@gmail.com)

Nomor : 501/K-ID/ANDA/XII/2019  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada yth,  
Yuni Asih  
Di  
Tempat


Dengan hormat,  
Sehubungan dengan surat mengenai bantuan untuk "Identifikasi Tumbuhan" di Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, atas nama:

Nama : Yuni Asih  
No. BP : 1604019  
Instansi : STIFI YP PADANG

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.

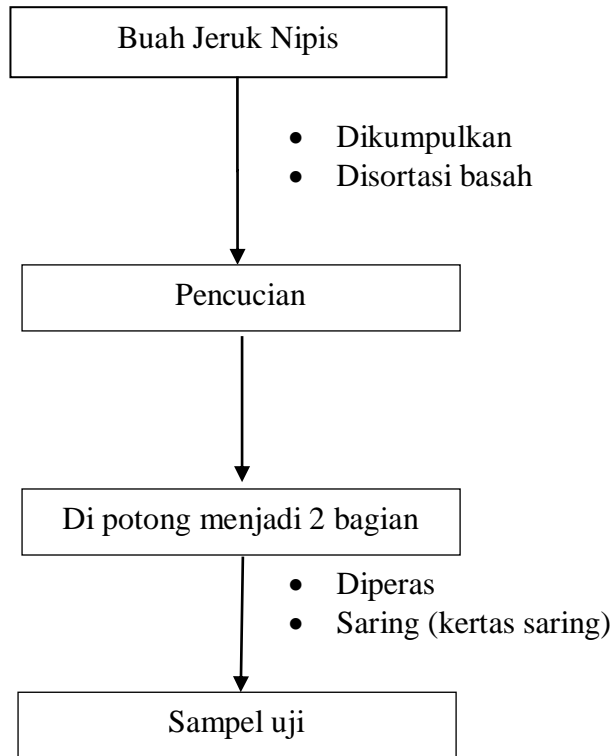
No	Family	Spesies
1.	Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

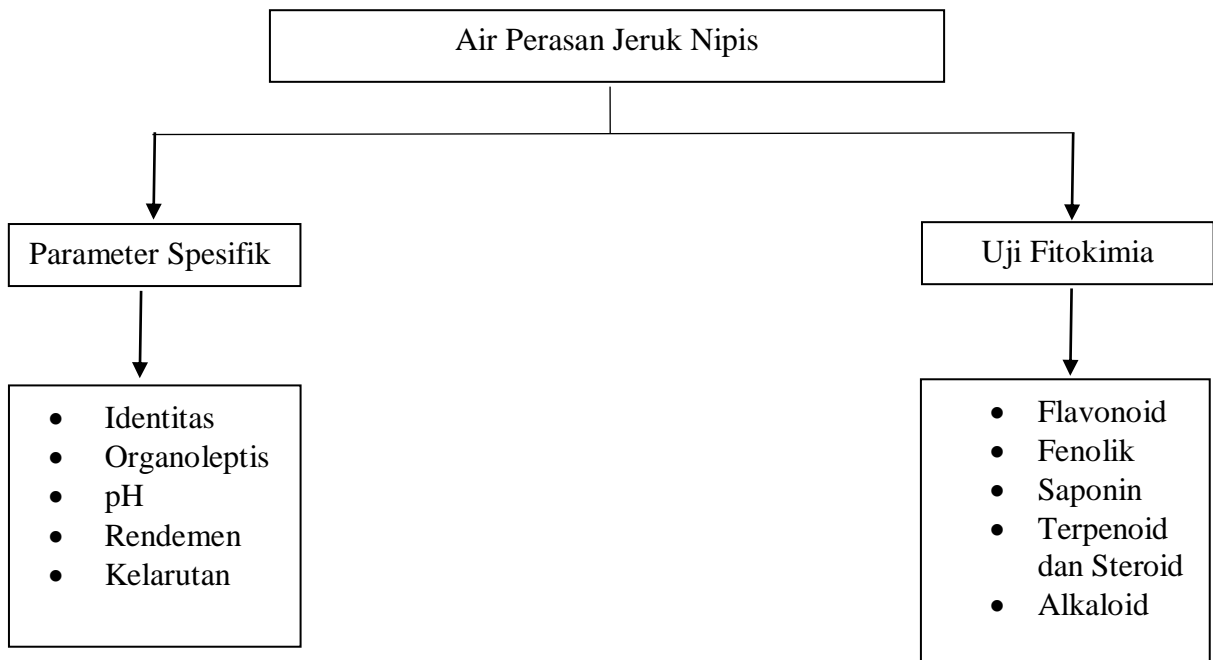
Padang, 11 Desember 2019  
Kepala,  
  
Dr. Nurainas  
NIP. 196908141995122001

Gambar 7. Surat identifikasi tumbuhan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

**Lampiran 3. Skema Kerja Pembuatan dan Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

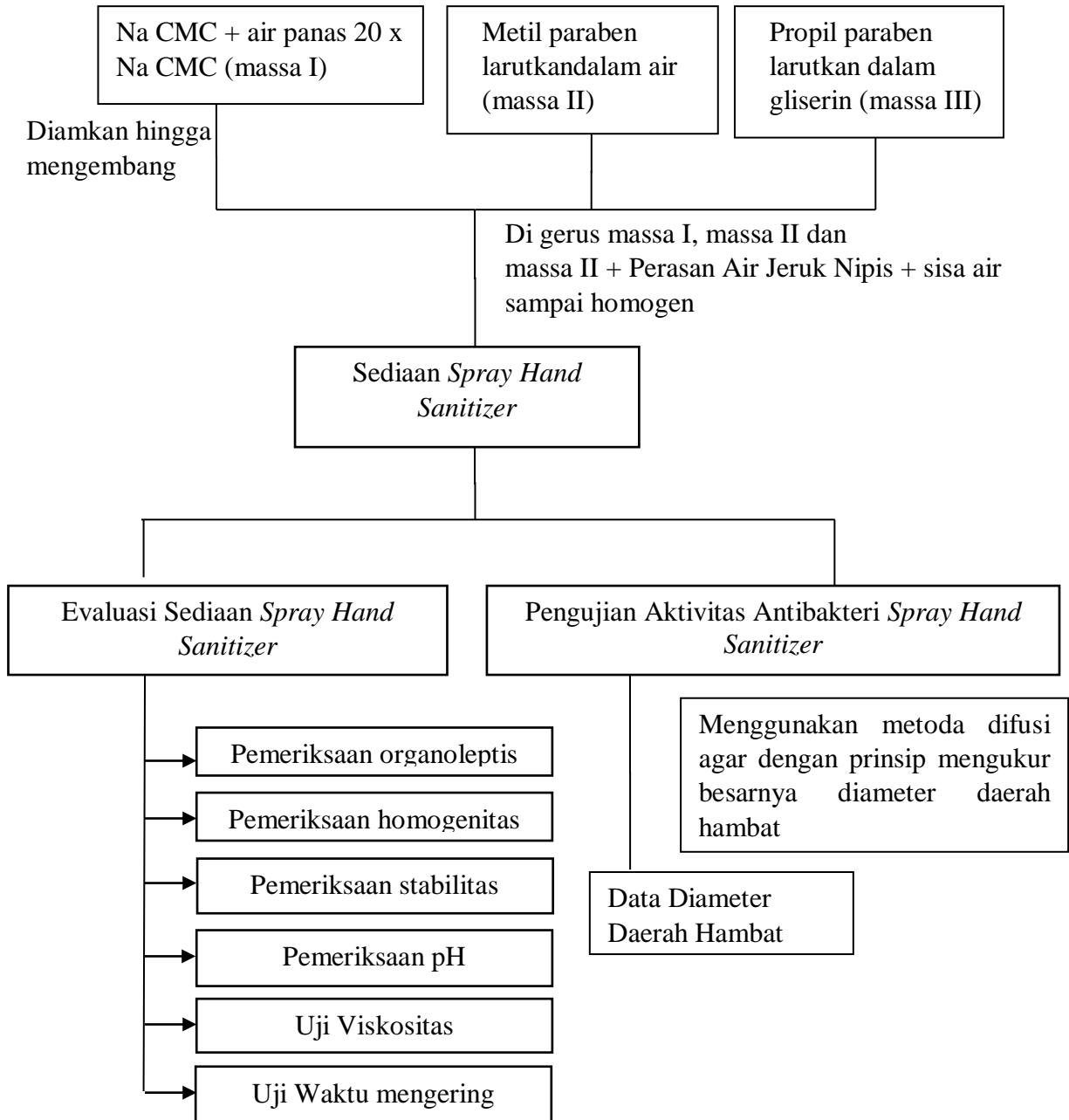


**Gambar 8. Skema kerja pembuatan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**



**Gambar 9. Skema kerja pemeriksaan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

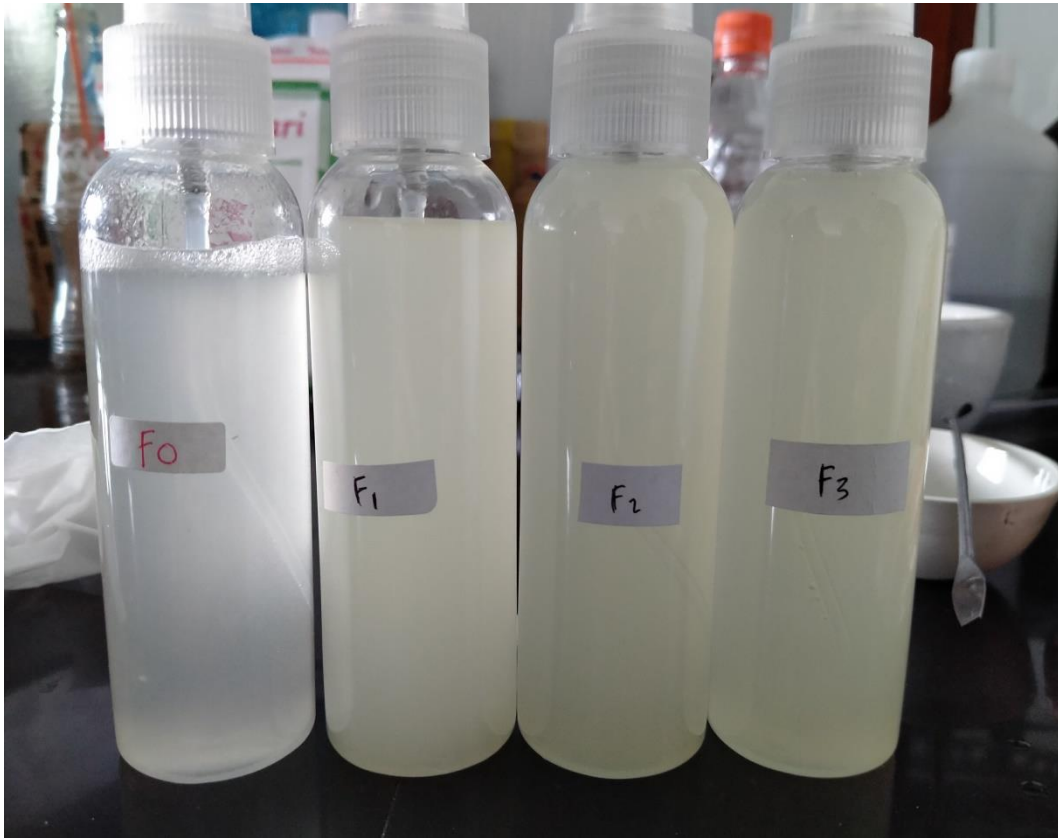
**Lampiran 4. Skema Kerja Pembuatan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus***



**Gambar 10. Skema Kerja Pembuatan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus***



**Lampiran 5. Sediaan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**



**Gambar 11. Sediaan *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**



**Gambar 12. *Spray Hand Sanitizer* pembeding**

## Lampiran 6. Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Air Perasan Jeruk Nipis

No.	Pemeriksaan	Pengamatan	Persyaratan (Hasil Identifikasi)
1.	Determinasi <ul style="list-style-type: none"><li>• Famili</li><li>• Nama jenis</li><li>• Nama lokal</li></ul>	Rutaceae <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle  Jeruk Nipis	Rutaceae <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle  Jeruk Nipis
2.	Organoleptis <ul style="list-style-type: none"><li>• Bentuk</li><li>• Warna</li><li>• Bau</li><li>• Rasa</li></ul>	Cairan Bening Kehijauan Khas Asam	Cairan Bening kehijauan Khas Asam
3.	Kelarutan <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalam air</li><li>• Dalam alkohol 96%</li></ul>	Larut  Larut	
4.	pH	2,69	

### Perhitungan Rendemen Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat perasan air buah jeruk nipis}}{\text{Berat buah jeruk nipis utuh}} \times 100\% \\ &= \frac{113 \text{ gram}}{1500 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 7,5333\%\end{aligned}$$

**Lampiran 6. (Lanjutan)**

**Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Fitokimia Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

No.	Pemeriksaan	Pengamatan
1.	Uji Fitokimia Flavonoid	+
2.	Fenolik	-
3.	Saponin	+
4.	Terpenoid	+
5.	Steroid	-
6.	Alkaloid	+

## Lampiran 7. Pemeriksaan Bahan Tambahan

**Tabel 9. Hasil pemeriksaan NaCMC**

No	Pemeriksaan	Persyaratan	Pengamatan
1	Organoleptis <ul style="list-style-type: none"><li>• Bentuk</li><li>• Warna</li><li>• Bau</li></ul>	Serbuk Putih atau kuning gading Tidak berbau	Serbuk Putih Tidak berbau
2	Kelarutan <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalam air</li><li>• Dalam etanol 95%</li></ul>	Mudah terdispersi Tidak larut	Larut (0,1 : 1) Praktis tidak larut (0,01 : 101)

**Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Gliserin**

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Depkes RI, 1995)	Pengamatan
1	Organoleptis <ul style="list-style-type: none"><li>• Bentuk</li><li>• Warna</li><li>• Bau</li></ul>	Cairan jernih Tidak berwarna Tidak berbau	Cairan jernih Tidak berwarna Tidak berbau
2	Kelarutan <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalam air</li><li>• Dalam etanol 95%</li></ul>	Bercampur Bercampur	Bercampur Bercampur

**Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Metil Paraben**

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Depkes RI, 1995)	Pengamatan
1	Organoleptis <ul style="list-style-type: none"><li>• Bentuk</li><li>• Warna</li><li>• Bau</li></ul>	Serbuk hablur Putih Tidak berbau	Serbuk hablur Putih Tidak berbau
2	Kelarutan <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalam air</li><li>• Dalam etanol</li></ul>	Sukar larut Mudah larut	Sukar larut ( 0,1 : 100) Mudah larut (0,1 : 1)

**Lampiran 7. (Lanjutan)**

**Tabel 12. Hasil Pemeriksaan Propil Paraben**

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Depkes RI, 1995)	Pengamatan
1	Organoleptis <ul style="list-style-type: none"><li>• Bentuk</li><li>• Warna</li><li>• Bau</li></ul>	Serbuk hablur Putih Tidak berbau	Serbuk hablur Putih Tidak berbau
2	Kelarutan <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalam air</li><li>• Dalam etanol</li></ul>	Sangat sukar larut Mudah larut	Sangat sukar larut (0,01 : 90) Mudah larut (0,1 : 1)

**Lampiran 8. Hasil Evaluasi *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis**

**Tabel 13. Hasil Evaluasi Organoleptis *Spray Hand Sanitizer***

Formula	Organoleptis	Minggu ke					
		I	II	III	IV	V	VI
F0	Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	Warna	B	B	B	B	B	B
	Bau	TB	TB	TB	TB	TB	TB
F1	Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	Warna	PK	PK	PK	PK	PK	PK
	Bau	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN
F2	Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	Warna	PK	PK	PK	PK	PK	PK
	Bau	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN
F3	Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	Warna	PK	PK	PK	PK	PK	PK
	Bau	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN	KJN
P	Bentuk	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	Warna	B	B	B	B	B	B
	Bau	K	K	K	K	K	K

Keterangan :

F0 : Formula *spray hand sanitizer* tanpa perasan jeruk nipis

F1 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 25%

F2 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 30%

F3 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 35%

P : Perbandingan

B : Bening

PK : Putih Keruh

CR : Cairan

K : Khas

KP : Khas Jeruk Nipis

TB : Tidak berbau

**Tabel 14. Hasil pemeriksaan homogenitas**

Formula	Minggu ke					
	I	II	III	IV	V	VI
F0	H	H	H	H	H	H
F1	H	H	H	H	H	H
F2	H	H	H	H	H	H
F3	H	H	H	H	H	H
P	H	H	H	H	H	H

Keterangan:

H : Homogen

**Lampiran 8. (Lanjutan)**

**Tabel 15. Hasil pemeriksaan stabilitas dengan metode *freeze and thaw***

Formula	Siklus ke					
	I	II	III	IV	V	VI
F0	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F1	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F2	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F3	TM	TM	TM	TM	TM	TM
P	TM	TM	TM	TM	TM	TM

**Tabel 16. Hasil pemeriksaan stabilitas pada suhu kamar**

Formula	Minggu ke					
	I	II	III	IV	V	VI
F0	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F1	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F2	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F3	TM	TM	TM	TM	TM	TM
P	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Keterangan:

TM : Tidak Memisah

**Tabel 17. Hasil pemeriksaan pH**

No	Formula	Minggu ke						Rata-rata	±SD
		I	II	III	IV	V	VI		
1	F0	5,39	5,2	5,5	5,2	5,1	6,02	5,4	0,3067
2	F1	4,6	4,98	5,1	4,97	5,05	4,7	4,9	0,1843
3	F2	4,39	4,4	4,56	4,7	4,92	4,82	4,6	0,2002
4	F3	3,41	3,32	3,24	3,42	3,55	3,72	3,4	0,1560
5	P	6,05	5,87	6,1	6,05	5,87	6,1	6,0	0,1082

Keterangan :

F0 : Formula *spray hand sanitizer* tanpa perasan jeruk nipis

F1 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 25%

F2 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 30%

F3 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 35%

P : Pembeding

**Lampiran 8. (Lanjutan)**

**Tabel 18. Hasil Evaluasi Viskositas *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) Menggunakan Viskometer Brookfield**

No	Sampel	No. Spindel	Speed	Angka Penunjuk jarum	Faktor Penggali	Hasil (cps)
		1	30	0	0	0
		1	30	0	0	0
1	Pembanding	1	30	0	0	0
		1	30	0	0	0
		1	30	0	0	0
		1	30	0	0	0
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
2	F0	1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
3	F1	1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
4	F2	1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4



		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
5	F3	1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4
		1	30	0,2	2	0,4

Keterangan :

F0 : Formula *spray hand sanitizer* tanpa perasan jeruk nipis

F1 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 25%

F2 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 30%

F3 : Formula *spray hand sanitizer* perasan jeruk nipis 35%

P : Perbandingan

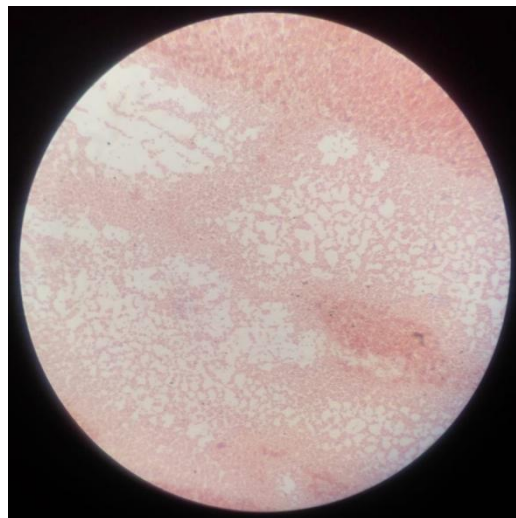
**Tabel 19. Hasil Evaluasi Waktu Mengering *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)**

Formula	Waktu Mengering (detik)					
	Panelis I	Panelis II	Panelis III	Panelis IV	Panelis V	Rata-Rata ± SD
F0	20,49 detik	23,94 detik	23,57 detik	25,1 detik	21,7 detik	22,96 ± 1,6492
F1	27,5 detik	35,82 detik	38,5 detik	33,36 detik	34,81 detik	34,05 ± 3,6494
F2	39,33 detik	40,01 detik	38,3 detik	39,4 detik	41,02 detik	39,61 ± 0,8939
F3	40,28 detik	49,85 detik	50,06 detik	48,2 detik	49,2 detik	47,52 ± 3,6764
P	5,9 detik	8,23 detik	9,9 detik	8,9 detik	10,21 detik	8,628 ± 1,5359

**Lampiran 9. Hasil Pengujian Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus***

**Tabel 20. Hasil Pengujian Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus***

<b>Bakteri</b>	<b>Prosedur</b>	<b>Hasil Pengamatan</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Bakteri difiksasi diatas preparat objek glass dan diwarnai dengan Kristal violet selama 5 menit, lalu dicuci dan dibilas + larutan lugol, diamkan selama 45-60 detik lalu cuci dengan alcohol 96% selama 15-30 detik dan diwarnai dengan larutan safranin.	Warna ungu



**Gambar 13. Hasil Pengujian Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus***

**Lampiran 10. Hasil Uji Statistik ANOVA Satu Arah Aktivitas Antibakteri  
Formula *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis  
terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

**Tabel 21. Hasil Uji Statistik ANOVA Satu Arah Aktivitas Antibakteri *Spray Hand Sanitizer***

**Descriptives**

Aktivitas Antibakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Formula 0	3		
Formula 1	3	10.500	.5000	.2887	9.258	11.742	10.0	11.0
Formula 2	3	14.333	.2887	.1667	13.616	15.050	14.0	14.5
Formula 3	3	16.500	.5000	.2887	15.258	17.742	16.0	17.0
Pembanding	3	5.200	.2646	.1528	4.543	5.857	5.0	5.5
Total	15	9.307	6.2510	1.6140	5.845	12.768	.0	17.0

**Tabel 22. Hasil Analisis Varian Homogenitas dari Aktivitas Antibakteri  
*Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis**

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Aktivitas Antibakteri	Based on Mean	1.502	4	10	.274
	Based on Median	.994	4	10	.454
	Based on Median and with adjusted df	.994	4	7.577	.466
	Based on trimmed mean	1.477	4	10	.281

**Tabel 23. Hasil Analisis Varian dari Aktivitas Antibakteri Formula *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis**

ANOVA

Aktivitas Antibakteri

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	545.743	4	136.436	1044.151	.000
Within Groups	1.307	10	.131		
Total	547.049	14			

**Tabel 24. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Aktivitas Antibakteri *Spray Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Nipis Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

Aktivitas Daya Hambat Sediaan

Duncan<sup>a</sup>

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Formula 0	3	.000				
Pembanding	3		5.200			
Formula 1	3			10.500		
Formula 2	3				14.333	
Formula 3	3					16.500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.