

**Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin
(*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis
(*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen Gel
*Hand Sanitizer***

Skripsi



Julyana Dika Santoso

31160029

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020**

Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin
(*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis
(*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen
Hand Sanitizer

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Julyana Dika Santoso

31160029

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Julyana Dika Santoso
NIM : 31160029
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


“POTENSI BAHAN AKTIF EKSTRAK KULIT JERUK MANDARIN (*Citrus reticulata* Blanco.) DAN KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* Swingle.) SEBAGAI KOMPONEN GEL *HAND SANITIZER*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 14 Agustus 2020

Yang menyatakan



Julyana Dika Santoso
NIM. 31160029

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen Gel *Hand Sanitizer*

Nama Mahasiswa : Julyana Dika Santoso


Nomor Induk Mahasiswa : 31160029

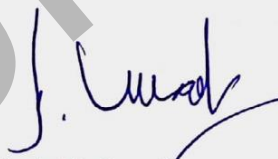
Hari/Tanggal Ujian : Jumat, 7 Agustus 2020

Disetujui oleh :


Pembimbing I

Pembimbing II


Dra. Aneik Prasetyaningsih, M. Si
NIK : 884E075


Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech,
NIK : 194KE424

Ketua Program Studi


Dra. Aneik Prasetyaningsih, M. Si
NIK : 884E075

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

POTENSI BAHAN AKTIF EKSTRAK KULIT JERUK MANDARIN (*Citrus reticulata* Blanco.) DAN KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* Swingle.)
SEBAGAI KOMPONEN GEL *HAND SANITIZER*

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

JULYANA DIKA SANTOSO

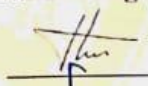

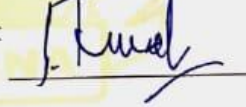
31160029

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

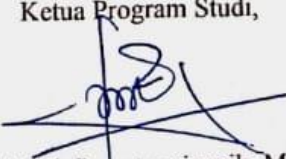
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 7 Agustus 2020

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M. Agr : (Ketua Tim Penguji)	
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si : : (Dosen Pembimbing I/Penguji)	
3. Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech, : : (Dosen Pembimbing II/Penguji)	

Yogyakarta, 13 Agustus 2020
Disahkan Oleh :

Dekan,

Drs. Kisworo, M.Sc.

Ketua Program Studi,

Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Julyana Dika Santoso

NIM : 31160029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen Gel Hand Sanitizer” adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 13 Agustus 2020



Julyana Dika Santoso

NIM : 31160029

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas bekar rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen Gel *Hand Sanitizer*”** dengan baik.

Skripsi ini dilakukan sebagai syarat kelulusan dan untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana. Tugas akhir ini dapat selesai dengan baik tidak lepas dari dukungan, bantuan, doa dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus untuk segala berkat, kemampuan, hikmah, dan kebijaksanaan yang diberikan kepada penulis.
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan, masukan, dan waktu selama penelitian dan penulisan skripsi sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
3. Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech, selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh Dosen Fakultas Bioteknologi untuk semua yang telah diberikan.
5. Laboran Fakultas Bioteknologi, terimakasih untuk bantuan, waktu dan bimbingan selama penelitian di Laboratorium.
6. Kedua orang tua, adik terkasih Karenina Talita, serta seluruh keluarga yang tidak pernah lelah memberi doa terbaik, kasih sayang, semangat, dan motivasi sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan cepat dan baik.
7. Joshua Mayong Wijaya yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta doa-doa terbaiknya selama saya kuliah.

8. Teman-teman skripsi dan teman-teman Bioteknologi angkatan 2016, terimakasih untuk kebersamaan selama 4 tahun ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini mengingat keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 13 Agustus 2020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Keragaman dan Potensi Senyawa Aktif Genus <i>Citrus</i>	5
2.1.1 Jeruk Mandarin (<i>C. reticulata</i>)	7
2.1.2 Jeruk Nipis (<i>C. aurantifolia</i>).....	8
2.2 Metabolit Sekunder	9
2.2.1 Alkaloid	9
2.2.2 Flavonoid	10
2.2.3 Saponin	10
2.2.4 Tanin	10

2.2.5 Steroid dan Triterpenoid	11
2.3 Maserasi	11
2.4 Mikrobioma Tangan.....	11
2.4.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.5 Aktivitas Antibakteri.....	13
2.6 <i>Hand Sanitizer</i> dan Standar Berdasarkan SNI	13
2.7 Komponen Penyusun <i>Hand Sanitizer</i>	14
2.7.1 Gel.....	15
BAB III METODOLOGI.....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan	17
3.2.2.1 Bahan Uji	17
3.2.2.2 Bakteri Uji Antibakteri.....	17
3.2.2.3 Bahan Gel Hand Sanitizer.....	17
3.2.2.4 Bahan Uji Fitokimia.....	18
3.2.2.5 Medium Uji.....	18
3.3 Desain Penelitian.....	18
3.4 Tahapan Penelitian.....	18
3.4.1 Koleksi Kulit Buah	18
3.4.2 Ekstraksi.....	19
3.4.3 Uji Fitokimia.....	19
3.4.3.1 Uji Alkaloid.....	19
3.4.3.2 Uji Flavonoid	20
3.4.3.3 Uji Saponin	20
3.4.3.4 Uji Steroid dan Terpenoid.....	20
3.4.3.5 Uji Tanin	21

3.4.4 Uji Aktivitas Antibakteri	21
3.4.4.1 Uji Aktivitas Antibakteri dan Penentuan Konsentrasi yang Efektif	22
3.4.4.2 Uji Aktivitas Antibakteri Bahan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	22
3.4.5 Pembuatan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	23
3.4.6 Evaluasi Produk <i>Gel Hand Sanitizer</i> berdasarkan SNI tahun 1992....	23
3.4.6.1 Uji Organoleptik <i>Hand sanitizer</i>	23
3.4.6.2 Pengukuran pH <i>Hand Sanitizer</i>	24
3.4.6.3 Uji Efektivitas <i>Hand Sanitizer</i>	24
3.4.6.4 Uji Daya Lekat <i>Hand Sanitizer</i>	24
3.4.6.5 Uji Daya Sebar <i>Hand Sanitizer</i>	25
3.4.7 Uji Hedonik.....	25
3.5 Analisa Statistik	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Ekstraksi <i>C. reticulata</i> dan <i>C. aurantifolia</i>	26
4.2 Kandungan Fitokimia dan Senyawa Ekstrak Kasar <i>C. reticulata</i> dan <i>C. aurantifolia</i>	28
4.3 Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>C. reticulata</i> dan Ekstrak <i>C. aurantifolia</i> terhadap <i>S. aureus</i>	30
4.4 Aktivitas Antibakteri Formula Sediaan.....	35
4.5 Uji Aktivitas Antibakteri Variasi Konsentrasi Ekstrak.....	37
4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	39
4.7 Uji Kualitas Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	40
4.7.1 Uji organoleptis sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	40
4.7.2 Daya sebar, daya lekat, dan pH sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	41
4.7.3 Efektivitas <i>hand sanitizer</i> ekstrak <i>C. reticulata</i> sebagai antibakteri ..	43
4.8 Uji Hedonik.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	59

©UKDW

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Rendemen ekstrak <i>C. reticulata</i> dan <i>C. aurantifolia</i> .	24
4.2	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak <i>C. reticulata</i> dan <i>C. aurantifolia</i>	26
4.3	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>C. reticulata</i>	29
4.4	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>C. aurantifolia</i>	31
4.5	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Formula Sediaan Gel	34
4.6	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak	36
4.7	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Konsentrasi Terbaik	38
4.8	Uji Organoleptis Sediaan <i>Hand Sanitizer</i> Gel	40
4.9	pH, Daya Sebar, Daya Lekat Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	41
4.10	Penilaian Terhadap Kesukaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin	47
4.11	Hasil Penilaian Terhadap Pernyataan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
3.1	Pembagian Zona Uji Daya Hambat Bakteri	19
4.1	Hasil Uji Antibakteri Ekstrak <i>C. reticulata</i>	30
4.2	Hasil Uji Antibakteri Ekstrak <i>C. aurantifolia</i>	32
4.3	Hasil Uji Antibakteri Kombinasi Ekstrak <i>C. reticulata</i> dan <i>C. aurantifolia</i>	36
4.4	Gel <i>Hand Sanitizer</i> dari Ekstrak <i>C. reticulata</i>	38
4.5	Base Gel <i>Hand Sanitizer</i>	38
4.6	<i>Hand Sanitizer</i> Gel Komersial	39
4.7	Uji Organoleptis Sediaan <i>Hand Sanitizer</i> Gel	40
4.8	pH, Daya Sebar, Daya Lekat Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	41
4.9	Efektivitas Sebelum dan Sesudah Penggunaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	42
4.10	Hasil Kuesioner mengenai motivasi menggunakan <i>hand sanitizer</i>	44
4.11	Hasil Kuesioner mengenai manfaat menggunakan <i>hand sanitizer</i>	44
4.12	Hasil Kuesioner mengenai penggunaan <i>hand sanitizer</i> dalam sehari	45
4.13	Hasil Kuesioner mengenai tempat penggunaan <i>hand sanitizer</i>	46
4.14	Hasil Kuesioner mengenai waktu penggunaan <i>hand sanitizer</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Maserasi Simplisia dengan Pelarut Etanol
2	Ekstrak Kasar Hasil Maserasi Ekstrak Kulit Jeruk
3	Perhitungan Rendemen Ekstrak (%) Berbagai Ekstrak Tanaman
4	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Buah
5	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> yang Terbaik
6	Grafik Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>C. reticulata</i>
7	Grafik Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>C. aurantifolia</i>
8	Aktivitas Antibakteri Variasi Konsentrasi Ekstrak

ABSTRAK

Potensi Bahan Aktif Ekstrak Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Komponen Gel *Hand Sanitizer*

JULYANA DIKA SANTOSO

Mikroba yang seringkali dijumpai pada tangan diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu produk yang berfungsi untuk membersihkan tangan secara praktis adalah *hand sanitizer*. Umumnya, bahan *hand sanitizer* yang beredar di pasaran berbahan dasar dari alkohol yang dapat menyebabkan kulit kering hingga iritasi. Untuk mengatasi permasalahan ini, pemanfaatan senyawa aktif dari tanaman, salah satunya ekstrak kulit jeruk dengan kemampuan antibakteri dapat dilakukan untuk menggantikan *hand sanitizer* berbahan dasar alkohol. Dalam penelitian ini, senyawa fitokimia diuji secara kualitatif dan aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi disk. Ekstrak yang diuji menghasilkan konsentrasi terbaik, kemudian diuji lebih lanjut dengan adanya formulasi *hand sanitizer*. Konsentrasi penghambatan terbaik digunakan sebagai formula gel pembersih tangan. Penggunaan ekstrak *Citrus reticulata* dan *Citrus aurantifolia* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, namun tidak ada efek sinergis jika kedua ekstrak dikombinasi dengan perbandingan konsentrasi. Hasil penelitian dari uji efektifitas kedua kulit jeruk tersebut, menunjukkan bahwa ekstrak *C. reticulata* dengan konsentrasi 70% adalah konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Produk gel *hand sanitizer* ekstrak kulit jeruk mandarin memiliki daya sebar sebesar 5,3 cm, pH 6, dan daya lekat selama 268,26 detik, serta efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan. Hasil penilaian responden mengenai kesukaan berdasarkan warna, bau, dan tekstur terhadap *hand sanitizer* gel, rata-rata responden menyukai *hand sanitizer* gel ekstrak *C. reticulata*, sehingga produk dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, *hand sanitizer* gel ekstrak *C. reticulata* telah memenuhi standar SNI 06-2588 (1992) dan dapat berfungsi sebagai antibakteri pengganti *hand sanitizer* komersial.

Kata Kunci : Antibakteri, ekstrak, *hand sanitizer*, mikroba, tangan.

ABSTRACT

Potency Active Ingredients of Mandarin Orange Peel Extract (*Citrus reticulata* Blanco.) and Lime Peel Extract (*Citrus aurantifolia* Swingle.) As Hand Sanitizer Gel Component

JULYANA DIKA SANTOSO

Microbes that are often found in the hands are *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Escherichia coli*. One of the product that works to clean hands practically without using water is hand sanitizer. Generally, hand sanitizer ingredients on the market are made from alcohol that makes the skin dry to irritation. To overcome this problem, use active compositions from plants especially orange peel extract with an antibacterial ability can be used to substitute alcohol-based hand sanitizers. In this study, phytochemical compounds were tested qualitatively and antibacterial activity was tested using the disk diffusion method. The best inhibitory concentration is used as a hand sanitizing gel formula. The use of *Citrus reticulata* extract and *Citrus aurantifolia* showed antibacterial activity, but there was no synergistic effect if the two extracts were combined with a concentration ratio. The results showed that the extract of mandarin orange with a concentration of 70% was the most effective concentration in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*, so that the concentration was used in the gel hand sanitizer formulation. Hand sanitizer gel from *C. reticulata* extract has a spread of 5.3 cm, pH 6, adhesion for 268.26 seconds, and is effective in inhibiting bacterial growth on the hands. Hand sanitizer gel products have been assessed by respondents so that products can be further developed. Based on the results of the study, the hand sanitizer extract of mandarin orange peel has good quality and can function as an antibacterial substitute for commercial hand sanitizer. The results of respondents' assessment of preferences based on color, odor, and texture of hand sanitizer gel, the average respondent likes hand sanitizer from *C. reticulata* extract, so that the product can be developed further. In addition, hand sanitizer gel fulfill SNI 06-2588 (1992) standards and can be functional as an antibacterial that was substitute from commercial hand sanitizers.

Kata Kunci : antimicrobial, extract, hand, hand sanitizer, microbes.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang pesat mengakibatkan produktivitas masyarakat juga meningkat. Di zaman sekarang, masyarakat sudah mengenal dengan adanya gaya hidup yang serba cepat, instan, termasuk dalam hal *personal hygiene*. Salah satu bentuk *personal hygiene* yang dilakukan masyarakat di zaman sekarang yaitu menggunakan *hand sanitizer* sebagai salah satu alternatif dari mencuci tangan menggunakan air dan sabun. Meskipun begitu, Indonesia masih mengalami permasalahan mengenai kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan penyakit infeksius. Salah satu penyebab adanya penyakit infeksius yaitu bakteri patogen yang umumnya disebabkan oleh adanya bakteri *Staphylococcus aureus* dalam jumlah yang melebihi batas flora normal (Rahmi et al., 2015).

Bahan alami dari tanaman obat dikenal sebagai salah satu alternatif dari pengobatan tradisional yang bersifat menyembuhkan maupun mencegah sebuah penyakit. Seiring dengan berkembangnya zaman, penggunaan tanaman obat menjadi semakin meningkat meskipun saat ini sudah banyak pengobatan secara modern. Salah satu faktor yang membuat tanaman obat digunakan untuk menyembuhkan atau mencegah penyakit adalah karena tanaman obat bersifat aman untuk digunakan. Dengan adanya perkembangan teknologi, tanaman obat diolah secara modern (Listyana, 2016).

Salah satu kandungan penting di dalam tanaman obat adalah metabolit sekunder. Dalam reproduksi sel serta pertumbuhan dan perkembangan sebuah tanaman, metabolit sekunder berperan secara non-esensial untuk pertahanan diri serta berinteraksi dengan lingkungan. Selain itu, metabolit sekunder juga berperan sebagai pertahanan dan perlindungan tanaman terhadap faktor-faktor berbahaya yang berasal dari lingkungan. Oleh karena itu, metabolit sekunder

memiliki peran dan fungsi tertentu sehingga dilakukan sintesis pada tanaman obat tersebut untuk mendapatkan fungsi dari metabolit sekunder tersebut (Schiff et al., 2012).

Metabolit sekunder merupakan senyawa metabolit yang memiliki struktur beragam dan kompleks, adapun peranan setiap tanaman dalam pemanfaatannya yang berbeda-beda. Setiap tanaman memiliki kandungan senyawa yang bervariasi yang berfungsi untuk pertahanan diri pada lingkungan tertentu. Senyawa metabolit sekunder pada tanaman umumnya terdiri dari flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, tannin, dan terpenoid. Reaksi sekunder metabolisme merupakan hasil dari metabolit sekunder yang dihasilkan dari bahan seperti karbohidrat, lemak, dan protein. (Ergina, 2014).

Ekstrak dari berbagai tanaman obat yang mengandung senyawa metabolit sekunder dalam perkembangannya dapat dijadikan sebagai target utama yang dimanfaatkan sebagai pengobatan. Hal itu disebabkan karena metabolit sekunder memiliki kemampuan bioaktivitas yang terdiri dari antioksidan, antiinflamasi, dan juga antibakteri. Didukung dengan pernyataan Hamdan (2013) yang mengungkapkan bahwa ekstrak tanaman tertentu memiliki peran sebagai anti kanker karena memiliki kandungan antioksidan. Adapun penelitian yang terbaru dari Kurniati et al. (2018) yang menyatakan bahwa metabolit sekunder pada pengobatan tradisional dapat digunakan sebagai langkah pencegahan suatu penyakit dan pertumbuhan bakteri patogen.

Terdapat beberapa jenis tanaman yang memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, terutama pada Genus *Citrus* diantaranya *Citrus reticulata*, dan *Citrus aurantifolia*. Kedua spesies tersebut merupakan spesies jeruk yang umum, mudah ditemukan, selain itu kulit jeruk masih jarang dimanfaatkan menjadi fungsi tertentu. Adanya kandungan senyawa aktif kedua tanaman tersebut sehingga peneliti berupaya untuk melakukan uji antibakteri terhadap bakteri penyebab infeksi kulit pada tangan, yaitu *Staphylococcus aureus*. Bakteri tersebut merupakan flora normal yang terdapat pada tangan dan bersifat patogen. Selain *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* juga merupakan flora normal pada tangan

yang bersifat non patogen. Oleh karena itu, *Staphylococcus aureus* digunakan sebagai bakteri uji dalam penelitian ini. Selain itu, pada penelitian ini juga akan membuat formulasi dalam sediaan gel *hand sanitizer* yang berasal dari kombinasi kedua ekstrak terbaik yang diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat sebagai salah satu bentuk dari *personal hygiene*.

Penelitian mengenai pembuatan *hand sanitizer* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit telah banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, adapun beberapa spesies tanaman Genus *Citrus* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit, diantaranya *Citrus reticulata*, dan *Citrus aurantifolia* (Ayoola et al. 2008; Lauma, dkk 2015).

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana potensi antibakteri ekstrak kulit buah *C. reticulata* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*?
- 1.2.2 Bagaimana potensi antibakteri ekstrak kulit buah *C. aurantifolia* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*?
- 1.2.3 Bagaimana kualitas produk sediaan gel *hand sanitizer* yang berasal dari kombinasi konsentrasi ekstrak kulit buah *C. reticulata* dan *C. aurantifolia* jika dibandingkan dengan SNI?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mempelajari kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah *C. reticulata* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.
- 1.3.2 Mempelajari kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah *C. aurantifolia* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.
- 1.3.3 Membuat formulasi dan sediaan gel *hand sanitizer* dari variasi perbandingan terbaik yang sesuai dengan standar SNI.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah yang berkaitan dengan potensi antibakteri dari ekstrak kulit buah Genus *Citrus* yang digunakan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Adapun variasi perbandingan konsentrasi kedua ekstrak untuk menunjukkan tingkat efektivitas sediaan gel *hand sanitizer*. Penelitian ini memberikan informasi tentang pembuatan formulasi dan sediaan gel *hand sanitizer* dengan bahan aktif yang berasal dari ekstrak Genus *Citrus*.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Ekstrak kulit jeruk mandarin (*C. reticulata*) berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan daya hambat secara kuat pada konsentrasi ekstrak 60%, 70% dan 80%, yaitu sebesar 10,33 mm, 11,33 mm, dan 11 mm.
- 5.1.2 Ekstrak kulit jeruk nipis (*C. aurantifolia*) berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada konsentrasi terbaik sebesar 70% dengan kekuatan daya hambat lemah.
- 5.1.3 Variasi konsentrasi gabungan dari kedua ekstrak tidak menghasilkan efektivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan efektivitas antibakteri ekstrak *C. reticulata* saja.
- 5.1.4 Penggunaan *hand sanitizer* ekstrak *C. reticulata* pada tangan mampu mereduksi bakteri yang terdapat pada tangan.
- 5.1.5 Produk gel *hand sanitizer* ekstrak *C. reticulata* 70% yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan ketentuan SNI 06-2588-1992.

5.2 Saran

- 5.2.1 Menciptakan varian komposisi gel *hand sanitizer* dari bahan alami selain ekstrak *C. reticulata* dan ekstrak *C. aurantifolia* yang berpotensi sebagai antiseptik antibakteri.
- 5.2.2 Dilakukan uji kelayakan dan keamanan produk gel *hand sanitizer*.
- 5.2.3 Perlu adanya analisis berdasarkan prospek ekonomi yang mencakup *packaging*, *labelling*, hingga *marketing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah M, Khoirotnun NR, Eva A. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*). Prosiding Seminar Nasional Iii Tahun 2017. Prodi Pendidikan Biologi-FKIP. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Agusta, A. 2009. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 3, 20.
- Ahmed B. 2007. Chemistry Of Natural Products. New Delhi: Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard.
- Anief M. 2007. Ilmu Meracik Obat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ansel, H.C. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat, 255-271, 607-608, 700, Jakarta, UI Press.
- Apraj V, Thakur N, Bhagwat A, Mallya R, Sawant L, & Pandita N. 2011. Pharmacognostic and Phytochemical Evaluation of *Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle Peel. *Pharmacognosy Journal*; 3(26): 70-76. doi:10.5530/pj.2011.26.12
- Artini P, Astuti KW, Werditiani NK. 2013. Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum Roxb*). *Jurnal Farmasi Udayana*; 2(4):6-12.
- Astuti DP, Husni P, Hartono K. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavanda angustifolia miller*). *Farmaka*; 15(1) : 176-184.
- Ayoola GA, Johnson OO, Adelowotan, Aibinu IE, Adenipekun E, Adepoju-Bello AA, Coker HA, Odugbemi TO. 2008. Evaluation of the chemical constituents and the antimicrobial activity of the volatile oil of *Citrus reticulata* fruit (Tangerine fruit peel) from South West Nigeria. *African Journal of Biotechnology*; 7(13) :2227-2231.
- Block S. 2003. Disinfection, Sterilization and Preservation 4th Edition. Philadelphia: Williams and Wilkins.

- Bonang G. 1992. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Brooks GF, Butel JS, Carroll KC, Morse SA, Jawetz M. 2007. *Medical Microbiology*. 24th Ed., Mc Graw Hill, USA
- Brooks GF, Carroll K, Butel JS. 2013. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology 26thed. McGraw-Hill Company Inc, Philadelphia.
- Chang L, Cand AD. 2001. Flavonoid as Cancer Chemopreventive Agents'. in : Trigali, C, Bioactive Compounds from Natural Sources, Isolation, Characterisation and Biological Properties. New York: Taylor and Francis.
- Chutia M, Deka BP, Pathak M, Sarma T, Boruah P. 2009. Antifungal activity and chemical composition of *Citrus reticulata* Blanco essential oil against phytopathogens from North East India. *LWT - Food Science and Technology* 42(3): 777-780. doi:10.1016/j.lwt.2008.09.015.
- Choi SY, Ko HC, Ko SY, Hwang JH, Park JG, Kang SH, Han SH, Yun SH and Kim SJ. 2007. Correlation between flavonoid content and the no production inhibitory activity of peel extracts from various *Citrus* fruits. *Biol Pharm Bull* 30(4): 772-800
- Cushnie TPT, Lamb AJ. 2005. Antimicrobial activity of flavonoid. *Int. J. Antimicrob. Ag.* 26:343-356.
- Darsana I, Besung I, Mahatmi H. 2012. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore), Steenis) dalam menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*.
- Darwis D. 2000. Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati. Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Dewick, P. M. 1999. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Dwidjoseputro D. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia, Jakarta.

- Ergina, Nuryanti S, Pursitasari ID.2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol. *J. Akad Kim*; 3(3): 165-172.
- Faozi, G. 2013. Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara *In-Vitro* [skripsi].Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah, Purwokerto.
- Garg A, Aggarwal D, Garg S, Sigla AK. 2002. Spreading of Semisolid Formulation: An Update, *Pharmaceutical Technology*.
- Gattuso G, Barreca D, Gargiulli C, Leuzzi U, Caristi C. 2007. Flavonoid Composition of *Citrus* juices. *Molecules*; 12:1641–1673.
- Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC, Bouffard GG, Blakesley RW, Murray PR, Green ED, Turner ML, Segre JA. 2009. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. *Science*. 324:1190–1192
- Hamdan DI, Abdulla RH, Mohamed, El-Shazly AM.2013.Chemical composition and biological activity of essential oils of Cleopatra mandarin (*Citrus reshni*) cultivated in Egypt. *Journal of Phamaognoy and Phytotherapy*;5(5): 83-90.
- Handayani, Tuty. 2013. Apotek Hidup. Lampung : Padi.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit ITB, Bandung.
- Hasnaeni H, Wisdawati W. 2019. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*;5(2), 175-182.
- Ismarani. 2012. Potensi Senyawa Tannin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*; 3(2): 46-55.
- Jasim AR. 2012. Phytochemical Study of some Flavonoids Present in the Fruit Peels of *Citrus reticulata* Grown in Iraq. Department of pharmacognoy,

College of Pharmacy, University of Baghdad, Baghdad, Iraq. *Kerbala journal of pharmaceutical Sciences* Number 3.

Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi ke-20. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.

Jungermann E, Sonntag NOV. 1991. Glycerine: A Key Cosmetic Ingredients. *Marcel Dekker Inc.*, New York. 410p.

Kim HG, Lim HA, Kim SY, Kang SS, Lee HY, Yun PY. 2007. Development of functional hanji added *Citrus* peel. *Journal of Korea TAPPI*; 39(1): 38-47.

Krishna S, Miller LS. 2012. Host–pathogen interactions between the skin and *Staphylococcus aureus*. *Current opinion in microbiology*; 15(1): 2835.

Kurniati NF, Suwandi DW, Yuniati S. 2018. Aktivitas Mukolitik Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah. *Pharmaceutical Science and Research*; 5(1): 7-13.

Kurniawan DW, Wijayanto BA, Sobri I. 2012. Formulation and Effectiveness of Antiseptic Hand Gel Preparations Essential Oils Galanga (*Alpinia galanga*). *Asian J. Pharm. Biol. Res.* 2(4).

Kurniawan B, Aryana WF. 2015. Binahong (*Cassia alata L*) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth. *J Majority*; 4(4).

Lauma SW, Pangemanan DHC, Hutugalung, BSP. 2015. Uji Efektifitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia S*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*; 4(4): 9-15.

Lieberman HA, Rieger MM, Banker GS. 1989. Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse Systems. Marcel Dekker., New York, (2):399-411.

Listyana NH. 2016. Analisis Tanaman Obat Yang Menjadi Prioritas Untuk Dikembangkan Di Jawa Tengah. *SEPA*; 13(1): 90-97.

Manthey JA, Grohmann K. 2001. Phenols in *Citrus* peel byproducts. Concentrations of hydroxycinnamates and polymethoxylated flavones in *citrus* peel molasses. *Journal Agriculture Food Chemical*; 49(7):3268–3273.

- Mardiyarningsih A, Aini R. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai Agen Antibakteri. *Pharmaciana*; 4(2): 185-192.
- Marliana SD, Suryanti V, Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*; 3(1):26-31.
- Monks LR, Lerner C, Henriques AT, Farias M, Schapoval EES, Suyenaga ES, Rocha B, Schwartzmann G, Mothes B. 2002. Anticancer, antichemotactic and antimicrobial activities of marine.
- Morton J. 1987. Mexican lime in fruits of warm climates. In: Fruits of warm climates (Ed.) C. Morton, University of Miami, Coral Gables, Florida, USA 168-172.
- Nicolosi E, Deng ZN, Gentile A, La Malfa S, Continella G, Tribulato E. 2000. *Citrus* phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers. *Theoretical and Applied Genetics*; 100(8): 1155-1166. doi:10.1007/s001220051419
- Nuria MC, Faizaitun AS. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*, L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*. 5(2):26-37.
- Pathirana HN, Wimalasena SH, De Silva BC, Hossain S, Heo G. 2018. Antibacterial activity of lime (*Citrus aurantifolia*) essential oil and limonene against fish pathogenic bacteria isolated from cultured olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Archives of Polish Fisheries*; 26(2): 131-139. doi:10.2478/aopf-2018-0014
- Taur DJ, Bulkarni VB, Patil RYP, Patil RN. 2009. Anthelmintic Activity Of *Ocimum Sanctum* And *Citrus Aurantifolia* Oils. *Pharmacologyonline*; 3: 495-499.
- Odugbemi TO. 2006. Outlines and Pictures of Medicinal Plants from Nigeria. University of Lagos Press, Lagos, Nigeria, 91p.

- Okwu DE, Imeniko IN. 2006. Evaluation of The Phytonutrient and Vitamins Content of *Citrus* Fruits. *International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences*; 2 (1): 1-6
- Pelczar MJ, Chan ES. 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi Edisi ke-2. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rahmi Y, Darmawi, Mahdi A, Faisal J, Fakhurrrazi, Yudha F. 2015. Identification of *Staphylococcus aureus* in preputium and vagina of horse (*Equus caballus*). *Journal Medika Veterinaria*; 9(2): 15-158.
- Rincón AM, Vásquez AM, Padilla FC. 2005. Chemical composition and bioactive compounds of flour of orange (*Citrus sinensis*), tangerine (*Citrus reticulata*) and grapefruit (*Citrus paradisi*) peels cultivated in Venezuela. *Arch Latinoam Nutr*; 55(3):305–310.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition. *Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association*; 110: 442-592.
- Sarah L, Nurinova NI, Zapka, CA, Fierer N, Wilson M. 2015. Review of Human Hand Microbiome Research. *J. Dermatol. Sci*; 80: 3-12.
- Schiff GD, Galanter WL, Duhig J, Koronkowski M, Lodolce AE, Pontikes P, Busker J, Touchette D, Walton S, Lambert BL. 2012. A Prescription for Improving Drug Formulary Decision Making. *PLoS Medicine*; 9(5), e1001220. doi:10.1371/journal.pmed.1001220
- Setyaningsih D. 2006. Aplikasi Proses Pengeringan Vanili Termodifikasi untuk Menghasilkan Ekstrak Vanili Berkadar Vanilin Tinggi dan Pengembangan Produk Berbasis Vanili. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simonne A. 2005. Hand Hygiene and Hand Sanitizers. *IFAS Extension University of Florida*; 2-3.
- Siswandono, Soekardjo B. 1995. Kimia Medisinal. Pp 157 (28-29). *Airlangga University Press*. Surabaya.
- SNI 06-2588-1992. 1992. Sabun Cair Pembersih Tangan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Stamatas GN, Nikolovski J, Luedtke MA, Kollias N, Wiegand BC. 2010. Infant Skin Microstructure Assessed In Vivo Differs from Adult Skin in Organization and at the Cellular Level. *Pediatric Dermatology*;27(2): 125–131. doi: 10.1111/j.1525-1470.2009.00973
- Sunarjono, H. 2008. Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriyanto. 2008. Potensi Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Anti *Streptococcus mutans* [skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Traore O, Hugonnet S, Lubbe J, Griffiths W, Pittet D. 2007. Liquid versus Gel Handrub Formulation : a Prospective Intervention Study. *Critical Care*; 11(3), 1-8
- Van Steenis CG. 1975. Flora Voor de Scholen in Indonesie, diterjemahkan oleh Sorjowinoto M. edisi VI. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Voight R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wardani R, Jekti DSD, Sedijani P. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Isolat Klinis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*;5(1). doi: 10.29303/jppipa.v5i1.101
- Wijaya JI. 2013. Formulasi Sediaan Gel Handsanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 1,5% dan 2%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*; 2(1), 1-14.
- Winarno FG. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 50-61p.